



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TIBBİ BESLENME TEDAVİSİ İLE BİRLİKTE KIZILCIK  
(*CORNUS MAS L.*) MEYVESİNİN ALKOLE BAĞLI OLMAYAN  
KARACİĞER YAĞLANMASI OLAN BİREYLERDE BESLENME  
DURUMUNA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

HATİCE MERVE BAYRAM

DOKTORA TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. FATMA ESRA GÜNEŞ

İSTANBUL-2022





TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TIBBİ BESLENME TEDAVİSİ İLE BİRLİKTE KIZILCIK  
(*CORNUS MAS L.*) MEYVESİNİN ALKOLE BAĞLI OLMAYAN  
KARACİĞER YAĞLANMASI OLAN BİREYLERDE BESLENME  
DURUMUNA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

HATİCE MERVE BAYRAM

DOKTORA TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. FATMA ESRA GÜNEŞ

İSTANBUL-2022

**TEZ ONAYI**



## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Hatice Merve BAYRAM

İmza

## TEŞEKKÜR

Çalışmanın başından itibaren planlanması ve yürütülmesi aşamasında tüm desteğini esirgemeyen ve her zaman hissettiren tez danışmanım İstanbul Medeniyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Fatma Esra GÜNEŞ'e,

Akademik hayatım boyunca desteğini benden esirgemeyen tüm sorularımı sabırla ve titizlikle yanıtlayan, akademik hayatımda örnek aldığım her zaman yanımda olan Doç. Dr. S. Arda ÖZTÜRKCAN'a

Çalışmanın gerçekleştirilmesine ve hastaların sağlanmasına yardımcı olan Doç. Dr. Raim İLİAZ ve Medicine Hospital çalışanlarına,

Fikirleri ile çalışmaya destek olan Prof. Dr. Fatih EREN, Prof. Dr. Berna LAÇİN ve Dr. Öğr. Üyesi Şule AKTAÇ'a,

Maddi manevi, her an koşulsuz yanımda olan ve emeklerini esirgemeyen babam Mustafa BAYRAM ve annem Ayşe BAYRAM'a,

Çalışma süresince her daim fikir alışverişinde bulunduğum bana hep destek olan başta Zehra Margot ÇELİK, Emre Batuhan KENGER olmak üzere tüm arkadaşlarıma,

Süreç içerisinde manevi destekleri ile yanımda olan Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı'na,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| TEZ ONAYI.....                                             | i   |
| BEYAN.....                                                 | i   |
| TEŞEKKÜR.....                                              | ii  |
| İÇİNDEKİLER.....                                           | iii |
| KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ .....                      | vi  |
| TABLO LİSTESİ.....                                         | xii |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                         | xiv |
| 1. ÖZET .....                                              | 1   |
| 2. SUMMARY .....                                           | 2   |
| 3. GİRİŞ VE AMAÇ .....                                     | 3   |
| 4. GENEL BİLGİLER.....                                     | 5   |
| 4.1. MAFLD Tanımı .....                                    | 5   |
| 4.2. MAFLD Epidemiyolojisi .....                           | 6   |
| 4.3. MAFLD'ye yol açan Risk Faktörleri .....               | 7   |
| 4.3.1. Yaş .....                                           | 7   |
| 4.3.2. Cinsiyet .....                                      | 8   |
| 4.3.3. Etnik Köken .....                                   | 8   |
| 4.3.4. Obezite ve Diğer Kronik Hastalıklar .....           | 9   |
| 4.3.5. Diyet Bileşimi ve Bağırsak-Karaciğer Eksenini ..... | 10  |
| 4.3.6. Kronik Enfeksiyonlar.....                           | 11  |
| 4.3.7. Genetik Yatkınlık.....                              | 11  |
| 4.3.8. Epigenetik Faktörler .....                          | 12  |
| 4.3.9. Bazı İlaçlar .....                                  | 12  |
| 4.4. MAFLD Patogenezi ve İnflamasyon .....                 | 13  |
| 4.4.1. Çift Vuruşlu Hipotez.....                           | 13  |
| 4.4.2. Çok Vuruşlu Hipotez .....                           | 13  |
| 4.4.2.1. Hepatik Steatoz Gelişimi .....                    | 14  |
| 4.4.2.2. Basit Steatozdan NASH'a İlerleme Durumu .....     | 17  |
| 4.4.3. Fibroze İlerlemesi.....                             | 19  |
| 4.5. MAFLD'de Klinik Tanı.....                             | 20  |
| 4.5.1. Biyopsi .....                                       | 22  |
| 4.5.2. Non-İnvaziv Testler .....                           | 22  |
| 4.5.2.1. Karaciğer Enzim Testleri .....                    | 22  |

|                                                                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5.2.2. Çoklu Non-İnvaziv Skorelama Sistemleri .....                                                                         | 23        |
| 4.5.2.3. Ultrasonografi .....                                                                                                 | 23        |
| 4.5.2.4. Bilgisayarlı Tomografi .....                                                                                         | 24        |
| 4.5.2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme .....                                                                                  | 24        |
| 4.5.2.6. Geçici Elastografi (Fibroscan) .....                                                                                 | 24        |
| 4.5.2.7. Kontrollü Azaltma Parametresi .....                                                                                  | 25        |
| 4.5.2.8. MRI'dan Türetilen Proton Yoğunluklu Yağ Fraksiyonu (PDF-MRI) .....                                                   | 25        |
| 4.6. MAFLD Tedavisi .....                                                                                                     | 25        |
| 4.6.1. Yaşam Şekli Değişikliği ve Vücut Ağırlığı Kaybı .....                                                                  | 26        |
| 4.6.2. Fiziksel Aktivite .....                                                                                                | 26        |
| 4.6.3. Farmakolojik Tedavi .....                                                                                              | 26        |
| 4.6.3.1. Lipotoksitesi Hedefleyen Ajanlar .....                                                                               | 27        |
| 4.6.3.2. İnsülin/Glukoz Metabolizmasını Hedefleyen Ajanlar .....                                                              | 28        |
| 4.6.3.3. Karaciğer İnflamasyonu ve Fibrozisi Hedefleyen Ajanlar .....                                                         | 29        |
| 4.6.3.4. Safra Asidi Metabolizmasını Hedefleyen Ajanlar .....                                                                 | 30        |
| 4.6.4. Cerrahi .....                                                                                                          | 31        |
| 4.6.5. Tıbbi Beslenme Tedavisi .....                                                                                          | 31        |
| 4.6.5.1. Enerji Kısıtlaması .....                                                                                             | 31        |
| 4.6.5.2. Diyet Türlerinin MAFLD Tedavisi Üzerine Etkisi .....                                                                 | 32        |
| 4.6.5.3. Mikrobeyin Ögeleri .....                                                                                             | 38        |
| 4.7. Polifenoller .....                                                                                                       | 43        |
| 4.7.1. MAFLD ve Polifenoller .....                                                                                            | 44        |
| 4.7.1.1. Antioksidan Etkisi .....                                                                                             | 44        |
| 4.7.1.2. Anti-inflamatuar Etkisi .....                                                                                        | 44        |
| 4.7.1.3. İnsülin Duyarlılığının ve $\beta$ -Yağ Asidi Oksidasyonunun İyileştirilmesi ve De novo Lipogenezin Azaltılması ..... | 45        |
| 4.7.1.4. Adipokinin İyileştirilmesi .....                                                                                     | 47        |
| 4.7.1.5. Klinik Çalışmalar .....                                                                                              | 47        |
| 4.7.2. Kızılcık ( <i>Cornus mas L.</i> ) Tanımı ve Özellikleri .....                                                          | 48        |
| 4.7.3. Kızılcık ( <i>Cornus mas L.</i> ) Kimyasal Bileşimi .....                                                              | 49        |
| 4.7.4. Kızılcık ( <i>Cornus mas L.</i> ) Meyvesinin İnflamasyon ve Sağlık Üzerine Etkisi .....                                | 49        |
| <b>5. GEREÇ ve YÖNTEMLER .....</b>                                                                                            | <b>51</b> |
| 5.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi .....                                                                       | 51        |
| 5.2. Araştırmanın Genel Planı .....                                                                                           | 51        |



|                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.3. Kızılcık ( <i>Cornus Mas L.</i> ) Bitkisinin Elde Edilmesi, Hazırlanması, Kimyasal Yapısının Analizi..... | 53         |
| 5.3.1. Kızılcık ( <i>Cornus mas L.</i> ) Bitkisinin Muhafaza Edilmesi ve Hazırlanması .....                    | 53         |
| 5.3.2. Kızılcık ( <i>Cornus mas L.</i> ) Bitkisinin Kimyasal Bileşenlerinin Analizi .....                      | 53         |
| 5.4. Tıbbi Beslenme Tedavisi ile Liyofilize Toz Kızılcık ( <i>Cornus mas L.</i> ) Meyvesinin Tüketimi .....    | 55         |
| 5.5. Lipid İndekslerinin Hesaplanması .....                                                                    | 57         |
| 5.6. Antropometrik Ölçümlerin Saptanması .....                                                                 | 58         |
| 5.7. Besin Tüketim Durumunun Değerlendirilmesi.....                                                            | 59         |
| 5.8. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi .....                                                    | 59         |
| <b>6. BULGULAR.....</b>                                                                                        | <b>61</b>  |
| 6.1. Katılımcılar ile ilgili Genel Bilgiler.....                                                               | 61         |
| 6.2. Katılımcıların Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bilgiler .....                                           | 66         |
| 6.3. Katılımcıların Biyokimyasal Parametrelerine İlişkin Bilgiler .....                                        | 98         |
| 6.4. Katılımcıların Beslenme Durumlarına İlişkin Bilgiler.....                                                 | 130        |
| <b>7. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>                                                                              | <b>234</b> |
| 7.1. Katılımcılar ile İlgili Genel Bilgiler.....                                                               | 235        |
| 7.2. Katılımcıların Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bilgiler .....                                           | 238        |
| 7.3. Katılımcıların Biyokimyasal Parametrelerine İlişkin Bilgiler .....                                        | 244        |
| 7.4. Katılımcıların Beslenme Durumlarına İlişkin Bilgiler.....                                                 | 251        |
| <b>8. KAYNAKLAR .....</b>                                                                                      | <b>258</b> |
| <b>9. EKLER .....</b>                                                                                          | <b>306</b> |
| Ek 1. ETİK KURUL .....                                                                                         | 306        |
| Ek 2. ANKET FORMU .....                                                                                        | 307        |
| Ek 3. ÖZGEÇMİŞ.....                                                                                            | 310        |

## KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ

### KISALTMALAR

|             |            |
|-------------|------------|
| <b>%</b>    | Yüzde      |
| <b>µg</b>   | Mikrogram  |
| <b>g</b>    | Gram       |
| <b>kg</b>   | Kilogram   |
| <b>kcal</b> | Kilokalori |
| <b>mg</b>   | Miligram   |
| <b>mL</b>   | Mililitre  |
| <b>ng</b>   | Nanogram   |



## SİMGELER

|                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>AASLD</b>                    | Amerikan Karaciğer Hastalıkları Araştırma Derneği   |
| <b>AC</b>                       | Aterojenik katsayı indeksi                          |
| <b>ACS</b>                      | Asetil-koenzim A                                    |
| <b>AGE</b>                      | Glikasyon son ürünleri                              |
| <b>AIP</b>                      | Plazma aterojenik indeksi                           |
| <b>AKŞ</b>                      | Açlık kan şekeri                                    |
| <b>ALP</b>                      | Alkalen fosfataz                                    |
| <b>ALT</b>                      | Alanin aminotransferaz                              |
| <b>APRI</b>                     | AST-trombosit oran                                  |
| <b>ASK1</b>                     | Apoptoz sinyal düzenleyici kinaz 1                  |
| <b>AST</b>                      | Aspartat transaminaz                                |
| <b>ATP</b>                      | Adenozin trifosfat                                  |
| <b>BİA</b>                      | Biyoelektrik empedans analizi                       |
| <b>BKİ</b>                      | Beden kütle indeksi                                 |
| <b>Blnc1</b>                    | Kahverengi yağla zenginleştirilmiş bir lncRNA-1     |
| <b>BT</b>                       | Bilgisayarlı tomografi                              |
| <b>CAP</b>                      | Kontrollü azaltma parametresi                       |
| <b>CAT</b>                      | Katalaz                                             |
| <b>CCR2/CCR5</b>                | C-C kemokin reseptörü tip 2/C-C kemokin reseptörü 5 |
| <b>c-JNK</b>                    | c-Jun NH2-terminal kinaz                            |
| <b>CK-18</b>                    | Sitokeratin-18                                      |
| <b>CM</b>                       | <i>Cornus mas</i> L.                                |
| <b>CMI</b>                      | Kardiyometabolik indeks                             |
| <b>CPT-1</b>                    | Karnitin palmitoiltransferaz                        |
| <b>CPT-1<math>\alpha</math></b> | Karnitin palmitoiltransferaz-1 $\alpha$             |
| <b>CRI-I</b>                    | Castelli risk indeksi I                             |
| <b>CRI-II</b>                   | Castelli risk indeksi II                            |
| <b>CRP</b>                      | C-reaktif protein                                   |
| <b>DASH</b>                     | Hipertansiyonun Önlenmesi için Diyet Yaklaşımları   |
| <b>DM</b>                       | Diabetes Mellitus                                   |
| <b>DNL</b>                      | De novo lipogenez                                   |

|                                |                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>DPP4</b>                    | Dipeptidil peptidaz-4                                  |
| <b>EASL</b>                    | Avrupa Karaciğer Araştırmaları Derneği                 |
| <b>ECM</b>                     | Hücre dışı matriks                                     |
| <b>e-GFR</b>                   | Glomerüler filtrat hızı                                |
| <b>ER</b>                      | Endoplazmik retikulum                                  |
| <b>ERR<math>\alpha</math></b>  | Östrojenle ilgili reseptör- $\alpha$                   |
| <b>ESPEN</b>                   | Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği         |
| <b>e-TSH</b>                   | Tiroid uyarıcı hormon veya tiroid stimule edici hormon |
| <b>FASN</b>                    | Yağ asidi sentaz                                       |
| <b>GCLC</b>                    | Glutamat-sistein ligaz katalitik                       |
| <b>GGT</b>                     | Gama glutamil transferaz                               |
| <b>GLP</b>                     | Glukagon benzeri peptid                                |
| <b>GLP1R</b>                   | Glukagon benzeri peptid-1 reseptör                     |
| <b>GLUT-5</b>                  | Glukoz taşıyıcı-5                                      |
| <b>GpX</b>                     | Glutasyon peroksidaz                                   |
| <b>GSH</b>                     | Glutasyon                                              |
| <b>HbA1c</b>                   | Hemoglobin A1c                                         |
| <b>HCC</b>                     | Hepatosellüler karsinoma                               |
| <b>HCoAR</b>                   | 3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A redüktaz          |
| <b>HDL</b>                     | Yüksek yoğunluklu lipoprotein                          |
| <b>HmGCoA</b>                  | 3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A                   |
| <b>HmG-CoA</b>                 | 3-hidroksi-3-metilglutarilkoenzim A                    |
| <b>HO-1</b>                    | Hem oksijenaz-1                                        |
| <b>HOMA-IR</b>                 | İnsülin direnci testi                                  |
| <b>HPLC</b>                    | Yüksek performanslı sıvı kromatografisi                |
| <b>HRT</b>                     | Hormon replasman tedavisi                              |
| <b>HSC</b>                     | Hepatik yıldız hücreleri                               |
| <b>HT</b>                      | Hipertansiyon                                          |
| <b>ICP-MS</b>                  | Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi          |
| <b>ID</b>                      | İnsülin direnci                                        |
| <b>IF</b>                      | Aralıklı oruç                                          |
| <b>IL-1<math>\alpha</math></b> | İnterlökin-1 $\alpha$                                  |

|                                                |                                                               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>IL-6</b>                                    | İnterlökin-6                                                  |
| <b>iNOS</b>                                    | Nitrik oksit sentaz                                           |
| <b>IRE1-<math>\alpha</math></b>                | İnositol gerektiren enzim 1 $\alpha$                          |
| <b>IRS</b>                                     | İnsülin reseptör substratı                                    |
| <b>I<math>\kappa</math>K<math>\beta</math></b> | Nükleer faktör kappa-B kinaz alt birimi beta                  |
| <b>KBH</b>                                     | Kronik böbrek hastalığı                                       |
| <b>KVH</b>                                     | Kardiyovasküler hastalık                                      |
| <b>LAP</b>                                     | Lipid birikim indeksi ürünü                                   |
| <b>LDL</b>                                     | Düşük yoğunluklu lipoprotein                                  |
| <b>lncRNA</b>                                  | Uzun kodlanmayan RNA                                          |
| <b>LXR</b>                                     | Karaciğer X reseptörü                                         |
| <b>MAFLD</b>                                   | Metabolik disfonksiyon ile ilişkili yağlı karaciğer hastalığı |
| <b>MetS</b>                                    | Metabolik sendrom                                             |
| <b>MHO</b>                                     | Metabolik olarak sağlıklı obezite                             |
| <b>miRNA</b>                                   | microRNA                                                      |
| <b>MONW</b>                                    | Metabolik olarak obez, normal vücut ağırlığı sahip            |
| <b>MRE</b>                                     | Manyetik rezonans elastografisi                               |
| <b>MRI</b>                                     | Manyetik rezonans görüntüleme                                 |
| <b>mTORC</b>                                   | Rapamisin kompleksi                                           |
| <b>MUO</b>                                     | Metabolik olarak sağlıklı obezite                             |
| <b>n-3</b>                                     | Omega-3                                                       |
| <b>n-6</b>                                     | Omega-6                                                       |
| <b>NADPH</b>                                   | Nikotinamid adenin dinükleotit fosfat                         |
| <b>NAFLD</b>                                   | Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı                |
| <b>NASH</b>                                    | Non-alkolik stetohepatit                                      |
| <b>NO</b>                                      | Nitrik oksit                                                  |
| <b>NPC1L1</b>                                  | Niemann-pick C1-benzeri 1                                     |
| <b>NQO1</b>                                    | NAD (P) H kinon dehidrojenaz                                  |
| <b>nrf1</b>                                    | Nükleer solunum faktörü-1                                     |
| <b>Nrf-2</b>                                   | Nükleer solunum faktörü-2                                     |
| <b>OCA</b>                                     | Obetolik asit                                                 |

|                                 |                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PDFF-MRI</b>                 | Manyetik rezonans görüntülemekten Türetilen Proton Yoğunluklu Yağ Fraksiyonu    |
| <b>PGC-1<math>\alpha</math></b> | Peroksizom proliferatör ile aktive edilmiş reseptör gama koaktivatör 1 $\alpha$ |
| <b>PI3K</b>                     | Fosfatidil inositol 3 kinaz                                                     |
| <b>PNPLA3</b>                   | Patatin benzeri fosfolipaz alanı içeren protein 3                               |
| <b>PPAR</b>                     | Peroksizom proliferatör aktive edici reseptör                                   |
| <b>RAGE</b>                     | AGE reseptörleri                                                                |
| <b>RID</b>                      | Kırılma indisi dedektörü                                                        |
| <b>RNS</b>                      | Reaktif nitrojen türleri                                                        |
| <b>ROS</b>                      | Reaktif oksijen türleri                                                         |
| <b>SCD1</b>                     | Stearoil-CoA desatüraz-1                                                        |
| <b>SGLT2</b>                    | Sodyum-glukoz taşıma proteini 2                                                 |
| <b>SIRT-3</b>                   | Sirtuin-3                                                                       |
| <b>SOD</b>                      | Süperoksit dismutaz                                                             |
| <b>SRAGE</b>                    | AGE'lerin çözünür reseptörleri                                                  |
| <b>SREBP-1</b>                  | Sterol düzenleyici eleman bağlayıcı protein-1                                   |
| <b>SSS</b>                      | Sempatik sinir sistemi                                                          |
| <b>SYA</b>                      | Serbest yağ asitleri                                                            |
| <b>T2DM</b>                     | Tip 2 Diabetes Mellitus                                                         |
| <b>T3</b>                       | Triiyodotironin                                                                 |
| <b>T4</b>                       | Tiroksin                                                                        |
| <b>TC</b>                       | Toplam kolesterol                                                               |
| <b>TE</b>                       | Geçici elastografi                                                              |
| <b>TEAC</b>                     | Troloks eşiti antioksidan kapasite                                              |
| <b>TG</b>                       | Trigliserit                                                                     |
| <b>TGF-<math>\beta</math></b>   | Dönüştürücü büyüme faktörü-beta                                                 |
| <b>TNF-<math>\alpha</math></b>  | Tümör nekroz faktörü-alfa                                                       |
| <b>TyG</b>                      | Trigliserit Glukoz indeksi                                                      |
| <b>UDCA</b>                     | Ursodeoksikolik asit                                                            |
| <b>ÜOKÇ</b>                     | Üst orta kol çevresi                                                            |
| <b>USG</b>                      | Ultrasonografi                                                                  |

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| <b>UV-VIS</b> | Ultraviyole ve görünür ışık absorpsiyon |
| <b>VAT</b>    | Viseral yağ dokusu                      |
| <b>VLDL</b>   | Çok düşük yoğunluklu lipoprotein        |



## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 1.</b> Karaciğer yağlanması ultrasonografik bulgular.....                                                              | 24  |
| <b>Tablo 2.</b> Kılavuzlara göre NAFLD tedavisinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması.....                                | 41  |
| <b>Tablo 3.</b> Taze ve liyolifize toz CM meyvelerinin kimyasal bileşenlerinin analiz sonuçları.....                            | 55  |
| <b>Tablo 4.</b> Katılımcılar ile ilgili genel bilgiler.....                                                                     | 61  |
| <b>Tablo 5.</b> Katılımcıların çalışma gruplarına göre sigara, alkol ve ilaç kullanma durumları.....                            | 63  |
| <b>Tablo 6.</b> Katılımcıların çalışma gruplarına göre uyku düzenleri ile fiziksel aktivite durumları.....                      | 65  |
| <b>Tablo 7.</b> Katılımcıların hepatik steatoz varlığı ile yaş, eğitim süresi ve uyku süreleri arasındaki ilişki.....           | 66  |
| <b>Tablo 8.</b> Katılımcıların başlangıçtaki BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı, bel/kalça oranlarına göre dağılımları.....        | 69  |
| <b>Tablo 9.</b> Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri.....            | 79  |
| <b>Tablo 10.</b> Kadın katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri.....           | 93  |
| <b>Tablo 11.</b> Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler..... | 109 |
| <b>Tablo 12.</b> Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda bazı lipid indekslerine ilişkin bilgiler.....                      | 127 |
| <b>Tablo 13.</b> Katılımcıların diyet uygulama ve besin desteği alma durumu.....                                                | 131 |
| <b>Tablo 14.</b> Katılımcıların çalışma gruplarına göre öğün atlama durumları ile ana ve ara öğün tüketim durumları.....        | 133 |
| <b>Tablo 15.</b> Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri.....           | 140 |
| <b>Tablo 16.</b> Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri.....           | 154 |
| <b>Tablo 17.</b> Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri.....                                  | 166 |



|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 18.</b> Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri.....                                                                             | 176 |
| <b>Tablo 19.</b> Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri.....                                                                             | 183 |
| <b>Tablo 20.</b> Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri.....                                                                             | 190 |
| <b>Tablo 21.</b> Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%).....                          | 202 |
| <b>Tablo 22.</b> Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%).....                          | 219 |
| <b>Tablo 23.</b> Katılımcıların steatoz derecesi ile bazı besin öğelerinin alımı arasındaki ilişki.....                                                                    | 226 |
| <b>Tablo 24.</b> MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8. hafta bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçümlerinin korelasyon analizi sonuçları..... | 229 |
| <b>Tablo 25.</b> MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8.hafta sonunda steatoz derecesinin değişimleri.....                                              | 233 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. MAFLD için önerilen “pozitif” tanı kriterleri.....      | 21 |
| Şekil 2. MAFLD’de kullanılan farmakolojik tedavilerin özeti..... | 27 |
| Şekil 3. Çalışmanın genel planı.....                             | 52 |



## 1. ÖZET

**Tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte kızılçık (*Cornus mas* L.) meyvesinin alkole bağlı olmayan karaciğer yağlanması olan bireylerde beslenme durumuna etkisinin belirlenmesi**

**Öğrenci Adı, Soyadı:** Hatice Merve BAYRAM

**Danışan Adı, Soyadı:** Prof. Dr. Fatma Esra GÜNEŞ

**Programın Adı:** Beslenme ve Diyetetik

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı metabolik disfonksiyonla ilişkili yağlı karaciğer hastalığı (MAFLD) tanısı almış yetişkinlerde tıbbi beslenme tedavisi (TBT) ile birlikte kızılçık (*Cornus mas* L., CM) meyvesinin beslenme durumu ile biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Araştırma hekim tarafından MAFLD tanısı almış 87 hasta ile 21 sağlıklı bireyden oluşmuştur. Çalışma grupları rastgele 5'e ayrılmıştır: TBT ile birlikte 30 g/gün liyofilize CM alan grup (ÇG-1), sadece TBT alan grup (ÇG-2), sadece 30 g/gün liyofilize CM alan grup (ÇG-3), hasta kontrol grubu (ÇG-4) ve sağlıklı kontrol grubudur (ÇG-5). Tüm katılımcıların beslenme durumları ve biyokimyasal parametreleri başlangıç ve 8. hafta sonunda alınmıştır. Verilerin analizi SPSS 24.0 ile yapılmıştır.

**Bulgular:** ÇG-1, 2 ve 3'te erkek katılımcılarda vücut ağırlığı, beden kütle indeksi ( $p=0,005$ ,  $p=0,005$ ,  $p=0,028$ ), vücut yağ kütlesi ( $p=0,005$ ,  $p=0,013$ ,  $p=0,019$ ) ile bel çevreleri ( $p=0,005$ ,  $p=0,005$ ,  $p=0,007$ ); kadınlarda ise yağ kütlesi ( $p=0,002$ ,  $p=0,003$ ,  $p=0,045$ ) ile bel çevreleri ( $p=0,002$ ,  $p=0,003$ ,  $p=0,010$ ) anlamlı düzeyde azalmıştır. Ayrıca bu 3 grupta kan glukoz ve lipid profillerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülmüştür. ÇG-1 ile 2 arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

**Sonuç:** MAFLD hastalarında TBT'ye ek olarak liyofilize CM meyvesi tüketiminin sadece TBT'ye kıyasla beslenme durumu ve biyokimyasal parametreler üzerinde istatistiksel olarak farklı bir etkisi saptanmamıştır. Tek başına liyofilize CM meyvesinin ise bu hastalarında steatozu değiştirmeksizin antropometrik ölçümler ile biyokimyasal parametreleri azaltıcı etkileri olduğu bulunmuştur. Liyofilize CM meyveleri MAFLD hastalarında beslenmelerine alternatif olarak kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Tıbbi beslenme tedavisi, kızılçık, metabolik disfonksiyon ile ilişkili yağlı karaciğer hastalığı, beslenme durumu

## 2. SUMMARY

**Determination of the effect of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruit on nutritional status in individuals with non-alcoholic fatty liver disease combined with medical nutrition therapy**

**Student Name, Surname:** Hatice Merve BAYRAM

**Supervisor Name:** Prof. Dr. Fatma Esra GÜNEŞ

**Program Name:** Nutrition and Dietetics

**Objective:** The aim of this study was to determine the effect of cornelian cherry (*Cornus mas* L., CM) fruit on nutritional status and biochemical parameters in combination with medical nutrition therapy (MNT) in metabolic (dysfunction)-associated fatty liver disease (MAFLD) patients.

**Materials and Methods:** The study included 87 MAFLD patients and 21 healthy individuals. The participants were randomly divided into 5 groups: 30 g/day CM with MNT (SG-1), only MNT (SG-2), only 30 g/day CM (SG-3), patient control group (SG-4) and healthy control group (SG-5). Nutritional status and biochemical parameters of participants were taken at the beginning and end of the 8th week. Data analyzed with SPSS 24.0.

**Results:** In SG-1, 2, and 3, significant decrease was found in body weight, body mass index ( $p= 0.005$ ,  $p= 0.005$ ,  $p=0.028$ ), body fat mass ( $p= 0.005$ ,  $p= 0.013$ ,  $p=0.019$ ), waist circumference ( $p= 0.005$ ,  $p= 0.005$ ,  $p=0.007$ ) in male; and in body fat mass ( $p= 0.002$ ,  $p= 0.003$ ,  $p=0.045$ ) and waist circumference ( $p= 0.002$ ,  $p= 0.003$ ,  $p=0.010$ ) in women. In these three groups, blood glucose and lipid profiles decreased statistically significantly. There was no statistically significant difference between SG-1 and 2.

**Conclusion:** Consumption of lyophilized CM fruit in addition to MNT had no statistically significant effect on nutritional status or biochemical parameters in MAFLD patients when compared to MNT alone. Only lyophilized CM fruit consumption was found to have a lowering effect on anthropometric measurements and biochemical parameters without changing steatosis. MAFLD patients can benefit from lyophilized CM fruits as an alternative supplement.

**Keywords:** Medical nutrition therapy, cornelian cherry, metabolic associated fatty liver disease, nutritional status

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde yağlı karaciğer hastalığı karaciğer ile ilişkili morbidite ve mortalitenin önde gelen nedeni olup, yirmi birinci yüzyılın en büyük sağlık tehditlerinden biridir. Bununla birlikte tanımında yer alan “koşula bağlı olmama” durumunun 2000'li yılların başından beri değiştirilmesi ihtiyacı öne sürülmüştür (Bianco ve ark., 2020). Son zamanlarda uluslararası bir konsensusta, mevcut alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD) terminolojisinin altta yatan sistemik metabolik disfonksiyonlar göz önüne alınarak metabolik disfonksiyon ile ilişkili yağlı karaciğer hastalığı (MAFLD) olarak değiştirilmesi önerilmiştir (Eslam ve ark., 2020a). Yeni tanı kriterlerine göre, MAFLD tanısı, hepatik steatozun (görüntüleme, biyobelirteçler veya histoloji ile teşhis edilen) varlığında aşırı vücut ağırlığı/obezite, tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) ve metabolik düzensizlik arasından en az bir özelliğin saptanmasına dayanmaktadır (Eslam ve ark., 2020a).

MAFLD'nin klinik sunumu ve hastalık seyrindeki heterojenlik muhtemelen yaş, cinsiyet, hormonal durum, etnik köken, diyet, alkol alımı, sigara kullanımı, genetik yatkınlık, mikrobiyota ve metabolik durum gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Eslam ve ark., 2020b). Ayrıca yeni tanı kriterlerine göre prevalansı tam olarak bilinmemekle beraber %39,2 oranı ile Avrupa ve Asya'da en yüksek olduğu saptanmış olup, bunu Kuzey Amerika izlemektedir. Ayrıca mevcut MAFLD tanımına göre NAFLD tanısı almış %81,6 hastanın MAFLD tanısı alması olası olarak rapor edilmiştir (Lim ve ark., 2021a). Türkiye'de yapılan çok merkezli bir çalışmada da MAFLD prevalansı %45,5 olarak bulunmuştur (Yılmaz ve ark., 2021). Diğer karaciğer hastalıkları ile birlikte görülen MAFLD, artık ikili (veya daha fazla) etiyolojik yağlı karaciğer hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle ilerleyen yıllarda MAFLD'nin prevalansının daha da artacağı düşünülmektedir (Xian ve ark., 2020).

Günümüzde MAFLD hastalığının farmakolojik bir tedavisi bulunmamaktadır. Avrupa Karaciğer Araştırmaları Derneği (EASL), Avrupa Diyabet Araştırmaları Derneği (EASD), Avrupa Obezite Araştırmaları Derneği (EASO) ve diğer çalışmalara göre tek tedavi yöntemi vücut ağırlığı kaybına neden olacak tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte fiziksel aktivitenin artırılmasını da içeren yaşam şekli değişikliğidir (Patel ve ark.,

2015; EASL-EASD-EASO, 2016). Bu sebeplerden dolayı MAFLD hastalarında yeni tedavi süreçlerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Polifenoller, günümüzde sağlıklı besinlere ve diyetlere olan ilginin artması ile birlikte popülerliğini gün geçtikçe artırmaktadır. Polifenoller, meyve ve sebzelerin yanı sıra kahve, çay, kırmızı şarap ve bitter çikolatada bol miktarda bulunan ikincil metabolitler olarak tanımlanmaktadır (Bayram ve Ozturkcan, 2020a; Bayram ve ark., 2021b). Düzenli polifenol tüketimi, obezite, insülin direnci, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere birçok metabolik hastalık riskinde azalma ile ilişkilendirilmiştir (Bayram ve Ozturkcan, 2020a; Bayram ve ark., 2021a; 2021b). Bu nedenle, MAFLD semptomlarını azaltmada ve hastalığı iyileştirmede çeşitli mekanizmalarla katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Kızılcık (*Cornus mas* L., CM) bitkisi, Avrupa ve güneybatı Asya'da yetişen yabani bir meyvedir. Türkiye'de önemli CM üreticisi ülkeler arasındadır (Bayram ve Ozturkcan, 2020b). CM bitkisinin içerdiği doğada doğal olarak bulunan en güçlü antioksidan özelliği taşıyan antosiyanin alt grubunun yanı sıra askorbik asit ve diğer fenolik bileşenlerden zengin olduğu, özellikle askorbik asit seviyesinin diğer meyvelerden yüksek olduğu gösterilmiştir (Tural ve Koca, 2008; Bayram ve Ozturkcan, 2020b). İçerdiği polifenolik bileşenlerden dolayı antioksidan, anti-diyabetik, anti-inflamatuar, anti-obezite, hipolipidemik ile karaciğer, böbrek ve kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkileri mevcuttur (Dinda ve ark., 2016; Bayram ve Ozturkcan, 2020a;2020b). Literatürde MAFLD hastalarında CM meyvesinin etkinliğini değerlendiren çalışmalar oldukça yeni olup, az sayıdadır. Ayrıca bu çalışmalar CM meyvesini değil CM meyvesinden izole edilen antosiyanin takviyesinin etkinliği üzerine kurgulanmıştır (Sangouni ve ark., 2022; Sangsefidi ve ark., 2021;Yarhosseini ve ark., 2021).

Bu çalışmanın amacı MAFLD tanısı almış yetişkinlerde tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte CM meyvesinin beslenme durumu ile biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini araştırmaktır.

## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. MAFLD Tanımı

Yirmi birinci yüzyılın en büyük sağlık tehditlerinden birini oluşturan ve kronik karaciğer hastalığının en yaygın nedeni olan alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD), Dr. Ludwig ile Dr. Schaffner ve arkadaşları tarafından ilk kez 1980'lerin başında tanımlanmıştır (Targher, 2020). NAFLD'ye yol açan en önemli faktörler yetersiz ve dengesiz beslenme, sedanter yaşamda tarzında artış ve düşük fiziksel aktivite seviyeleri olarak görülmektedir (Ding ve ark., 2020; Eslam ve ark., 2020a).

NAFLD, karakteristik olarak, önemli miktarda alkol tüketimi (erkekler için <30 g/gün ve kadınlar için <20 g/gün) veya viral kronik hepatit gibi karaciğer steatozunun ikincil nedenleri olmadan hepatositlerde  $\geq 5\%$  (basit steatoz) ve üzerinde yağ birikimi ile başlayan bir hastalık spektrumu olarak değerlendirilmektedir (Chalasani ve ark., 2018; Ding ve ark., 2020). İlerleyen aşamada, basit steatoz, inflamasyon gelişmesi ile birlikte non-alkolik stetohepatite (NASH) ilerleyebilmektedir. Son olarak ise NASH, ileri fibroz, siroz ve nihayetinde hepatosellüler karsinoma (HCC) ve karaciğer yetmezliğine kadar ilerleyebilmektedir (Kumar ve ark., 2020; Ando ve Jou, 2021).

Uluslararası bir konsensusta, uzman paneli tarafından 2020 yılında NAFLD, metabolik disfonksiyon ile ilişkili yağlı karaciğer hastalığı (MAFLD) olarak değiştirilmiş ve tanı kriterleri genişletilerek, yeni tanı kriterlerine göre değerlendirilmesi önerilmiştir (Eslam ve ark., 2020a). Yayınlanan güncel rapor ile birlikte MAFLD'ye yol açan patolojik süreçler daha iyi anlaşılmıştır. Hastalığın altta yatan bir sistemik metabolik disfonksiyon durumundan kaynaklandığı görüldüğünden, MAFLD, “hiç” hastalık değerlendirme tablosundan ziyade pozitif tanıyı garanti eden bağımsız bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, MAFLD'nin artan prevalansı, diğer kronik karaciğer hastalıkları ile birlikte bulunmasını oldukça olası kılmakta ve eşlik eden hastalıkların dışlanmasına dayalı bir tanıyı daha da kötüleştirmektedir. Bu nedenle, bu hastalığın dışlama kriterleri yerine kendi pozitif kriterleri ile tanımlanması gerektiği düşünülmüştür (Eslam ve ark., 2020a).

MAFLD, genellikle obezite gibi diğer metabolik bozukluklarla ilişkilidir ve bu aynı zamanda ateroskleroz gibi kardiyovasküler hastalıkların (KVH) gelişimiyle de

bağlantılıdır (Chalasani ve ark., 2018). Bu nedenle morbidite ve mortalite riskini de artırmaktadır (Targher ve ark., 2016). Bunun yanı sıra, tüm dünyada MAFLD'ye bağlı karaciğer transplantasyonu giderek artmaktadır ve ilerleyen yıllarda MAFLD'nin karaciğer transplantasyonunda başlıca neden olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle MAFLD'nin önlenmesi, tanı ve tedavisi oldukça önemlidir (Kaya ve ark., 2018).

#### **4.2. MAFLD Epidemiyolojisi**

Özellikle son otuz yılda, NAFLD prevalansı sabit bir oranda artış göstermiştir ve dünya çapında küresel popülasyonun yaklaşık %25'ini etkilediğini saptanmıştır (Arroyave-Ospina ve ark., 2021). Bununla birlikte, MAFLD'nin prevalans tahminleri, tanı için kullanılan yöntem ve bazı faktörlere göre değişmektedir. NAFLD yaygınlığı en yüksek Orta Doğu (%32) ve Güney Amerika'da (%30), en düşük Afrika'da (%13) ve orta düzeyde de Avrupa'da (%24), Asya'da (%27) ve Kuzey Amerika'da (%24) görülmektedir (Younossi ve ark., 2016b). Ülkemizde ise NAFLD yaygınlığının en az %20 olduğu rapor edilmiştir (Kaya ve ark., 2018). Öte yandan, NASH genel popülasyonun %2-5'ini etkilemektedir ve şu ana kadar NAFLD hastalarının düşük bir kesimini temsil etmektedir (%10-20) (Younossi ve ark., 2016a). Bunun yanı sıra, yapılan bir meta analiz çalışmasının sonuçlarına göre; NASH, hastaların %41'i fibroza, %25'i siroza ilerlemekte ve hastaların %7'si son dönem karaciğer hastalığına kadar gidebilmektedir (Younossi ve ark., 2016b). Bununla birlikte, karaciğer için hepatik steatoz durumu daha az zararlı görünürken; steatoza sahip hastalar, kardiyakla ilişkili ölüm için yüksek risk altındadırlar (Targher ve ark., 2016). Bu nedenle steatoz görülen hastaların, erken evrede değerlendirilmesi ve tedavisi önem taşımaktadır.

MAFLD, metabolik disfonksiyonun rolüne daha fazla vurgu yapmaktadır ve artık tanı için önemli alkol alımının veya diğer kronik karaciğer hastalıklarının dışlanmasına gerek kalmamaktadır (Xian ve ark., 2020). Yapılan güncel bir meta-analiz çalışmasında, MAFLD prevalansı Avrupa ve Asya'da %39,2 ile en yüksektir. Bunu Kuzey Amerika izlemektedir. Ayrıca mevcut MAFLD tanımına göre NAFLD tanısı almış %81,6 hastanın MAFLD tanısı alması olası olarak saptanmıştır (Lim ve ark., 2021a). Türkiye'de yapılan çok merkezli bir çalışmada da MAFLD prevalansı %45,5 olarak bulunmuştur (Yilmaz ve ark., 2021). Bununla birlikte Amerika'da yapılan bir çalışmada güncel MAFLD tanımı ile analiz edilen MAFLD prevalansı NAFLD



prevalansı arasında bir fark görülmemiş ve fibrozis riski benzer oranda bulunmuştur (Ciardullo ve Perseghin, 2021). Diğer karaciğer hastalıkları ile birlikte görülen MAFLD, artık ikili (veya daha fazla) etiyolojik yağlı karaciğer hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle ilerleyen yıllar, MAFLD prevalansını daha da artıracaktır (Xian ve ark., 2020).

### **4.3. MAFLD'ye yol açan Risk Faktörleri**

MAFLD'nin klinik sunumu ve hastalık seyrindeki heterojenlik muhtemelen yaş, cinsiyet, hormonal durum, etnik köken, diyet, alkol alımı, sigara kullanımı, genetik yatkınlık, mikrobiyota ve metabolik durum gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Eslam ve ark., 2020b).

#### **4.3.1. Yaş**

İlerleyen yaşla birlikte MAFLD prevalansı ile birlikte hepatik ve ekstrahepatik komplikasyon riski ve hastalığa özgü mortalite riski artmaktadır (Eslam ve ark., 2020b). Yaşlanma sonucu hepatik kan akışında, hepatik hacimde, karaciğer fonksiyonlarında ve safra asidi sentezinde bir azalma, kolesterol metabolizmasındaki değişiklikler, oksidatif solunumda artışlar ile birlikte mitokondrilerin sayılarında bir azalma dahil olmak üzere karaciğerde önemli değişiklikler meydana gelmektedir (Frith ve ark., 2009). Hücresel yaşlanma da bu duruma katkıda bulunur (Donati ve Valenti, 2016). Ayrıca yaşlanmaya, kas kütlesinde azalma, abdominal yağlanma, ektopik yağ birikimi ve insülin direnci (İD) artış ile Metabolik Sendrom (MetS) prevalansı dahil olmak üzere vücut kompozisyonundaki değişiklikler eşlik eder (Eslam ve ark., 2020b).

Bunlarla birlikte yaşlılar hipertansiyon (HT), dislipidemi ve Diabetes Mellitus (DM) gibi kronik hastalara daha yatkındır ve bu hastalıklar NASH ve MAFLD için daha fazla risk ile ilişkidir. Ayrıca yaş ile NASH gelişimi ve/veya ciddiyeti arasındaki bu doğrudan ilişkinin fizyolojik yaşlanmanın kendisine değil, hastalığın süresine bağlı olabileceği düşünülmektedir (Vernon ve ark., 2011). NASH prevalansının yanı sıra NASH ile indüklenen fibrozis ve HCC gelişimi yaşlı hastalarda daha yüksek oranda bulunmuştur (Chalasani ve ark. 2018).

#### 4.3.2. Cinsiyet

Cinsiyetin MAFLD gelişimi üzerindeki etki mekanizmaları tam olarak anlaşılamamıştır. Yağlanma, metabolik risk faktörleri ve vücut yağ dağılımı (menopozdan sonra abdominal obeziteye doğru kayma eğilimi gösteren) arasındaki cinsiyet farklılıklarının MAFLD gelişimde muhtemelen rol oynadığı düşünülmektedir. MAFLD prevalansı genel olarak kadınlarda erkeklere göre daha düşük olma eğilimindeyken (Eslam ve ark., 2020b), postmenopozal kadınlarda riskin arttığı saptanmıştır (Lonardo ve ark., 2019). Benzer şekilde, MAFLD prevalansı menarş sonrası kızlarda erkeklere göre daha düşük olarak bulunmuştur (Anderson ve ark., 2015). Ayrıca premenopozal kadınlarda erkeklere ve postmenopozal kadınlara kıyasla fibrozis şiddetinin daha düşük ve daha iyi sağkalım olduğu rapor edilmiştir (Yang ve ark., 2014). Menopoz sonrası kadınlarda, hormon replasman tedavisi (HRT) almayanların HRT alanlara kıyasla daha yüksek hastalık prevalansına sahip olduğu gösterilmiştir (Clark ve ark., 2002). Bunun yanı sıra, daha uzun süre östrojen eksikliği, MAFLD'ye sahip postmenopozal kadınlarda daha yüksek oranda fibrozis riski ile ilişkilidir (Klair ve ark., 2016).

#### 4.3.3. Etnik Köken

Çok sayıda çalışma, MAFLD prevalansının etnik kökene göre değiştiğini göstermiştir. Örneğin, Hispaniklerde MAFLD prevalansının en yüksek olduğu bulunmuş olup, bu oran Afrikalı Amerikalılarında en düşüktür (Williams ve ark., 2011). Asya popülasyonunda ise prevalans hızla artmaktadır ve hastalık seyrinin daha şiddetli olduğu, lobüler inflamasyonun ve balonlaşmanın daha yüksek seviyelerde olduğu rapor edilmiştir (Mohanty ve ark., 2009). Bu varyasyonun nedeni ise henüz net değildir. Bununla birlikte, çevresel faktörler ve genetik varyantların söz konusu olabileceği düşünülmektedir (Vernon ve ark., 2011).

Genetik varyantlar olarak ise Patatin benzeri fosfolipaz alanı içeren protein 3 (PNPLA3) genindeki varyasyonun Hispaniklerde en yüksek (%49), ardından Hispanik olmayan beyazlar (%23) ve Afrikalı Amerikalılarda (%17) olması bu etnik değişkenliğin bir kısmını açıklamak için yardımcı olmuştur (Romeo ve ark., 2008; Shen ve ark., 2014). Ayrıca, PNPLA3 rs738409 polimorfizminin risk alelinin Doğu Asyalılarda Kafkasyalılardan daha yaygın olduğu bulunmuştur (Marjot ve ark., 2020).

Bunun yanı sıra İD, vücut yağ dağılımı, fiziksel aktivite, beslenme alışkanlıkları, mikrobiyota ve sosyo-ekonomik farklılıklarda etnik kökenlerde MAFLD prevalansındaki görülen değişiklikler için olası etkenlerdir (Eslam ve ark., 2020b).

#### **4.3.4. Obezite ve Diğer Kronik Hastalıklar**

MAFLD'nin obezite ile güçlü bir şekilde bağlantılı olduğu bilinmektedir (Eslam ve ark., 2020b). MAFLD prevalansı morbid obezlerde %85-95 oranında değişirken, MAFLD hastalarının %51'inin, NASH'lı hastaların %82'sinin obez olduğu bildirilmiştir (Gutiérrez-Cuevas ve ark., 2021). Obezitenin hem basit steatoza yol açan ilk süreçte hem de NASH'a doğru ilerlemede rol oynadığı görülmektedir.

Obezite, metabolik olarak sağlıklı obezite (MHO) ve metabolik olarak sağlıklı obezite (MUO) olarak sınıflandırılmaktadır. MHO'nin obez deneklerin yaklaşık %45'ini temsil ettiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, çok sayıda büyük ölçekli kohort çalışmaları, metabolik olarak MHO grubundaki kişilerin, en azından şu anda tanımlandığı gibi, metabolik olarak sağlıklı olan stabil normal ağırlığa sahip olanlara kıyasla kardiyometabolik komplikasyonlardan korunduğu fikrini açıkça desteklememektedir (van der Poorten ve ark., 2008; Perseghin, 2011; Lassale ve ark., 2018). Öte yandan, normal vücut ağırlığına sahip bireylerin yaklaşık %30'u metabolik olarak obez, normal vücut ağırlığı sahip (MONW) olarak sınıflandırılabilir. Bu kişiler kardiyometabolik risk için artmış bir eğilim gösterebilmektedirler. MAFLD hastalarının önemli bir kısmı normal vücut ağırlığına sahiptir. Bu nedenle yağ miktarından ziyade dağılımının genel sağlığın ve hastalık riskinin ana belirleyicisi olduğunu göstermektedir. Örneğin, periferik ve subkutan yağ dokusuna göre daha yüksek miktarlarda visceral yağ dokusu, daha büyük metabolik risk ile ilişkilidir (van der Poorten ve ark., 2008; Patil ve Sood, 2017). Bu durum İD ve hepatik steatozdan bağımsız olarak doğrudan karaciğer iltihabı ve fibrozis ile bağlantılıdır (Galiero ve ark., 2021).

Obezitenin yanı sıra, MAFLD'nin KVH ile sıkı bir şekilde bağlantılıdır. NASH'ın, inflamatuvar araçların lokal olarak aşırı ekspresyonu, endotel hasarı ve kan basıncı düzenleyicileri yoluyla ateroskleroza ve KVH risklerini arttırdığını gösterilmiştir (Gutiérrez-Cuevas ve ark., 2021). Sağlıklı yetişkinlere kıyasla MAFLD hastalarının

akış aracılı vazodilatasyonlarında bozulma, artmış karotis arter intimal-medial kalınlığına sahip olduğu bulunmuştur (Galiero ve ark., 2021). Bu gözlemler MAFLD ve ateroskleroz arasındaki bağlantıyı vurgulamaktadır.

Ek olarak, tip 2 diabetes mellitus (T2DM), karaciğerle ilişkili mortalite için bağımsız bir risk faktörü olarak kabul edilir. Ayrıca, T2DM'li hastalarda NASH daha ilerleyici olabilmektedir (Marjot ve ark., 2020). MetS hastalarında sadece NASH gelişimi daha yaygın olmakla kalmaz, aynı zamanda ilerlemesi de daha olasıdır. MetS'in bileşenleri olan obezite, DM ve HT hastalarında daha yüksek MAFLD progresyon oranları bulunmuştur (Bayram ve ark., 2021b).

Bunların yanı sıra MAFLD kolorektal kanser gibi gastrointestinal sistem maligniteleri için bir risk faktörü olarak gösterilmiştir (Lindenmeyer ve McCullough, 2018). Ayrıca MAFLD, böbrek hasarının varlığı veya 3 ay ya da daha uzun süre azalmış glomerüler filtrasyon hızı ile tanımlanan kronik böbrek hastalığı (KBH) ile de ilişkilidir. MAFLD hastalarında KBH prevalansının %4 ile 40 arasında olduğu öne sürülmüştür. Bu ilişki kısmen, böbreği de etkileyen MAFLD ile ilişkili mikrovasküler değişikliklerle açıklanmaktadır (Marcuccilli ve Chonchol, 2016). Dahası, bu mikrovasküler değişiklikler serebrovasküler hastalıkla ilişkilendirilmiştir ve potansiyel olarak bilişsel bozukluğa da katkıda bulunabilirler (Lombardi ve ark., 2019).

Son olarak, kadınlarda normalden daha yüksek miktarda erkeklik hormonu üretimine yol açan bir durum olan polikistik over sendromu da MAFLD ile ilişkilidir (Vassilatou, 2014).

#### **4.3.5. Diyet Bileşimi ve Bağırsak-Karaciğer Eksen**

Bazı besinlerin MAFLD'nin gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir. Bu durumun temel örneği, sükröz veya fruktoz içeren içeceklerin yüksek tüketimidir. Şekerlerin, glukoz olmayan öncülerden serbest yağ asitleri (SYA'lar) ve trigliseritlerin (TG) sentezi olan de novo lipogenezi (DNL) aktive ederek inflamasyona yol açtığı düşünülmektedir (Dharmalingam ve Yamasandhi, 2018). Ek olarak, diyetle yüksek miktarda yağ tüketimi, karaciğer tarafından yağ asidi taşıyıcıları yoluyla alınan aşırı SYA'ların bağırsaktan karaciğere portal dolaşım yoluyla verilmesine yol açar. Bunlar, steatoz gelişimi riskinin artmasına neden olmaktadır (Boden, 2006). Ayrıca,

karbonhidrattan açısından zengin bir diyet (yüksek glisemik indeksli), kan glukoz seviyelerinin daha yüksek salınımına yol açarak, daha yüksek bir insülin sekresyon hızına neden olmaktadır (Petta ve ark., 2016). İnsülin ayrıca steatoz gelişimine ve hepatik TG birikmesine neden olarak DNL'yi uyarır (Saponaro ve ark., 2015).

Bağırsak-karaciğer eksen, MAFLD gelişiminde ana faktör olarak kabul edilmiştir. Portal dolaşım yoluyla besinler ve diğer sinyaller bağırsaktan karaciğere iletilir. Karaciğer sinüzoidlerindeki yavaş kan akışı hızı, bağırsaktan türetilen sinyaller ile hepatik hücreler ve hepatik immün hücreler arasında etkileşime izin vermektedir (Racanelli ve Rehmann, 2006). Bağırsak geçirgenliğinde artış olarak ortaya çıkan bağırsak bariyer disfonksiyonunun, bakteriyel lipopolisakkaritlerin portal dolaşımda ve karaciğerde artmasına yol açarak inflamasyonu ve muhtemelen fibrogenezi tetiklediği için MAFLD ile önemli ölçüde ilişkilidir (Szabo, 2015).

#### **4.3.6. Kronik Enfeksiyonlar**

MAFLD'nin, İD'yi kötüleştirerek karaciğerde yağlanmayı şiddetlendiren hepatit C gibi bazı enfeksiyonlarla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Adinolfi ve ark., 2016). Ek olarak, insan immün yetmezlik virüsü hastaları arasında MAFLD prevalansının yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak, bu steatozun virüsten mi, kullanılan anti-viral ilaçlardan mı yoksa her ikisinden mi kaynaklandığı net değildir (Vernon ve ark., 2011). Ek olarak, hipotiroidizm ve hipopituitarizm gibi diğer hastalıkların MAFLD ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Chalasani ve ark., 2012).

#### **4.3.7. Genetik Yatkınlık**

MAFLD gelişiminin ve şiddetinin benzer yaşam tarzlarına ve altta yatan metabolik rahatsızlıklara sahip kişiler arasında büyük ölçüde değiştiği bulunmuştur. Bu durum genetik faktörlerin NASH patogenezinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Perumpail ve ark., 2017).

MAFLD ile en yaygın ilişkili genetik varyantlardan biri, PNPLA3 genindeki mutasyondur. PNPLA3'ün hepatik yağ birikimini ve hepatik hasarın histopatolojik şiddetini güçlü bir şekilde etkilediği gösterilmiştir (Sookoian ve Pirola, 2011). Bu gen, endoplazmik retikulumda (ER) ve karaciğer ve yağ (adipoz) dokusu hücrelerinde lipid

damlacıklarının yüzeyinde ifade edilen bir proteini kodlamaktadır. Bu proteinin ekspresyonu yemeklerden sonra ve İD durumlarında indüklenmektedir. Değişken protein, lipid metabolizmasını bozarak, fosfolipid sentezini artırır (Huang ve ark., 2010). MAFLD ile ilgili diğer genetik varyantlar arasında nörokan, glukokinaz düzenleyici ve lizofosfolipaz benzeri 1 genlerdeki tek nükleotid polimorfizmleri de bulunur. Bu varyantlar, artmış hepatik glukoz alımında ve hepatik yağ birikiminde rol oynamaktadır (Speliotes ve ark., 2011).

#### **4.3.8. Epigenetik Faktörler**

Tersinir epigenetik değişiklikler, genler ve çevre arasındaki olası bağlantıyı temsil etmektedir. Bunların düzensizliği, MAFLD dahil olmak üzere çeşitli hastalıkların gelişiminde rol oynamaktadır (Eslam ve ark., 2018). Çok sayıda mikroRNA (miRNA) MAFLD ile ilişkili olarak bulunmuştur. Özellikle miRNA-122, miRNA-34a ve miRNA-192'nin yağlı karaciğer hastalığının biyolojik belirteçleri olabileceğini göstermiştir. miRNA-122, miRNA-192 ve miRNA-34a sağlıklı kontrollere kıyasla MAFLD hastalarında upregule olurken, miRNA-34a hastalık şiddeti ile ilişkili bulunmuştur (Pirola ve ark., 2015; Liu ve ark., 2018; Bayram ve ark., 2021a).

MAFLD'de uzun kodlamayan RNA'ların (lncRNA'lar) ve diğer tip kodlamayan RNA'ların rolüne ilişkin veriler ise sınırlıdır. Bazı veriler, karaciğere özgü lnc18q22.2 (Atanasovska ve ark., 2017), kahverengi yağ ile zenginleştirilmiş bir lncRNA-1 (Blnc1) (Zhao ve ark., 2018) ve metastazla ilişkili akciğer adenokarsinomu transkript 1 (Sookoian ve ark., 2018) gibi NASH'deki lncRNA'larda değişiklikler olduğunu düşündürmektedir.

#### **4.3.9. Bazı İlaçlar**

Amiodaron, sodyum valproat, metotreksat ve bazı anti-kanserojen ve anti-viral ilaçlar gibi çeşitli ilaçların hepatik steatozu indüklediği bulunmuştur (Amacher ve Chalasani, 2014). Karaciğer steatozunu veya steatohepatiti indükleyen ilaçların çoğu, mitokondriyal yağ asidi beta ( $\beta$ )-oksidasyonunun inhibisyonu yoluyla etki etmektedir (Dash ve ark., 2017). Bu da artan yağ açıl CoA ve esterleşmemiş yağ asitleri seviyelerine neden olmaktadır. Bunların hepsi TG oluşumuna neden olur ve sonuç olarak, hepatik steatoz indüklenir (Pessayre ve ark., 2012). Dahası,  $\beta$ -oksidasyonun

inhibisyonu, steatohepatit ve nekroza yol açan karaciğer hasarını şiddetlendiren yüksek seviyelerde reaktif oksijen türlerine (ROS) yol açar (Koek ve ark., 2011). Bazı ilaçlar ayrıca proteaz inhibitörleri gibi sentezi artırarak veya sekresyonu azaltarak hepatik TG birikimini artırabilirken diğerleri, antipsikotikler gibi DNL'yi artırabilir (Laouressergues ve ark., 2010).

#### **4.4. MAFLD Patogenezi ve İnflamasyon**

MAFLD patogenezinde, lipid metabolizmasının düzensizliği, artmış hepatik inflamasyon ve hepatik fibroz varlığı dahil olmak üzere birçok patofizyolojik süreç söz konusudur. Bununla birlikte, steatozlu hastalarda nasıl inflamasyon geliştirdiği hala belirsizdir ve NASH tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak farklı genetik, metabolik, çevresel ve beslenme faktörleri arasındaki etkileşimi içeren karmaşık ve çok faktörlü olduğu bilinmektedir (Manne ve ark., 2018).

##### **4.4.1. Çift Vuruşlu Hipotez**

Başlangıçta, NAFLD gelişimi için “çift vuruşlu hipotez” teorisi kabul edilmiştir. Bu hipotez ilk olarak Day ve James tarafından 1998 yılında açıklanmıştır. “İlk vuruş” genellikle, diyetle aşırı yağ tüketimi, hareketsiz yaşam tarzı, obezite ve İD gibi birçok faktörün neden olduğu karaciğerde aşırı lipid birikmesidir ki bu da karaciğerde “ikinci vuruşların” neden olduğu yaralanmalara karşı hassasiyetini artırır. Bu da iltihaplanma ve fibrojenez yol açan metabolik hareketliliği artırmaktadır (örneğin; inflamatuvar sitokinler, adipokinler, mitokondriyal fonksiyon bozukluğu ve oksidatif stres) (Gerges ve ark., 2021).

##### **4.4.2. Çok Vuruşlu Hipotez**

Son zamanlarda, bu “çift vuruşlu” hipotez, elde edilen yeni bulgular nedeniyle “üç vuruşlu” veya “çok vuruşlu” hipotezlere dönüşmüştür. Ölü hücrelerin yenilenmesi için önemli olan kusurlu hepatosit rejenerasyonunun, NAFLD'nin gelişmesinde “üçüncü vuruş” olduğu öne sürülmüştür (Jou ve ark., 2008). İD, lipotoksiste, adipoz dokulardan salgılanan inflamatuvar mediatörler, diyet faktörleri, yağ asitleri, bağırsak mikrobiyotasından üretilen lipopolisakkarit (genetik ve epigenetik faktörler) ise NAFLD'nin fibrozise ilerlemesine katkıda bulunan çoklu faktörlerdir (Wong ve ark.,

2015). Ek olarak, hücre içi olaylar ve hepatositler, Kupffer hücreleri ve hepatik yıldız hücreleri (HSC'ler) arasındaki hücreler arası çapraz karışma, NASH'ın patogenezinde rol oynamaktadır (Gerges ve ark., 2021). Yeni bir terminoloji olan MAFLD, metabolik disfonksiyonu hastalığın bu değişken faktörlere sahip ana yapısı olarak tanımlamayı önermektedir ve bu da daha fazla hastalık alt tipine yol açmaktadır (Xian ve ark., 2020).

#### **4.4.2.1. Hepatik Steatoz Gelişimi**

##### **Hepatik ve Periferik İnsülin Direnci**

İnsülin, kan glukoz seviyelerini düzenlemek için pankreasın  $\beta$  hücrelerinden salgılanan bir hormondur (Röder ve ark., 2016). İnsülin, başta karaciğer, kaslar ve adipoz doku olmak üzere farklı metabolik dokular üzerinde etkilidir. Karaciğer ve iskelet kasları tarafından glukoz alımını uyarır ve burada glukoz ya oksitlenir ya da TG sentezinde glukozun kullanıldığı adipoz doku tarafından glikojen olarak depolanmaktadır. İnsülin, adipoz doku ve karaciğerde DNL ile TG sentezini indükler ve adipoz dokuda lipolizi inhibe eder. Ek olarak, insülin hepatik glukoz üretimini baskılar (Petta ve ark., 2016). İnsülinin etkileri, insülin reseptörüne bağlanması, ardından tirozin fosforilasyonu ve insülin reseptör substratı (IRS), fosfatidil inositol 3 kinaz (PI3K) ve protein kinaz B'nin (Akt olarak da bilinir) aktivasyonu yoluyla meydana gelmektedir. Sonuç olarak, aktive edilmiş Akt, glikojen sentezi ve lipogenezin uyarılması ve glukoneogenezin inhibisyonu gibi glukoz ve lipid metabolizması üzerindeki insülin etkilerine aracılık etmektedir (Huang ve ark., 2018).

İD, normal veya yükselmiş insülin seviyelerine rağmen insüline zayıf bir biyolojik yanıt ya da genel olarak insülin aracılı glukoz alımı olarak tanımlanır. Bu durum genetik veya çevresel faktörlerden veya her ikisinden kaynaklanabilir. İD durumlarında, periferik glukoz alımındaki bozuklukları düzenlemek ve hepatik glukoz üretimini baskılamak için pankreas daha fazla insülin salgılamak üzere uyarılır. Salgılanan insülin, karaciğere giden portal vene doğru hareket etmeye başlar. Hepatositlerde insülin glikojenezi uyarır, glukoneogenezini inhibe eder ve DNL'yi aktive eder. Öte yandan, adipositlerde insülin, yağ asitlerinin esterleştirilmesi yoluyla lipogenezini uyarır ve lipolizi inhibe eder. Bu durumda, NASH'deki sistemik İD, adipoz dokuda bozulmuş insülin aracılı lipoliz inhibisyonuna yol açar, bu da artan adiposit



lipoliziyle sonuçlanır. Sonuç olarak SYA serumda daha fazla salınmaya başlar. Yüksek dolaşımdaki SYA seviyeleri daha sonra karaciğer tarafından alınır (Azeez ve Osundina, 2020).

Hepatositlerde lipid metabolitlerinin ve SYA'lerinin birikmesi, protein kinaz C, c-Jun NH2-terminal kinaz (c-JNK) ve nükleer faktör kappa-B kinaz alt birimi beta (I $\kappa$ K $\beta$ ) gibi birkaç serin/treonin kinazını aktive eder ki böylece serin veya treonin kalıntılarında insülin reseptörünü veya IRS'yi fosforile ederek tirozin fosforilasyonu düzenlenir (Azeez ve Osundina, 2020). Bu, insülin sinyalinin bozulmasına ve dolayısıyla hepatik İD'nin gelişmesine yol açar (Tilg ve Moschen, 2010). Hepatik İD, azalmış glikojenez ve artmış glukoneogenez ile sonuçlanarak hiperglisemiye ve bunun sonucunda hiperinsülinemiye yol açar (Sanders ve Griffin, 2016). İnsülin, hepatositlerde DNL'yi uyarmasına rağmen, hepatik İD, baskılanmış DNL'ye yol açmaz, ancak artmış DNL ile ilişkilidir (Azeez ve Osundina, 2020).

### **Obezite ve Yağ Dokusu Disfonksiyonu**

Adipoz doku, adiponektin ve leptin gibi hormonları ve adipokinleri salgıladığı için önemli bir endokrin işlevi görmektedir (Tsochatzis ve ark., 2006). Obezite, adipositlerde aşırı lipid birikimine ve adipoz doku boyutunun artmasına neden olur (Gregor ve Hotamisligil, 2007). Bu, c-JNK ve I $\kappa$ K $\beta$  inflamatuvar yollarının aktivasyonuna neden olarak adipoz dokuda azalmış insülin duyarlılığına yol açar. Bu nedenle obezite, hem İD hem de MAFLD için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (Osborn ve Olefsky, 2012).

İD, adipoz dokuda antilipolitik etkiyi bozarak lipoliz artışına yol açmaktadır (Shoelson ve ark., 2006). Ek olarak, hiperinsülinemi ve hepatik İD, karaciğerden çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL) olarak artmış hepatik DNL'ye ve yüksek TG salgılanmasına yol açarak, dolaşımda artan lipid yükünü adipoz dokuya iletilir. Sonuç olarak, artan lipid yükü nedeniyle adipositlerin bunları lipid damlacıkları olarak depolama kapasitesi azalmış olur (Guilherme ve ark., 2008).

**Adiponektin:** Adiponektin, çok sayıda yararlı ve hepatoprotektif etkiye sahip olan adipositler tarafından üretilen bir sitokindir. Adiponektinin, glikojenoliz ile lipogenezi baskılayarak, glukoz kullanımını artırarak hepatik İD'yi hafiflettiği düşünülmektedir.

Ayrıca, adiponektin anti-fibrotik etki gösterebilir. Bunun yanı sıra, anti-inflamatuar, anti-oksidan ve anti-obezite etkilere sahiptir. Bu nedenle eksikliği, mitokondriyal disfonksiyon, İD ve obezitenin gelişiminde önemli bir rol oynayabilir (Lim ve ark., 2021b). Ek olarak, adiponektin ekspresyonu, adiposit hücre boyutu ve İD arttıkça azalmaktadır (Petta ve ark., 2016). Obezite ve DM gibi kronik metabolik hastalıklarda adiponektin düzeylerinin azaldığı bulunmuştur. Benzer olarak, MAFLD hastalarında düşük plazma adiponektin seviyeleri görülür ve bu durum NASH riskinin ön belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Marques ve ark., 2021).

**Leptin:** Adiponektine benzer şekilde leptin, esas olarak adipoz doku tarafından üretilir. Ayrıca vücut ağırlığını ve yağ içeriğini düzenlemede çok önemli bir rol oynamaktadır. Leptin, besin alımını azaltmak ve enerji kullanımını artırmak için hareket eder (Petta ve ark., 2016). Karaciğer gibi adipoz doku dışındaki organlarda lipid birikimini önler. Obez olan bireylerde ve NASH hastalarında leptin direnci gelişir ve sonuç olarak leptin seviyeleri yükselir (Cernea ve ark., 2018). Artmış leptin düzeylerinin, azalmış glukoz alımı ve artmış glukoneogenez ile ilişkili olduğu, hiperglisemiye yol açtığı ve İD gelişimine katkıda bulunduğu gösterilmiştir (Petta ve ark., 2016).

### **Hepatik Yağ Birikimi**

Hepatik steatoz, hepatik ve periferik İD, obezite ve adipoz doku disfonksiyonu, bağırsak bariyer disfonksiyonu ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları gibi birçok metabolik, çevresel ve genetik faktör tarafından tetiklenmektedir (Brunt ve ark., 2015). MAFLD'de dolaşımdaki SYA'leri hepatik yağ birikiminin ana kaynağını oluşturur. Adipoz doku veya yağ açıl coA'lardan bağırsağa oradan da karaciğere verilen aşırı SYA'leri, mitokondriyal yağ asidi  $\beta$ -oksidasyonu ile oksitlenen ya da TG ve diasilgliserol, ya da seramid gibi diğer yağlar şeklinde sitoplazma içinde depolanan lipid damlacıklarını oluşturur (Jacome-Sosa ve Parks, 2014).

Sistemik İD, adipoz dokuda aşırı lipolize yol açar ve daha sonra karaciğere iletilen yüksek miktarda SYA salınımına neden olur. Ek olarak, hepatik İD, artmış DNL ve SYA oksidasyonunun inhibisyonu yoluyla hiperinsülinemiye ve artmış hepatik yağ birikimine katkıda bulunur ve steatozu şiddetlendirir (Azeez ve Osundina, 2020). Hepatik DNL, sağlıklı yetişkinlere kıyasla MAFLD hastalarında yüksek bulunmuştur.

Ayrıca düzeyleri açlık durumlarında azalmamaktadır (Lambert ve ark., 2014). İnsülinin IRS'ye bağlanması, hepatik DNL'yi uyaran sterol düzenleyici eleman bağlayıcı protein-1'in (SREBP-1) aktivasyonuna yol açar (Azeez ve Osundina, 2020). İD, SREBP-1'in aşırı ekspresyonuna ve sonuç olarak DNL'nin up-regülasyonuna neden olur (Stefan ve ark., 2008). Ek olarak, yağlar ve şekerler açısından zengin beslenme, sırasıyla hepatik yağ iletimi ve birikimi ile hepatik DNL'yi artırmaktadır (Cusi, 2009a).

#### **4.4.2.2. Basit Steatozdan NASH'a İlerleme Durumu**

##### **Lipotoksisite**

Karaciğerde biriken tüm lipid metabolitleri lipotoksisitenin gelişmesine katkıda bulunur ki bunlar ROS seviyelerinde artışa yol açarlar (Ferramosca ve Zara, 2014; Petta ve ark., 2016). Kanıtlar, lipotoksisitenin hepatosit hasarına ve NASH'ın ilerlemesine yol açan darbe olduğunu göstermektedir (Peverill ve ark., 2014). NASH hastalarında daha yüksek SYA seviyeleri bulunmuştur. Ayrıca bu durum hastalık şiddeti ile koreledir (İbrahim ve ark., 2011).

Lipotoksisite çeşitli şekillerde gerçekleşir. Örneğin, birkaç çalışma, lipid damlacıklarında depolanmayan esterleşmemiş SYA'lerinin birikiminin geri dönüşü olmayan hücre hasar ve inflamasyona yol açabileceğini göstermiştir (Mantzaris ve ark., 2011; Saponaro ve ark., 2015). Ek olarak, artmış DNL ve lipotoksisite hücre hasar riski ile ilişkilidir (Saponaro ve ark., 2015). Ayrıca, seramidlerin hepatik İD gelişiminde rol oynadığı bulunmuştur (Ussher ve ark., 2010). TG'lerin ise karaciğerde birikimleri tek başına hepatotoksik değildir. Tersine, aşırı SYA birikimini dengeleyen bir savunma mekanizması olarak görev yapabilirler (Koliwad ve ark., 2010). Bununla birlikte, artmış hepatik TG içeriği, lipotoksisite ve karaciğer hasarı ile aynı anda ortaya çıkan bir fenomendir (Neuschwander-Tetri, 2010). Ayrıca kolesterol, MAFLD dahil farklı metabolik bozuklukların patofizyolojisinde rol oynayan ana lipotoksik moleküllerden biridir (Ioannou, 2016). MAFLD ve NASH hastalarında TG'ye ek olarak karaciğerlerde kolesterol birikimi gösterilmiştir (Puri ve ark., 2007). Hücre içi ve hücre dışı kolesterol birikimi, kolesterol kristallerinin üretimine ve kolesterol aracılı hepatosellüler hasar ve hücre ölümünü teşvik eden tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- $\alpha$ )

ve interlökin-6 (IL-6) gibi inflamatuvar sitokinlerin ekspresyonuna yol açmaktadır ( Li ve ark., 2005; Janoudi ve ark., 2016).

### **İnflamasyon**

Artan hepatik inflamatuvar sitokin üretimi, hepatoselüler nekroz, nötrofil infiltrasyonu ve Mallory cisimlerinin üretimi gibi NASH için tipik olan bazı histolojik değişikliklere neden olmaktadır. Bu durumlar, hastalığın basit steatozdan NASH'a ve muhtemelen fibrozise ilerlemesinde ana nedendir (Tomita ve ark., 2006). Serum ve hepatik TNF- $\alpha$  düzeylerinin, basit steatoza kıyasla NASH'da yüksek olduğu ve histolojik hasarın boyutu ile korelasyon gösterdiği bulunmuştur (Hadizadeh ve ark., 2017). Ayrıca kronik inflamasyon karsinogenezi teşvik edebilir ve dolayısıyla hastalığın HCC'ye ilerlemesine katkıda bulunabilir (Qian ve ark., 2019).

Adipoz doku, sitokinleri ve adipokinleri aracılığıyla inflamasyonun gelişmesinde önemli bir rol oynar. Obezite, İD ve adipoz doku disfonksiyonu adipoz dokuda c-JNK ve nükleer faktör kappa B (NF- $\kappa$ B) inflamatuvar yolların aktivasyonuna neden olarak inflamatuvar sitokinlerin ekspresyonunun artmasına ve dolayısıyla karaciğer ve kaslar gibi diğer organları etkileyen yüksek plazma seviyelerine yol açar (El-Haggar ve Mostafa, 2015). Ayrıca, vücut ağırlığı kaybından sonra inflamatuvar sitokinlerin serum seviyeleri azalır ve bu durum insülin duyarlılığındaki iyileşme ile ilişkilidir (Moschen ve ark., 2010). Obezite ve adipoz doku disfonksiyonu ayrıca, NF- $\kappa$ B aktivasyonunu bloke ederek, farklı inflamatuvar sitokinlerin salınımını azaltarak anti-inflamatuvar etkiye sahip olan adiponektin düzeylerinin azalmasına neden olur. Adiponektin seviyeleri MAFLD ve NASH hastalarında azalmıştır (Targher ve ark., 2006). Öte yandan, leptin direnci nedeniyle leptin seviyeleri yükselir ki leptin, pro-inflamatuvar aktivitelere sahiptir (Freitas Lima ve ark., 2015; Adolph ve ark., 2017).

İnflamasyon, hepatik İD'yi daha da kötüleştirir. Örneğin, karaciğerin adipoz doku tarafından salınan TNF- $\alpha$  ve IL-6'ya maruz kalması, hepatik İD'nin şiddetlenmesine katkıda bulunur (Chen ve ark., 2015). TNF- $\alpha$ 'nın, adiposit lipolizini uyarak, c-JNK'nin aktivasyonu yoluyla IRS'nin serin/treonin fosforilasyonunu ve İD'yi artırdığı bulunmuştur (Fernández-Veledo ve ark., 2009). Ek olarak, IL-6'nın IRS ve glukoz taşıyıcı-4'ün (GLUT-4) ekspresyonunu baskılayarak (Lukic ve ark., 2014) ve PI3K yolunu down regüle ederek İD'nin gelişimini desteklemektedir (Yin ve ark., 2014).

## **Oksidatif Stres**

**Endoplazmik Retikulum Stresi:** Karaciğer hücrelerindeki yüksek miktarda doymuş yağ asitlerinin MAFLD ve NASH hastalarında ER stresine neden olduğu gösterilmiştir (Ashraf ve Sheikh, 2015). Buna karşılık, ER stresi c-JNK'nin aktivasyonuna yol açarak hepatik İD ve inflamasyonu daha da şiddetlendirir (Ozcan ve ark., 2004).

**Mitokondrial Disfonksiyon:** MAFLD, mitokondriyal yapı ve fonksiyondaki değişiklikleri içerir (Pessayre ve Fromenty, 2005). Karaciğerde aşırı SYA birikimi, iç mitokondriyal membranın geçirgenliğini artırarak mitokondriyal disfonksiyon gelişimine katkıda bulunur ve bu da ROS üretimine yol açar. Ek olarak, SYA'lerinin aşırı yüklenmesi için aşırı mitokondriyal  $\beta$ -oksidasyon da elektron sızıntısına neden olur. Bunlar ROS üretimini artırır ve oksidatif stresi şiddetlendirir (Grattagliano ve ark., 2012). Lipid akışı mitokondriyal kapasiteyi aştığında, hücresel solunum yavaşlayabilir, bu da bozulmuş yağ homeostazına, aşırı toksik lipid metabolitleri ve ROS oluşumuna neden olabilir (Leamy ve ark., 2013). ROS, farklı inflamatuvar yolları aktive ederek hepatik inflamasyona yol açar ki bu da mitokondriyal hasarı şiddetlendirir (Cusi, 2009b).

### **4.4.3. Fibrozise İlerlemesi**

Hepatik fibrozis, esas olarak kronik inflamasyonun neden olduğu kronik karaciğer hasarının doğal bir sonucudur (Marra ve Lotersztajn, 2013). İnflamatuvar sitokinler ve ROS'lar HSC'lerin aktivasyonu yoluyla NASH'ın fibrozise ilerlemesinde ana rol oynarlar (Tilg ve Moschen, 2010).

Kupffer hücreleri, kollajen salgılayan HSC'lere yakın bulunan ve bunlar üzerinde doğrudan aktive edici etkiye sahip olabilen hepatik doku makrofajlarıdır (Holt ve ark., 2008; Wynn ve Barron, 2010). Hasarla ilişkili moleküler modeller ve ölü hepatik hücrelerden salınan ROS, Kupffer hücrelerinin aktivasyonuna katkıda bulunur ve bu hücrelerin, dönüştürücü büyüme faktörü-beta (TGF- $\beta$ ) ve IL-6 gibi inflamatuvar sitokinler gibi profibrojenik sitokinler üretmesine neden olur. HSC'ler, kollajen birikimi ve skar oluşumundan sorumlu ana miyofibroblastik hücrelerdir. Normalde bu hücreler hareketsizdir. Bununla birlikte, kronik yaralanma ve/veya inflamasyon durumlarında, Kupffer hücreleri gibi komşu hücrelerden salınan sinyallerle aktive

olurlar (Wallace ve ark., 2008). Aktive edilen HSC'ler büyük miktarlarda hücre dışı matriks (ECM) salgılayan esas olarak kollajen formunda kontraktil matriks salgılayan bir forma çoğalırlar ve fibrozise yol açarlar (Peverill ve ark., 2014). Ek olarak, aktive edilmiş HSC'ler, artmış  $\alpha$ -düz kas aktin ekspresyonu ile karakterize edilir ve inflamasyonu daha da şiddetlendiren sitokinleri ve kemokinleri salgırlar. Dolayısıyla fibrozu daha da kötüleştirirler (Fujita ve Narumiya, 2016).

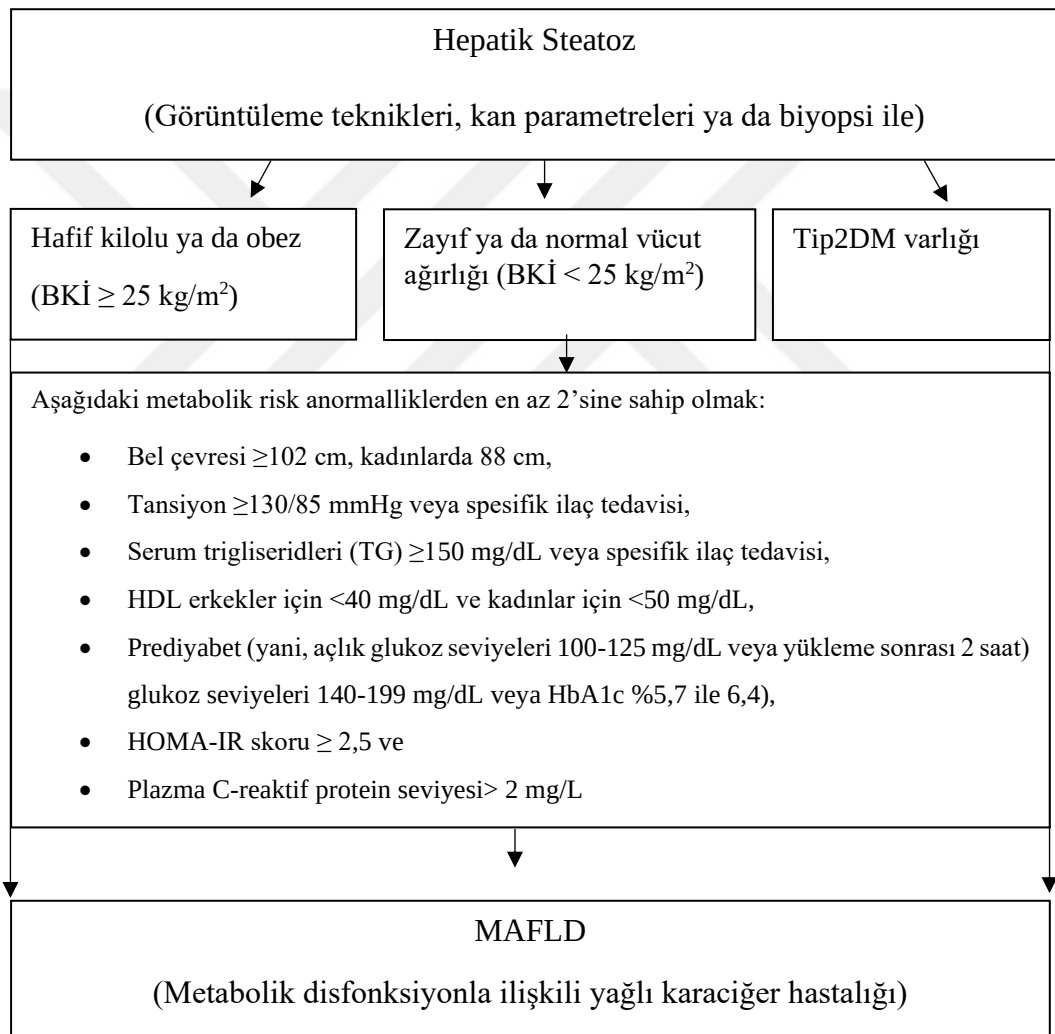
Önceleri leptinin, Kupffer hücrelerini TGF- $\beta$  üretmek için uyardığı ve bunun sonucunda HSC'leri aktive ettiği öne sürülmüştür (Wang ve ark., 2009a). Leptinin aynı zamanda farklı yollardan HSC'leri aktive ettiği de gösterilmiştir (Aleffi ve ark., 2011). Bunun yanı sıra, yüksek insülin seviyeleri de HSC'leri aktive ederek fibrojenezi indüklemektedir (Li ve ark., 2017). Son olarak, karaciğerde SYA'ların ve toksik lipid metabolitlerinin birikiminin, hastalığın fibroza ilerlemesinde SYA'ların oynadığı ana rolü gösteren TGF- $\beta$  sinyalini uyardığı bulunmuştur (Wanninger ve ark., 2011). Öte yandan, adiponektinlerin, Kupffer hücrelerinin ve HSC aktivasyonunun baskılanması yoluyla NASH ve fibrozis riskini azalttığı bilinmektedir (Wang ve ark., 2009b).

#### 4.5. MAFLD'de Klinik Tanı

Eskiden NAFLD'nin tanısı üç kriterin varlığına dayanmaktaydı: hastalığın alkole bağlı olmaması, görüntüleme veya histoloji ile steatoz tespiti ve diğer karaciğer hastalıklarının uygun şekilde dışlanması. MAFLD'nin önerilen güncel tanı kriterleri ise şunlardır (Eslam ve ark., 2020a) (Şekil 1):

- Karaciğerde yağ birikiminin (hepatik steatoz) histolojik (biyopsi), görüntüleme veya kan biyobelirteçlerine göre tespitine ek olarak aşırı vücut ağırlığı/obezite (Beden Kütle İndeksi (BKİ)  $> 25 \text{ kg/m}^2$ ) ya da T2DM varlığı,
- Karaciğerde yağ birikiminin (hepatik steatoz) histolojik (biyopsi), görüntüleme veya kan biyobelirteçlerine göre tespitine ek olarak, T2DM'si olmayan hepatik steatozlu zayıf/normal vücut ağırlığına sahip bireylerde metabolik bozukluğun varlığı, aşağıdaki metabolik risk anormalliklerinden ikisinin veya daha fazlasının bulunması:
  - Bel çevresi erkeklerde  $\geq 102 \text{ cm}$ , kadınlarda  $88 \text{ cm}$ ,
  - Tansiyon  $\geq 130/85 \text{ mmHg}$  veya spesifik ilaç tedavisi,
  - Serum TG  $\geq 150 \text{ mg/dL}$  veya spesifik ilaç tedavisi,

- Serum yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) seviyeleri erkekler için <40 mg/dL ve kadınlar için <50 mg/dL,
- Prediyabet (yani, açlık glukoz seviyeleri 100-125 mg/dL veya yükleme sonrası 2 saat, glukoz seviyeleri 140-199 mg/dL veya hemoglobin A1c (HbA1c) %5,7 ile 6,4),
- İnsülin direnci testi (HOMA-IR) skoru  $\geq 2,5$  ve
- Plazma C-reaktif protein (CRP) seviyesi > 2 mg/L.



**Şekil 1.** MAFLD için önerilen “pozitif” tanı kriterleri (Eslam ve ark., 2020a)

#### **4.5.1. Biyopsi**

MAFLD ile ilişkili hepatik morbidite/mortalite riski, hastalığın histolojik şiddetine bağlıdır; fibroz varlığı ve derecesi, hastalığın siroza ilerleme riskini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır (Musso ve ark., 2011). Bu nedenle, karaciğer biyopsisi yoluyla histolojik derecelendirme, basit steatoz, NASH tanısı ve bunlar arasındaki ayırım için “altın standart” olarak kabul edilmektedir (Spengler ve Loomba, 2015).

Karaciğer biyopsisi esas olarak MAFLD hastalarında tanıyı doğrulamak veya dışlamak, diğer hastalıkları saptamak ve hepatik hasarın boyutunu belirlemek için endikedir (Nalbantoglu ve Brunt, 2014). Ancak çeşitli nedenlerden dolayı tüm hastalar için kullanımı uygun değildir. Bazı ülkelerde çok sayıda MAFLD hastası olduğu göz önüne alındığında, hepsine karaciğer biyopsisi yapmak mümkün olmamaktadır. Ayrıca biyopsi olası ciddi komplikasyonlarla ilişkili invaziv bir prosedürdür. Dahası, örnekleme hatalarına tabidir (Seeff ve ark., 2010), yüksek maliyet içerir ve gözlemciler arası değişkenlik, hasta kaygısı ve prosedüre bağlı olarak morbidite ile mortaliteyi artırmaktadır (Li ve ark., 2018). Ek olarak, karaciğer biyopsisi sonrası hastaların %84'ü hafif rahatsızlık veya ağrı yaşamaktadır. Bunun yanı sıra, kan transfüzyonu gerektiren büyük kanama, enfeksiyon ile hastaların %0,3'ünde ölüm meydana gelmektedir (Seeff ve ark., 2010).

#### **4.5.2. Non-İnvaziv Testler**

##### **4.5.2.1. Karaciğer Enzim Testleri**

Düşük duyarlılıklarına rağmen, serum aminotransferazlar farklı karaciğer hastalıklarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan testler olmaya devam etmektedir (Yan ve ark., 2007). Alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat transaminaz (AST) için referans değerler cinsiyete ve yaşa bağlıdır. Bu enzimler dalgalanma eğiliminde olduğundan, “normal” karaciğer enzimleri olan hastalarda önemli karaciğer hastalığı bulunabilir. Daha sonra, yüksek değerleri doğrulamak için veya normal sonuçları olan MAFLD riski olan hastalarda aminotransferaz ölçümlerinin tekrarlanması önerilmektedir. Yüksek karaciğer enzimi sonuçlarını doğrulandıktan sonra, karaciğer hastalığının diğer nedenlerini dışlamak ve tanıyı doğrulamak için



tanısal bir çalışma gereklidir (Satapathy ve Sanyal, 2015). NASH hastalarının yaklaşık %80'i yükselmiş serum ALT ve AST seviyelerine sahiptir (Yan ve ark., 2007).

#### **4.5.2.2. Çoklu Non-İnvaziv Skorlama Sistemleri**

Çoklu invaziv olmayan skorlama sistemleri, MAFLD, NASH ve fibrozu teşhis etmek ve evrelemek için kullanılmaktadır (Angulo ve ark., 2013). Bununla birlikte, bu yöntemler biyopsinin histolojik değerlendirmesine göre daha az kesinlik vermektedir (Vernon ve ark., 2011). Bu skorlama sistemleri hastalık durumuna karar vermek için yaygın olarak değerlendirilen klinik değişkenleri, laboratuvar testlerini, inflamatuvar ve oksidatif stres belirteçleri gibi biyobelirteçleri entegre eden öngörücü modeller olarak bilinirler (Alkhouiri ve McCullough, 2012). Örneğin, yağlı karaciğer indeksi olarak bilinen indeks, MAFLD'yi teşhis etmek için kullanılan bir skor olup; formülasyonu TG, BKİ ve bel çevresi değerlerini içermektedir (Koehler ve ark., 2013). NASH'de siroz gibi ciddi komplikasyonların riskini belirleyen ana faktörlerden biri fibroz olduğundan (Angulo, 2010), fibrozun evresini tahmin etmek için AST/ALT oranı ve fibrozis-4 skoru gibi yaş ve serum transaminazları dahil eden çeşitli invazif olmayan skorlamalar mevcuttur (McPherson ve ark., 2010). MAFLD hastalarında bir başka basit fibroz belirteci, AST-trombosit oran indeksidir (APRI). APRI fibroz derecesi ile artar ve ilerlemiş fibrozun tahmini için AST/ALT'dan çok daha iyi sonuç vermektedir (Kruger ve ark., 2011).

#### **4.5.2.3. Ultrasonografi**

Karaciğer hastalıklarının tanısında klinikte sıklıkla ultrasonografi (USG) kullanılmaktadır (Stefan ve ark., 2008). USG ile muhtemel yağlanma varlığı değerlendirilir ve karaciğer veya safra kanallarının diğer yapısal anormallikleri dışlanır (Kopac ve Burns, 2011). USG, yağlanmanın varlığını saptamanın yanında karaciğer enzim yüksekliğine neden olan biliyer hastalıkları ve fokal karaciğer hastalıklarının ayırıcı tanısında da yarar sağlamaktadır (Tablo 1).

USG ucuzdur, kolay bulunur ve yatak başından dahi uygulaması kolay olan bir prosedürdür. Hepatik steatoz >%30 olduğunda, deneyimli kişilerce testin bildirilen duyarlılığı >%90'dır, ancak duyarlılık düşük steatoz derecelerinde çok daha düşüktür (Pappachan ve ark., 2017; Ofosu ve ark., 2018).

**Tablo 1.** Karaciğer yağlanması ultrasonografik bulgular (Sonsuz ve Baysal, 2011)

| <b>Karaciğer yağlanması ultrasonografik bulgular</b> |                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grade I</b>                                       | Hafif difüz eko artışı vardır. Diyafram ve intrahepatik damar duvarları normal görünümündedir.                                                                      |
| <b>Grade II</b>                                      | Orta derecede ekojenite artışı vardır. Diyafram ve intrahepatik damar duvarları görüntüsünde hafif silinme mevcuttur.                                               |
| <b>Grade III</b>                                     | İleri derecede ekojenite artışı vardır. Diyafram ve intrahepatik damar duvarlarında belirgin silinme, karaciğer sağ lob posteriorunun görüntüsünde silinme izlenir. |

#### **4.5.2.4. Bilgisayarlı Tomografi**

Bilgisayarlı tomografinin (BT) tanısal doğruluğu, orta ile şiddetli steatozun derecelendirilmesi için USG'den çok daha kesin olmasına rağmen, hafif steatoz için sınırlı kapasitededir. Ayrıca, radyasyona maruz kalma, bir tarama veya erken teşhis aracı olarak kullanımını sınırlandırmaktadır (Dong, 2017; Ofosu ve ark., 2018).

#### **4.5.2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Manyetik rezonans elastografisi (MRE), doku sertliğini niceliksel olarak görüntülemek için manyetik rezonans görüntüleme (MRI) tabanlı bir yöntemdir ve özel donanım ve yazılım içeren bir seçenek olarak birçok MRI tarayıcı üreticisinden temin edilebilir. MRI, hepatik steatoz ve fibrozisi saptamada kesinliğe sahiptir, ancak yüksek maliyetli olması nedeniyle kullanılabilirliği sınırlıdır (Imajo ve ark., 2016).

#### **4.5.2.6. Geçici Elastografi (Fibroscan)**

Geçici elastografi (TE), MAFLD ve NASH hastalarında fibroz derecesini saptamak için kullanılan ultrason temelli bir görüntüleme tekniğidir (Gaia ve ark., 2011; Ofosu ve ark., 2018). TE'nin çeşitli fibrozis aşamalarını teşhis etmek için duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla %79-92 ve %75-92 olarak bildirilmiştir (Ofosu ve ark., 2018).

TE'nin uygulaması kolaydır ve hastalar için ağrısızdır fakat kolay kullanım özelliklerinin yanında bazı kısıtlılıkları da mevcuttur. Örneğin, asitli hastalarda elastik dalganın yayılımı değişeceğinden kullanımı sınırlanmaktadır. Ayrıca gebelerde

kullanılamamaktadır. Prob kullanılarak ölçüm yapılmaktadır ve gelişen teknoloji ile birlikte XL Prob'lar üretilse de özellikle BKİ>40 kg/m<sup>2</sup> olan hastalarda TE kullanımı sınırlıdır (Myers ve ark., 2012). Viral hepatit hastalarında nekro-inflamatuvar aktivite ile TE arasında etkileşim olması ve olduğundan yüksek değerler göstermesi nedeniyle akut viral hepatit evresinde kullanımı önerilmemektedir (Arena ve ark., 2008). Hemodiyaliz, sağ kalp yetmezliği ve sarılık durumlarında değerler etkilendiği için kullanılması tavsiye edilmemektedir (Kellner ve ark., 2013).

#### **4.5.2.7. Kontrollü Azaltma Parametresi**

Kontrollü azaltma parametresi (CAP), steatozu ölçmek için kullanılan ultrason tabanlı bir tekniktir. Sonuçlar güvenilir olmasa da, Asya-Pasifik kılavuzları hala düşük maliyet ve kolay kullanımı nedeniyle CAP'ı steatozu tanımlamak ve MAFLD hastalarını taramak için yararlı bir araç olarak önermektedir. Ancak, yeterli eğitim ve uygun kesim noktası değerlerine ihtiyaç vardır (Tapper ve ark., 2015).

#### **4.5.2.8. MRI'dan Türetilen Proton Yoğunluklu Yağ Fraksiyonu (PDFF-MRI)**

MRI'dan türetilen proton yoğunluklu yağ fraksiyonu (PDFF-MRI), görüntüleme tabanlı biyobelirteçler kullanarak karaciğerdeki yağ içeriğini doğrudan ölçerek tüm karaciğer yağlarını tespit edebilir ve MAFLD tanısı yaş, cinsiyet, BKİ veya karaciğer hastalığının etiolojisinden etkilenmez. Bununla birlikte, PDFF-MRI'nın maliyeti yüksektir ve inceleme süresi uzundur (Park ve ark., 2017).

### **4.6. MAFLD Tedavisi**

MAFLD'nin patogenezinde farklı mekanizmaların yer alması, MAFLD tedavisi için uygun terapötik seçenekler bulmayı zorlaştırmaktadır. Hepatik steatozu azaltmaya yönelik tedaviler bilinirken, önemli bir sorun karaciğerdeki inflamatuvar bileşeni tersine çevirmektir. Ayrıca şu anda, hepatik inflamasyonu azaltmak için etkili terapötik bir yaklaşımlar mevcut değildir (Houben ve ark., 2017). MAFLD hastaları için şu anda mevcut olan tek tedavi vücut ağırlığı kaybı sağlayacak tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte fiziksel aktivitenin artırılmasını içeren yaşam şekli değişikliğidir.

#### **4.6.1. Yaşam Şekli Değişikliği ve Vücut Ağırlığı Kaybı**

Vücut ağırlığı kaybı sağlayan diyet değişiklikleri ve yaşam tarzı müdahaleleri şu anda MAFLD hastaları için önerilen tedavi yöntemleridir (Patel ve ark., 2015; EASL-EASD-EASO, 2016). Fazla vücut ağırlığına sahip ya da obez hastalarda enerji kısıtlaması, karaciğer yağını azaltmanın en etkili yoludur. Ayrıca, hepatik TG içeriğinin katı bir hipokalik diyet ile birkaç hafta sonra normaleştiği öne sürülmüştür (Marchesini ve ark., 2016). Ancak hızlı ağırlık kaybının karaciğere sunulan yağ miktarında ve hastalık progresyonunda artışa yol açabileceği unutulmamalıdır.

Diyet değişikliklerinden ayrı olarak, yaşam tarzı değişikliği, örneğin sedanter yaşam şekli yerine artmış fiziksel aktivite de vücut ağırlığı kaybının başka bir yoludur (Zou ve ark., 2018). Bu durum enerji kısıtlamasıyla karşılaştırıldığında vücut ağırlığı kaybında daha az etkilidir (Kwak ve Kim, 2018).

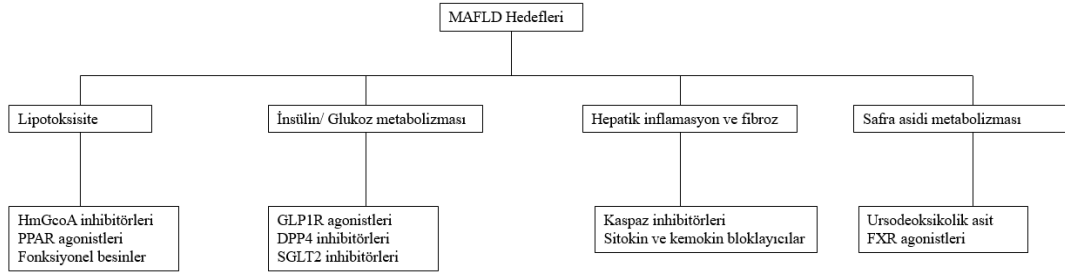
#### **4.6.2. Fiziksel Aktivite**

MAFLD'nin tedavisi için hazırlanan tüm kılavuzlar, sedanter yaşamdan kaçınarak fiziksel aktivitede artışı önermektedir (Ando ve Jou, 2021). Düzenli olarak yapılan orta şiddetli egzersizin yaşam şekli olarak uygulanması, vücut yağ asit oksidasyonunu iyileştirerek vücut ağırlığı kaybından bağımsız olarak karaciğer yağını azaltabilir ve MAFLD üzerinde terapötik etkilere yol açabilir. Aerobik aktivite ve direnç antrenmanı MAFLD üzerinde benzer etkilere sahiptir. Fiziksel aktivitenin optimal yoğunluğu ve dozu için evrensel öneriler oluşturulmamıştır. Bu nedenle fiziksel aktivite, hastanın klinik özelliklerine, komorbiditelerine ve kondisyon kapasitesine göre uyarlanmalıdır. Fiziksel aktivite aynı zamanda MAFLD gelişimini de engeller ve halk sağlığı yükünü azaltmak için değerli bir stratejiyi temsil edebilir. Bununla birlikte, fiziksel aktivitenin ekstrahepatik hastalıkla ilişkili morbidite ve mortalite üzerindeki etkilerini destekleyen veriler yetersizdir (Kwak ve Kim, 2018; Wang ve ark., 2020c).

#### **4.6.3. Farmakolojik Tedavi**

MAFLD hastalığında kullanılacak kanıtlanmış bir farmakolojik tedavi henüz mevcut değildir. Bugüne kadar yapılan araştırmalar daha çok hastalığın metabolik faktörlerine

yönelik ilaçların karaciğer yağlanması üzerindeki etkileri ve hepatoprotektif olabileceği düşünülen ilaçlar üzerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 2).



HmGCoA: 3-hidroksi-3-metilglutaryil-CoA, PPAR: peroksizom proliferatör ile aktive edilen reseptör, GLP1R: glukagon benzeri peptid-1 reseptör, DPP4: dipeptidil peptidaz-4, SGLT2: sodyum-glukoz transport protein-2; FXR: farnesoid X reseptör

**Şekil 2.** MAFLD’de kullanılan farmakolojik tedavilerin özeti (Ding ve ark., 2020)

#### 4.6.3.1. Lipotoksisiteyi Hedefleyen Ajanlar

Karaciğerdeki lipid birikimi, MAFLD gelişiminde ana neden olduğu için, çoklu terapötik yaklaşımlar, hepatik inflamasyonu ve fibrozu azaltmak amacıyla hepatik lipidleri azaltmayı amaçlamaktadır. Kolesterol düşürücü ajanların en iyi bilinen örneği, kolesterol biyosentez yolunda hız sınırlayıcı enzim olan 3-hidroksi-3-metilglutarilkoenzim A (HmG-CoA) redüktazı inhibe etmeyi amaçlayan ilaçlar olan statinlerdir (Stancu ve Sima, 2001). Ateroskleroz bağlamında faydalı sonuçlar gösteren statinler, MAFLD’nin ilerlemesinde de araştırılmıştır (Bittencourt ve Cerci, 2015). Hepatik hasar ve inflamasyonda bazı iyileşmeler gözlemlenmesine rağmen (Kargiotis ve ark., 2014; Fatima ve ark., 2021), diğer raporlar statinlerin uzun bir süre boyunca uygulandığında artan inflamasyona yol açtıklarını ya da çok küçük iyileşmeler sağladığını bildirmektedir (Hyogo ve ark., 2008; Henson ve ark., 2021). Ayrıca, statinlerin yaşlanma ve ilişkili süreçler üzerindeki zararlı etkilerine işaret eden son gözlemler, bu ilaçların belirli koşullar altında kullanılmasında sakıncalar doğurmaktadır (Cholesterol Treatment Trialists' Collaboration, 2019).

Potansiyel olarak NASH'ın ilerlemesini engellemek için araştırılmakta olan en umut verici farmakolojik bileşik, peroksizom proliferatör aktive edici reseptör (PPAR) agonistleridir. Şu anda üç tip PPAR (PPAR $\alpha$ , PPAR $\beta/\delta$  ve PPAR $\gamma$ ) bilinmektedir ve MetS ile ilgili semptomları iyileştirmek için kullanılmaktadırlar. MAFLD ve özellikle NASH bağlamında, PPAR $\gamma$  agonist sınıfı tiazolidindionların hepatik inflamasyonu ve ileri fibrozisi iyileştirdiği gösterilmiştir (Musso ve ark., 2017; Bril ve ark., 2018). Ayrıca, PPAR $\alpha$  ve PPAR $\gamma$ 'yı hedefleyen elafibranor (veya GFT505) adlı yeni bir agonistin, sistemik inflamasyon, lipid ve glukoz metabolizması ile birlikte hepatik inflamasyonu ve fibrozisi iyileştirdiği rapor edilmiştir (Staels ve ark., 2013; Ratzu ve ark., 2016).

#### **4.6.3.2. İnsülin/Glukoz Metabolizmasını Hedefleyen Ajanları**

DM, MAFLD'nin çeşitli aşamalarıyla ilişkilendirildiğinden, MAFLD'nin semptomlarını iyileştirmek için insülin ve glukoz metabolizmasını düzenlemenin etkisi araştırılmıştır. MAFLD'de inkretinlerin işlevini taklit eden glukagon benzeri peptid-1 reseptör (GLP1R) agonistlerine olan ilgi artmış durumdadır (Gastaldelli ve Marchesini, 2016). Glukagon benzeri peptid (GLP), alt gastrointestinal sistemin (ince bağırsak ve proksimal kolon) L hücrelerinden türetilir. Pankreas  $\beta$  hücrelerinden insülin salgılanmasını arttırdığı ve pankreas  $\alpha$  hücrelerinden glukagon salınımını engellediği bilinen bir peptittir (Ratzu ve ark., 2015). GLP1R agonisti eksenatid, hepatik steatozu (Tanaka ve ark., 2014), hepatik oksidatif stresi ve hepatik inflamasyonu (Shao ve ark., 2018) ve farklı *in vivo* çalışmalarında gelişmiş yağ dokusu lipolizini artırırken, dulaglutid, lixisenatid, liraglutide ve semaglutid hepatik yağ, hasar, iltihaplanma ve fibrozisteki gelişmeler açısından umut verici sonuçlar göstermektedir (Armstrong ve ark., 2016; Koutsovasilis ve ark., 2018; Ipsen ve ark., 2018; Rakipovski ve ark., 2018).

GLRP1 agonistlerinin yanı sıra, insülin ve glukoz metabolizması üzerindeki GLP1 ile ilgili etkileri iyileştirmeye yönelik başka bir yaklaşım, dipeptidil peptidaz-4 (DPP4) inhibitörlerinin uygulanmasıdır. DPP4 (CD26 olarak da bilinir), GLP1'in işlevini etkilediği bilinen bir enzimdir. Bu nedenle, DPP4'ün inhibisyonu, GLP1'in aktivitesini artırır. Bununla birlikte hepatik yağ içeriği veya hepatik fibrozis üzerinde çok az veya hiç yararlı etki göstermediğini rapor etmiştir (Cui ve ark., 2016; Joy ve ark., 2017).

Glukoz metabolizmasını spesifik olarak iyileştiren başka bir farmakolojik bileşik sınıfı, böbreklerde glukozun yeniden emilmesinden sorumlu bir taşıyıcı protein olan sodyum-glukoz taşıma proteini 2 (SGLT2) inhibitörleridir (Marshall, 2018). DPP4 inhibitörlerinin MAFLD üzerindeki minör etkilerinin aksine, SGLT2 inhibitörleri canagliflozin, ipragliflozin ve luseogliflozin MAFLD hastalarında hepatik steatoz, apoptoz ve fibroziste önemli gelişmeler göstermektedir (Sumida ve ark., 2019).

#### **4.6.3.3. Karaciğer İnflamasyonu ve Fibrozisi Hedefleyen Ajanlar**

MAFLD'yi iyileştirmek için başka bir terapötik yaklaşım, inflamatuvar ve/veya fibrotik yolun bileşenlerini doğrudan hedeflemektir. Kaspaz inhibitörü emricasan, MAFLD'nin inflamatuvar yönünü hedef alan ve araştırılan bileşiklerden biridir. Spesifik olarak kaspazlar, iltihaplanma dahil olmak üzere çeşitli fizyolojik süreçlerde yer alan ve onları ilgi çekici bir inflamatuvar ilaç hedefi haline getiren enzimlerdir. MAFLD hastalarına emricasan verilmesi, karaciğer hasarında iyileşmeler sağlamıştır. İnflamatuvar ilaçlar için kaspazla ilgili bir başka potansiyel hedef, inflamatuvar ilaçların aktivasyonunu bloke etmektir (Schuster ve ark., 2018). Gerçekten de, NLRP3 inflamasyonunu aktive ettiği bilinen P2X7 reseptörünün (Amores-Iniesta ve ark., 2017), SGM-1019 yoluyla inhibisyonu, fare modellerinde ve NASH hastalarında hepatik inflamasyon ve fibroziste iyileşmelerle sonuçlanmıştır (Dabbagh ve ark., 2018).

İnflamasyonu ve fibrozu azaltmanın bir başka yolu, inflamatuvar reaksiyona yol açan sitokinlerin ve kemokinlerin etkisini bloke etmektir. Bu bağlamda, C-C kemokin reseptörü tip 2/C-C kemokin reseptörü 5 (CCR2/CCR5) inhibitörü cenicriviroc oluşturulmuştur. Özellikle cenicriviroc, MAFLD hastalarında hepatik fibrozu, inflamasyonu ve sistemik inflamatuvar parametrelerini azaltmıştır (Friedman ve ark., 2018; Tacke, 2018). Şu anda, cenicriviroc, F2-F3 fibrozisi olan hastaları hedefleyen ve tahmini 2000 katılımcının yer aldığı faz 3 çalışmalarında değerlendirilmektedir (Connolly ve ark., 2018). Ek olarak, lektin ailesine ait olan ve önceden NASH şiddeti ile bağlantılı olan bir protein olan galektin-3'ün inhibisyonu, daha fazla doğrulanması gereken umut verici ilk sonuçları sağlamıştır (Harrison ve ark., 2016). Son olarak, apoptoz sinyal düzenleyici kinaz 1'in (ASK1) inhibisyonu da hepatik inflamasyonu ve fibrozu azaltmak için ilaç hedefi olarak araştırılmıştır. ASK1, mitojenle aktive olan

protein kinaz ailesinin bir parçasıdır. Hastalarda ve fare modellerinde NASH gelişiminde önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir (Wang ve ark., 2017; Zhang ve ark., 2018). Bu gözlem doğrultusunda, ASK1'in selonsertib kullanılarak inhibisyon, hepatik inflamasyon ve fibroziste etkileyici gelişmeler göstermiştir (Loomba ve ark., 2018; Younossi ve ark., 2018b). Selonsertib şu anda NASH tedavisi için iki faz 3 klinik çalışmada (STELLAR-3 [NCT03053050] ve STELLAR-4 [NCT03053063]) değerlendirilmektedir (Connolly ve ark., 2018).

#### **4.6.3.4. Safra Asidi Metabolizmasını Hedefleyen Ajanlar**

MAFLD'nin farklı yönleriyle kapsamlı bir şekilde bağlantılı olan hepatik bileşenler, safra asitlerini içerir. Safra asitlerinin lipid ve glukoz metabolizması üzerinde düzenleyici işlevleri vardır; bağırsak mikrobiyota bileşimini, hepatik inflamasyonu ve hasarı etkilerler (Schuster ve ark., 2018). Bu da safra asidi metabolizmasının modülasyonunun neden MAFLD için çekici bir terapötik hedef olduğu anlamına gelebilir. İlk olarak, hepatoprotektif doğal safra asidi ursodeoksikolik asidin (UDCA) bağışıklık fonksiyonu üzerinde faydalı etkiler gösterdiği, anti-apoptotik ve insülin duyarlılaştırıcı etkilere sahip olduğu ve ROS'ların zararlı etkilerini azalttığı gösterilmiştir (Rodrigues ve ark., 1998; Kars ve ark., 2010). Gerçekten de, NASH'lı hayvan modellerinde hepatik steatoz, inflamasyon ve hasardaki gelişmelerin yanı sıra, iki randomize kontrollü çalışma, lobüler inflamasyon ve hepatik fibrozda iyileşmeler ile birlikte UDCA uygulaması üzerine ALT düzeylerinde bir azalma olduğunu göstermiştir (Leuschner ve ark., 2010; Ratzliff ve ark., 2011). Bununla birlikte, yapılan bir derleme çalışmasında, NASH hastalarında UDCA uygulamasının hiçbir etkisi olmadığı gösterilmiş ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır (Liechti ve Dufour, 2012). Ek olarak, MAFLD ile bağlantılı bir nükleer reseptör olan FXR'nin agonistleri de MAFLD hastalarında test edilmiştir (Zhang ve ark., 2009). Chenodeoksikolik asidin yarı sentetik bir varyantı olan obetikolik asit (OCA), steatoz ve fibroziste azalmalar göstermiştir (Goto ve ark., 2018) ve ilk umut verici sonuçlar, MAFLD hastalarında OCA'yı araştıran FLINT çalışmasından yayınlanmıştır (Neuschwander-Tetri ve ark., 2015). Şu anda OCA, NASH tedavisi için REGENERATE (NCT02548351) faz 3 çalışmasında değerlendirilmektedir (Connolly ve ark., 2018).



#### **4.6.4. Cerrahi**

Günümüzde bariatrik cerrahinin, obeziteyi tedavi etmenin etkili yollarından biridir. Bariatrik cerrahi, aşırı vücut ağırlığını azaltarak, vücut fonksiyonunu iyileştirerek ve mortaliteyi azaltarak obezite ile ilgili komplikasyonları iyileştirmektedir. Bariatrik cerrahi sonucu vücut ağırlığı kaybı, karaciğerde yararlı metabolik etkilerle sonuçlanmaktadır. Bu yararlı etkileri; hepatik glukoz üretimini, hepatik VLDL-TG sekresyonunu, hepatik inflamasyon ve fibrojenizi regüle eden gen ekspresyonu faktörlerini azaltmasıdır (Luo ve ark., 2018). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, karaciğer biyopsi sonuçları ile bariatrik cerrahi sonrası steatozda %85 oranında patolojik gerileme olduğu gösterilmiştir (Lee ve ark., 2019b). Bununla birlikte, yağlı karaciğerde iyileşmenin zaman sürecini analiz eden veya bunu vücut ağırlığı kaybı veya karaciğer boyutundaki azalma derecesi ile ilişkilendirmeye çalışan az sayıda çalışma vardır. Bariatrik cerrahinin obez olan MAFLD hastalarında, hastalığın iyileşmesine katkıda bulunacağı gösterilse de, bazı hastalarda MAFLD'nin yeni veya kötüleşen semptomlarını daha da olumsuz olarak etkilediği saptanmıştır (Younossi ve ark., 2018a).

#### **4.6.5. Tıbbi Beslenme Tedavisi**

##### **4.6.5.1. Enerji Kısıtlaması**

Obeziteye ve ilgili komorbiditelere yol açan aşırı enerji alımı, MAFLD için önde gelen risk faktörlerinden biridir (Younossi ve ark., 2016b). Düşük kalorili bir diyetin uzun süreli benimsenmesi, karaciğer yağında ve KVH riskinde bir azalma ile ilişkilidir (Koopman ve ark., 2014). Kalori alımının en az %30 (veya yaklaşık 500 ile 1000 kkal/gün) azaltılması, İD'yi iyileştirme ve karaciğer yağını azaltma ile sonuçlanmıştır. Bununla birlikte, bu tür hipokalorik diyetlerin sürdürülebilirliği düşüktür (EASL-EASD-EASO, 2016). Sadece aşırı enerji alımı değil, aynı zamanda besin öğelerinin gün içindeki dağılımı da karaciğer yağ birikimini etkilemektedir (Vilar-Gomez ve ark., 2015). Ayrıca fiziksel aktivitede artış olsun ya da olmasın, enerjiden kısıtlı diyet tüketimi sonucu elde edilen kademeli vücut ağırlığı kaybının, serum karaciğer enzimlerinde, karaciğer yağında, hepatik inflamasyon derecesinde ve fibroziste bir iyileşmeye yol açtığı konusunda fikir birliği vardır (EASL-EASD-EASO, 2016;

Chitturi ve ark., 2018; Wong ve ark., 2018; Bayram ve ark., 2021b). Ortalama günlük 500-1000 kkal kalori kısıtlaması, hem MAFLD'nin önlenmesi hem de yerleşik hastalığı olan hastalarda histolojik iyileşme için son derece etkili bir yaşam tarzı müdahalesidir. Bunun yanı sıra kalori azaltmanın amacı, toplam vücut ağırlığının %10'unu aşmamak olmalıdır (Hydes ve ark., 2020). Tablo 2'de yayınlanan klavuzlara göre önerilen tıbbi beslenme tedavisi yer almaktadır.

#### 4.6.5.2. Diyet Türlerinin MAFLD Tedavisi Üzerine Etkisi

**Hipokalorik Diyetler:** Hipokalorik diyetler, belirli bir makro besin ögesi dağılımı yerine toplam günlük enerji alımına odaklanan diyet çeşitleridir. Bu diyet türleri genellikle çok düşük kalorili diyetleri (örneğin 800 kkal/günden az) içermektedir ve olası yan etkileri nedeniyle tıbbi gözetim altında yapılmalıdır (Aboubakr ve ark., 2021). Enerji kısıtlamasının MAFLD hastaları için tıbbi beslenme tedavisinde uygulanabilirliğine ilişkin giderek artan sayıda kanıt bulunmaktadır. Çünkü yüksek kalorili diyetler, MAFLD patogenezinin başlangıcı olan olaylardan biri olan yağ dokusunda artışa yol açar. Özellikle visceral yağ dokusu (VAT) biyolojik olarak aktiftir ve VAT'ın artışı, azalan insülin duyarlılığı yoluyla SYA'lerinin üretimini artırır, bu da karaciğer, DNL ve İD'de artan yağ asidi akışına yol açar. Bu durum adipositlerde hipertrofi, hiperplazi, hipoksemi ve adiposit disfonksiyonu ile sonuçlanır. İD ve dislipidemi şiddetlenir ve yağ dokusu içinde pro-inflamatuar bir ortam meydana gelir. Adipokinlerin (adiponektin, resistin, leptin, visfatin) ve pro-inflamatuar sitokinlerin (interlökinler ve TNF- $\alpha$ ) VAT'tan salgılanması, NASH'ın ve MAFLD'nin oluşumuna yol açabilen sistemik düşük dereceli kronik inflamasyon durumunu indükler (Parker, 2018). Hipokalorik diyetlerin MAFLD üzerine etkinliğini değerlendiren bir çalışmada MAFLD hastalarında çok düşük kalorili diyet tüketimi (450 ve 800 kkal/gün) 12 hafta sonra gruplar arasında fark olmaksızın yağ kütlesi, vücut ağırlığı, kan glukoz ve TG düzeylerinde azalma sağlamıştır (Lin ve ark., 2009). Güncel başka bir çalışmada 800-1100 kkal/gün arasında değişen düşük kalorili diyetlerin karaciğer yağ bileşiminde 28 gün sonra azalmaya yol açtığı gösterilmiştir (Johansson ve ark., 2019).

Vücut ağırlığı kaybının, özellikle %5 ve üzeri kaybın, MAFLD'li hastalarda hepatik steatoz ve fibrozisin gerilemesi ile bağlantılı olduğuna dair artan kanıtlar vardır. Bu yaklaşım, bireysel tercihlere göre kişiselleştirmeye izin veren diyet

kompozisyonundaki esneklik nedeniyle de en pratik olan yol olabilir (Aboubakr ve ark., 2021).

**Düşük Karbonhidratlı Diyetler:** Karbonhidratlar, özellikle yüksek glisemik indekse sahip olanların artan tüketimi DNL'yi uyarmaktadır (Basaranoglu ve ark., 2015). Ortalama günlük karbonhidrat tüketimi 130 g'dan (günlük enerjinin < %40'ı kadar) düşük olan diyetler düşük karbonhidratlı diyetler olarak tanımlanmaktadır (Aboubakr ve ark., 2021). Düşük karbonhidratlı diyetlerin diğer diyetlerle karşılaştırıldığında vücut ağırlığı kaybı ile metabolik parametrelerde önemli değişikliklere yol açtığına dair güçlü kanıtlar bulunmamaktadır. Örneğin, sistemik bir derleme çalışmasında düşük karbonhidratlı diyetlerin vücut ağırlığı kaybı, serum lipidleri, glukoz ve kan basıncı üzerine bir etkisi olmadığı gösterilmiştir (Bravata ve ark., 2003).

Düşük karbonhidratlı diyet yaklaşımındansa MAFLD hastalarında düşük fruktoz tüketimi daha umut verici sonuçlara yol açmıştır. Fruktoz, meyvelerde, balda, patates, havuç gibi sebzelerde az miktarda bulunan bir monosakkarittir. Bunun yanı sıra, disakkarit sakaroz (bir glukoz molekülü ve bir fruktozdan oluşan sofr şeker) ve yüksek fruktozlu glukoz şurubu (fruktozun sakaroz veya glukoz ile karışımı) gibi en yaygın kullanılan tatlandırıcıların ana bileşeni olduğu için endüstriyel olarak üretilmiş gıdalarda da bulunur (Jensen ve ark., 2018). Fruktoz klirensi, asetil-CoA üretiminde hız sınırlayıcı adım olan glikolizi atladığı için, fruktoz alımını takiben büyük miktarda asetil-CoA üretilir. Bazı asetil-CoA'lar, adenosin trifosfat (ATP) üretimi için kullanılır, ancak fazla miktar fruktoz tüketiminin MAFLD'ye nasıl yol açtığına dair önerilen mekanizmalardan biri DNL'yi uyarmasıdır (Drożdż ve ark., 2021). Fruktoz tüketimi sonrası glukoz taşıyıcı-5 (GLUT-5) ile karaciğere gelen fruktoz aktif metaboliti olan fruktoz-1-fosfata fruktokinaz enzimi ile dönüştürülür ve bu da fruktoza yüksek afinite gösterir, insülin tarafından kontrol edilmez ve fruktoz tarafından indüklenir. Daha sonra, DNL'yi artıran yan ürünler olan glukoz, laktat ve yağ asitlerine dönüştürülür. Kronik fruktoz alımı, lipid sentezini artıran birkaç transkripsiyon faktörünü de aktive eder. Bununla beraber, fruktoz oksidatif strese de bir artışa yol açar. Fruktoz, doğrudan ROS'ları üretebilir ve protein fosforilasyonu yoluyla hepatoselüler hasara yol açabilir (Jegatheesan ve de Bandt, 2017).

**Yüksek Posalı Diyetler:** Yüksek posa tüketimi, kardivasküler mortaliteye bağlı ölümleri %15-30 oranında azaltarak, daha düşük kalp hastalığı, felç, T2DM ve mide-bağırsak kanseri ile ilişkili bulunmuştur (Reynolds ve ark., 2019). Epidemiyolojik çalışmalar, düşük posa tüketimi ile MAFLD arasında bir ilişki olabileceğini düşündürmektedir. Örneğin yapılan bir çalışmada NASH'lı hastaların yaklaşık %90'ı 10 g/gün'den az posa tükettiklerini söylemişlerdir (Cortez-Pinto ve ark., 2006). Benzer olarak başka bir çalışmada da MAFLD hastalarının günlük posa tüketimlerinin olması gereken önerilerden çok daha düşük olduğu saptanmıştır (Wehmeyer ve ark., 2016). Çözünür posanın düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) düzeylerini azaltarak MAFLD'ye karşı koruyucu olabileceği düşünülmektedir fakat bunun mekanizması açık değildir. Olası mekanizma olarak çözünür posanın misel oluşumu sırasında safra asitlerine veya kolesterole bağlanabileceği, hepatositlerdeki kolesterol konsantrasyonlarını düşürebileceği ve LDL'nin azalmasına yol açabileceği şeklindedir (Hydes ve ark., 2020). Çözünür posa ayrıca, yemek sonrası hiperglisemiye azaltarak, karbonhidratların dolaşımda emilme hızını yavaşlatabilir. Özetle, yüksek posalı besinler düşük glisemik indekse sahiptir ve bu da gelişmiş glukoz toleransına yol açmaktadır (Björck ve Elmståhl, 2003).

**Düşük Yağlı Diyetler:** Düşük yağlı diyetlerin amacı kalp hastalığı ve obezite gibi hastalık risklerinin azaltılmasıdır. Düşük yağlı diyetler yağ alımını %30 ile sınırlandırarak, sınırlı miktarda trans yağ, doymuş yağ ve kolesterol (günde en fazla 300 mg) alımını içerir (Aboubakr ve ark., 2021).

SYA'leri, İD ve oksidatif stresi artırarak karaciğer üzerindeki etkilerini gösterirler. PPAR $\gamma$  koaktivatör-1 $\beta$  ve SREBP-1c'nin transkripsiyonunun teşvik edilmesi yoluyla meydana gelen DNL'nin yanı sıra lipolizi artırarak hepatik steatozu indüklemektedir (Pepa ve ark., 2017). Yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre NASH ve MAFLD hastalarının diyetlerinin sağlıklı bireylere göre doymuş yağ ve kolesterolden zengin, çoklu doymamış yağ asitlerinden fakir olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra çoklu doymamış yağ asitlerinden olan omega-3 (n-3) tüketimi MAFLD ve NASH hastalarında düşük, omega-6 (n-6)/n-3 oranı ise yüksek olarak bulunmuştur (Musso ve ark., 2003; Hydes ve ark., 2020). Bu nedenle düşük yağlı diyetlerin MAFLD hastaları üzerinde olumlu etkilere yol açabileceği düşünülmüştür fakat MAFLD'de, düşük yağlı diyetlerin tüketiminin hastalık seyri üzerindeki etkisi konusunda çalışma sonuçları

çelişkilidir. Örneğin, düşük yağlı diyet ile Akdeniz diyeti arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya göre, her iki grupta karaciğer enzimleri ile hepatik steatozda bir azalma gözlenirse de düşük yağlı diyet grubu içerisinde karaciğer yağında azalmada anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (Properzi ve ark., 2018). Benzer olarak, MAFLD'li kadınlarda düşük karbonhidratlı diyetler ile düşük yağlı diyetler arasındaki ilişki incelenmiş ve gruplar arasında vücut ağırlığı kaybı veya karaciğer fonksiyon testlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (Rodríguez-Hernández ve ark., 2011).

Tekli doymamış yağ asitleri, PPAR $\gamma$  ve PPAR $\alpha$ 'yı aktive ederek adipoz dokuda daha güvenli bir yağ asidi depolanmasına yol açabilir ve lipid detoksifikasyonu yoluyla yağ asit oksidasyonunu artırabilirler. Çoklu doymamış yağ asitleri ise transkripsiyon faktörü PPAR $\alpha$ 'yı artırarak, lipid metabolizmasını ve mitokondriyal oksidasyonu artırır, böylece hepatik SYA'lerinin konsantrasyonlarını azaltır. Ayrıca SREBP-1c'yi inhibe ederek yağ asidi sentezini azaltırlar. n-3 yağ asitleri, hepatik VLDL apolipoprotein B-100'ü baskılayarak hepatik TG içeriğini düşürür ve NASH'a dahil olan inflamatuvar hücreleri inhibe eder (Hydes ve ark., 2020). Yapılan çalışmalar, n-3 tüketiminin karaciğer yağ miktarını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir (Scorletti ve ark., 2014; Argo ve ark., 2015; Lu ve ark., 2016). Ayrıca n-3 tüketimi ile karaciğer kanserine yakalanma riski arasında ise ters bir ilişki olduğu düşünülmektedir (Sawada ve ark., 2012).

**Yüksek Proteinli Diyetler:** Yüksek proteinli diyetler toplam günlük alınan enerjinin %20'sinden fazla olan diyet türleridir. Karbonhidrat ve yağlara göre proteinlerin sindirimi, emilimi ve taşınması daha fazla oksijen ihtiyacına yol açarak, daha fazla tokluk hissi sağlamaktadır. Bu nedenle MAFLD tedavisinde yüksek proteinli diyetlerin, vücut ağırlığı kaybına etkilerinin yanı sıra serum lipidleri ve hepatik steatoz dahil olmak üzere glisemik belirteçlerde yarar sağlayacağı için düşünülmüştür (De Chiara ve ark., 2019). Yapılan bir çalışmada T2DM ve MAFLD'li hastalarda izokalorik yüksek proteinli diyetlerin vücut ağırlığından bağımsız olarak karaciğer yağlanmasını azalttığı saptanmıştır (Markova ve ark., 2017). Başka bir çalışmada da MAFLD'li hastalarda yüksek proteinli diyet tüketiminin BKİ ve vücut yağ kütlelerinde azalmadan bağımsız olarak karaciğer enzimlerinde azalmaya yol açtığı gösterilmiştir (Duarte ve ark., 2014).

**Akdeniz Diyeti:** Akdeniz diyeti, vücut ağırlığında azalma olmadan dahi karaciğer yağını azaltabilir ve MAFLD hastalarına en çok tavsiye edilen diyet modelidir (Kaliora ve ark., 2019). Akdeniz diyetinde sızma zeytinyağı, sebzeler (özellikle kök ve yeşil çeşitler), meyveler (özellikle taze), tam buğday unundan yapılan ürünler (tahıllar, ekmekler, pirinç veya makarna), baklagiller, kuruyemişler (ceviz, fındık veya badem) ve orta düzeyde balık (özellikle n-3 yağ asitleri açısından zengin yağlı balıklar) ile az yağlı süt ürünleri ve kırmızı şarap yer alırken; kırmızı ve işlenmiş etler, işlenmiş ve yüksek şekerli besinler, rafine karbonhidratlar ve yüksek yağlı süt ürünleri tüketimi sınırlanır. Akdeniz diyetinin yağ içeriği yüksek olsa da (ortalama %40) doymuş yağ oranı (toplam kalorinin %10'undan az) ile n-6 yağ asidi içeriği düşük olup, tekli doymamış yağ asitleri, n-3 yağ asitleri ve posa açısından zengindir (Gepner ve ark., 2019). Kanıtlar, Akdeniz diyetinin MAFLD hastalarında, vücut ağırlığını, açlık plazma glukozunu, serum TG ve kan basıncını kontrol etmedeki faydalarını desteklemektedir (Trovato ve ark., 2015; Gepner ve ark., 2019).

Akdeniz diyetinin ilkelerinden biri işlenmiş ve yüksek şekerli yiyeceklerin tüketimini en aza indirmektir. İşlenmiş ve yüksek fruktozlu besinlerin tüketiminde azalma, gelişmiş glikasyon son ürünlerinin (AGE'ler) alımının azalmasına da yol açabilir. Bunlar, protein, lipid ve nükleik asit glikasyonundan türetilen, endojen olarak üretilen fakat aynı zamanda diyet yoluyla da verilen, heterojen bir enzimatik olmayan ürünler sınıfıdır (Singh ve ark., 2001; Kellow ve Savage, 2013). AGE'ler DM'nin etiyolojisi ve diğer metabolik değişiklikler ile ilişkilidir (Kellow ve Savage, 2013). NASH hastalarında basit steatoz ve kontrollere kıyasla AGE'lerin yükselmiş oldukları ve İD ile pozitif, adiponektin ile negatif ilişkili olduğu gösterilmiştir (Uribarri ve ark., 2015). Ayrıca, hücre dışı AGE'lerin hücreler üzerindeki AGE reseptörlerine (RAGE) bağlanmasını önleyen ve böylece koruyucu etkiler gösteren AGE'lerin çözünür reseptörünün (sRAGE) (Kellow ve Savage, 2013), karaciğer yağ seviyesi ile ters orantılı olduğu rapor edilmiştir. İlginç bir şekilde, sRAGE seviyeleri yaşam tarzı değişiklikleriyle artmaktadır (Singh ve ark., 2001).

**Hipertansiyonun Önlenmesi için Diyet Yaklaşımları (DASH):** Başlangıçta DASH diyeti HT tedavisini önlemek için geliştirilmiş olup, enerji açısından yüksek olan besinleri azaltmaya ve toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterolü düşürmeye odaklanmak için tasarlanmıştır. Bu diyet modelinde ilave şekerler, şekerli içecekler ve kırmızı ve

işlenmiş etlerin tüketimi düşük orandadır. Diyet; sebzeler, meyveler, az yağlı süt ürünleri, kepekli tahıllar, kümes hayvanları, balık ve kuruyemişler açısından zengindir (Chiavaroli ve ark., 2019). DASH diyet modeli, KVH riskinin azaltılmasıyla ilişkilidir (Zade ve ark., 2016). Yapılan çalışmalar MAFLD hastalarında DASH diyeti tüketiminin vücut ağırlığında azalma, kan basıncını düşürme, karaciğer enzimlerinde, insülin direnci, serum TG ve kolesterol seviyelerinde iyileşmeler ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Miller ve ark., 2006; Xiao ve ark., 2020).

**Ketojenik Diyetler:** Ketojenik diyet, keton cisimlerinin oluşumu yoluyla karbonhidratlar yerine yağ kaynaklarından enerji elde eden metabolik süreç olan ketozisi indüklemeyi amaçlar (Aboubakr ve ark., 2021). Bu diyet türü ilk olarak epilepsi hastalarını tedavi etmek amacıyla geliştirilmiş olup, düşük karbonhidrat içeriği ve vücut ağırlığı kaybı ile metabolik bozukluklar (İD’de ve lipogeneze azalma gibi) üzerine sağladığı olumlu etkileri nedeniyle ilgi çekmeye başlamıştır (Moreno ve ark., 2014; Colica ve ark., 2017). Bununla birlikte MAFLD hastalarında ketojenik diyetin etkinliğini değerlendiren çok az sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca bu diyet türü teorik olarak hepatik steatoz ve inflamasyonu destekleyebilecek karbonhidrat yoksunluğu ortamında SYA’lerinin kalıcı olarak yükselmesine yol açabileceği için endişe uyandırmaktadır (Aboubakr ve ark., 2021).

**Bitkisel Bazlı Diyetler:** Bu diyet türleri minimum düzeyde işlenmiş ve hayvansal kaynaklı olmayan (süt ürünleri dahil) “tam besinlerin” tüketimine dayanmaktadır. Bu nedenle taze meyveler, sebzeler, baklagiller, kabuklu yemişler ve tohumlardan zengindir (Aboubakr ve ark., 2021). Bu diyet türlerinin yağ içeriği (özellikle hayvansal yağların) oldukça düşüktür. Orta veya yüksek miktarla kompleks karbonhidrat alımını içerir. MAFLD hastalarındansa obezite ve metabolik bozuklukların yönetiminde bu diyet türü incelenmiştir. Kırmızı ve işlenmiş etler, yüksek SYA, kolesterol, hem-demir, nitrat ve nitrit, koruyucu, gelişmiş glikasyon son ürünleri ve dallı zincirli amino asitler (DZAA'lar) içeriğinin bir sonucu olarak MAFLD, İD ve T2DM'ye yol açabilir (Hydes ve ark., 2020). Bitki bazlı diyetlere bağlılık MAFLD hastalarında daha düşük viseral yağ dokusu ile ilişkilendirilmiştir (Ratjen ve ark., 2020). Başka bir çalışmada da bitki bazlı diyet tüketiminin daha düşük MAFLD riski ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Mazidi ve Kengne, 2019).

**Aralıklı Oruç Diyeti:** Aralıklı oruç (IF), diğer diyet bileşenlerini değiştirmeden kalori alımını belirli zaman periyotlarıyla sınırlama uygulamasını ifade eder (yani, 12-16 saat/gün arasında zaman kısıtlamalı bir oruç veya alternatif oruç günleri). Yakın zamanda yapılan bir sistemik derleme çalışmasında IF diyetinin obez hastalarda vücut ağırlığı kaybına yol açtığını ve glisemik kontrolü iyileştirdiğini göstermiştir (Welton ve ark., 2020). Ayrıca bazı çalışmalar, kalori kısıtlaması ile sınırlı tokluk ve uzun süreli uyumun zorluğu nedeniyle IF'nin hipokalorik bir diyetle kıyasla daha sürdürülebilir bir seçenek olabileceğini öne sürmektedir (Carter ve ark., 2016; Catenacci ve ark., 2016). MAFLD hastalarında ise günün erken saatlerinde enerji alımı hepatik steatozda azalma ile ilişkili bulunmuştur (Esteban ve ark., 2016). Bunun olası nedeni ise metabolik yollar ile sirkadyen ritim arasındaki bağlantı olarak görülmüştür (Moore ve ark., 2020).

#### **4.6.5.3. Mikrobesein Ögeleri**

E vitamini insan vücudundaki en güçlü zincir kırıcı antioksidanlardan biridir.  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  tokoferoller ve tokotrienoller içeren birçok formu vardır; bununla birlikte,  $\alpha$ -tokoferol formu, doku ve insan plazmasında en yaygın ve aktif olanıdır. Lipid peroksid radikallerini temizlemek için kromanol halkasından bir hidrojen iyonu verebildiğinden doğal antioksidatif aktiviteye sahiptir. E vitamininin bu radikal süpürücü yeteneği, son zamanlarda ayrı bir ilgi alanı olan reaktif nitrojen türlerine (RNS) karşı da aktif olduğu için ROS ile sınırlı değildir. Ayrıca, E vitamini diğer hücrel bileşenlerle etkileşime girerek ve antioksidan ortamın desteklenmesine yardımcı olabilir (Perumpail ve ark., 2018). Vücutta önemli bir antioksidatif enzim olan süperoksit dismutaz (SOD), süperoksit radikallerini oksijen veya hidrojen peroksit'e bölebilir ve E vitamini takviyesi ile düzeyleri artmaktadır. E vitamini ayrıca katalaz ve glutatyon peroksidaz gibi diğer antioksidatif enzimlerin etkilerini de artırır (Ahsan ve ark., 2014; Debbabi ve ark., 2016). Gen ekspresyonu modülasyonu yoluyla, diyet E vitamini c-myc'yi (transkripsiyon faktörlerini kodlayan bir regülatör genler ve proto-onkogenler ailesidir) ve büyüme faktörü- $\alpha$  ekspresyonunu azaltabilir, ki bu da oksidatif strese ana katkıda bulunan nitrik oksit sentaz (iNOS) ve nikotinamid adenin dinükleotit fosfat (NADPH) oksidazda azalmaya yol açar (Calvisi ve ark., 2004; Ahsan ve ark., 2014). Ek olarak, E vitamini, HSC'leri aktive ederek, peroksidasyonu baskılama ve hepatik



fibrozis ve hepatosit apoptozu ile ilişkilendirilen transforme edici büyüme faktörü- $\beta$ 'nın ekspresyonunu inhibe etme yeteneğine sahiptir (Perumpail ve ark., 2018). Antioksidan yeteneğine ek olarak E vitamini, hepatik fibrozu geciktirebilir ve inflamatuvar yanıtı, hücre hasarını, hücreyel sinyalleşmeyi ve hücreyel proliferasyonu modüle ederek sirozu önleyebilen başka terapötik etkilere de sahiptir (Perumpail ve ark., 2018). Yapılan bir çalışmada E ve C vitaminleri ile atorvastatin tedavisi 4 yıl sonra MAFLD hastalarında hepatik steatozda azalmaya yol açmıştır (Foster ve ark., 2011). PIVENS (Pioglitazon, Vitamin E veya NASH için Plasebo) çalışmasında yüksek doz E vitamini takviyesinin 96 hafta sonra hepatositlerde balonlaşmayı ve lobüler inflamasyonu azalttığı gösterilmiştir (Sanyal ve ark., 2010). Günümüzde Avrupa Karaciğer Araştırmaları Derneği (EASL) ve Amerikan Karaciğer Hastalıkları Araştırma Derneği (AASLD) kılavuzları, diyabeti olmayan biyopsi kanıtlı NASH hastalarında E vitaminini potansiyel bir kısa vadeli tedavide kullanılabilir olarak değerlendirmektedir (EASL-EASD-EASO, 2016; Chalasani, 2018).

E vitaminine benzer olarak C vitamini de ana antioksidanlardan biridir. ROS'ları temizleyerek oksidatif stresi azaltabilir (Padayatty ve ark., 2003). Bununla birlikte hipertansif ve/veya DM'li obez hastalarda hs-CRP, IL-6 ve açlık kan glukozunu azaltarak anti-inflamatuvar etkiler sergilediği saptanmıştır (Ellulu ve ark., 2015). Ayrıca C vitamini PPAR $\alpha$ 'yı aktive ederek visceral adipoziteyi ve MAFLD'yi baskılayabilir (Lee ve ark., 2019a). C vitamini ile MAFLD arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara göre, MAFLD riski hastalarında C vitamini alımı normal vücut ağırlığına sahip erkeklerde anlamlı bir şekilde azalmıştır (Wei ve ark., 2016). Bu bulguyu destekleyen başka bir kesitsel çalışmada erkek popülasyonda düşük C vitamini alımının MAFLD riskini artırdığı gösterilmiştir (Han ve ark., 2014). Buna karşılık, diğer daha küçük katılımcı sayısı içeren çalışmalar böyle bir ilişki bulamamıştır (Madan ve ark., 2006; Da Silva ve ark., 2014).

D vitamininin birçok olumlu metabolik etkisi vardır ve anti-inflamatuvar ve anti-fibrotik ajan olarak görev yapar (Kitson ve Roberts, 2012). Çalışmalar, D vitamini eksikliğinin MAFLD patogeneğinde bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, MAFLD hastalarının D vitamini eksikliği olma olasılığının daha yüksek olduğunu gösterilmiştir (Eliades ve ark., 2013). Bunun

tersine, D vitamini seviyeleri ile İD, karaciğer yağ miktarı veya NASH şiddeti arasında bir ilişki olmadığı da rapor edilmiştir (Bril ve ark., 2015).

Kolin, hücre zarlarının temel bir bileşenidir ve fosfolipidlerin sentezi için gereklidir. Kesitsel bir analizde, yetersiz kolin alımı olan postmenopozal kadınlarda fibroziste ilerleme görülmüştür (Guerrerio ve ark., 2012).



**Tablo 2.** Kılavuzlara göre NAFLD tedavisinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması

| Kılavuzlara göre NAFLD tedavisinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESPEN (2020)<br>(Bischoff ve ark.,<br>2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                   | AASLD (2018) (Chalasani, 2018)                                                                                                                                      |                                                                                                       | EASL-EASD-EASO (2016)                                                                                                                                                                                                            |
| Önemli alkol tüketiminin tanımı                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Özel bir tanım bulunmamaktadır                                                                    | *Erkekler: Haftada 21 standart içecek veya 294 g/hafta<br>*Kadınlar: Haftada 14 standart içecek veya 196 g/hafta                                                    | *Erkekler: 2 standart içecek/gün veya 140 g/hafta<br>*Kadınlar: 1 standart içecek/gün veya 70 g/hafta | *Erkekler: 30 g/gün<br>*Kadınlar: 20 g/gün                                                                                                                                                                                       |
| NAFLD'nin izlemi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Genel popülasyonun sistematik olarak taranması önerilmez<br>* T2DM'li hastalarda taramayı düşünün | *Yüksek risk gruplarında bile taramayı destekleyecek maliyet etkinliği kanıtlarının olmaması nedeniyle tarama önerilmez<br>*Yüksek risk gruplarında “Dikkatli olma” | Obezite veya T2DM'li hastalarda taramayı düşünün (B2)                                                 | *Obezite, T2DM, MetS hastalarında tarama önermek (A2)<br>*Sürekli anormal karaciğer enzimleri olan hastalarda taramayı önerin (A1)                                                                                               |
| Fibrozis değerlendirilmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tercih edilen testler veya algoritma ile ilgili özel bir öneri yok                                | NFS, FIB-4 ve elastografi<br>Tercih edilen test sırası için herhangi bir algoritma sağlanmadı                                                                       | Tercih edilen testler veya algoritma ile ilgili özel bir öneri yok                                    | *NFS ve FIB-4, önemli fibrozis için düşük ve orta/yüksek riskli risk olarak sınıflandırır<br>*Orta/yüksek riskli hastalar için elastografi ile ileri testler ve karaciğer biyopsisi gerekenleri belirlemek için hepatoloji sevkı |
| Karaciğer biyopsisi, NAFL'yi NASH'den ayırt etmek ve karaciğer fibrozisini evrelemek için altın standart olmaya devam etmektedir. Aşağıdaki durumlarda karaciğer biyopsisi ile devam edin: (1) ileri NAFLD fibrozisi şüphesi (2) veya kronik karaciğer hastalığının birlikte var olan veya rekabet eden etiyolojisine ilişkin endişe (B2) |                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                  |

**Tablo 2.** Kılavuzlara göre NAFLD tedavisinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması (devam)

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                            |                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yaşam tarzı müdahalesi | %7 ila %10 oranında hedef vücut ağırlığı kaybı (B1). Tercihen yapılandırılmış bir kilo verme programında (C2), günlük 500-1000 kalori azaltma ve orta yoğunlukta egzersiz ile başarıya ulaşın (ESPEN, A1)                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |
|                        | Akdeniz diyeti, işlenmiş gıdalardan ve ilave fruktozdan kaçınma (B1)                                                                                                                                                                                                      | Spesifik makrobesin diyetleri veya egzersiz rejimleri ile ilgili özel tavsiye yok                                          | Spesifik makrobesin diyetleri veya egzersiz rejimleri ile ilgili özel tavsiye yok                             | Akdeniz diyeti, işlenmiş gıdalardan ve ilave fruktozdan kaçınma (B1)                                                                                              |
| Farmakolojik müdahale  | Şu anda NAFLD veya NASH'ı tedavi etmek için onaylanmış herhangi bir ilaç bulunmamaktadır. Bununla birlikte, birden fazla ilaç, faz 3 geliştirme aşamasındadır. KVH endikasyonu olan hastalarda, NASH ve kompanse sirozlu hastalarda statinler güvenle kullanılabilir (B1) |                                                                                                                            |                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |
|                        | *Histolojik olarak doğrulanmış DM'si olmayan NASH hastalarına E vitamini (günlük 800 IU a-tokoferol) düşünülebilir (B1).                                                                                                                                                  | *Biyopsi ile kanıtlanmış NASH'ı olan ve sirozu olmayan diyabetik olmayan hastalarda günde 800 IU E vitamini düşünülebilir. | *Pioglitazon, yalnızca prediyabetik veya diyabetik NASH'lı hastalarda kısa süreli kullanım için önerilir (B2) | *Farmakoterapi, NASH fibrozisi (evre F2 veya üstü) veya hastalık ilerlemesi için yüksek risk taşıyan (T2DM, MetS, yüksek ALT) (B1) NASH hastalarına ayrılmalıdır. |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           | *Biyopsi ile kanıtlanmış NASH'lı T2DM olan ve olmayan hastalarda günlük 30 mg pioglitazon düşünülebilir                    | *Yetersiz kanıt nedeniyle E vitamini kullanımına ilişkin kesin bir öneri yapılamamaktadır (A2)                | *Pioglitazon veya E vitamini kullanımı için kesin öneriler yapılamaz (B2)                                                                                         |

EASL: Avrupa Karaciğer Araştırmaları Derneği, AASLD: Amerikan Karaciğer Hastalıkları Araştırma Derneği, ESPEN: Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği

#### 4.7. Polifenoller

Polifenoller (fenolik bileşikler), meyve ve sebzelerin yanı sıra kahve, çay, kırmızı şarap ve bitter çikolatada bol miktarda bulunan ikincil metabolitler olarak tanımlanmaktadır. Yaygın olarak polifenoller olarak adlandırılan fenolik bileşikler kimyasal yapılarına göre tanımlanır: flavonoidler ve flavonoid olmayanlar (Bayram ve Ozturkcan, 2020a; Bayram ve ark., 2021b).

Flavonoidler, üç karbonlu bir köprü ile birbirine bağlanmış iki aromatik halka ile 15 karbon ( $C_6 - C_3 - C_6$ ) içerir. Başlıca alt gruplar flavonoller (kaempferol, quercetin, isorhamnetin ve myricetin çoğunlukla soğan ve brokolide bulunur), flavonlar (luteolin, apigenin, nobiletin ve tangeretin, ağırlıklı olarak kereviz, maydanoz ve bazı bitkilerde bulunur), flavan-3-ols (+)/(-) kateşin (ağırlıklı olarak kakao ve yeşil çayda epikateşin, epigallokateşin), neredeyse sadece portakal ve greylift gibi turuncgillerde bulunan flavanonlar (örneğin naringenin ve hesperidin), izoflavonlar (örneğin genistein ve daidzein) genel olarak baklagiller, soya fasulyesi ve soya ürünlerinde bulunan izoflavoneller ve antosiyanidinler (pelargonidin, cyanidin, delphinidin, peonidin, petunidin ve malvidin, dut ve kiraz meyvelerinde ve kırmızı şarapta bulunur) olup, minör flavonoidler flavan-3,4-dioller, dihidroflavonoller, kalkonlar, dihidrokalkonlar, kumarinler ve auronlardır (Bayram ve ark., 2021b).

Flavonoid olmayanlar iki alt grup içerir: fenolik asitler ve stilbenler. Fenolik asitler hidroksibenzoik asitler ( $C_6 - C_1$ ) ve hidroksisinnamik asitlerdir ( $C_6 - C_3$ ). Hidroksibenzoik asitler (örneğin gallik asit, elagitanninler) nar, çilek, ahududu, böğürtlen, ceviz ve fındık gibi çeşitli besinlerde bulunurken, kahve çekirdeklerinde, kırmızı ve beyaz şaraplarda bol miktarda bulunan hidroksisinnamik asitlerdir (örneğin tartarik asit veya kinik asit gibi klorojenik asitler). Stilbenler 14 karbon içerir ( $C_6 - C_2 - C_6$ ) ve resveratrol (neredeyse sadece kırmızı şaraplarda bulunur) ana stilbendir (Bayram ve ark., 2021b).

Literatüre göre polifenollerin, antioksidan, anti-inflamatuar, anti-kanserojen, lipid, karbonhidrat ve amino asit metabolizmasını düzenleyen, trombosit agregasyonunu inhibe eden ve endotelin fonksiyonunu iyileştiren terapötik etkileri mevcuttur (Abenavoli ve ark., 2017; Bayram ve Ozturkcan, 2020a; Bayram ve ark., 2021b).

#### **4.7.1. MAFLD ve Polifenoller**

Polifenoller, günümüzde sağlıklı besinlere ve diyetlere olan ilginin artması ile birlikte popülerliğini gün geçtikçe artırmaktadır (Bayram ve ark., 2021b). Ayrıca, düzenli polifenol tüketimi, obezite, İD, HT ve KVH dahil olmak üzere birçok metabolik hastalık riskinde azalma ile ilişkilendirilmiştir (Bayram ve Ozturkcan, 2020a; Bayram ve ark., 2021a; 2021b). Bu nedenle, MAFLD semptomlarını azaltmada ve hastalığı iyileştirmede çeşitli mekanizmalarla katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

##### **4.7.1.1. Antioksidan Etkisi**

Karaciğerde yağ birikimi, yüksek seviyelerde SYA, serbest kolesterol ve diğer lipid metabolitlerinden kaynaklanan lipotoksisteye artışa neden olur. Bu nedenle, oksidatif stres meydana gelir ve ROS türleri, ER stresle ilişkili mekanizma ve mitokondriyal disfonksiyonun aktive edilmesiyle birlikte artar (Ferramosca ve Zara, 2014; Petta ve ark., 2016). NAFLD hastalarında ve hayvan modellerinde yüksek serbest radikaller, lipid peroksidasyonu ve azalmış antioksidanlar gözlenmiştir (Bayram ve ark., 2021b). Nükleer solunum faktörü-2 (nrf-2), hücrel redüksiyon ve oksidasyon (redoks) durumunu koruyan temel transkripsiyon faktörüdür. Çeşitli polifenoller takviyelerinin nrf2'yi ve ilgili genleri (hem oksijenaz-1 (HO-1), NAD (P) H kinon dehidrojenaz (NQO1), glutamat-sistein ligaz katalitik (GCLC)) aktive edebildiği ve bunun da oksidatif strese bir azalmaya yol açan savunma enzimlerinin seviyelerini artırdığı bildirilmiştir (Ali ve ark., 2018; Shi ve ark., 2018; Zhi ve ark., 2018; Illesca ve ark., 2019; Zeng ve ark., 2020). Ayrıca, kullanılan farklı polifenol takviyesine bağlı olarak antioksidan enzimlerde (SOD, katalaz (CAT) ve glutatyon (GSH) peroksidaz (GpX), vb.) artış görüldüğü rapor edilmiştir (Ali ve ark., 2018; Shi ve ark., 2018; Zhi ve ark., 2018; Zeng ve ark., 2020; Wang ve ark., 2020a; Wang ve ark., 2020b).

##### **4.7.1.2. Anti-inflamatuar Etkisi**

MAFLD patofizyolojisine göre lipotoksisteye, İD ve diğer faktörlerde (endotoksinler ve genetik gibi) pro-inflamatuar sitokinlerde (TNF- $\alpha$ , IL-6, interlökin-1 $\alpha$  (IL-1 $\alpha$ ), interlökin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), resistin, vb.) artışa yol açmaktadır. İnflamasyon özellikle steatozdan NASH'a ilerlemesinde ana faktörüdür (Chen ve ark., 2015). Ayrıca TNF- $\alpha$  ve reseptörü, insülin reseptörlerini inhibe ederek ve NF- $\kappa$ B transkripsiyon faktörünü

aktive edebilmektedir (Zeng ve ark., 2020). Yapılan çalışmalar polifenollerin pro-inflamatuar sitokinlerde azalmaya yol açtığını göstermiştir (Batista ve ark., 2018; Noratto ve ark., 2018; Su ve ark., 2018; Brandt ve ark., 2019; Guo ve ark., 2019; Wang ve ark., 2020a). Bunun yanı sıra, Bcl-2 ve bax, apoptozu modüle eden proteinlerdir. Bcl-2 / bax protein ekspresyonunun oranı azaldığında, hücrelerin apoptoz geçirme olasılığı daha yüksektir. Polifenollerin karaciğer hasarı olan sıçanlarda IL-6 düzeylerini ve bcl-2 / bax oranını düşürdüğü gösterilmiştir (Deng ve ark., 2020). Ayrıca, inhibitör kappa B kinaz- $\beta$  (IKK $\beta$ ), inflammatuar faktörlerin sekresyonu ve ekspresyonunun artmasına neden olan NF- $\kappa$ B ve IKK $\beta$  proteinini aktive eden NF- $\kappa$ B'nin temel bir kinazıdır (Wang ve ark., 2020). MAFLD'de de artan siklooksijenaz-2 (COX-2), IL-1 $\beta$  ve TNF- $\alpha$  tarafından aktive edilebilen önemli bir inflammatuar belirteçtir ve polifenol takviyesinin TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  ve COX-2 seviyelerini düşürdüğü gösterilmiştir (Qu ve ark., 2019).

#### **4.7.1.3. İnsülin Duyarlılığının ve $\beta$ -Yağ Asidi Oksidasyonunun İyileştirilmesi ve De novo Lipogenezin Azaltılması**

Obezite, adipojenez ve sitoplazmada TG birikimi yoluyla olgun adipoz hücrelerinde artışa neden olan artan yağ dokusu kütlesi ile karakterizedir. PPAR $\gamma$ , CCAAT güçlendirici bağlayıcı proteinler  $\alpha$  (C / EBP $\alpha$ ) geni ve SREBP-1c'nin adiposit farklılaşması ve lipid birikiminde önemli transkripsiyon faktörleri olduğu bildirilmektedir (Bayram ve ark., 2021b). Polifenollerin PPAR $\gamma$ , SREBP-1c ve C/EBP $\alpha$  genini azalttığı gösterilmiştir (Illesca ve ark., 2019; Lin ve ark., 2019; Lee ve ark., 2020; Zeng ve ark., 2020). Ayrıca, adenosin monofosfat kinazın (AMPK), SREBP-1c ekspresyonunu fosforilasyon dahil farklı yollarla inhibe ettiği, rapamisin kompleksi (mTORC) aktivitesinin ve karaciğer X reseptörlerinin (LXR) memeli hedefini azalttığı bilinmektedir. Bu, yağ asidi sentaz (FASN) ekspresyonunda ve lipid sentezi inhibisyonunda bir azalmaya yol açar. Çalışmalar, AMPK'nin mekanizması nedeniyle MAFLD için çekici bir terapötik hedef olabileceğini düşündürmektedir (Lee ve ark., 2018; Liu ve ark., 2019; Li ve ark., 2020; Rosado ve ark., 2020; Zeng ve ark., 2020). Polifenol takviyesinin yapılan çalışmalarca AMPK seviyesini artırdığı gösterilmiştir (Lee ve ark., 2018; Liu ve ark., 2019; Rosado ve ark., 2020; Zeng ve ark., 2020).

Peroksizom proliferatör ile aktive edilmiş reseptör gama koaktivatör 1 $\alpha$  (PGC-1 $\alpha$ ) ve sirtuin-3 (SIRT-3), AMPK fosforilasyonu ile up-regüle edilen AMPK araçlarından biridir. PGC-1 $\alpha$  ayrıca östrojenle ilgili reseptör- $\alpha$  (ERR $\alpha$ ) (mitokondriyal biyogeneizde önemli bir dönüştürücü), Nükleer solunum faktörü-1 (nrf1), nrf2 ve SIRT-3 dahil olmak üzere birçok nükleer reseptörü ve antioksidan enzimleri aktive edebilir (Li ve ark., 2020).

Azaltılmış niemann-pick C1-benzeri 1 (NPC1L1) ekspresyonuna, artan LXR- $\alpha$  mRNA'lara aracılık edebilir ve MAFLD gelişimine neden olabilir. Yapılan bir çalışma polifenol takviyesinin NPC1L1 membran protein ekspresyonunu ve LXR- $\alpha$  mRNA seviyelerini düşürdüğünü göstermiştir (Ontawong ve ark., 2019). Ek olarak, inositol gerektiren enzim 1 $\alpha$  (IRE1- $\alpha$ ) ER stresinden sorumludur. MAFLD'de bu seviyeler artmıştır ve polifenol takviyesinin seviyeleri azalttığı gösterilmiştir (Zhu ve ark., 2018).

AMPK, PPAR $\alpha$ , karnitin palmitoiltransferaz-1 $\alpha$  (CPT-1 $\alpha$ ), asetil-CoA karboksilaz ve yağ asidi sentetazın hedeflenmesi nedeniyle dolaylı olarak  $\beta$ -yağ asidi oksidasyonunu inhibe edebilir (Shen ve ark., 2020). Yapılan hayvan çalışmalarında polifenol takviyesinin PPAR $\alpha$  seviyelerini artırdığı gösterilmiştir (You ve ark., 2018; Qu ve ark., 2019). Yüksek yağ ve kolesterolle beslenen hayvan çalışmalarında polifenol takviyesinin karnitin palmitoiltransferaz (CPT-1), PPAR $\alpha$  ve asetil-koenzim A sentetaz (ACS) seviyelerinde artış saptanmıştır (Liu ve ark., 2019; Guo ve ark., 2019; Wang ve ark., 2020)

3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A (HmGCoA) redüktaz (HCoAR), lipogenezin bir belirteci olmasının yanı sıra TG ve kolesterol sentezini düzenleyen önemli bir enzimdir (Peng ve ark., 2018). Yüksek yağ ile beslenen hayvan modellerinde polifenol takviyesi bu enzim seviyelerinde artışa yol açarak lipid birikiminde azalma sağlamıştır (Peng ve ark., 2018; Tacherfiout ve ark., 2018; Rosado ve ark., 2020).

Stearoil-CoA desatüraz-1 (SCD1), tekli doymamış yağ asitlerinin, özellikle stearoil-CoA ve palmitoyl-CoA'dan oleat ve palmitoleatın oluşumunda hız sınırlayıcı adımı katalize eden bir enzimdir. Polifenol takviyesi SCD1'i azaltmıştır (Carnuta ve ark., 2018; Lee ve ark., 2020).



Postprandiyal insülin sekresyonu hepatik glukoz alımını modüle ederken, glikojen sentezi DNL'yi artıran glukoneogenezi inhibe eder ve SREBP-1c'yi aktif hale getirir (Serviddio ve ark., 2013). Çalışmalar, farklı polifenollerin açlık plazma glukozunu, İD'yi ve HOMA-IR'yi azalttığını göstermiştir. Bu nedenle tüketimi, MAFLD'de terapötik amaçlarla kullanılabilir ve aynı zamanda insülin mekanizmaları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (Noratto ve ark., 2018; Chang ve ark., 2019; Qu ve ark., 2019; Yang ve ark., 2019; Wang ve ark., 2020a).

#### **4.7.1.4. Adipokinin İyileştirilmesi**

Hepatik lipid birikimi oksidatif stresi uyarır ve leptin ve adiponektin tarafından düzenlenen IL-6 ve TNF- $\alpha$  ile ilişkilidir (Peng ve ark., 2018). Leptin, yağ dokusu tarafından yapılan enerji dengesini ve vücut yağlanmasını düzenler. Daha yüksek vücut yağ dokusu olan hastalarda daha yüksek leptin seviyeleri bulunmaktadır (Noratto ve ark., 2018). Adiponektin, hepatik ve periferik İD'yi iyileştirerek, anti-inflamatuar yanıt sergilemektedir. Ek olarak, adiponektin AMPK'nin aktivasyonuna aracılık edebilir (Buzzetti ve ark., 2016). Yapılan araştırmalara göre MAFLD hastalarında leptin seviyeleri artmakta ve adiponektin seviyeleri azalmaktadır. Çeşitli polifenoller, adiponektin seviyelerini artırabilir ve leptin seviyelerini düşürebilir (Ali ve ark., 2018; Noratto ve ark., 2018; Peng ve ark., 2018; Su ve ark., 2018; Metwally ve ark., 2019).

#### **4.7.1.5. Klinik Çalışmalar**

Polifenol tüketiminin MAFLD patogenezi üzerine olumlu etkileri yukarıda da gösterildiği üzere hayvan çalışmalarında oldukça yaygındır fakat bu konuda yapılan insan çalışmaları sınırlıdır. İnsan çalışmalarının çoğu, doğrudan MAFLD hastalarında değil, MAFLD'ye yol açan ilişkili hastalıkları olan bireylerde yürütülen randomize kontrollü çalışmalardan oluşmaktadır. Yapılan bir çalışmada yüksek yağlı ve kalorili bir kahvaltı sonrası 100 g yaban mersini takviyesi triaçilglisereol, toplam kolesterol ve CRP'de azalmaya yol açmıştır (Furlan ve ark., 2019). T2DM hastalarında 600 mg/günde 3 kez zencefil tozu takviyesi 8 hafta sonunda BKİ, 2 saatlik tokluk kan glukozu, HbA1c, toplam kolesterol (TC), LDL, TG, açlık insülin seviyeleri ve HOMA-IR seviyelerini azaltmış, HDL düzeylerinde artışa yol açmıştır (El Gayar ve ark.,

2019). Orta ve yüksek kolesterol hastalarında 500 ml/gün düşük alkol oranına sahip portakal suyu tüketimi 2 hafta sonunda TC, LDL ve LDL/HDL oranında azalma sağlamıştır (Cerrillo ve ark., 2019). Orta düzey TC ve LDL yüksekliği olan hastalarda 8 hafta 30 mL/gün hurma sirkesi, TG, TC, LDL, VLDL, CRP, nitrik oksit (NO) ve TNF- $\alpha$  seviyelerinde azalmaya yol açmıştır (Ali ve ark., 2019). Başka bir çalışmada 16 hafta boyunca 300 mg/gün bergamot ve/veya enginar takviyesi, T2DM ve MAFLD olan hastalarda AST, alkalen fosfataz (ALP), gama glutamil transferaz (GGT) düzeylerini azaltarak, SOD ve GpX enzim seviyelerinde artışa yol açmıştır (Musolino ve ark., 2020). MAFLD hastalarına 400 mg/gün yeşil çay özütü takviyesi 8 hafta sonunda açlık glukozu, HOMA-IR, BKİ, bel çevresi, leptin, TC ve TG düzeylerinde azalma sağlamıştır (Hosseinabadi ve ark., 2020a; 2020b). Yapılan çalışmalara göre polifenoller MAFLD ve MAFLD ile ilişkili hastalıklarda umut verici ajanlar olarak görülmektedir.

#### **4.7.2. Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tanımı ve Özellikleri**

*Cornus* cinsi, çoğunlukla ağaç ve çalılık olan yaklaşık 65 türü içeren Cornaceae ailesinin bir üyesidir. *Cornus* cinsi, sert odunsu gövdesi nedeniyle Avrasya, Kuzey Amerika, Kuzey Güney Amerika ve Sahra Altı Doğu Afrika'da yetişir. *Cornus mas* L. (CM) olarak da bilinen kızılcık, Güney Avrupa ve Güneybatı Asya'da Türkiye, Romanya, Bulgaristan, İtalya'da yetişen *Cornus* türlerindendir. CM'nin meyveleri, çiçekleri, yaprakları, tohumları ve kabukları yaklaşık 400 yıldır yetiştirilmekte ve antik çağlardan beri özellikle Asya'da halk hekimliğinde kullanılmaktadır (Bayram ve Ozturkcan, 2020b).

CM, gölgeli alanlarda bulunan küçük çiçek açan ve meyveleri olan ışık seven bir bitkidir. Deniz seviyesinden 1400 m'ye kadar olan dağlarda da bulunabilir. CM bitkisi yavaş büyür ve 300 yıla kadar yaşayabilir; kuraklığa ve dona karşı çok dayanıklıdır (Bayram ve Ozturkcan, 2020b). CM bitkisi olumsuz çevresel koşullara iyi uyum sağlayabilir ve hastalıklara ve zararlılara karşı dirençlidir. Türkiye'de ortalama yıllık CM bitkisi üretimi yaklaşık 11 ton olarak bildirilmiştir (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr/>, Erişim tarihi: 20.12.2019). Bitki ağaçlarının uzunluğu 5-8 m civarındadır. Yaprakları koyu yeşil, iki tarafı tüylü ve damarları paraleldir. CM bitkisi genellikle kırmızı ve eliptik meyveli küçük sarı renkli

çiçekler taşır, ancak sarı veya siyah meyveler de görülebilir. Eylül ve Ekim aylarında meyve açar. Meyvelerin uzunluğu 10–23 mm ve ağırlığı 1-10 g, tohum ağırlığı ise 0.19–0.59 g aralığındadır (Bayram ve Ozturkcan, 2020b).

#### **4.7.3. Kızılcık (*Cornus mas* L.) Kimyasal Bileşimi**

Polifenoller dahil birçok biyoaktif bileşik açısından zengin olan CM meyvelerinde bu bileşiklerin miktarı bitki genotipine, yetiştiriciliğine, bitki büyüme durumuna ve meyvenin olgunluğuna bağlıdır. Ayrıca kullanılan analiz metotları da bu değerleri etkilemektedir (Szczepaniak ve ark., 2019; Bayram ve Ozturkcan, 2020b). Başta rengini veren antosiyanin fenolik grubundan zengin olan CM meyveleri, flavonoid, flavanol, fenolik bileşik, tanin, iridoid ve diğer organik asitleri de yüksek oranda içermektedir (Dinda ve ark., 2016; Bayram ve Ozturkcan, 2020).

Türkiye’de yetiştirilen CM meyveleri üzerinde yapılan çalışmalarda, fenolik bileşik değerlerinin 1,8 ile 5 mg/gallik asit eş değeri (GAE)/g (Tural ve Koca, 2008; Yılmaz ve ark., 2009; Celep ve ark., 2012; Sengul ve ark., 2014), antosiyanin değerlerinin 0,12 ile 4,2 mg/g (Tural ve Koca, 2008; Yılmaz ve ark., 2009; Gunduz ve ark., 2013), flavonoid değerlerinin 0,59±0,01 mg kuarsetin eş değeri (QE)/g (Capanoglu ve ark., 2011; Celep ve ark., 2012; Karaaslan ve ark., 2019; Okan ve ark., 2019) arasında değiştiği bulunmuştur. Ayrıca C vitamini içeriğinin yüksek olduğu ve 10,8 ile 141 mg/100 g arasında değiştiği gösterilmiştir (Güleryüz ve ark., 1998; Çopur ve ark., 2003; Demir ve Kalyoncu, 2003; Pirlak ve Guleryuz, 2003; Aslantas ve ark., 2007).

Mineral içeriği olarak esansiyel minerallerden zengin olan CM meyvelerinde en fazla potasyum, fosfor, kalsiyum ve magnezyum bulunurken (Aslantas ve ark., 2007; Yigit ve ark., 2009; Karaaslan ve ark., 2018), ağır metallere rastlanmamıştır (Kalyoncu ve ark., 2009).

#### **4.7.4. Kızılçık (*Cornus mas* L.) Meyvesinin İnflamasyon ve Sağlık Üzerine Etkisi**

Yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalara göre, CM meyvesinin anti-oksidan, anti-mikrobiyak, anti-diyabetik, anti-aterosklerozis, anti-obezite, anti-glukom, hipolipidemik, hipotansif, sitoprotektif, kardiyoprotektif, böbreği ve karaciğeri koruyucu etkileri gösterilmiştir (Dinda ve ark., 2016; Bayram ve Ozturkcan, 2020). Fakat literatürde bu konuda yapılan insan çalışmaları oldukça sınırlıdır. Dislipidemi

hastası çocuk ve adölesanlarda yapılan bir çalışmada günde 2 kez 50 g taze CM meyvesi tüketimi 6 hafta sonura TG, LDL, TC düzeylerini azaltarak HDL'yi artırmıştır fakat sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Asgary ve ark., 2013). T2DM'lilerde yapılan bir çalışmada CM meyvelerinden izole edilen 150 mg antosiyanin içeren kapsül günde 2 kere 6 hafta boyunca hastalara verilmiştir. Takviye alan grupta serum TG, insülin, HbA1c seviyelerinde önemli azalma saptanmıştır (Soltani ve ark., 2015). Menopoz sonrası kadınlara günde 3 kere 300 mg antosiyanin içeren CM özütü takviyesi 8 hafta sonunda vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, TC/HDL oranı ve fibrinojen seviyelerinde azalmaya yol açmıştır. Ayrıca HDL'de artış görülmüştür (Gholamrezayi ve ark., 2019). MAFLD hastalarına CM meyvelerinden izole edilmiş 20 mg antosiyanin içeren özüt takvitesi 12 hafta sonunda, sitokeratin-18 (CK-18) seviyelerinde azalmaya yol açmış ama 2 grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ayrıca takviye almayan grupta fibrozis skorunda artış görülmüştür (Sangsefidi ve ark., 2021). Başka bir çalışmada, MAFLD hastalarına CM meyvelerinden izole edilmiş 20 mg antosiyanin içeren özüt takviyesi 12 hafta sonunda lipid birikimini, plazma aterosjenik index, castelli risk indexi 1 ve 2 ile aterosjenik katsayıda bir etkiye yol açmamıştır. Bu nedenle kardivasküler sonuçlar üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (Sangouni ve ark., 2022). Başka bir çalışmada aynı doz ve süre MAFLD hastalarında diyastolik ve sistolik kan basıncını, vücut yağ kütlesi ile oranında azalmaya yol açmıştır (Yarhosseini ve ark., 2021).

## 5. GEREÇ ve YÖNTEMLER

### 5.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Araştırma, İstanbul ilinde Medicine Hastanesi Gastroenteroloji Ana Bilim Dalı'na başvuran hekim tarafından MAFLD tanısı almış 87 hasta ile 21 kontrol grubundan oluşmuştur. Çalışma rastgele örneklem yöntemi ile gönüllüler arasından seçilen yetişkinler ile Mayıs 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onaylanan 13.09.2019 tarihli "Tıbbi Beslenme Tedavisi ile Birlikte Kızılıçık (Cornus mas L.) Meyvesinin Alkole Bağlı Olmayan Karaciğer Yağlanması Olan Bireylerde Beslenme Durumuna Etkisinin Belirlenmesi" başlıklı doktora tezi olup, 09.2019.810 sayılı izinle yapılmıştır (Ek-1).

### 5.2. Araştırmanın Genel Planı

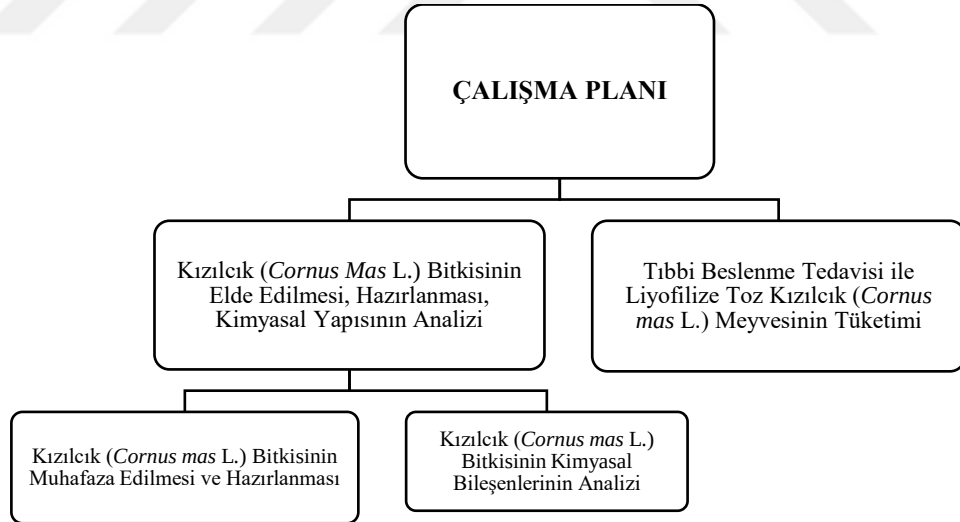
2020 Ağustos-Eylül aylarında Erzurum, Uzundere Gölbaşı Mahallesi'nde yetiştirilmiş CM meyveleri tezi gerçekleştirebilmek adına satın alınmıştır. Daha sonra CM meyvelerinin hastaların tüketimi için en uygun formu ve içerik analizleri gerçekleştirilmiştir. Şekil-3'te çalışmanın genel planı sunulmuştur.

Çalışma için örneklem seçiminde güç (power) analizi yapılmış olup; prevalans %20, tip 1 hata oranı  $\alpha=0.05$  ve tip 2 hata oranı  $\beta=0.20$  olarak ve testin gücü  $1-\beta=0.80$  alınarak hesaplanmıştır. Buna göre, gruplar başına minimum örneklem sayısı 15 olarak belirlenmiştir. Güç analizi sonucunda çıkan minimum 15 katılımcı sayısı, çalışmadan ayrılmak isteyebilecek katılımcılar da göz önüne alınarak grup başına 25 katılımcı olacak şekilde düzenlenmesine karar verilmiştir. Katılımcıların genel özellikleri (yaş, cinsiyet, meslek, ilaç, alkol ve sigara kullanma durumu, düzenli fiziksel aktivite yapma durumu ile süresi, uyku süresi, sağlık durumu vb.) ve besin tüketim durumları yüz yüze görüşme yöntemi ile anket formu kullanılarak saptanmıştır (Ek-2).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri şunlardır: 18-65 yaş arası, yağlı karaciğer hastalığı tanısı almış, gebe, emzikli ve olmayan, verilen CM meyvesini tüketmeye gönüllü olan, CM meyvesine alerjisi, intoleransı bulunmayan, alkol veya herhangi bir uyuşturucu

kullanma öyküsü olmayan, çalışmaya başlandığı dönemde herhangi bir enfeksiyon geçirmeyen, gönüllü onam formunu imzalayan kişiler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri şunlardır: 18 yaşından küçük ve 65 yaşından büyük, alkole bağlı yağlı karaciğer hastalığı olan, ilaç kaynaklı yağlı karaciğer hastalığı olanlar, viral hepatit,  $\alpha$ -1 antitripsin yetersizliği, otoimmün hepatit, siroz, hemokromatozis, Wilson's hastalığı ve safra ile ilgili problem olanlar, kanserler ve yakın zamanda cerrahi ameliyat geçirenler, gebe ve emzikli olan, karaciğer fonksiyonunu etkileyen herhangi bir ilaç kullananlar (örneğin; kortikosteroidler, nonsteroid vb. gibi anti-inflamatuvar ilaçlar, ve tamoksifen, sodyum valproat, metotreksat, amiodaron, fibratlar, statinler vb. kaç glukozunu etkileyen ilaçlar), verilen CM meyvesini tüketmeye gönüllü olmayan, CM meyvesine alerjisi, intoleransı bulunan, alkol veya herhangi bir uyuşturucu kullanma öyküsü olan, çalışmaya başlandığı dönemde herhangi bir enfeksiyon geçiren, gönüllü onam formunu imzalamayan bireyler çalışmadan hariç tutulmuştur.



Şekil 3. Çalışmanın genel planı

### **5.3. Kızılcık (*Cornus Mas L.*) Bitkisinin Elde Edilmesi, Hazırlanması, Kimyasal Yapısının Analizi**

#### **5.3.1. Kızılcık (*Cornus mas L.*) Bitkisinin Muhafaza Edilmesi ve Hazırlanması**

CM meyvesinin liyofilize olarak kurutulmadan önce ayrılan ve gazete kağıdı içerisinde kurutulan dal, yaprak ve meyve kısımları Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Gizem EMRE'ye teslim edilmiştir. Çalışmada kullanılan meyvenin "*Cornus mas L.*" olduğu belirlenmiş olup, MARE 22458 numarası ile kaydedilmiştir.

CM meyvelerinin hastaların tüketime en uygun şekilde hazırlanması ve içeriğindeki biyoaktif bileşenlerin maksimum düzeyde korunması adına birkaç form halinde hazırlanmış CM meyvesi örnekleri süblimleşme yoluyla G-Ray 125 freeze-dry makinesi ile liyofilize olarak kurutularak bazı parametreleri daha önce yapılan ön çalışmalarca hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda liyofilize kurutma yöntemi ile hazırlanan CM meyvesinin taze CM meyvesine kıyasla askorbik asit miktarının ve antioksidan aktivitesinin daha fazla olduğu saptanmıştır (liyofilize CM meyvesinde 102,24 g/100 g askorbik asit ve %37,03 antioksidan aktivite, taze CM meyvesinde 57,25 g/100 g askorbik asit ve %26,95 antioksidan aktivite). Ayrıca duyusal değerlendirmeler sonucunda liyofilize kurutulmuş toz CM meyvelerinin tüketiminin daha kolay olduğu görülmüştür. Bu nedenle tez çalışması kapsamında liyofilize kurutulmuş toz CM meyvelerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle satın alınan taze CM meyveleri 32 mm gözenekli palper makinesi ile toz haline getirilmiş ve liyofilize kurutma işlemi Karaman'da bulunan Pol'S firması tarafından ücretsiz olarak gerçekleştirilmiştir. Kurutma işlemi, süblimleşme yoluyla G-Ray 125 freeze-dry makinesi ile yapılmıştır.

#### **5.3.2. Kızılcık (*Cornus mas L.*) Bitkisinin Kimyasal Bileşenlerinin Analizi**

Liyofilize kurutulmuş toz CM meyvesinin çalışmaya başlamadan MAFLD hastalarına verilecek miktarın belirlenmesi adına karbonhidrat, toplam antosiyanin ve askorbik asit değerleri analiz edilmiştir. Bu analizler için İstanbul Gelişim Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri ve Uygulama Merkezi'ne proje önerisi hazırlanmıştır. İlgili proje 16.02.2021 tarih ve KAP-150121-SAO sayı ile kabul edilmiştir. Analizlerin

yapılmasında Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya-Metalurji Fakültesi laboratuvarları kullanılmıştır.

Taze ve liyofilize toz CM meyvelerinin karbonhidrat profili Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) - kırılma indisi dedektörü (RID) (Agilent 1100, ABD) ve Hypersil APS-2 (5 µm, 250 × 4,6 mm) kolon kullanılarak analiz edilmiştir.

Taze ve liyofilize toz CM meyvelerinin askorbik asit tayini titrasyon işlemi ile gerçekleştirilmiştir (Kostecka ve ark., 2017).

Taze ve liyofilize kurutulmuş toz CM örneklerinin toplam antosiyanin içeriği Horecki ve arkadaşları (2018) tarafından bulunan metoda göre belirlenmiştir (Tepić Horecki ve ark., 2018). Toplam monomerik antosiyanin miktarı siyanidin 3-glukozid cinsinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Toplam antosiyanin=  $A \cdot MW \cdot DF \cdot 1000 / \epsilon \cdot L$

MW: molekül ağırlığı, DF: dilüsyon faktörü, L: yol uzunluğu (path length),  $\epsilon$ : molar yok olma katsayısı, A: absorbans ( $A = A_{pH\ 1.0} - A_{pH\ 4.5}$ )<sub>510 nm</sub> - ( $A_{pH\ 1.0} - A_{pH\ 4.5}$ )<sub>700 nm</sub>)

MW=molekül ağırlığı (449,2 g/mol, siyanidin 3-glukozid),  $\epsilon$ =26900, DF= seyretlme faktörü  $10^3$ = gramdan miligramla dönüşüm faktörü

Tez çalışmasına katılacak MAFLD hastalarına verilecek miktarın belirlenmesi için kimyasal analizlerle birlikte literatür taraması yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda CM meyvesi tüketimi herhangi bir olumsuz etkiye yol açmadığı saptanmıştır (Asgary ve ark., 2013; Soltani ve ark., 2015). CM meyvesinin maksimum tüketim dozuyla ilgili kesin bir bilgi bulunmadığından ötürü tez çalışmasında hastalara verilecek miktarın belirlenmesinde başka kırmızı meyvelerden elde edilen antosiyaninlerin NAFLD üzerine etkinliğini değerlendiren bir pilot çalışma ile 2019 yılında yayınlanan çalışma protokolü referans alınarak 320 mg/gün antosiyanin içeren CM meyvesi miktarı olarak hesaplanmıştır (Zhang ve ark., 2015; Sangsefidi ve ark., 2019). Ayrıca 1 değişim meyvenin 15 g karbonhidrat içerdiği göz önüne alınarak hesaplanan karbonhidrat içeriği doğrultusunda bu değer ortalama 30 g/gün liyofilize kurutulmuş toz CM meyvesine denk gelmektedir (Tablo 3).



**Tablo 3.** Taze ve liyolifize toz CM meyvelerinin kimyasal bileşenlerinin analiz sonuçları

| <b>Taze ve liyolifize toz CM meyvelerinin kimyasal bileşenlerinin analiz sonuçları</b> |                        |                                  |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                        | <b>Taze CM (100 g)</b> | <b>Liyofilize toz CM (100 g)</b> | <b>Liyofilize toz CM (30 g)</b> |
| <b>Toplam karbonhidrat (g)</b>                                                         | 13,78 ± 1,68           | 56,13 ± 5,26                     | 18,71 ± 1,5                     |
| <b>Askorbik asit (mg)</b>                                                              | 81,95 ± 4,95           | 303,52 ± 18,33                   | 101,17 ± 6,11                   |
| <b>Toplam antosiyanin (mg)</b>                                                         | 484,80 ± 1,85          | 1187,77 ± 4,53                   | 356,33 ± 1,36                   |

#### **5.4. Tıbbi Beslenme Tedavisi ile Liyofilize Toz Kızılcık (*Cornus mas* L.) Meyvesinin Tüketimi**

Çalışma grupları rastgele örneklem yöntemi ile seçilerek 5 gruba ayrılmıştır:

**1. Çalışma grubu-1 (n: 22):** MAFLD tanısı almış, diyet yapmayı kabul eden hastalar bu gruba dahil edilmiştir. Bu gruptaki katılımcılara kişiye özel diyet programı hazırlanmış ve her gün diyetlerine 1 kere tüketmek üzere 30 g liyofilize kurutulmuş toz CM meyvesi verilmiştir.

**2. Çalışma grubu-2 (n: 21):** MAFLD tanısı almış ve diyet yapmayı kabul eden hastalar bu gruba dahil edilemiştir. Bu gruptaki katılımcılara kişiye özel diyet programı hazırlanmıştır. Diyet programında özellikle CM tüketmemeleri gerektiği belirtilerek diğer antosiyanin içeren meyvelerin ve sebzelerin tüketimi de sınırlandırılmıştır.

**3. Çalışma grubu-3 (n: 22):** MAFLD tanısı almış ve diyet programı almayan, kendi beslenme düzenine sahip hastalar bu gruba dahil edilmiştir. Bu gruptaki hastalara meyve olarak her gün diyetlerinde 1 kere tüketmek üzere 30 g liyofilize kurutulmuş toz CM meyvesi verilmiştir.

**4. Çalışma grubu-4 (n: 22):** MAFLD tanısı almış, diyet yapmayı ve CM tüketmeyi kabul etmeyen, kendi beslenme düzenine sahip kişiler bu gruba dahil edilmiştir. Bu gruptaki katılımcılara önceden bilgi verilerek CM meyvesi ile diğer antosiyanin içeren meyve ve sebzeleri tüketmemeleri sağlanmıştır.

**5. Çalışma grubu-5 (n: 21):** MAFLD tanısı almamış, sağlıklı kişiler bu gruba dahil edilmiştir.

Her katılımcının antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal ölçümleri ile tıbbi beslenme tedavisi alan grupların diyetleri bireysel olarak değerlendirilmiştir. Diyet tedavisi için Amerika Diyabet Birliği (The American Diabetes Association-ADA), Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture-USDA), Amerikan Karaciğer Hastalıkları Çalışma Derneği (American Association for the Study of Liver Diseases–AASLD), Amerikan Gastroenteroloji Koleji (American College of Gastroenterology-ACG) ve Amerikan Gastroenteroloji Derneği'nin (American Gastroenterological Association–AGA) son güncel kılavuzları baz alınarak; enerjinin %40-45'i karbonhidratlardan, %15-20'si proteinlerden, %30-35'i yağlardan gelecek; doymuş yağlar enerjinin <%7'si, kolesterol <200 mg/gün olacak şekilde sınırlandırılmıştır (Chalasani, 2018).

Liyofilize toz CM meyvesi tüketen katılımcılar 15 günde bir yüz yüze görüşme için çağrılarak ve bu görüşmelerde yeni vakumlu poşetlerde (hava ile teması kestiği için daha uzun süre meyvenin dayanmasını sağladığı için bu tür poşet tercih edilmiştir) liyofilize kurutulmuş toz CM meyvesi paketleri verilmiştir. Her 15 günlük görüşmelerde katılımcıların antropometrik ölçümleri ve 3 günlük besin tüketim kayıtları alınmıştır. Başlangıç ve 8. haftada kan örnekleri toplanarak biyokimyasal parametrelerine bakılmıştır. Bakılan biyokimyasal parametreler: açlık kan şekeri (AKŞ), açlık insülini, HbA1c, HOMA-IR, TG, HDL, LDL, TC, tiroid testleri (triiodotironin (T3), tiroksin (T4), tiroid uyarıcı hormon veya tiroid stimule edici hormon (e-TSH)), demir, demir bağlama, ferritin, seruloplazmin, AST, ALT GGT, ALP, bilirubin, albumin, kreatinin, toplam protein, glomerüler filtrat hızı (e-GFR), CRP ve hemogramdır.

Ayrıca tüm katılımcılarda hepatik steatoz varlığı başlangıç ve 8.hafta sonunda, bir gastroenteroloji uzmanı tarafından en az 8 saatlik açlıktan sonra karaciğer ultrasonografisi (GE Logiq S7, Seongnam-Si, Seoul, Korea) kullanılarak değerlendirilmiştir.

## 5.5. Lipid İndekslerinin Hesaplanması

Alınan biyokimyasal parametrelere göre bazı lipid indeksi değerleri hesaplanmıştır. Bu indeksler başta dislipidemi olmak üzere, DM, MAFLD, MetS, KVVH gibi kronik hastalıkların tanımlanmasında ve izleminde kullanmak için geliştirilmiştir.

**Lipid birikim indeksi ürünü (LAP):** LAP indeksi Kahn (2005) tarafından lipid birikimini belirlemek için geliştirilmiştir bir indekstir. Aşağıda verilen formüllere göre hesaplanmıştır:

$$LAP_{\text{erkek}} = (\text{Bel çevresi (cm)} - 65) \times \text{TG (mmol/L)} \text{ (Kahn, 2005)}$$

$$LAP_{\text{kadın}} = (\text{Bel çevresi (cm)} - 58) \times \text{TG (mmol/L)} \text{ (Kahn, 2005)}$$

**Plazma aterojenik indek (AIP):** Başta dislipidemi olmak üzere kardiyovasküler hastalık risklerini tanımlamak ve izlemek için geliştirilmiş güncel bir indekstir (Fernández-Macías ve ark., 2019). Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

$$AIP = \log (\text{TG (mg/dL)} / \text{HDL (mg/dL)}) \text{ (Fernández-Macías ve ark., 2019)}$$

**Castelli risk indeksi I (CRI-I):** Kardiyovasküler hastalık risklerini tanımlamak ve izlemek için geliştirilmiştir (Sangouni ve ark., 2022). Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

$$CRI-I = \text{Toplam kolesterol (mg/dL)} / \text{HDL (mg/dL)} \text{ (Sangouni ve ark., 2022)}$$

**Castelli risk indeksi II (CRI-II):** Kardiyovasküler hastalık risklerini tanımlamak ve izlemek için geliştirilmiştir (Sangouni ve ark., 2022). Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

$$CRI-II = \text{LDL kolesterol (mg/dL)} / \text{HDL kolesterol (mg/dL)} \text{ (Sangouni ve ark., 2022)}$$

**Aterojenik katsayı indeksi (AC):** AC indeksi Dobiasova (2004) tarafından kardiyovasküler hastalık risklerini tanımlamak ve izlemek için geliştirilmiştir. Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

$$AC = (\text{toplam kolesterol (mg/dL)} - \text{HDL kolesterol (mg/dL)}) / \text{HDL kolesterol (mg/dL)} \text{ (Dobiasova, 2004)}$$

**Kardiyometabolik indeks (CMI):** CMI indeksi kardiyovasküler hastalık risklerinin yanı sıra diğer kronik hastalıkları da tanımlamak ve izlemek için geliştirilmiştir (Wakabayashi ve Daimon, 2015). Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

$$CMI = \text{TG (mg/dL)} / \text{HDL kolesterol (mg/dL)} \times \text{bel/boy oranı} \text{ (Wakabayashi ve Daimon, 2015)}$$

**Trigliserit glukoz indeksi (TyG):** TyG indeksi kardiyovasküler hastalık risklerinin yanı sıra diğer kronik hastalıkları da tanımlamak ve izlemek için geliştirilmiştir (Zhang ve ark., 2017). Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{TyG} = \ln (\text{TG (mg/dL)} \times \text{AKŞ (mg/dL/2)}) \text{ (Zhang ve ark., 2017)}$$

## 5.6. Antropometrik Ölçümlerin Saptanması

Çalışmaya katılan MAFLD tanısı almış hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin antropometrik ölçümleri 8 hafta süresince her 15 günde bir (Biyoelektrik empedans analizi ile vücut kompozisyonu analizi, boy uzunluğu, bel çevresi, kalça çevresi, boyun çevresi, üst orta kol çevresi) görüşme sırasında araştırmacı tarafından ölçülerek değerlendirilmiştir.

**Biyoelektrik empedans analizi (BİA) ile vücut kompozisyonu analizi:** SC-330 Tanita marka BİA yöntemi ile tüm katılımcıların vücut kompozisyon analizi yapılmıştır. Analiz öncesinde dikkat edilmesi gereken hususlara ilişkin katılımcılara bilgi verilmiştir.

**Boy uzunluğu:** Katılımcıların boy uzunlukları ayakları yan yana; baş, kalça, ayak topukları duvara değecek şekilde ve Frankfurt düzlemde (göz ve kulak kepçesi üstü aynı hizada iken) ölçülmüştür (Pekcan, 2008). Ölçüm sırasında Mesitaş marka 13539 model taşınabilir ayaklı boy ölçer kullanılmıştır.

**Beden Kütle İndeksi (BKİ):** Vücut ağırlığının, boy uzunluğunun metre karesine [vücut ağırlığı (kg) / boy (m)<sup>2</sup>] bölünerek hesaplanmıştır ve DSÖ'nün sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Pekcan, 2008).

**Bel Çevresi:** Çalışmaya katılan tüm bireylerin bel ölçümleri kollar iki yanda ve ayaklar birleşik durumda iken, en alt kaburga kemiği ile krista-iliak çıkıntı arası ölçülerek esnemeyen mezur ile ölçülmüştür. Ölçüm sırasında kişilerin ince giysili olmalarına dikkat edilmiştir (Pekcan, 2008).

**Kalça Çevresi:** Çalışmaya katılan tüm bireylerin bel ölçümleri kollar iki yanda ve ayaklar birleşik durumda iken, en yüksek noktadan esnemeyen mezur ile çevre ölçümü yapılmıştır (Pekcan, 2008).

**Bel/Boy Oranı:** Bel çevresinin boy uzunluğuna bölünmesiyle elde edilen oran, şişmanlık türünün belirlenmesinde kullanılan ölçütlerden biridir.

**Bel/Kalça Oranı:** Bel çevresinin kalça çevresine bölünmesiyle elde edilen oran, obezite türünün belirlenmesinde ve obeziteye bağlı kronik hastalıkların görülmesinde riski tanımlamak için kullanılan ölçütlerden biridir (Pekcan, 2008).

**Boyun Çevresi:** Boyun çevresi ölçümü hasta başı dik ve karşıya bakıyorken, laringeal çıkıntının üst kenarından yere paralel olarak ölçülmüştür (Yang ve ark., 2010).

**Üst Orta Kol Çevresi (ÜOKÇ):** Çalışmaya katılan tüm bireylerin ÜOKÇ ölçümleri kişi ayakta dik dururken kol dirsekten 90° bükülerek, omuzda akromial çıkıntı ile dirsekte olekranon çıkıntı arası orta nokta işaretlenerek, mezurle yapılmıştır (Pekcan, 2008).

#### **5.7. Besin Tüketim Durumunun Değerlendirilmesi**

Katılımcıların besin tüketim durumları 3 günlük 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı kullanılarak değerlendirilmiştir (Pekcan, 2008). Enerji ve diğer besin öğelerinin tüketiminin yeterlilik durumlarının değerlendirilmesinde bu yaş grupları için önerilen enerji ve günlük besin ögesi alım (RDA: Recommended dietary allowances) değerleri kullanılmıştır. Katılımcılar için önerilen RDA değerlerinin <67'sini karşılama durumu “yetersiz” olarak kabul edilmiştir. Yine enerji ve besin öğelerinin yüzde karşılanma durumları hesaplanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015).

#### **5.8. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi**

Katılımcıların tükettikleri besinlerin enerji, makro ve mikro besin öğeleri değerleri Beslenme Bilgi Sistemi Paket Programı (BEBİS) versiyon 8.2 kullanılarak hesaplanmıştır (Schmind, 2011).

Elde edilen diğer veriler SPSS 24.0 paket programında istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uyumu Kolmogorov Smirnov testi ile kontrol edilmiştir. Değişkenlerin incelenmesinde, normal dağılıma uygunluk göstermesi koşulunda iki grup karşılaştırılacaksa; nitel veriler için ki-kare testi ve nicel veriler için bağımsız gruplarda T testi testi uygulanmıştır. Normal dağılıma uygunluk

göstermemesi durumunda ise nitel veriler için ki-kare testi ve nicel veriler için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında Paired Sample t-testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon Sign-test kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi, normal dağılım göstermeyen parametreler arasındaki ilişkinin incelenmesinde ise Spearman's rho korelasyon analizi kullanılmıştır.



## 6. BULGULAR

### 6.1. Katılımcılar ile ilgili Genel Bilgiler

Katılımcılarla ilgili genel bilgiler Tablo 4'te verilmiştir. Çalışmaya toplam 108 kişi katılmıştır. Bunların %20,4'ünü çalışma grubu-1, 3 ve 4; %19,4'ünü çalışma grubu 2 ve 5'i oluşturmaktadır. Toplam erkek katılımcıların ortalama yaşı  $40,82 \pm 11,85$  yıl, kadın katılımcıların ortalama yaşı  $42,43 \pm 12,25$  yıl olarak bulunmuştur. Ayrıca MAFLD tanısı almış çalışma grubu-1-4 arası ortalama yaş  $44,42 \pm 11,62$  yıl, çalışma grubu-5 için  $30,90 \pm 4,91$  yıl olarak hesaplanmıştır (tabloda gösterilmemiştir). Toplam katılımcıların %75,9'u evli, %24,1'i bekar ya da boşanmış/duldur. Eğitim durumları incelendiğinde %17,6'sı ilköğretim, %19,4'ü ortaöğretim ve %63,0'ı lisans ve lisansüstü mezunudur. Ortalama eğitim süresi erkeklerde  $14,08 \pm 3,63$  yıl, kadınlarda  $11,69 \pm 5,56$  yıl olup, toplamda  $12,82 \pm 4,87$  yıldır. Katılımcıların %20,4'ü çalışmamakta, %19,4'ü serbest meslek, %13,9'u memur ve %46,3'ü ücretli olarak çalışmaktadır. Hepatik steatoz derecesi incelendiğinde ise erkek katılımcıların %20,0'ında steatoz yokken, %12,0'si grade I, %60,0'ı grade II ve %8,0'i grade III seviyesi olarak bulunmuştur. Kadın katılımcılarda ise bu değerler sırasıyla %19,0, %24,1, %50,0 ve %6,9 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 4.** Katılımcılar ile ilgili genel bilgiler

| Katılımcılar ile ilgili genel bilgiler         |                   |      |                   |      |                   |      |
|------------------------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                                                | Erkek (n: 50)     |      | Kadın (n: 58)     |      | Toplam (n: 108)   |      |
|                                                | n                 | %    | n                 | %    | n                 | %    |
| <b>Yaş (yıl) (<math>\bar{x} \pm SS</math>)</b> | $40,82 \pm 11,85$ |      | $42,43 \pm 12,25$ |      | $41,66 \pm 12,03$ |      |
| <b>Çalışma Grubu*</b>                          |                   |      |                   |      |                   |      |
| Çalışma grubu-1                                | 10                | 20,0 | 12                | 20,7 | 22                | 20,4 |
| Çalışma grubu-2                                | 10                | 20,0 | 11                | 19,0 | 21                | 19,4 |
| Çalışma grubu-3                                | 10                | 20,0 | 12                | 20,7 | 22                | 20,4 |
| Çalışma grubu-4                                | 10                | 20,0 | 12                | 20,7 | 22                | 20,4 |
| Çalışma grubu-5                                | 10                | 20,0 | 11                | 19,0 | 21                | 19,4 |
| <b>Medeni Durum</b>                            |                   |      |                   |      |                   |      |
| Evli                                           | 38                | 76,0 | 44                | 75,9 | 82                | 75,9 |
| Bekar, Boşanmış/dul                            | 12                | 24,0 | 14                | 24,1 | 26                | 24,1 |

**Tablo 4.** Katılımcılar ile ilgili genel bilgiler (devam)

|                                                          | Erkek (n: 50)    |      | Kadın (n: 58)    |      | Toplam (n: 108)  |      |
|----------------------------------------------------------|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
|                                                          | n                | %    | n                | %    | n                | %    |
| <b>Eğitim Durumu</b>                                     |                  |      |                  |      |                  |      |
| İlköğretim                                               | 3                | 6,0  | 16               | 27,6 | 19               | 17,6 |
| Ortaöğretim                                              | 9                | 18,0 | 12               | 20,7 | 21               | 19,4 |
| Lisans ve lisansüstü                                     | 38               | 76,0 | 30               | 51,7 | 68               | 63,0 |
| <b>Eğitim süresi (yıl) (<math>\bar{x} \pm SS</math>)</b> | 14,08 $\pm$ 3,63 |      | 11,69 $\pm$ 5,56 |      | 12,82 $\pm$ 4,87 |      |
| <b>Meslek</b>                                            |                  |      |                  |      |                  |      |
| Çalışmayan                                               | 2                | 4,0  | 20               | 34,5 | 22               | 20,4 |
| Serbest meslek                                           | 17               | 34,0 | 4                | 6,9  | 21               | 19,4 |
| Memur                                                    | 5                | 10,0 | 10               | 17,2 | 15               | 13,9 |
| Ücretli                                                  | 26               | 52,0 | 24               | 41,4 | 50               | 46,3 |
| <b>Hepatik steatoz derecesi</b>                          |                  |      |                  |      |                  |      |
| Steatoz yok                                              | 10               | 20,0 | 11               | 19,0 | 21               | 19,4 |
| Grade I                                                  | 6                | 12,0 | 14               | 24,1 | 20               | 18,5 |
| Grade II                                                 | 30               | 60,0 | 29               | 50,0 | 59               | 54,6 |
| Grade III                                                | 4                | 8,0  | 4                | 6,9  | 8                | 7,4  |

Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup; Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Yaş ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verilmiştir. \*Çalışma grubu-1-4 arası ortalama yaş 44,42  $\pm$  11,62 yıl, çalışma grubu-5 için 30,90  $\pm$  4,91 yıl olarak bulunmuştur.

Katılımcıların çalışma gruplarına göre sigara, alkol ve ilaç kullanma durumları Tablo 5'te verilmiştir. Çalışma grubu-1'de %72,7, çalışma grubu-2'de %76,2, çalışma grubu-3'te %54,5, çalışma grubu-4'te %68,2 ve çalışma grubu-5'te %19,0 ile katılımcıların çoğu sigara kullanmamaktadır. Çalışma grubu-1'de %27,3, çalışma grubu-2'de %23,8, çalışma grubu-3'te %45,5, çalışma grubu-4'te %31,8 ve çalışma grubu-5'te %81,0 kişinin önceden sigara kullanıp bıraktıkları ya da hiç sigara kullanmadıkları belirlenmiştir ( $p = 0,769$ , çalışma grupları 1-4 arası fark  $p = 0,609$ ). Çalışma grubu-1'de %90,9, çalışma grubu-2'de %95,2, çalışma grubu-3'te %95,5, çalışma grubu-4'te %90,9 ve çalışma grubu-5'te %100,0 kişinin ilaç kullanmadığı bulunmuştur ( $p = 0,671$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,133$ ).



**Tablo 5.** Katılımcıların çalışma gruplarına göre sigara, alkol ve ilaç kullanma durumları

| Katılımcıların sigara, alkol ve ilaç kullanma durumlarının dağılımları |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                    |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|--------------------|
|                                                                        | Çalışma grubu-1 |       | Çalışma grubu-2 |       | Çalışma grubu-3 |       | Çalışma grubu-4 |       | Çalışma grubu-5 |       | p değeri           |
|                                                                        | n               | %     | n               | %     | n               | %     | n               | %     | n               | %     |                    |
| Sigara kullanma durumu                                                 |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                    |
| Kullanmıyor/Önceden kullanmış                                          | 6               | 27,3  | 5               | 23,8  | 10              | 45,5  | 7               | 31,8  | 17              | 81,0  | 0,769 <sup>a</sup> |
| Kullanıyor                                                             | 16              | 72,7  | 16              | 76,2  | 12              | 54,5  | 15              | 68,2  | 4               | 19,0  | 0,609 <sup>b</sup> |
| Alkol kullanma durumu                                                  |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                    |
| Hayır                                                                  | 22              | 100,0 | 21              | 100,0 | 22              | 100,0 | 22              | 100,0 | 21              | 100,0 | -                  |
| Evet                                                                   | -               | -     | -               | -     | -               | -     | -               | -     | -               | -     | -                  |
| İlaç kullanma durumu                                                   |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                    |
| Hayır                                                                  | 20              | 90,9  | 20              | 95,2  | 21              | 95,5  | 20              | 90,9  | 21              | 100,0 | 0,671 <sup>a</sup> |
| Evet                                                                   | 2               | 9,1   | 1               | 4,8   | 1               | 4,5   | 2               | 9,1   | -               | -     | 0,133 <sup>b</sup> |
| Kullanılan ilaçlar <sup>d</sup>                                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                    |
| Parol                                                                  | 1               | 4,5   | 1               | 4,8   | -               | -     | 1               | 4,5   | -               | -     |                    |
| Desmont                                                                | 1               | 4,5   | -               | -     | 1               | 4,5   | 1               | 4,5   | -               | -     |                    |

<sup>\*\*</sup>p<0,01, <sup>a</sup>: Tüm gruplar arası fark, <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark. <sup>¶</sup>Birden fazla seçim yapılmıştır. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3; Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu.

Tablo 6’da katılımcıların çalışma gruplarına göre uyku düzenleri ile fiziksel aktivite durumları verilmiştir. Çalışma grubu-1’de %63,6, çalışma grubu-2’de %85,7, çalışma grubu-3’te %59,1, çalışma grubu-4’te %68,2 ve çalışma grubu-5’te %85,7 kişi uykularının düzenli olduğunu söylemiştir. Çalışma grubu-1’de %36,4, çalışma grubu-2’de %14,3, çalışma grubu-3’te %40,9, çalışma grubu-4’te %31,8 ve çalışma grubu-5’te %14,3 kişide ise uykularının düzenli olmadığı belirlenmiştir ( $p=0,153$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,256$ ). Uyku sürelerinin ortanca değerleri çalışma grubu-1’in 7,32 saat, çalışma grubu-2, 3 ve 5’in 7,00 saat, çalışma grubu-4’ün 8,00 saattir ( $p= 0,248$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,181$ ). Çalışma grubu-1’de %81,8, çalışma grubu-2’de %85,7, çalışma grubu-3’te %90,9, çalışma grubu-4’te %95,5, çalışma grubu-5’te %85,7 kişinin düzenli egzersiz yapmadıklarını bulunmuştur ( $p= 0,667$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,503$ ). Egzersiz sürelerinin ortanca değerleri tüm gruplar için 0,00 dakika olup, istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,555$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,272$ ).

**Tablo 6.** Katılımcıların çalışma gruplarına göre uyku düzenleri ile fiziksel aktivite durumları

| Katılımcıların uyku düzenleri ile fiziksel aktivite durumlarının dağılımları |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                    |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|--------------------|
|                                                                              | Çalışma grubu-1 |      | Çalışma grubu-2 |      | Çalışma grubu-3 |      | Çalışma grubu-4 |      | Çalışma grubu-5 |      | p değeri           |
|                                                                              | n               | %    | n               | %    | n               | %    | n               | %    | n               | %    |                    |
| Uyku düzeni                                                                  |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                    |
| Düzenli değil                                                                | 8               | 36,4 | 3               | 14,3 | 9               | 40,9 | 7               | 31,8 | 3               | 14,3 | 0,153 <sup>a</sup> |
| Düzenli                                                                      | 14              | 63,6 | 18              | 85,7 | 13              | 59,1 | 15              | 68,2 | 18              | 85,7 | 0,256 <sup>b</sup> |
| Uyku süresi (saat)                                                           | 7,32            |      | 7,00            |      | 7,00            |      | 8,00            |      | 7,00            |      | 0,248 <sup>a</sup> |
|                                                                              | (4,00-10,00)    |      | (4,50-9,50)     |      | (4,00-9,50)     |      | (5,00-9,50)     |      | (5,00-9,50)     |      | 0,181 <sup>b</sup> |
| Düzenli egzersiz yapma durumu                                                |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      | 0,667 <sup>a</sup> |
| Hayır                                                                        | 18              | 81,8 | 18              | 85,7 | 20              | 90,9 | 21              | 95,5 | 18              | 85,7 | 0,503 <sup>b</sup> |
| Evet                                                                         | 4               | 18,2 | 3               | 14,3 | 2               | 9,1  | 1               | 4,5  | 3               | 14,3 |                    |
| Egzersiz süresi (dakika)                                                     | 0,00            |      | 0,00            |      | 0,00            |      | 0,00            |      | 0,00            |      | 0,555 <sup>a</sup> |
|                                                                              | (0,00-60,00)    |      | (0,00-45,00)    |      | (0,00-60,00)    |      | (0,00-40,00)    |      | (0,00-60,00)    |      | 0,272 <sup>b</sup> |

<sup>a</sup>: Tüm gruplar arası fark, <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark. Uyku süresi ve egzersiz süresi ortanca (alt-üst) değerleri olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu.

Katılımcıların hepatik steatoz dereceleri ile yaş, eğitim durumu ve uyku süreleri arasındaki ilişki Tablo 7’de verilmiştir. Erkek katılımcılarda steatoz derecesi ile yaş orta düzey pozitif yönlü bir ilişki göstermiştir ( $r= 0,504$ ,  $p< 0,001$ ). Kadın katılımcılarda ise steatoz derecesi yaşla orta düzeyde pozitif yönlü, eğitim süresi ile zayıf düzeyde negatif yönlü bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,575$ ,  $p< 0,001$ ,  $r= -0,284$ ,  $p= 0,036$ ). Toplam katılımcılar arasındaki ilişki incelendiğinde ise steatoz derecesi sadece yaş ile orta düzey pozitif yönlü bir ilişki göstermiştir ( $r= 0,528$ ,  $p< 0,001$ ).

**Tablo 7.** Katılımcıların hepatik steatoz varlığı ile yaş, eğitim süresi ve uyku süreleri arasındaki ilişki

| <b>Katılımcıların hepatik steatoz dereceleri ile yaş, eğitim süresi ve uyku süreleri arasındaki ilişki</b> |                                                                           |                                                                           |                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            | <b>Erkek</b>                                                              | <b>Kadın</b>                                                              | <b>Toplam</b>                                                             |
| Yaş                                                                                                        | <b><math>r= 0,504^{**}</math></b><br><b><math>p&lt; 0,001^{**}</math></b> | <b><math>r= 0,575^{**}</math></b><br><b><math>p&lt; 0,001^{**}</math></b> | <b><math>r= 0,528^{**}</math></b><br><b><math>p&lt; 0,001^{**}</math></b> |
| Eğitim süresi                                                                                              | $r= -0,880$<br>$p= 0,543$                                                 | <b><math>r= -0,284^*</math></b><br><b><math>p= 0,036^*</math></b>         | $r= -0,162$<br>$p= 0,098$                                                 |
| Uyku süresi                                                                                                | $r= 0,139$<br>$p= 0,335$                                                  | $r= 0,089$<br>$p= 0,505$                                                  | $r= 0,100$<br>$p= 0,304$                                                  |

\* $p< 0,05$ , \*\* $p< 0,001$

## 6.2. Katılımcıların Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bilgiler

Katılımcıların başlangıçtaki BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı ile bel/kalça oranlarına göre dağılımları Tablo 8’de verilmiştir. BKİ’si 18,50 ile 24,99  $\text{kg/m}^2$  arasında olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-3’te %10,0 ve çalışma grubu-5’te %40,0 olarak bulunmuştur. BKİ’si 25,00 ile 29,99  $\text{kg/m}^2$  olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-1’de %50,0, çalışma grubu-2’de %10,0, çalışma grubu-3’te %40,0, çalışma grubu-4’te %50,0 ve çalışma grubu-5’te %50,0 olarak hesaplanmıştır. BKİ’si 30,00 ile 34,99  $\text{kg/m}^2$  arasında olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-1’de %50,0, çalışma grubu-2’de %50,0, çalışma grubu-3’te %40,0, çalışma grubu-4’te %30,0 ve çalışma grubu-5’te %10,0’dur. BKİ’si  $\geq 35,00$   $\text{kg/m}^2$  olan erkek katılımcıların oranları ise çalışma grubu-2’de %40,0, çalışma grubu-3’te %10,0 ve çalışma grubu-4’te %20,0 olarak bulunmuştur ( $p<0,010$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,242$ ). BKİ’si 18,50 ile

24,99 kg/m<sup>2</sup> arasında olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-2'de %9,1, çalışma grubu-3'te %8,3, çalışma grubu-4'te %8,3 ve çalışma grubu-5'te %81,82 olarak bulunmuştur. BKİ'si 25,00 ile 24,99 kg/m<sup>2</sup> olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-1'de %33,3, çalışma grubu-2'de %27,3, çalışma grubu-3'te %41,7 ve çalışma grubu-4'te %41,7 olarak hesaplanmıştır. BKİ'si 30,00 ile 34,99 kg/m<sup>2</sup> arasında olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-1'de %41,7, çalışma grubu-2'de %36,4, çalışma grubu-3'te %33,3, çalışma grubu-4'te %33,3 ve çalışma grubu-5'te %18,2'dir. BKİ'si  $\geq 35,00$  kg/m<sup>2</sup> olan kadın katılımcıların oranları ise çalışma grubu-1'de %25,0, çalışma grubu-2'de %27,3, çalışma grubu-3'te %16,7 ve çalışma grubu-4'te %16,7 olarak bulunmuştur ( $p < 0,010$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,893$ ).

Bel çevresi  $< 94$  cm olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-5'te %80,0 olarak bulunmuştur. Bel çevresi 94-101 cm arasında olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-3'te %30,0 ve çalışma grubu-4'te %20,0 ve çalışma grubu-5'te %10,0 olarak hesaplanmıştır. Bel çevresi  $\geq 102$  cm olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-1 ve 2'de %100,0, çalışma grubu-3'te %70,0, çalışma grubu-4'te %80,0 ve çalışma grubu-5'te %10,0'dur ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,104$ ). Bel çevresi  $< 80$  cm olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-5'te %81,8 olarak bulunmuştur. Bel çevresi 80-87 cm arasında olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-3'te %8,3 olarak hesaplanmıştır. Bel çevresi  $\geq 88$  cm olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-1 ve 2 ve 4'te %100,0, çalışma grubu-3'te %91,7 ve çalışma grubu-5'te %18,2'dir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,664$ ).

Bel/boy oranları  $< 0,5$  olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-5'te %20,00 olarak bulunmuştur. Bel/boy oranları 0,5-0,6 arası olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-1'de %20,00, çalışma grubu-2'de %10,00, çalışma grubu-3 ve 4'te %40,00 ve çalışma grubu-5'te %70,00 olarak hesaplanmıştır. Bel/boy oranları  $> 0,6$  olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-1'de %80,00, çalışma grubu-2'de %90,00, çalışma grubu-3 ve 4'te %60,00 ve çalışma grubu-5'te %10,00'dur ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,336$ ). Bel/boy oranları  $< 0,5$  olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-5'te %63,63 olarak bulunmuştur. Bel/boy oranları 0,5-0,6 arası olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-1'de %8,33, çalışma grubu-2'de %18,18, çalışma grubu-3'te %41,67 ve çalışma grubu-4'te %33,33 ve çalışma grubu-5'te %27,27 olarak hesaplanmıştır. Bel/boy oranları  $> 0,6$  olan kadın katılımcıların oranı çalışma grubu-1'de %91,67, çalışma grubu-2'de %81,82, çalışma grubu-3'te %58,33, çalışma grubu-4'te

%66,67 ve çalışma grubu-5'te %9,09'dur ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,240$ ).



**Tablo 8.** Katılımcıların başlangıçtaki BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı, bel/kalça oranlarına göre dağılımları

| Katılımcıların BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı ve bel/kalça oranları dağılımları |            |                 |       |                 |       |                 |      |                 |        |                 |      |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|------|-----------------|--------|-----------------|------|----------------------------------------------|
|                                                                                  |            | Çalışma grubu-1 |       | Çalışma grubu-2 |       | Çalışma grubu-3 |      | Çalışma grubu-4 |        | Çalışma grubu-5 |      | p değeri                                     |
| BKİ (kg/m²)                                                                      |            | n               | %     | n               | %     | n               | %    | n               | %      | n               | %    |                                              |
| Erkek                                                                            |            |                 |       |                 |       |                 |      |                 |        |                 |      | 0,010 <sup>a,*</sup><br>0,242 <sup>b</sup>   |
|                                                                                  | 18,5-24,99 | -               | -     | -               | -     | 1               | 10,0 | -               | -      | 4               | 40,0 |                                              |
|                                                                                  | 25,0-29,99 | 5               | 50,0  | 1               | 10,0  | 4               | 40,0 | 5               | 50,0   | 5               | 50,0 |                                              |
|                                                                                  | 30,0-34,99 | 5               | 50,0  | 5               | 50,0  | 4               | 40,0 | 3               | 30,0   | 1               | 10,0 |                                              |
|                                                                                  | ≥35,00     | -               | -     | 4               | 40,0  | 1               | 10,0 | 2               | 20,0   | -               | -    |                                              |
| Kadın                                                                            |            |                 |       |                 |       |                 |      |                 |        |                 |      | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,893 <sup>b</sup> |
|                                                                                  | 18,5-24,99 | -               | -     | 1               | 9,1   | 1               | 8,3  | 1               | 8,3    | 9               | 81,8 |                                              |
|                                                                                  | 25,0-29,99 | 4               | 33,3  | 3               | 27,3  | 5               | 41,7 | 5               | 41,7   | -               | -    |                                              |
|                                                                                  | 30,0-34,99 | 5               | 41,7  | 4               | 36,4  | 4               | 33,3 | 4               | 33,3   | 2               | 18,2 |                                              |
|                                                                                  | ≥35,00     | 3               | 25,0  | 3               | 27,3  | 2               | 16,7 | 2               | 16,7   | -               | -    |                                              |
| Bel çevresi (cm)                                                                 |            |                 |       |                 |       |                 |      |                 |        |                 |      |                                              |
| Erkek                                                                            | <94        | -               | -     | -               | -     | -               | -    | -               | -      | 8               | 80,0 | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,104 <sup>b</sup> |
|                                                                                  | 94-101     | -               | -     | -               | -     | 3               | 30,0 | 2               | 20,0   | 1               | 10,0 |                                              |
|                                                                                  | ≥102       | 10              | 100,0 | 10              | 100,0 | 7               | 70,0 | 8               | 80,0   | 1               | 10,0 |                                              |
| Kadın                                                                            | <80        | -               | -     | -               | -     | -               | -    | -               | -      | 9               | 81,8 | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,664 <sup>b</sup> |
|                                                                                  | 80-87      | -               | -     | -               | -     | 1               | 8,3  | -               | -      | -               | -    |                                              |
|                                                                                  | ≥88        | 12              | 100,0 | 11              | 100,0 | 11              | 91,7 | 12              | 100,00 | 2               | 18,2 |                                              |

**Tablo 8.** Katılımcıların başlangıçtaki BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı, bel/kalça oranlarına göre dağılımları (devam)

| Katılımcıların BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı ve bel/kalça oranları dağılımları |         |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |       |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                  |         | Çalışma grubu-1 |      | Çalışma grubu-2 |      | Çalışma grubu-3 |      | Çalışma grubu-4 |      | Çalışma grubu-5 |       | p değeri                                               |
| Bel/boy oranı                                                                    |         | n               | %    | n               | %    | n               | %    | n               | %    | n               | %     |                                                        |
| Erkek                                                                            |         |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |       | <b>0,010<sup>a,*</sup></b><br>0,336 <sup>b</sup>       |
|                                                                                  | <0,5    | -               | -    | -               | -    | -               | -    | -               | -    | 2               | 20,0  |                                                        |
|                                                                                  | 0,5-0,6 | 2               | 20,0 | 1               | 10,0 | 4               | 40,0 | 4               | 40,0 | 7               | 70,0  |                                                        |
|                                                                                  | >0,6    | 8               | 80,0 | 9               | 90,0 | 6               | 60,0 | 6               | 60,0 | 1               | 10,0  |                                                        |
| Kadın                                                                            | <0,5    | -               | -    | -               | -    | -               | -    | -               | -    | 7               | 63,6  | <b>&lt;0,001<sup>a,***</sup></b><br>0,240 <sup>b</sup> |
|                                                                                  | 0,5-0,6 | 1               | 8,3  | 2               | 18,2 | 5               | 41,7 | 4               | 33,3 | 3               | 27,3  |                                                        |
|                                                                                  | >0,6    | 11              | 91,7 | 9               | 81,8 | 7               | 58,3 | 8               | 66,7 | 1               | 9,1   |                                                        |
| <b>Bel/kalça oranı</b>                                                           |         |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |       |                                                        |
| Erkek                                                                            | <1      | 8               | 80,0 | 7               | 70,0 | 6               | 60,0 | 7               | 70,0 | 10              | 100,0 | 0,283 <sup>a</sup><br>0,813 <sup>b</sup>               |
|                                                                                  | ≥1      | 2               | 20,0 | 3               | 30,0 | 4               | 40,0 | 3               | 30,0 | -               | -     |                                                        |
| Kadın                                                                            | <0,85   | 1               | 8,3  | 2               | 18,2 | 4               | 33,3 | 6               | 50,0 | 10              | 90,9  | <b>0,001<sup>a,***</sup></b><br>0,116 <sup>b</sup>     |
|                                                                                  | ≥0,85   | 11              | 91,7 | 9               | 81,8 | 8               | 66,7 | 6               | 50,0 | 1               | 9,1   |                                                        |

\*p<0,05, \*\*p<0,001, <sup>a</sup>: Tüm gruplar arası fark, <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu, BKİ: Beden kitle indeksi.



Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerlerinin sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Boy uzunluğu ortanca değeri çalışma grubu-1 için 174,50 cm, çalışma grubu-2 için 180,00 cm, çalışma grubu-3 için 175,00 cm, çalışma grubu-4 için 174,50 cm ve çalışma grubu-5 için 175,50 cm olarak hesaplanmıştır ( $p= 0,840$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,793$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç vücut ağırlığı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 88,35 kg, çalışma grubu-2'de 106,45 kg, çalışma grubu-3'te 92,25 kg, çalışma grubu-4'te 89,20 kg ve çalışma grubu-5'te 75,95 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,007$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,274$ ). 8.haftada grupların vücut ağırlığı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 82,40 kg, çalışma grubu-2'de 101,30 kg, çalışma grubu-3'te 90,85 kg, çalışma grubu-4'te 89,60 kg ve çalışma grubu-5'te 75,70 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,025$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,201$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta vücut ağırlığı değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,005$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut ağırlığı değerleri arasındaki ortalama değişim ve ortalama yüzde değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1- ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç BKİ ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 29,69 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-2'de 33,04 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-3'te 30,10 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-4'te 28,79 kg/m<sup>2</sup> ve çalışma grubu-5'te 25,37 kg/m<sup>2</sup> olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,089$ ). 8.haftada grupların BKİ ortanca değerleri çalışma

grubu-1'de 27,54 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-2'de 31,11 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-3'te 29,88 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-4'te 28,92 kg/m<sup>2</sup> ve çalışma grubu-5'te 25,29 kg/m<sup>2</sup> olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p = 0,045$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta BKİ değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,005$ ,  $p = 0,005$ ,  $p = 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç BKİ değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç vücut su kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 46,65 kg, çalışma grubu-2'de 51,65 kg, çalışma grubu-3'te 48,25 kg, çalışma grubu-4'te 46,30 kg ve çalışma grubu-5'te 44,05 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,122$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,206$ ). 8.haftada grupların vücut su kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 44,25 kg, çalışma grubu-2'de 51,20 kg, çalışma grubu-3'te 48,10 kg, çalışma grubu-4'te 47,50 kg ve çalışma grubu-5'te 44,35 kg olup tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,091$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,197$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta vücut su kütlesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p = 0,015$ ,  $p = 0,022$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut su kütlesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,134$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,080$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç vücut yağ kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 26,00 kg, çalışma grubu-2'de 33,20 kg, çalışma grubu-3'te 25,75 kg, çalışma grubu-4'te 25,70 kg ve çalışma grubu-5'te 14,00 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5 ve çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma

grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,090$ ). 8.haftada grupların vücut yağ kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 21,95 kg, çalışma grubu-2'de 30,50 kg, çalışma grubu-3'te 23,70 kg, çalışma grubu-4'te 27,10 kg ve çalışma grubu-5'te 14,60 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,026$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta vücut yağ kütlesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,013$ ,  $p= 0,019$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut yağ kütlesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç vücut yağ yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %28,80, çalışma grubu-2'de %34,30, çalışma grubu-3'te %28,15, çalışma grubu-4'te %26,30 ve çalışma grubu-5'te %19,05 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,101$ ). 8.haftada grupların vücut yağ yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %25,35, çalışma grubu-2'de %32,35, çalışma grubu-3'te %26,10, çalışma grubu-4'te %28,10 ve çalışma grubu-5'te %20,05 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,003$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,088$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 5'te başlangıç ve 8.hafta vücut yağ yüzdesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,007$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut yağ yüzdesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p< 0,001$ ). Aralarında

istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç vücut kas kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 62,40 kg, çalışma grubu-2'de 57,45 kg, çalışma grubu-3'te 63,60 kg, çalışma grubu-4'te 63,10 kg ve çalışma grubu-5'te 58,00 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,337$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,377$ ). 8.haftada grupların vücut kas kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 59,75 kg, çalışma grubu-2'de 54,85 kg, çalışma grubu-3'te 64,55 kg, çalışma grubu-4'te 64,90 kg ve çalışma grubu-5'te 57,85 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,239$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,208$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 5'te başlangıç ve 8.hafta vücut kas kütlesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p = 0,028$ ,  $p = 0,012$ ,  $p = 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut kas kütlesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,271$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,471$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç vücut kas yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %67,94, çalışma grubu-2'de %60,98, çalışma grubu-3'te %69,65, çalışma grubu-4'te %51,81 ve çalışma grubu-5'te %77,64 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). 8.haftada grupların vücut kas yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %70,69, çalışma grubu-2'de %64,32, çalışma grubu-3'te %70,66, çalışma grubu-4'te %51,85 ve çalışma grubu-5'te %76,28 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,002$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta vücut kas yüzdesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p = 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut kas yüzdesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-

4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç bel çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 105,50 cm, çalışma grubu-2'de 110,00 cm, çalışma grubu-3'te 110,50 cm, çalışma grubu-4'te 105,00 cm ve çalışma grubu-5'te 94,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,004$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,847$ ). 8.haftada grupların bel çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 100,50 cm, çalışma grubu-2'de 106,00 cm, çalışma grubu-3'te 108,50 cm, çalışma grubu-4'te 105,00 cm ve çalışma grubu-5'te 94,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,009$ ), Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p = 0,528$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta bel çevreleri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,005$ ,  $p = 0,005$ ,  $p = 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç bel çevreleri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç kalça çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 112,00 cm, çalışma grubu-2'de 117,00 cm, çalışma grubu-3'te 113,00 cm, çalışma grubu-4'te 108,00 cm ve çalışma grubu-5'te 106,50 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,051$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,393$ ). 8.haftada grupların kalça çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 107,00 cm, çalışma grubu-2'de 113,00 cm, çalışma grubu-3'te 111,00 cm, çalışma grubu-4'te 108,00 cm ve çalışma grubu-5'te 106,50 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak

anlamli bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,490$ , çalışma grubu1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,846$ ), Çalışma grubu-1 ve 2’de başlangıç ve 8.hafta kalça çevreleri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç kalça çevreleri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,001$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç ÜOKÇ’leri ortanca değerleri tüm çalışma gruplarında 35,00 cm, olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,731$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,830$ ). 8.haftada grupların ÜOKÇ’leri ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 34,50 cm, çalışma grubu-2’de 34,50 cm, çalışma grubu-3’te 35,00 cm, çalışma grubu-4’te 35,00 cm ve çalışma grubu-5’te 34,00 cm olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,511$ , çalışma grubu1-4 arası fark  $p= 0,674$ ). Sadece çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8.hafta ÜOKÇ’leri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,034$ ). 8.hafta ile başlangıç ÜOKÇ’leri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,249$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,203$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç boyun çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 42,50 cm, çalışma grubu-2’de 42,00 cm, çalışma grubu-3’te 43,00 cm, çalışma grubu-4’te 42,00 cm ve çalışma grubu-5’te 39,50 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,877$ ). 8.haftada grupların boyun çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 41,50 cm, çalışma grubu-2’de 41,75 cm, çalışma grubu-3’te 42,50 cm, çalışma grubu-4’te 42,00 cm ve çalışma grubu-5’te 39,50 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,011$ ). Aralarında istatistiksel olarak fak bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark

anlamli olarak bulunmamıştır ( $p= 0,397$ ). Çalışma grubu-1 ve 2’de başlangıç ve 8.hafta boyun çevreleri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,023$ ,  $p= 0,039$ ). 8.hafta ile başlangıç boyun çevreleri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,001$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç bel/boy oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 0,62, çalışma grubu-2’de 0,62, çalışma grubu-3’te 0,63, çalışma grubu-4’te 0,60 ve çalışma grubu-5’te 0,54 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,002$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,886$ ). 8.haftada grupların bel/boy oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 0,59, çalışma grubu-2’de 0,61, çalışma grubu-3’te 0,62, çalışma grubu-4’te 0,60 ve çalışma grubu-5’te 0,54 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,003$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,586$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3’te başlangıç ve 8.hafta bel/boy oranı değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,005$ ,  $p= 0,008$ ). 8.hafta ile başlangıç bel/boy oranları değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,001$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç bel/kalça oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 0,94, çalışma grubu-2’de 0,96, çalışma grubu-3’te 0,96, çalışma grubu-4’te 0,95 ve çalışma grubu-5’te 0,88 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,032$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark

bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,767$ ). 8.haftada grupların bel/kalça oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,94, çalışma grubu-2'de 0,96, çalışma grubu-3'te 0,97, çalışma grubu-4'te 0,94 ve çalışma grubu-5'te 0,89 olup, gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p = 0,029$ ). Aralarında istatistiksel olarak fak bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,696$ ). Başlangıç ve 8.hafta bel/kalça oranları değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p = 0,169$ , çalışma grubu-2 için  $p = 0,128$ , çalışma grubu-3 için  $p = 0,110$ , çalışma grubu-4 için 0,686, çalışma grubu-5 için 0,528). 8.hafta ile başlangıç bel/kalça oranları değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,099$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmuştur ( $p = 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).



**Tablo 9.** Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri

| <b>Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda antropometrik ölçümlerinin ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                |                                  |                              |                             |                              |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                                                 | <b>Çalışma grubu-1</b>         | <b>Çalışma grubu-2</b>           | <b>Çalışma grubu-3</b>       | <b>Çalışma grubu-4</b>      | <b>Çalışma grubu-5</b>       | <b>p değeri</b>                 |
| <b>Boy uzunluğu (cm)</b>                                                                                        | 174,50                         | 180,00                           | 175,00                       | 174,50                      | 175,50                       | 0,840 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (165,00-183,00)                | (159,00-188,00)                  | (165,00-189,00)              | (170,00-183,00)             | (167,00-184,00)              | 0,793 <sup>b</sup>              |
| <b>Vücut ağırlığı (kg)</b>                                                                                      |                                |                                  |                              |                             |                              |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | 88,35                          | <b>106,45<sup>f,*</sup></b>      | 92,25                        | 89,20                       | <b>75,95<sup>f,*</sup></b>   | <b>0,007<sup>a,*</sup></b>      |
|                                                                                                                 | (79,10-106,40)                 | (78,70-155,40)                   | (72,80-127,80)               | (78,00-126,20)              | (60,30-99,70)                | 0,274 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | 82,40                          | <b>101,30<sup>f,*</sup></b>      | 90,85                        | 89,60                       | <b>75,70<sup>f,*</sup></b>   | <b>0,025<sup>a,*</sup></b>      |
|                                                                                                                 | (67,20-97,30)                  | (72,30-147,70)                   | (73,50-124,70)               | (78,10-124,80)              | (60,20-97,80)                | 0,201 <sup>b</sup>              |
| p <sup>g</sup> değeri                                                                                           | <b>0,005*</b>                  | <b>0,005*</b>                    | <b>0,028*</b>                | 0,678                       | 0,257                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | <b>-6,65<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-6,55<sup>f,i,j,k,*</sup></b> | <b>-1,95<sup>h,k,*</sup></b> | <b>0,10<sup>g,i,*</sup></b> | <b>-0,05<sup>c,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (-11,90- -0,90)                | (-15,00- -1,30)                  | (-6,50-0,80)                 | (-1,50-2,80)                | (-1,90-0,20)                 | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Ortalama Değişim Yüzdesi (%)</b>                                                                             | <b>-7,81<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-5,91<sup>f,i,j,k,*</sup></b> | <b>-1,99<sup>h,k,*</sup></b> | <b>0,28<sup>g,i,*</sup></b> | <b>-0,06<sup>c,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (-15,04- 1,11)                 | (-11,82- -1,34)                  | (-7,78-0,96)                 | (-1,53-2,69)                | (-1,91-0,28)                 | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>                                                                                   |                                |                                  |                              |                             |                              |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | 29,69                          | <b>33,04<sup>f,*</sup></b>       | 30,10                        | <b>28,79<sup>d,*</sup></b>  | <b>25,37<sup>d,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (26,31-32,84)                  | (29,91-43,97)                    | (24,57-36,94)                | (26,06-37,68)               | (19,25-30,10)                | 0,089 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | <b>27,54<sup>h,*</sup></b>     | <b>31,11<sup>f,i,*</sup></b>     | 29,88                        | <b>28,92<sup>d,*</sup></b>  | <b>25,29<sup>d,f,*</sup></b> | <b>0,002<sup>a,*</sup></b>      |
|                                                                                                                 | (24,68-31,77)                  | (28,60-41,79)                    | (24,24-36,04)                | (26,10-37,27)               | (19,22-29,65)                | <b>0,045<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>g</sup> değeri                                                                                           | <b>0,005*</b>                  | <b>0,005*</b>                    | <b>0,028*</b>                | 0,678                       | 0,401                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | <b>-2,32<sup>c,g,*</sup></b>   | <b>-2,20<sup>f,i,j,k,*</sup></b> | <b>-0,62<sup>k,*</sup></b>   | <b>0,03<sup>g,i,*</sup></b> | <b>-0,01<sup>c,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (-4,37- 0,31)                  | (-4,95- -0,40)                   | (-2,25-0,26)                 | (-0,50-0,91)                | (-0,57-0,07)                 | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |

**Tablo 9.** Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Vücut su kütlesi (kg)         | Çalışma grubu-1                                | Çalışma grubu-2                                | Çalışma grubu-3                             | Çalışma grubu-4                               | Çalışma grubu-5                                  | p değeri                                                           |
|-------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Başlangıç                     | 46,65<br>(38,80-55,60)                         | 51,65<br>(32,70-65,30)                         | 48,25<br>(39,50-63,20)                      | 46,30<br>(25,50-57,70)                        | 44,05<br>(30,90-51,40)                           | 0,122 <sup>a</sup><br>0,206 <sup>b</sup>                           |
| 8. hafta                      | 44,25<br>(37,50-54,00)                         | 51,20<br>(32,50-62,70)                         | 48,10<br>(40,60-61,70)                      | 47,50<br>(25,30-57,40)                        | 44,35<br>(30,90-48,90)                           | 0,091 <sup>a</sup><br>0,197 <sup>b</sup>                           |
| p <sup>df</sup> değeri        | <b>0,015*</b>                                  | <b>0,022*</b>                                  | 0,721                                       | 0,176                                         | 0,084                                            |                                                                    |
| <i>Ortalama Değişim</i>       | -1,35<br>(-3,50-0,40)                          | -1,25<br>(-4,10-1,30)                          | -0,20<br>(-2,20-1,50)                       | -0,20<br>(-3,10-1,20)                         | -0,25<br>(-2,50-0,30)                            | 0,134 <sup>a</sup><br>0,080 <sup>b</sup>                           |
| <b>Vücut yağ kütlesi (kg)</b> |                                                |                                                |                                             |                                               |                                                  |                                                                    |
| Başlangıç                     | <b>26,00<sup>c,*</sup></b><br>(18,30-33,90)    | <b>33,20<sup>f,*</sup></b><br>(23,80-66,10)    | <b>25,75<sup>e,*</sup></b><br>(16,80-41,40) | <b>25,70<sup>d,*</sup></b><br>(17,40-48,40)   | <b>14,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(1,80-28,80) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,090 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                      | <b>21,95<sup>c,u,*</sup></b><br>(11,80-30,30)  | <b>30,50<sup>f,u,*</sup></b><br>(19,90-61,90)  | <b>23,70<sup>e,*</sup></b><br>(16,10-40,40) | <b>27,10<sup>d,*</sup></b><br>(18,30-47,20)   | <b>14,60<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(3,20-28,70) | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,026<sup>b,*</sup></b>           |
| p <sup>df</sup> değeri        | <b>0,005*</b>                                  | <b>0,013*</b>                                  | <b>0,019*</b>                               | 0,540                                         | 0,073                                            |                                                                    |
| <i>Ortalama Değişim</i>       | <b>-5,20<sup>c,g,*</sup></b><br>(-9,30- -1,00) | <b>-4,60<sup>f,i,**</sup></b><br>(-11,40-0,60) | -1,05<br>(-5,00-1,00)                       | <b>-0,30<sup>g,i,**</sup></b><br>(-1,50-3,50) | <b>0,30<sup>c,f,**</sup></b><br>(-0,40-2,40)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Vücut yağ yüzdesi (%)</b>  |                                                |                                                |                                             |                                               |                                                  |                                                                    |
| Başlangıç                     | <b>28,80<sup>c,*</sup></b><br>(20,80-34,20)    | <b>34,30<sup>f,*</sup></b><br>(25,70-45,00)    | <b>28,15<sup>e,*</sup></b><br>(20,90-32,40) | <b>26,30<sup>d,*</sup></b><br>(22,30-43,80)   | <b>19,05<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(2,90-30,30) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,101 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                      | 25,35<br>(17,50-31,10)                         | <b>32,35<sup>f,*</sup></b><br>(24,00-41,90)    | 26,10<br>(20,70-32,40)                      | <b>28,10<sup>d,*</sup></b><br>(23,40-42,80)   | <b>20,05<sup>d,f,*</sup></b><br>(5,30-30,20)     | <b>0,003<sup>a,*</sup></b><br>0,088 <sup>b</sup>                   |
| p <sup>df</sup> değeri        | <b>0,005*</b>                                  | <b>0,007*</b>                                  | 0,058                                       | 0,357                                         | <b>0,028*</b>                                    |                                                                    |

**Tablo 9.** Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Vücut yağ yüzdesi (%)        | Çalışma grubu-1              | Çalışma grubu-2               | Çalışma grubu-3              | Çalışma grubu-4               | Çalışma grubu-5               | p değeri                        |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Ortalama Değişim</b>      | <b>-3,40<sup>c,g,*</sup></b> | <b>-2,75<sup>f,j,**</sup></b> | -0,55                        | <b>-0,20<sup>g,i,**</sup></b> | <b>0,50<sup>c,f,**</sup></b>  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                              | (-7,70- -0,90)               | (-4,80-0,60)                  | (-4,00-1,40)                 | (-1,80-1,80)                  | (-0,10-2,90)                  | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Kas Kütlesi (kg)</b>      |                              |                               |                              |                               |                               |                                 |
| Başlangıç                    | 62,40                        | 57,45                         | 63,60                        | 63,10                         | 58,00                         | 0,337 <sup>a</sup>              |
|                              | (51,30-72,30)                | (24,50-80,20)                 | (51,60-82,30)                | (28,00-73,70)                 | (40,20-71,00)                 | 0,377 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                     | 59,75                        | 54,85                         | 64,55                        | 64,90                         | 57,85                         | 0,239 <sup>a</sup>              |
|                              | (50,90-70,40)                | (23,80-79,80)                 | (53,00-80,30)                | (27,60-73,80)                 | (40,10-70,90)                 | 0,208 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri       | <b>0,028*</b>                | <b>0,012*</b>                 | 0,308                        | 0,053                         | <b>0,005*</b>                 |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | -1,50                        | -1,30                         | -1,10                        | -0,50                         | -0,20                         | 0,277 <sup>a</sup>              |
|                              | (-4,80-1,20)                 | (-5,00-0,40)                  | (-3,80-2,50)                 | (-4,10-1,80)                  | (-2,40- -0,10)                | 0,471 <sup>b</sup>              |
| <b>Vücut kas yüzdesi (%)</b> |                              |                               |                              |                               |                               |                                 |
| Başlangıç                    | 67,94                        | <b>60,98<sup>f,k,*</sup></b>  | <b>69,65<sup>k,i,*</sup></b> | <b>51,81<sup>d,i,*</sup></b>  | <b>77,64<sup>d,f,*</sup></b>  | <b>0,001<sup>a,**</sup></b>     |
|                              | (62,60-75,26)                | (31,13-74,30)                 | (64,40-75,65)                | (35,00-71,19)                 | (45,26-91,38)                 | <b>0,008<sup>b,*</sup></b>      |
| 8. hafta                     | <b>70,69<sup>g,i,*</sup></b> | <b>64,32<sup>f,i,*</sup></b>  | 70,66                        | <b>51,85<sup>d,g,*</sup></b>  | <b>76,28<sup>d,f,*</sup></b>  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                              | (65,67-78,27)                | (33,24-70,08)                 | (64,39-78,18)                | (33,25-72,43)                 | (45,16-90,37)                 | <b>0,002<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri       | <b>0,007*</b>                | 0,059                         | 0,203                        | 0,139                         | 0,241                         |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | <b>3,29<sup>c,g,*</sup></b>  | <b>2,26<sup>f,j,**</sup></b>  | 0,51                         | <b>-0,82<sup>g,j,**</sup></b> | <b>-0,22<sup>c,f,**</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                              | (-0,076-7,22)                | (-4,22-5,93)                  | (-3,09-4,95)                 | (-5,57-1,69)                  | (-2,94-1,28)                  | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |

**Tablo 9.** Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

|                           | Çalışma grubu-1                                  | Çalışma grubu-2                                 | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                               | Çalışma grubu-5                                    | p değeri                                                           |
|---------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Bel çevresi (cm)</b>   |                                                  |                                                 |                                               |                                               |                                                    |                                                                    |
| Başlangıç                 | <b>105,50<sup>c,*</sup></b><br>(102,00-121,00)   | <b>110,00<sup>f,*</sup></b><br>(94,00-137,00)   | <b>110,50<sup>e,*</sup></b><br>(96,00-128,00) | <b>105,00<sup>d,*</sup></b><br>(95,00-120,00) | <b>94,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(68,00-114,00) | <b>0,004<sup>a,*</sup></b><br>0,847 <sup>b</sup>                   |
| 8. hafta                  | <b>100,50<sup>c,*</sup></b><br>(95,00-120,00)    | <b>106,00<sup>f,*</sup></b><br>(91,00-130,00)   | <b>108,50<sup>e,*</sup></b><br>(93,00-127,00) | <b>105,00<sup>d,*</sup></b><br>(95,00-120,00) | <b>94,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(68,00-113,00) | <b>0,009<sup>a,*</sup></b><br>0,528 <sup>b</sup>                   |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,005*</b>                                    | <b>0,005*</b>                                   | <b>0,007*</b>                                 | 0,083                                         | 0,180                                              |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-5,00<sup>c,g,**</sup></b><br>(-12,00- -1,00) | <b>-4,00<sup>f,i,*</sup></b><br>(-12,00- -2,00) | <b>-1,50<sup>i,*</sup></b><br>(-4,00-0,00)    | <b>0,00<sup>g,j,i,**</sup></b><br>(0,00-1,00) | <b>0,00<sup>c,f,**</sup></b><br>(-2,00-0,00)       | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Kalça çevresi (cm)</b> |                                                  |                                                 |                                               |                                               |                                                    |                                                                    |
| Başlangıç                 | 112,00<br>(107,00-120,00)                        | 117,00<br>(104,00-133,00)                       | 113,00<br>(101,00-126,00)                     | 108,00<br>(102,00-142,00)                     | 106,50<br>(94,00-114,00)                           | 0,051 <sup>a</sup><br>0,393 <sup>b</sup>                           |
| 8. hafta                  | 107,00<br>(100,00-117,00)                        | 113,00<br>(103,00-130,00)                       | 111,00<br>(101,00-125,00)                     | 108,00<br>(102,00-139,00)                     | 106,50<br>(94,00-113,00)                           | 0,490 <sup>a</sup><br>0,846 <sup>b</sup>                           |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,005*</b>                                    | <b>0,005*</b>                                   | 0,170                                         | 1,00                                          | 0,792                                              |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-4,00<sup>c,g,**</sup></b><br>(-8,00- -1,00)  | <b>-2,50<sup>g,i,*</sup></b><br>(-5,00- -1,00)  | -1,00<br>(-3,00-3,00)                         | <b>0,00<sup>g,i,*</sup></b><br>(-3,00-2,00)   | <b>0,00<sup>c,f,**</sup></b><br>(-2,00-2,00)       | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>ÜOKÇ (cm)</b>          |                                                  |                                                 |                                               |                                               |                                                    |                                                                    |
| Başlangıç                 | 35,00<br>(31,00-39,00)                           | 35,00<br>(33,00-41,00)                          | 35,00<br>(33,00-43,00)                        | 35,00<br>(34,00-42,00)                        | 35,00<br>(31,00-40,50)                             | 0,731 <sup>a</sup><br>0,830 <sup>b</sup>                           |

**Tablo 9.** Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| ÜOKÇ (cm)                 | Çalışma grubu-1                                | Çalışma grubu-2                               | Çalışma grubu-3                             | Çalışma grubu-4                             | Çalışma grubu-5                                | p değeri                                                           |
|---------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 8. hafta                  | 34,50<br>(25,00-38,00)                         | 34,50<br>(32,00-40,00)                        | 35,00<br>(33,00-38,00)                      | 35,00<br>(34,00-42,00)                      | 34,00<br>(31,00-40,00)                         | 0,511 <sup>a</sup><br>0,674 <sup>b</sup>                           |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,034*</b>                                  | 0,084                                         | 0,102                                       | 1,0                                         | 0,042                                          |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | -0,50<br>(-2,00-0,00)                          | -0,50<br>(-2,00-1,00)                         | 0,00<br>(-2,00-0,00)                        | 0,00<br>(-1,00-0,00)                        | -0,25<br>(-2,00-0,00)                          | 0,249 <sup>a</sup><br>0,203 <sup>b</sup>                           |
| <b>Boyun çevresi (cm)</b> |                                                |                                               |                                             |                                             |                                                |                                                                    |
| Başlangıç                 | 42,50<br>(38,00-46,00)                         | <b>42,00<sup>f,*</sup></b><br>(41,00-49,00)   | <b>43,00<sup>e,*</sup></b><br>(40,50-46,00) | 42,00<br>(40,00-45,00)                      | <b>39,50<sup>e,f,*</sup></b><br>(37,00-42,00)  | <b>0,009<sup>a,*</sup></b><br>0,877 <sup>b</sup>                   |
| 8. hafta                  | 41,50<br>(38,00-45,00)                         | <b>41,75<sup>f,*</sup></b><br>(40,00-48,00)   | <b>42,50<sup>e,*</sup></b><br>(40,00-47,00) | 42,00<br>(40,00-44,00)                      | <b>39,50<sup>e,f,*</sup></b><br>(37,00-42,00)  | <b>0,011<sup>a,*</sup></b><br>0,397 <sup>b</sup>                   |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,023*</b>                                  | <b>0,039*</b>                                 | 0,498                                       | 0,317                                       | 1,00                                           |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-1,00<sup>c,g,*</sup></b><br>(-3,00-0,00)   | -0,25<br>(-2,00-0,00)                         | 0,00<br>(-2,00-0,00)                        | <b>0,00<sup>g,*</sup></b><br>(-1,00-0,00)   | <b>0,00<sup>c,*</sup></b><br>(-1,00-1,00)      | <b>0048<sup>a,*</sup></b><br>0,118 <sup>b</sup>                    |
| <b>Bel/boy oranı</b>      |                                                |                                               |                                             |                                             |                                                |                                                                    |
| Başlangıç                 | <b>0,62<sup>c,*</sup></b><br>(0,56-0,69)       | <b>0,62<sup>f,*</sup></b><br>(0,58-0,76)      | <b>0,63<sup>c,*</sup></b><br>(0,53-0,69)    | <b>0,60<sup>d,*</sup></b><br>(0,55-0,67)    | <b>0,54<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(0,39-0,63) | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br>0,886 <sup>b</sup>                   |
| 8. hafta                  | 0,59<br>(0,53-0,69)                            | <b>0,61<sup>f,*</sup></b><br>(0,55-0,69)      | <b>0,62<sup>e,*</sup></b><br>(0,51-0,68)    | <b>0,60<sup>d,*</sup></b><br>(0,55-0,68)    | <b>0,54<sup>d,e,f,*</sup></b><br>(0,39-0,62)   | <b>0,003<sup>a,*</sup></b><br>0,586 <sup>b</sup>                   |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,005*</b>                                  | <b>0,005*</b>                                 | <b>0,008*</b>                               | 0,109                                       | 0,180                                          |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-0,02<sup>c,g,*</sup></b><br>(-0,07- -0,01) | <b>-0,02<sup>f,i,**</sup></b><br>(-0,07-0,06) | -0,01<br>(-0,02-0,00)                       | <b>0,00<sup>g,i,**</sup></b><br>(0,00-0,01) | <b>0,00<sup>c,f,**</sup></b><br>(-0,01-0,00)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |

**Tablo 9.** Erkek katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Bel/kalça oranı         | Çalışma grubu-1                            | Çalışma grubu-2                            | Çalışma grubu-3                          | Çalışma grubu-4                             | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 0,96<br>(0,91-1,04)                        | 0,96<br>(0,83-1,17)                        | 0,96<br>(0,92-1,05)                      | <b>0,95<sup>d,*</sup></b><br>(0,85-1,07)    | <b>0,88<sup>d,*</sup></b><br>(0,65-1,00)     | <b>0,032<sup>a,*</sup></b><br>0,767 <sup>b</sup> |
| 8. hafta                | 0,94<br>(0,92-1,04)                        | <b>0,96<sup>f,*</sup></b><br>(0,83-1,13)   | <b>0,97<sup>e,*</sup></b><br>(0,91-1,03) | <b>0,94<sup>d,*</sup></b><br>(0,86-1,06)    | <b>0,89<sup>d,e,f,*</sup></b><br>(0,65-1,00) | <b>0,029<sup>a,*</sup></b><br>0,696 <sup>b</sup> |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,169                                      | 0,128                                      | 0,110                                    | 0,686                                       | 0,528                                        |                                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-0,01<sup>g,*</sup></b><br>(-0,04-0,02) | <b>-0,01<sup>h,*</sup></b><br>(-0,07-0,02) | -0,01<br>(-0,03-0,02)                    | <b>0,00<sup>g,i,*</sup></b><br>(-0,01-0,02) | 0,00<br>(-0,03-0,02)                         | 0,099 <sup>a</sup><br><b>0,001<sup>b,*</sup></b> |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim. BKİ: Beden kütle indeksi, ÜOKÇ: Üst orta kol çevresi.

Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerlerinin sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Boy uzunluğu ortanca değeri çalışma grubu-1 için 156,00 cm, çalışma grubu-2 için 160,00 cm, çalışma grubu-3 için 161,50 cm, çalışma grubu-4 için 163,00 cm ve çalışma grubu-5 için 163,90 cm olarak hesaplanmıştır ( $p= 0,054$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,078$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç vücut ağırlığı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 76,95 kg, çalışma grubu-2'de 79,80 kg, çalışma grubu-3'te 76,40 kg, çalışma grubu-4'te 85,00 kg ve çalışma grubu-5'te 58,10 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,007$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,321$ ). 8.haftada grupların vücut ağırlığı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 74,00 kg, çalışma grubu-2'de 74,80 kg, çalışma grubu-3'te 75,05 kg, çalışma grubu-4'te 85,00 kg ve çalışma grubu-5'te 58,50 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,003$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,028$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta vücut ağırlığı değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,002$ ,  $p= 0,003$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut ağırlığı değerleri arasındaki ortalama değişim ve ortalama yüzde değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç BKİ ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 32,69 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-2'de 32,24 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-3'te 29,40 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-4'te 31,22 kg/m<sup>2</sup> ve çalışma grubu-5'te 21,83 kg/m<sup>2</sup> olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,350$ ). 8.haftada

grupların BKİ ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 30,99 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-2'de 30,64 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-3'te 28,87 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-4'te 31,96 kg/m<sup>2</sup> ve çalışma grubu-5'te 22,85 kg/m<sup>2</sup> olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir (p= 0,001, çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark p= 0,045). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir (p< 0,05). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta BKİ değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla p= 0,002, p= 0,003). 8.hafta ile başlangıç BKİ değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (p< 0,001, çalışma grubu-1-4 arası fark p< 0,001). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir (p< 0,05).

Kadın katılımcıların başlangıç vücut su kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 31,45 kg, çalışma grubu-2'de 34,60 kg, çalışma grubu-3'te 34,05 kg, çalışma grubu-4'te 36,75 kg ve çalışma grubu-5'te 29,30 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p= 0,224, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,453). 8.haftada grupların vücut su kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 31,45 kg, çalışma grubu-2'de 34,20 kg, çalışma grubu-3'te 32,80 kg, çalışma grubu-4'te 35,70 kg ve çalışma grubu-5'te 29,00 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,701, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,597). Sadece çalışma grubu-2'de başlangıç ve 8.hafta vücut su kütlesi değerleri arasında grup içinde anlamlı bir fark bulunmuştur (p= 0,033). 8.hafta ile başlangıç vücut su kütlesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir (p= 0,026). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4'tür. Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır (p= 0,158).

Kadın katılımcıların başlangıç vücut yağ kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 33,65 kg, çalışma grubu-2'de 33,80 kg, çalışma grubu-3'te 27,25 kg, çalışma grubu-4'te 33,90 kg ve çalışma grubu-5'te 19,40 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir (p= 0,003). Aralarında



istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,474$ ). 8.haftada grupların vücut yağ kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 27,79 kg, çalışma grubu-2'de 29,10 kg, çalışma grubu-3'te 26,15 kg, çalışma grubu-4'te 37,50 kg ve çalışma grubu-5'te 19,40 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,025$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta vücut yağ kütlesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p = 0,002$ ,  $p = 0,003$ ,  $p = 0,045$ ,  $p = 0,038$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut yağ kütlesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç vücut yağ yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %42,20, çalışma grubu-2'de %41,00, çalışma grubu-3'te %36,65, çalışma grubu-4'te %39,40 ve çalışma grubu-5'te %32,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p = 0,106$ ). 8.haftada grupların vücut yağ yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %37,30, çalışma grubu-2'de %38,80, çalışma grubu-3'te %36,50, çalışma grubu-4'te %41,10 ve çalışma grubu-5'te %31,90 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,011$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p = 0,398$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta vücut yağ yüzdesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,002$ ,  $p = 0,003$ ,  $p = 0,050$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut yağ yüzdesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında

istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç vücut kas kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 41,45 kg, çalışma grubu-2'de 40,20 kg, çalışma grubu-3'te 44,95 kg, çalışma grubu-4'te 48,00 kg ve çalışma grubu-5'te 39,50 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,119$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,098$ ). 8.haftada grupların vücut kas kütlesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 41,60 kg, çalışma grubu-2'de 39,70 kg, çalışma grubu-3'te 45,45 kg, çalışma grubu-4'te 47,00 kg ve çalışma grubu-5'te 39,40 kg olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,086$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,070$ ). Sadece çalışma grubu-2'de başlangıç ve 8.hafta vücut kas kütlesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p = 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç vücut kas kütlesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,107$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,125$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç vücut kas yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %55,84, çalışma grubu-2'de %50,59, çalışma grubu-3'te %60,22, çalışma grubu-4'te %52,18 ve çalışma grubu-5'te %67,98 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,022$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). 8.haftada grupların vücut kas yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %59,46, çalışma grubu-2'de %51,38, çalışma grubu-3'te %60,28, çalışma grubu-4'te %52,18 ve çalışma grubu-5'te %66,34 olup tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p = 0,011$ ), Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta vücut kas yüzdesi değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p = 0,003$ ,  $p = 0,003$ ,  $p = 0,008$ ).

8.hafta ile başlangıç vücut kas yüzdesi değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç bel çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 102,50 cm, çalışma grubu-2'de 100,00 cm, çalışma grubu-3'te 100,25 cm, çalışma grubu-4'te 98,00 cm ve çalışma grubu-5'te 78,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,617$ ). 8.haftada grupların bel çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 98,00 cm, çalışma grubu-2'de 97,00 cm, çalışma grubu-3'te 99,50 cm, çalışma grubu-4'te 98,00 cm ve çalışma grubu-5'te 78,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ), Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p = 0,153$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta bel çevreleri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,002$ ,  $p = 0,003$ ,  $p = 0,010$ ). 8.hafta ile başlangıç bel çevreleri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç kalça çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 113,50 cm, çalışma grubu-2'de 112,00 cm, çalışma grubu-3'te 110,50 cm, çalışma grubu-4'te 116,00 cm ve çalışma grubu-5'te 97,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,011$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir. Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p =$

0,747). 8.haftada grupların kalça çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 109,50 cm, çalışma grubu-2'de 107,00 cm, çalışma grubu-3'te 108,50 cm, çalışma grubu-4'te 117,00 cm ve çalışma grubu-5'te 97,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,017$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir. Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,472$ ), Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta kalça çevreleri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,003$ ,  $p= 0,003$ ,  $p= 0,042$ ). 8.hafta ile başlangıç kalça çevreleri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,001$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç ÜOKÇ'leri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 34,00 cm, çalışma grubu-2'de 33,00 cm, çalışma grubu-3'te 33,00 cm, çalışma grubu-4'te 34,00 cm ve çalışma grubu-5'te 32,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,028$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,980$ ). 8.haftada grupların ÜOKÇ'leri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 33,00 cm, çalışma grubu-2'de 32,00 cm, çalışma grubu-3'te 33,00 cm, çalışma grubu-4'te 34,50 cm ve çalışma grubu-5'te 30,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,647$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta ÜOKÇ'leri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,040$ ,  $p= 0,020$ ). 8.hafta ile başlangıç ÜOKÇ'leri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,090$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmıştır ( $p= 0,046$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p< 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç boyun çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 40,00 cm, çalışma grubu-2’de 38,00 cm, çalışma grubu-3’te 38,50 cm, çalışma grubu-4’te 39,50 cm ve çalışma grubu-5’te 33,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,841$ ). 8.haftada grupların boyun çevreleri ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 39,00 cm, çalışma grubu-2’de 38,00 cm, çalışma grubu-3’te 38,00 cm, çalışma grubu-4’te 39,50 cm ve çalışma grubu-5’te 33,00 cm olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,916$ ). Çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8.hafta boyun çevreleri değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p = 0,014$ ). 8.hafta ile başlangıç boyun çevreleri değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,006$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,002$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-1 ve 4’tür ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç bel/boy oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 0,67, çalışma grubu-2’de 0,63, çalışma grubu-3’te 0,61, çalışma grubu-4’te 0,60 ve çalışma grubu-5’te 0,47 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,214$ ). 8.haftada grupların bel/boy oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 0,62, çalışma grubu-2’de 0,60, çalışma grubu-3’te 0,60, çalışma grubu-4’te 0,59 ve çalışma grubu-5’te 0,47 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,005$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Bununla

birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p=0,392$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta bel/boy oranı değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p=0,002$ ,  $p=0,003$ ,  $p=0,012$ ). 8.hafta ile başlangıç bel/boy oranları değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p<0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p<0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ve çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç bel/kalça oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,90, çalışma grubu-2'de 0,88, çalışma grubu-3'te 0,89, çalışma grubu-4'te 0,84 ve çalışma grubu-5'te 0,79 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p=0,005$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p=0,753$ ). 8.haftada grupların bel/kalça oranları ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,89, çalışma grubu-2'de 0,88, çalışma grubu-3'te 0,89, çalışma grubu-4'te 0,83 ve çalışma grubu-5'te 0,78 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p=0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak fak bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p=0,990$ ). Başlangıç ve 8.hafta bel/kalça oranları değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p=0,071$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,131$ , çalışma grubu-3 için  $p=0,327$ , çalışma grubu-4 için  $p=0,398$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,600$ ). 8.hafta ile başlangıç bel/kalça oranları değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,158$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,152$ ).

**Tablo 10.** Kadın katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri

| <b>Kadın Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda antropometrik ölçümlerinin ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                |                                |                              |                                |                                  |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                                                 | <b>Çalışma grubu-1</b>         | <b>Çalışma grubu-2</b>         | <b>Çalışma grubu-3</b>       | <b>Çalışma grubu-4</b>         | <b>Çalışma grubu-5</b>           | <b>p değeri</b>                 |
| <b>Boy uzunluğu (cm)</b>                                                                                        | 156,00                         | 160,00                         | 161,50                       | 163,00                         | 163,90                           | 0,054 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (147,00-163,00)                | (155,00-169,00)                | (153,00-168,00)              | (150,00-174,00)                | (154,00-180,00)                  | 0,078 <sup>b</sup>              |
| <b>Vücut ağırlığı (kg)</b>                                                                                      |                                |                                |                              |                                |                                  |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | <b>76,95<sup>c*</sup></b>      | <b>79,80<sup>f*</sup></b>      | <b>76,40<sup>e*</sup></b>    | <b>85,00<sup>d*</sup></b>      | <b>58,10<sup>c,d,e,f,*</sup></b> | <b>0,005<sup>a,*</sup></b>      |
|                                                                                                                 | (61,60-94,20)                  | (62,10-98,80)                  | (61,90-110,50)               | (78,30-96,70)                  | (50,00-102,50)                   | 0,321 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | <b>74,00<sup>g*</sup></b>      | <b>74,80<sup>j*</sup></b>      | 75,05                        | <b>85,00<sup>d,g,j,*</sup></b> | <b>58,50<sup>d*</sup></b>        | <b>0,003<sup>a,*</sup></b>      |
|                                                                                                                 | (57,10-88,30)                  | (58,60-91,20)                  | (60,10-110,50)               | (78,10-95,50)                  | (49,50-102,80)                   | <b>0,028<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | <b>0,002*</b>                  | <b>0,003*</b>                  | 0,130                        | 0,374                          | 0,307                            |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | <b>-4,30<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-5,00<sup>f,j,k,*</sup></b> | <b>-1,10<sup>h,k,*</sup></b> | <b>0,00<sup>g,j,*</sup></b>    | <b>0,10<sup>c,f,*</sup></b>      | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (-5,90- -2,30)                 | (-7,60- -2,40)                 | (-1,80-0,70)                 | (-2,20-4,80)                   | (-2,10-8,50)                     | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Ortalama Değişim Yüzdesi (%)</b>                                                                             | <b>-6,11<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-6,26<sup>f,j,k,*</sup></b> | <b>-1,26<sup>h,k,*</sup></b> | <b>0,00<sup>g,j,*</sup></b>    | <b>0,17<sup>c,f,*</sup></b>      | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (-7,49- -3,51)                 | (-9,54- -2,59)                 | (-2,91-0,77)                 | (-2,28-5,29)                   | (-4,07-17,00)                    | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>                                                                                   |                                |                                |                              |                                |                                  |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | <b>32,69<sup>c*</sup></b>      | <b>32,24<sup>f*</sup></b>      | <b>29,40<sup>e*</sup></b>    | <b>31,22<sup>d*</sup></b>      | <b>21,83<sup>c,d,f,*</sup></b>   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (25,59-35,89)                  | (21,74-36,76)                  | (24,88-44,83)                | (28,76-37,34)                  | (18,97-31,64)                    | 0,350 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | <b>30,99<sup>c*</sup></b>      | 30,64                          | 28,87                        | <b>31,96<sup>d*</sup></b>      | <b>22,85<sup>c,d,*</sup></b>     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (24,69-33,65)                  | (20,55-35,72)                  | (24,73-44,83)                | (28,69-37,34)                  | (18,74-31,73)                    | 0,060 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | <b>0,002*</b>                  | <b>0,003*</b>                  | 0,131                        | 0,374                          | 0,333                            |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | <b>-1,90<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-2,08<sup>f,j,k,*</sup></b> | <b>-0,42<sup>h,k,*</sup></b> | <b>0,00<sup>g,j,*</sup></b>    | <b>0,04<sup>c,f,*</sup></b>      | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (-2,46- -0,90)                 | (-2,73- -0,95)                 | (-0,77-0,25)                 | (-0,83-1,59)                   | (-0,89-3,32)                     | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Vücut su kütlesi (kg)</b>                                                                                    |                                |                                |                              |                                |                                  |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | 31,45                          | 34,60                          | 34,05                        | 36,75                          | 29,30                            | 0,224 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (27,30-41,23)                  | (29,40-49,80)                  | (29,20-40,30)                | (20,70-41,60)                  | (27,50-52,10)                    | 0,453 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | 31,45                          | 34,20                          | 32,80                        | 35,70                          | 29,00                            | 0,701 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (26,30-40,10)                  | (28,80-45,50)                  | (27,20-40,30)                | (20,70-40,70)                  | (27,70-52,00)                    | 0,597 <sup>b</sup>              |

**Tablo 10.** Kadın katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Vücut su kütlesi (kg)         | Çalışma grubu-1                | Çalışma grubu-2                | Çalışma grubu-3              | Çalışma grubu-4                  | Çalışma grubu-5                | p değeri                        |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| p <sup>df</sup> değeri        | 0,084                          | <b>0,033*</b>                  | 0,306                        | 0,753                            | 0,176                          |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>       | -1,00                          | -0,60                          | -0,40                        | -0,15                            | 0,00                           | 0,064 <sup>a</sup>              |
|                               | (-2,00-3,20)                   | (-4,30-1,40)                   | (-9,60-1,60)                 | (-2,10-1,70)                     | (-1,40-4,40)                   | 0,158 <sup>b</sup>              |
| <b>Vücut yağ kütlesi (kg)</b> |                                |                                |                              |                                  |                                |                                 |
| Başlangıç                     | <b>33,65<sup>c*</sup></b>      | <b>33,80<sup>f*</sup></b>      | 27,25                        | <b>33,90<sup>d*</sup></b>        | <b>19,40<sup>c,d,f,*</sup></b> | <b>0,003<sup>a,*</sup></b>      |
|                               | (21,70-44,20)                  | (19,70-43,30)                  | (19,90-55,20)                | (27,70-45,20)                    | (9,30-40,30)                   | 0,474 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                      | <b>27,79<sup>g*</sup></b>      | <b>29,10<sup>i*</sup></b>      | <b>26,15<sup>i*</sup></b>    | <b>37,50<sup>d,g,i,j,*</sup></b> | <b>19,40<sup>d*</sup></b>      | <b>0,001<sup>a,**</sup></b>     |
|                               | (18,50-40,90)                  | (17,00-41,14)                  | (19,00-55,20)                | (28,00-44,80)                    | (8,80-42,70)                   | <b>0,025<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri        | <b>0,002*</b>                  | <b>0,003*</b>                  | <b>0,045*</b>                | <b>0,038*</b>                    | 0,440                          |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>       | <b>-3,90<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-3,10<sup>f,j,**</sup></b>  | <b>-0,60<sup>h*</sup></b>    | <b>0,15<sup>g,j,**</sup></b>     | <b>0,00<sup>f,c,**</sup></b>   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                               | (-12,22- -2,70)                | (-6,00- -2,16)                 | (-11,60-1,20)                | (-0,40-5,50)                     | (-0,50-2,80)                   | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Vücut yağ yüzdesi (%)</b>  |                                |                                |                              |                                  |                                |                                 |
| Başlangıç                     | <b>42,20<sup>c*</sup></b>      | <b>41,00<sup>f*</sup></b>      | 36,65                        | <b>39,40<sup>d*</sup></b>        | <b>32,00<sup>c,d,f,*</sup></b> | <b>0,001<sup>a,**</sup></b>     |
|                               | (35,30-46,90)                  | (31,70-47,00)                  | (32,10-50,00)                | (35,40-46,70)                    | (17,30-46,40)                  | 0,106 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                      | 37,30                          | 38,80                          | 36,50                        | <b>41,10<sup>d*</sup></b>        | <b>31,90<sup>d*</sup></b>      | <b>0,011<sup>a,*</sup></b>      |
|                               | (32,00-46,30)                  | (28,90-46,80)                  | (30,60-50,00)                | (35,90-47,90)                    | (17,10-47,00)                  | 0,398 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri        | <b>0,002*</b>                  | <b>0,003*</b>                  | 0,505                        | <b>0,050*</b>                    | 0,656                          |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>       | <b>-2,85<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-2,40<sup>f,j,k,*</sup></b> | <b>-0,15<sup>h,k,*</sup></b> | <b>0,40<sup>g,i,**</sup></b>     | <b>-0,10<sup>f,c,**</sup></b>  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                               | (-12,50- -0,60)                | (-3,40- -0,20)                 | (-2,60-3,80)                 | (0,00-3,90)                      | (-0,50-3,80)                   | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Kas Kütlesi (kg)</b>       |                                |                                |                              |                                  |                                |                                 |
| Başlangıç                     | 41,45                          | 40,20                          | 44,95                        | 48,00                            | 39,50                          | 0,119 <sup>a</sup>              |
|                               | (37,90-53,90)                  | (22,70-47,50)                  | (39,90-55,30)                | (25,70-53,90)                    | (25,70-68,00)                  | 0,098 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                      | 41,60                          | 39,70                          | 45,45                        | 47,00                            | 39,40                          | 0,086 <sup>a</sup>              |
|                               | (36,60-55,25)                  | (20,00-46,50)                  | (39,60-55,30)                | (25,50-53,30)                    | (36,10-68,20)                  | 0,070 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri        | 0,272                          | <b>0,005*</b>                  | 0,656                        | 0,110                            | 0,798                          |                                 |



**Tablo 10.** Kadın katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Kas Kütlesi (kg)             | Çalışma grubu-1                             | Çalışma grubu-2                          | Çalışma grubu-3                         | Çalışma grubu-4                          | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Ortalama Değişim</b>      | -0,95<br>(-3,70-4,50)                       | -0,60<br>(-2,30-0,00)                    | -0,15<br>(-1,50-2,00)                   | -0,75<br>(-2,70-4,40)                    | 0,00<br>(-2,05-0,70)                         | 0,107 <sup>a</sup><br>0,125 <sup>b</sup>         |
| <b>Vücut kas yüzdesi (%)</b> |                                             |                                          |                                         |                                          |                                              |                                                  |
| Başlangıç                    | 55,84 <sup>c*</sup><br>(50,42-61,53)        | 50,59 <sup>fk,*</sup><br>(30,13-64,73)   | 60,22 <sup>k*</sup><br>(50,05-64,46)    | 52,18 <sup>d,**</sup><br>(32,61-61,30)   | 67,98 <sup>c,d,f,**</sup><br>(56,75-78,42)   | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,022 <sup>b,*</sup>   |
| 8. hafta                     | 59,46<br>(50,96-64,24)                      | 51,38 <sup>f*</sup><br>(32,68-68,14)     | 60,28 <sup>i*</sup><br>(50,05-65,89)    | 52,18 <sup>d,i,**</sup><br>(31,88-60,77) | 66,34 <sup>d,f,**</sup><br>(56,30-82,83)     | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,011 <sup>b,*</sup>   |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,003*                                      | 0,003*                                   | 0,110                                   | 0,008*                                   | 0,248                                        |                                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 2,30 <sup>c,g,*</sup><br>(-0,32-8,45)       | 1,69 <sup>f,j,*</sup><br>(0,79-3,41)     | 0,17<br>(-1,91-2,36)                    | -0,94 <sup>g,i,**</sup><br>(-3,62-0,00)  | -0,35 <sup>c,f,*</sup><br>(-14,35-5,12)      | <0,001 <sup>a,**</sup><br><0,001 <sup>b,**</sup> |
| <b>Bel çevresi (cm)</b>      |                                             |                                          |                                         |                                          |                                              |                                                  |
| Başlangıç                    | 102,50 <sup>c*</sup><br>(92,00-116,00)      | 100,00 <sup>f,*</sup><br>(92,00-113,00)  | 100,25 <sup>e,*</sup><br>(87,00-115,00) | 98,00 <sup>d,*</sup><br>(95,00-121,00)   | 78,00 <sup>c,d,e,f,*</sup><br>(65,00-117,00) | 0,001 <sup>a,**</sup><br>0,617 <sup>b</sup>      |
| 8. hafta                     | 98,00 <sup>c*</sup><br>(83,00-110,00)       | 97,00 <sup>f*</sup><br>(84,00-110,00)    | 99,50 <sup>e,*</sup><br>(86,00-115,00)  | 98,00 <sup>d,*</sup><br>(95,00-121,00)   | 78,00 <sup>c,d,e,f,*</sup><br>(65,00-117,00) | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,153 <sup>b</sup>     |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,002*                                      | 0,003*                                   | 0,010*                                  | 0,450                                    | 0,655                                        |                                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | -6,50 <sup>c,g,h,*</sup><br>(-13,00- -2,00) | -4,00 <sup>f,j,*</sup><br>(-8,00- -2,00) | -1,00 <sup>h,*</sup><br>(-2,00-0,00)    | 0,00 <sup>g,i,**</sup><br>(-4,00-2,00)   | 0,00 <sup>c,f,**</sup><br>(-1,00-2,00)       | <0,001 <sup>a,**</sup><br><0,001 <sup>b,**</sup> |
| <b>Kalça çevresi (cm)</b>    |                                             |                                          |                                         |                                          |                                              |                                                  |
| Başlangıç                    | 113,50 <sup>c*</sup><br>(104,00-130,00)     | 112,00<br>(95,00-136,00)                 | 110,50<br>(102,00-145,00)               | 116,00 <sup>d,*</sup><br>(106,00-133,00) | 97,00 <sup>c,d,*</sup><br>(93,00-119,00)     | 0,011 <sup>a,*</sup><br>0,747 <sup>b</sup>       |
| 8. hafta                     | 109,50<br>(93,00-122,00)                    | 107,00<br>(92,00-130,00)                 | 108,50<br>(102,00-145,00)               | 117,00 <sup>d,*</sup><br>(106,00-129,00) | 97,00 <sup>d,*</sup><br>(91,00-119,00)       | 0,017 <sup>a,*</sup><br>0,472 <sup>b</sup>       |

**Tablo 10.** Kadın katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Kalça çevresi (cm)        | Çalışma grubu-1                | Çalışma grubu-2              | Çalışma grubu-3            | Çalışma grubu-4              | Çalışma grubu-5                  | p değeri                         |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,003*</b>                  | <b>0,003*</b>                | <b>0,042*</b>              | 0,492                        | 0,330                            |                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-4,50<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-3,00<sup>f,j,*</sup></b> | <b>0,00<sup>h,*</sup></b>  | <b>0,00<sup>g,i,**</sup></b> | <b>0,00<sup>c,f,**</sup></b>     | <b>&lt;0,001<sup>a,***</sup></b> |
|                           | (-11,00-1,00)                  | (-6,00- -2,00)               | (-5,00-0,00)               | (-4,00-2,00)                 | (-2,00-2,00)                     | <b>&lt;0,001<sup>b,***</sup></b> |
| <b>ÜOKÇ (cm)</b>          |                                |                              |                            |                              |                                  |                                  |
| Başlangıç                 | 34,00                          | 33,00                        | 33,00                      | <b>34,00<sup>d,*</sup></b>   | <b>32,00<sup>d,*</sup></b>       | <b>0,028<sup>a,*</sup></b>       |
|                           | (31,00-38,00)                  | (31,00-38,00)                | (30,00-43,00)              | (33,00-39,00)                | (26,00-35,00)                    | 0,980 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                  | 33,00                          | 32,00                        | 33,00                      | <b>34,50<sup>d,*</sup></b>   | <b>30,00<sup>d,*</sup></b>       | <b>0,008<sup>a,*</sup></b>       |
|                           | (30,00-37,00)                  | (31,00-38,00)                | (30,00-43,00)              | (34,00-39,00)                | (26,00-35,00)                    | 0,647 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,040*</b>                  | <b>0,020*</b>                | 0,157                      | 0,564                        | 0,096                            |                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-0,50<sup>g,*</sup></b>     | <b>-1,00<sup>j,*</sup></b>   | 0,00                       | <b>0,00<sup>g,j,*</sup></b>  | 0,00                             | 0,090 <sup>a</sup>               |
|                           | (-3,00-1,00)                   | (-2,00-0,00)                 | (-2,00-0,00)               | (0,00-1,00)                  | (-2,00-1,00)                     | <b>0,046<sup>b,*</sup></b>       |
| <b>Boyun çevresi (cm)</b> |                                |                              |                            |                              |                                  |                                  |
| Başlangıç                 | <b>40,00<sup>c,*</sup></b>     | <b>38,00<sup>f,*</sup></b>   | <b>38,50<sup>e,*</sup></b> | <b>39,50<sup>d,*</sup></b>   | <b>33,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,***</sup></b> |
|                           | (33,00-45,00)                  | (35,00-50,00)                | (36,00-46,00)              | (35,00-45,00)                | (32,00-37,00)                    | 0,841 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                  | <b>39,00<sup>c,*</sup></b>     | <b>38,00<sup>f,*</sup></b>   | <b>38,00<sup>e,*</sup></b> | <b>39,50<sup>d,*</sup></b>   | <b>33,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,***</sup></b> |
|                           | (31,00-44,00)                  | (35,00-49,00)                | (36,00-46,00)              | (35,00-45,00)                | (31,00-37,00)                    | 0,916 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,014*</b>                  | 0,157                        | 0,317                      | 1,00                         | 0,083                            |                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b>   | <b>-1,00<sup>g,h,*</sup></b>   | 0,00                         | <b>0,00<sup>h,*</sup></b>  | <b>0,00<sup>g,*</sup></b>    | 0,00                             | <b>0,006<sup>a,*</sup></b>       |
|                           | (-3,00-0,00)                   | (-1,00-0,00)                 | (-1,00-0,00)               | (-1,00-0,00)                 | (-1,00-0,00)                     | <b>0,002<sup>b,*</sup></b>       |
| <b>Bel/boy oranı</b>      |                                |                              |                            |                              |                                  |                                  |
| Başlangıç                 | <b>0,67<sup>c,*</sup></b>      | <b>0,63<sup>f,*</sup></b>    | <b>0,61<sup>e,*</sup></b>  | <b>0,60<sup>d,*</sup></b>    | <b>0,47<sup>c,d,e,f,*</sup></b>  | <b>&lt;0,001<sup>a,***</sup></b> |
|                           | (0,60-0,75)                    | (0,54-0,72)                  | (0,53-0,74)                | (0,55-0,78)                  | (0,39-0,65)                      | 0,214 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                  | <b>0,62<sup>c,*</sup></b>      | <b>0,60<sup>f,*</sup></b>    | <b>0,60<sup>e,*</sup></b>  | <b>0,59<sup>d,*</sup></b>    | <b>0,47<sup>c,d,e,f,*</sup></b>  | <b>0,005<sup>a,*</sup></b>       |
|                           | (0,56-0,71)                    | (0,51-0,70)                  | (0,52-0,73)                | (0,56-0,78)                  | (0,39-0,65)                      | 0,392 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri    | <b>0,002*</b>                  | <b>0,003*</b>                | <b>0,012*</b>              | 0,463                        | 0,223                            |                                  |

**Tablo 10.** Kadın katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan antropometrik ölçüm değerleri (devam)

| Bel/boy oranı           | Çalışma grubu-1                | Çalışma grubu-2              | Çalışma grubu-3            | Çalışma grubu-4              | Çalışma grubu-5               | p değeri                        |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-0,40<sup>c,g,h,*</sup></b> | <b>-0,02<sup>f,j,*</sup></b> | <b>-0,01<sup>h,*</sup></b> | <b>0,00<sup>g,j,**</sup></b> | <b>0,00<sup>f,c,**</sup></b>  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                         | (-0,09- -0,01)                 | (-0,05- -0,01)               | (-0,01-0,00)               | (-0,02-0,01)                 | (-0,01-0,01)                  | <b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>Bel/kalça oranı</b>  |                                |                              |                            |                              |                               |                                 |
| Başlangıç               | <b>0,90<sup>c,*</sup></b>      | <b>0,88<sup>f,*</sup></b>    | 0,89                       | <b>0,84<sup>d,*</sup></b>    | <b>0,79<sup>c,d,f,*</sup></b> | <b>0,005<sup>a,*</sup></b>      |
|                         | (0,76-0,98)                    | (0,74-1,05)                  | (0,79-0,94)                | (0,80-1,06)                  | (0,68-0,98)                   | 0,753 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                | <b>0,89<sup>c,*</sup></b>      | 0,88                         | 0,89                       | <b>0,83<sup>d,*</sup></b>    | <b>0,78<sup>c,d,*</sup></b>   | <b>0,009<sup>a,*</sup></b>      |
|                         | (0,79-0,94)                    | (0,76-1,02)                  | (0,79-0,94)                | (0,80-1,08)                  | (0,68-0,98)                   | 0,990 <sup>b</sup>              |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,071                          | 0,131                        | 0,327                      | 0,398                        | 0,600                         |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -0,01                          | -0,01                        | 0,00                       | 0,00                         | 0,00                          | 0,158 <sup>a</sup>              |
|                         | (-0,07-0,03)                   | (-0,06-0,02)                 | (-0,01-0,02)               | (-0,01-0,02)                 | 8-0,03-0,02)                  | 0,152 <sup>b</sup>              |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim. BKİ: Beden kütle indeksi, ÜOKÇ: Üst orta kol çevresi.

### 6.3. Katılımcıların Biyokimyasal Parametrelerine İlişkin Bilgiler

Katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerinin sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Katılımcıların başlangıç AKŞ ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 101,00 mg/dL, çalışma grubu-2’de 97,80 mg/dL, çalışma grubu-3’te 104,50 mg/dL, çalışma grubu-4’te 92,00 mg/dL ve çalışma grubu-5’te 90,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,006$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,095$ ). 8.hafta AKŞ ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 91,00 mg/dL, çalışma grubu-2’de 95,00 mg/dL, çalışma grubu-3’te 99,00 mg/dL, çalışma grubu-4’te 98,50 mg/dL ve çalışma grubu-5’te 90,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,041$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,165$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4’te başlangıç ve 8.hafta AKŞ değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,009$ ,  $p= 0,009$ ,  $p= 0,020$ ,  $p= 0,024$ ). 8.hafta ile başlangıç AKŞ değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 4’tür ( $p< 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç açlık insülini ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 17,95  $\mu$ IU/mL, çalışma grubu-2’de 16,00  $\mu$ IU/mL, çalışma grubu-3’te 16,35  $\mu$ IU/mL, çalışma grubu-4’te 16,85  $\mu$ IU/mL ve çalışma grubu-5’te 5,00  $\mu$ IU/mL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p< 0,001$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,550$ ). 8.hafta açlık insülini ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 9,65  $\mu$ IU/mL, çalışma grubu-2’de 11,30  $\mu$ IU/mL, çalışma grubu-3’te 13,70  $\mu$ IU/mL, çalışma grubu-4’te 17,55  $\mu$ IU/mL ve çalışma grubu-5’te 6,00  $\mu$ IU/mL olup, tüm

çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1-3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta açlık insülin değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,002$ ,  $p = 0,004$ ). 8.hafta ile başlangıç açlık insülin değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1-3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç HOMA-IR ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,82, çalışma grubu-2'de 3,38, çalışma grubu-3'te 3,78, çalışma grubu-4'te 3,49 ve çalışma grubu-5'te 0,97 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,499$ ). 8.hafta HOMA-IR ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1,90, çalışma grubu-2'de 2,39, çalışma grubu-3'te 2,94, çalışma grubu-4'te 4,21 ve çalışma grubu-5'te 1,09 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1-3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 4, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta HOMA-IR değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p < 0,001$ ). 8.hafta ile başlangıç HOMA-IR değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1-3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç HbA1c ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 5,95, çalışma grubu-2'de 5,70, çalışma grubu-3'te 5,80, çalışma grubu-4'te 5,90 ve çalışma grubu-5'te 4,80 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,499$ ). 8.hafta HbA1c ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 5,50, çalışma grubu-2'de 5,50, çalışma grubu-3'te 5,65, çalışma grubu-4'te 6,05 ve çalışma grubu-5'te 4,90 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 4, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta HbA1c değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p < 0,001$ ). 8.hafta ile başlangıç HbA1c değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1-3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç AST seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 26,00 u/L, çalışma grubu-2'de 25,50 u/L, çalışma grubu-3'te 28,00 u/L, çalışma grubu-4'te 44,50 u/L ve çalışma grubu-5'te 15,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,574$ ). 8.hafta AST seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 18,00 u/L, çalışma grubu-2'de 20,50 u/L, çalışma grubu-3'te 19,00 u/L, çalışma grubu-4'te 43,50 u/L ve çalışma grubu-5'te 17,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-

3 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta AST değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,027$ ). 8.hafta ile başlangıç AST değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç ALT seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 34,00 u/L, çalışma grubu-2'de 34,00 u/L, çalışma grubu-3'te 28,40 u/L, çalışma grubu-4'te 36,00 u/L ve çalışma grubu-5'te 19,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,569$ ). 8.hafta ALT seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 23,00 u/L, çalışma grubu-2'de 23,00 u/L, çalışma grubu-3'te 25,00 u/L, çalışma grubu-4'te 41,00 u/L ve çalışma grubu-5'te 18,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,013$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta ALT değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,009$ ,  $p < 0,001$ ). 8.hafta ile başlangıç ALT değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç ALP seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 91,00 u/L, çalışma grubu-2'de 87,00 u/L, çalışma grubu-3'te 76,00 u/L, çalışma grubu-4'te 77,50 u/L ve çalışma grubu-5'te 59,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,010$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve

3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). 8.hafta ALP seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 70,00 u/L, çalışma grubu-2'de 65,00 u/L, çalışma grubu-3'te 63,00 u/L, çalışma grubu-4'te 75,00 u/L ve çalışma grubu-5'te 66,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,216$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,215$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta ALP değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ). 8.hafta ile başlangıç ALP değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç GGT seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 36,00 u/L, çalışma grubu-2'de 32,00 u/L, çalışma grubu-3'te 39,00 u/L, çalışma grubu-4'te 37,00 u/L ve çalışma grubu-5'te 12,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,947$ ). 8.hafta GGT seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 18,00 u/L, çalışma grubu-2'de 24,00 u/L, çalışma grubu-3'te 30,00 u/L, çalışma grubu-4'te 39,00 u/L ve çalışma grubu-5'te 15,00 u/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,025$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta GGT değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,021$ ,  $p = 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç GGT değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4



( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç toplam TG seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 168,50 mg/dL, çalışma grubu-2'de 147,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 187,00 mg/dL, çalışma grubu-4'te 135,50 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 78,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,040$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). 8.hafta toplam TG seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 107,00 mg/dL, çalışma grubu-2'de 115,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 123,00 mg/dL, çalışma grubu-4'te 158,00 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 76,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,002$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta toplam TG değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç toplam TG değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-3 ve 4 ve çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç HDL kolesterol seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 45,35 mg/dL, çalışma grubu-2'de 50,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 40,00 mg/dL, çalışma grubu-4'te 44,00 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 52,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,005$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p = 0,064$ ). 8.hafta toplam HDL kolesterol seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 46,00 mg/dL, çalışma grubu-2'de 53,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 44,00 mg/dL, çalışma grubu-4'te 42,00 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 53,00 mg/dL

olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,047$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Sadece çalışma grubu-1 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta HDL kolesterol değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,040$ ,  $p = 0,025$ ). 8.hafta ile başlangıç HDL kolesterol değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,050$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,068$ ).

Katılımcıların başlangıç LDL kolesterol seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 152,90 mg/dL, çalışma grubu-2'de 134,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 142,90 mg/dL, çalışma grubu-4'te 132,50 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 87,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $p = 0,214$ ). 8.hafta LDL kolesterol seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 129,50 mg/dL, çalışma grubu-2'de 121,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 113,00 mg/dL, çalışma grubu-4'te 145,00 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 88,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ), Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1-4 arası ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,251$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta LDL kolesterol değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,003$ ,  $p = 0,003$ ). 8.hafta ile başlangıç LDL kolesterol değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,001$ ).

Katılımcıların başlangıç toplam kolesterol seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 239,50 mg/dL, çalışma grubu-2'de 208,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 207,50 mg/dL, çalışma grubu-4'te 197,50 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 162,00 mg/dL olup,

tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,016$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). 8.hafta toplam kolesterol seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 199,00 mg/dL, çalışma grubu-2'de 186,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 199,50 mg/dL, çalışma grubu-4'te 196,50 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 155,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ), Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1-4 arası ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,654$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta toplam kolesterol değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,004$ ,  $p = 0,033$ ). 8.hafta ile başlangıç toplam kolesterol değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,001$ ).

Katılımcıların başlangıç CRP seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2,05mg/L, çalışma grubu-2'de 4,50 mg/L, çalışma grubu-3'te 2,61 mg/L, çalışma grubu-4'te 1,60 mg/L ve çalışma grubu-5'te 0,72 mg/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,006$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,513$ ). 8.hafta CRP seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,75 mg/L, çalışma grubu-2'de 2,00 mg/L, çalışma grubu-3'te 1,99 mg/L, çalışma grubu-4'te 1,50 mg/L ve çalışma grubu-5'te 1,75 mg/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,200$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,241$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta CRP değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,003$ ,  $p = 0,013$ ). 8.hafta ile başlangıç CRP değerleri

arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,045$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,221$ ).

Katılımcıların başlangıç ferritin seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 80,02 ng/dL, çalışma grubu-2'de 57,63 ng/dL, çalışma grubu-3'te 70,00 ng/dL, çalışma grubu-4'te 66,47 ng/dL ve çalışma grubu-5'te 26,00 ng/dL olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,047$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0,132$ ). 8.hafta ferritin seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 80,00 ng/dL, çalışma grubu-2'de 60,86 ng/dL, çalışma grubu-3'te 73,00 ng/dL, çalışma grubu-4'te 91,00 ng/dL ve çalışma grubu-5'te 52,00 ng/dL olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,554$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,446$ ). Başlangıç ve 8.hafta ferritin değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (alışma grubu-1 için  $p= 0,117$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,507$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,709$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,185$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,073$ ). 8.hafta ile başlangıç ferritin değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,560$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,436$ ).

Katılımcıların başlangıç üre seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 32,05 mg/dL, çalışma grubu-2'de 25,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 28,00 mg/dL, çalışma grubu-4'te 35,15 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 30,90 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p< 0,05$ ). 8.hafta üre seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 28,00 mg/dL, çalışma grubu-2'de 24,00 mg/dL, çalışma grubu-3'te 27,82 mg/dL, çalışma grubu-4'te 35,00 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 30,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5)

arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2, çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta üre değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p = 0,055$ , çalışma grubu-2 için  $p = 0,462$ , çalışma grubu-3 için  $p = 0,573$ , çalışma grubu-4 için  $p = 0,491$ , çalışma grubu-5 için  $p = 0,931$ ). 8.hafta ile başlangıç üre değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,160$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,112$ ).

Katılımcıların başlangıç ürik asit seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 5,75 mg/dL, çalışma grubu-2'de 5,55 mg/dL, çalışma grubu-3'te 5,50 mg/dL, çalışma grubu-4'te 4,95 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 6,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p = 0,016$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,980$ ). 8.hafta ürik asit ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 5,30 mg/dL, çalışma grubu-2'de 5,40 mg/dL, çalışma grubu-3'te 5,20 mg/dL, çalışma grubu-4'te 4,95 mg/dL ve çalışma grubu-5'te 6,00 mg/dL olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,050$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,889$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta ürik asit değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,014$ ,  $p = 0,003$ ,  $p = 0,013$ ). 8.hafta ile başlangıç ürik asit değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p = 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,007$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç e-GFR seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 97,01 mL/dk, çalışma grubu-2'de 105,00 mL/dk, çalışma grubu-3'te 104,61 mL/dk, çalışma grubu-4'te 109,30 mL/dk ve çalışma grubu-5'te 107,00 mL/dk olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,138$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,244$ ). 8.hafta e-GFR ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 99,10 mL/dk, çalışma grubu-2'de 103,49 mL/dk,

çalışma grubu-3'te 99,00 mL/dk, çalışma grubu-4'te 108,00 mL/dk ve çalışma grubu-5'te 107,40 mL/dk olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,755$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,861$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta e-GFR değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,001$ ,  $p= 0,026$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç e-GFR değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p< 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ( $p< 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 4 ( $p< 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç toplam protein seviyeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 7,29 g/L, çalışma grubu-2'de 7,19 g/L, çalışma grubu-3'te 7,35 g/L, çalışma grubu-4'te 7,54 g/L ve çalışma grubu-5'te 7,00 g/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,271$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,2480$ ). 8.hafta toplam protein ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 7,05 g/L, çalışma grubu-2'de 7,14 g/L, çalışma grubu-3'te 7,23 g/L, çalışma grubu-4'te 7,55 g/L ve çalışma grubu-5'te 7,00 g/L olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,287$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,289$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta toplam protein değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,034$ ,  $p= 0,036$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç toplam protein değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,301$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,237$ ).

Katılımcıların T3, T4, e-TSH, demir, demir bağlama kapasitesi, albumin, kreatinin, direkt bilirubin, hemoglobin (HGB) ve trombosit (PLT) değerleri arasında başlangıç, 8.hafta, ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler

| Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda biyokimyasal parametrelerinin ortalanca (alt-üst) değerleri |                                                    |                                                 |                                               |                                                 |                                                 |                                                                    |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Parametreler                                                                                            | Çalışma grubu-1                                    | Çalışma grubu-2                                 | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                                 | Çalışma grubu-5                                 | p değeri                                                           | Referans Değerler                                                          |
| <b>AKŞ (mg/dL)</b>                                                                                      |                                                    |                                                 |                                               |                                                 |                                                 |                                                                    | <70<br>hipoglisemi<br>100-125<br>bozulmuş<br>açlık glukozu<br>≥126 Diyabet |
| Başlangıç                                                                                               | 101,00<br>(81,00-137,0)                            | 97,80<br>(81,00-119,00)                         | <b>104,50<sup>e,*</sup></b><br>(86,00-150,00) | 92,00<br>(80,00-124,00)                         | <b>90,00<sup>e,*</sup></b><br>(79,00-106,00)    | <b>0,006<sup>a,*</sup></b><br>0,095 <sup>b</sup>                   |                                                                            |
| 8. hafta                                                                                                | 91,00<br>(65,00-123,00)                            | 95,00<br>(78,00-111,00)                         | <b>99,00<sup>e,*</sup></b><br>(83,00-160,00)  | <b>98,50<sup>d,*</sup></b><br>(81,00-124,00)    | <b>90,00<sup>d,e,*</sup></b><br>(81,00-114,00)  | <b>0,041<sup>a,*</sup></b><br>0,165 <sup>b</sup>                   |                                                                            |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                  | <b>0,009<sup>*</sup></b>                           | <b>0,009<sup>*</sup></b>                        | <b>0,020<sup>*</sup></b>                      | <b>0,024<sup>*</sup></b>                        | 0,740                                           |                                                                    |                                                                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                 | <b>-6,50<sup>g,*</sup></b><br>(-30,00-16,00)       | <b>-3,00<sup>i,*</sup></b><br>(-28,000-9,00)    | <b>-3,15<sup>i,*</sup></b><br>(-20,00-10,00)  | <b>2,50<sup>g,i,j,*</sup></b><br>(-12,00-24,00) | 1,00<br>(-22,0-46,00)                           | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,001<sup>b,*</sup></b>           |                                                                            |
| <b>Açlık insülin (μIU/mL)</b>                                                                           |                                                    |                                                 |                                               |                                                 |                                                 |                                                                    | 2,7-10,4                                                                   |
| Başlangıç                                                                                               | <b>17,95<sup>c,**</sup></b><br>(9,60-23,20)        | <b>16,00<sup>f,**</sup></b><br>(10,20-31,70)    | <b>16,35<sup>c,**</sup></b><br>(9,20-44,80)   | <b>16,85<sup>d,**</sup></b><br>(10,20-35,20)    | <b>5,00<sup>c,d,e,f,**</sup></b><br>(210-12,70) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,550 <sup>b</sup>              |                                                                            |
| 8. hafta                                                                                                | <b>9,65<sup>g,h,*</sup></b><br>(4,10-15,70)        | <b>11,30<sup>f,j,*</sup></b><br>(6,30-20,30)    | <b>13,70<sup>e,h,*</sup></b><br>(7,00-43,30)  | <b>17,55<sup>d,g,j,*</sup></b><br>(11,00-41,00) | <b>6,00<sup>d,e,f,*</sup></b><br>(2,10-10,00)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                                                                            |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                  | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                      | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                   | <b>0,002<sup>*</sup></b>                      | <b>0,004<sup>*</sup></b>                        | 0,357                                           |                                                                    |                                                                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                 | <b>-8,15<sup>c,g,h,**</sup></b><br>(-13,30- -1,50) | <b>-4,70<sup>f,j,*</sup></b><br>(-20,40- -0,50) | <b>-2,55<sup>h,i,*</sup></b><br>(-5,50-4,30)  | <b>1,70<sup>g,i,j,*</sup></b><br>(-4,00-7,00)   | <b>0,80<sup>c,f,**</sup></b><br>(-4,80-4,20)    | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                                                                            |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler            | Çalışma grubu-1                                  | Çalışma grubu-2                                | Çalışma grubu-3                              | Çalışma grubu-4                                | Çalışma grubu-5                                  | p değeri                                                           | Referans Değerler                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>HOMA-IR</b>          |                                                  |                                                |                                              |                                                |                                                  |                                                                    | ≥2,5                                                 |
| Başlangıç               | <b>3,82<sup>c,**</sup></b><br>(2,13-7,06)        | <b>3,38<sup>f,**</sup></b><br>(2,03-8,38)      | <b>3,78<sup>e,**</sup></b><br>(1,84-8,56)    | <b>3,49<sup>d,**</sup></b><br>(1,90-7,97)      | <b>0,97<sup>c,d,e,f,**</sup></b><br>(0,40-2,79)  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,499 <sup>b</sup>              |                                                      |
| 8. hafta                | <b>1,90<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(0,59-3,96)     | <b>2,39<sup>f,j,*</sup></b><br>(1,47-4,11)     | <b>2,94<sup>e,h,i,*</sup></b><br>(1,37-8,37) | <b>4,21<sup>d,g,i,j,*</sup></b><br>(2,05-9,38) | <b>1,09<sup>c,d,e,f,**</sup></b><br>(0,38-2,53)  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                                                      |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                    | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                  | <b>0,001<sup>*</sup></b>                     | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                  | 0,322                                            |                                                                    |                                                      |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-1,94<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(-4,62-0,16)   | <b>-1,03<sup>f,j,*</sup></b><br>(-5,57-0,05)   | <b>-0,72<sup>h,i,*</sup></b><br>(-1,87-1,31) | <b>0,60<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-0,68-1,41) | <b>0,13<sup>c,f,**</sup></b><br>(-1,23-1,27)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                                                      |
| <b>HbA1c (%)</b>        |                                                  |                                                |                                              |                                                |                                                  |                                                                    | 3,5-5,6 normal<br>5,7-6,4 prediyabet<br>≥6,5 Diyabet |
| Başlangıç               | <b>5,95<sup>c,**</sup></b><br>(5,00-7,00)        | <b>5,70<sup>f,**</sup></b><br>(5,10-6,70)      | <b>5,80<sup>e,**</sup></b><br>(5,20-7,00)    | <b>5,90<sup>d,**</sup></b><br>(5,10-6,80)      | <b>4,80<sup>c,d,e,f,**</sup></b><br>(4,20-5,50)  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,810 <sup>b</sup>              |                                                      |
| 8. hafta                | <b>5,50<sup>c,g,**</sup></b><br>(4,90-6,40)      | <b>5,50<sup>f,j,*</sup></b><br>(4,40-6,50)     | <b>5,65<sup>e,i,*</sup></b><br>(5,10-7,00)   | <b>6,05<sup>d,g,i,j,*</sup></b><br>(5,20-6,50) | <b>4,90<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(4,20-5,50)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                                                      |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                    | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                  | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                | <b>0,003<sup>*</sup></b>                       | 0,433                                            |                                                                    |                                                      |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-0,30<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(-0,97- -0,10) | <b>-0,20<sup>f,j,*</sup></b><br>(-1,30- -0,10) | <b>-0,10<sup>h,i,*</sup></b><br>(-0,30-0,00) | <b>0,20<sup>g,i,j,*</sup></b><br>(-0,50-0,40)  | <b>0,00<sup>c,f,**</sup></b><br>(-0,30-0,50)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                                                      |
| <b>AST (u/L)</b>        |                                                  |                                                |                                              |                                                |                                                  |                                                                    | 5-34                                                 |
| Başlangıç               | <b>26,00<sup>c,*</sup></b><br>(11,00-62,00)      | <b>25,50<sup>f,*</sup></b><br>(16,22-382,00)   | <b>28,00<sup>e,*</sup></b><br>(12,00-50,00)  | <b>44,50<sup>d,*</sup></b><br>(21,00-53,00)    | <b>15,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(8,00-27,00) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,574 <sup>b</sup>              |                                                      |



**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler            | Çalışma grubu-1                                  | Çalışma grubu-2                                   | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                                   | Çalışma grubu-5                                  | p değeri                                                           | Referans Değerler |
|-------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>AST (u/L)</b>        |                                                  |                                                   |                                               |                                                   |                                                  |                                                                    |                   |
| 8. hafta                | <b>18,00<sup>g,*</sup></b><br>(8,00-30,00)       | <b>20,50<sup>i,*</sup></b><br>(13,00-45,00)       | <b>19,00<sup>i,*</sup></b><br>(13,00-31,00)   | <b>43,50<sup>d,g,j,i,*</sup></b><br>(16,00-61,00) | <b>17,00<sup>d,**</sup></b><br>(8,00-25,00)      | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>0,001*</b>                                    | <b>&lt;0,001**</b>                                | <b>0,001*</b>                                 | <b>0,027*</b>                                     | 0,187                                            |                                                                    |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-5,00<sup>c,g,*</sup></b><br>(-44,00-4,00)    | <b>-4,00<sup>f,j,*</sup></b><br>(-368,00-3,00)    | <b>-9,00<sup>e,i,*</sup></b><br>(-26,00-6,00) | <b>2,00<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-23,00-14,00)  | <b>1,00<sup>c,e,f,*</sup></b><br>(-6,00-4,00)    | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |
| <b>ALT (u/L)</b>        |                                                  |                                                   |                                               |                                                   |                                                  |                                                                    |                   |
| Başlangıç               | <b>34,00<sup>c,*</sup></b><br>(7,00-451,00)      | <b>34,00<sup>f,*</sup></b><br>(15,20-128,00)      | <b>28,40<sup>e,*</sup></b><br>(15,00-105,00)  | <b>36,00<sup>d,*</sup></b><br>(15,00-93,00)       | <b>19,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(6,00-40,00) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,769 <sup>b</sup>              | 0-55              |
| 8. hafta                | <b>23,00<sup>g,*</sup></b><br>(8,00-56,00)       | 23,00<br>(9,50-58,00)                             | 25,00<br>(10,00-65,00)                        | <b>41,00<sup>d,g,*</sup></b><br>(18,00-103,00)    | <b>18,00<sup>d,*</sup></b><br>(6,00-43,00)       | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,013<sup>b,**</sup></b>     |                   |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>&lt;0,001**</b>                               | <b>0,001*</b>                                     | <b>0,009*</b>                                 | <b>&lt;0,001**</b>                                | 0,252                                            |                                                                    |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-14,00<sup>c,g,*</sup></b><br>(-438,00-4,00)  | <b>-6,00<sup>f,j,*</sup></b><br>(-77,40-2,00)     | <b>-5,00<sup>i,*</sup></b><br>(-62,00-14,00)  | <b>7,00<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-1,00-68,00)   | <b>0,00<sup>c,f,*</sup></b><br>(-10,00-6,60)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |
| <b>ALP (u/L)</b>        |                                                  |                                                   |                                               |                                                   |                                                  |                                                                    |                   |
| Başlangıç               | <b>91,00<sup>c,h,*</sup></b><br>(40,00-171,00)   | <b>87,00<sup>f,**</sup></b><br>(54,00-115,00)     | <b>76,00<sup>h,*</sup></b><br>(32,00-110,00)  | <b>77,50</b><br>(34,00-110,00)                    | <b>59,00<sup>c,f,**</sup></b><br>(12,00-85,00)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,010<sup>b,*</sup></b>      | 40-130            |
| 8. hafta                | 70,00<br>(22,00-90,00)                           | 65,00<br>(48,00-93,00)                            | 63,00<br>(28,00-84,00)                        | 75,00<br>(38,00-112,00)                           | 66,00<br>(11,00-87,00)                           | 0,216 <sup>a</sup><br>0,215 <sup>b</sup>                           |                   |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>&lt;0,001**</b>                               | <b>&lt;0,001**</b>                                | <b>&lt;0,001**</b>                            | 0,408                                             | 0,518                                            |                                                                    |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-19,00<sup>c,g,**</sup></b><br>(-120,00-7,00) | <b>-19,00<sup>f,j,**</sup></b><br>(-50,00- -4,00) | <b>-8,50<sup>i,*</sup></b><br>(-40,00-4,00)   | <b>2,00<sup>e,g,i,j,*</sup></b><br>(-20,00-30,00) | <b>0,00<sup>e,c,f,**</sup></b><br>(-8,00-13,00)  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler                  | Çalışma grubu-1                              | Çalışma grubu-2                           | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                             | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                         | Referans Değerler           |
|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>GGT (u/L)</b>              |                                              |                                           |                                               |                                             |                                              |                                                  | Erkek: 12-64<br>Kadın: 9-36 |
| Başlangıç                     | 36,00 <sup>c,*</sup><br>(15,00-161,00)       | 32,00 <sup>f,*</sup><br>(12,00-151,00)    | 39,00 <sup>e,*</sup><br>(11,00-78,00)         | 37,00 <sup>d,*</sup><br>(10,00-78,00)       | 12,00 <sup>c,d,e,f,*</sup><br>(7,00-54,00)   | 0,001 <sup>a,*</sup><br>0,947 <sup>b</sup>       |                             |
| 8. hafta                      | 18,00 <sup>g,*</sup><br>(11,00-75,00)        | 24,00 <sup>f,*</sup><br>(14,00-80,00)     | 30,00 <sup>e,*</sup><br>(9,00-52,00)          | 39,00 <sup>d,g,*</sup><br>(19,00-78,00)     | 15,00 <sup>d,e,f,*</sup><br>(10,00-54,00)    | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,025 <sup>b,*</sup>   |                             |
| p <sup>d</sup> değeri         | <0,001 <sup>**</sup>                         | 0,001 <sup>*</sup>                        | 0,021 <sup>*</sup>                            | 0,007 <sup>*</sup>                          | 0,141                                        |                                                  |                             |
| <b>Ortalama Değişim</b>       | -12,50 <sup>c,g,**</sup><br>(-136,00- -1,00) | -5,50 <sup>f,j,*</sup><br>(-101,00-2,40)  | -3,00 <sup>i,*</sup><br>(-55,00-7,00)         | 2,00 <sup>g,i,j,**</sup><br>(-5,00-9,00)    | 0,50 <sup>c,f,*</sup><br>(-3,00-4,00)        | <0,001 <sup>a,**</sup><br><0,001 <sup>b,**</sup> |                             |
| <b>Toplam TG (mg/dL)</b>      |                                              |                                           |                                               |                                             |                                              |                                                  | ≥150                        |
| Başlangıç                     | 168,50 <sup>c,**</sup><br>(89,00-597,00)     | 147,00 <sup>f,k,*</sup><br>(59,00-354,00) | 187,00 <sup>e,i,k,**</sup><br>(118,00-474,00) | 135,50 <sup>d,i,*</sup><br>(70,00-372,00)   | 78,00 <sup>c,d,e,f,*</sup><br>(49,00-195,00) | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,040 <sup>b,*</sup>   |                             |
| 8. hafta                      | 107,00 <sup>g,*</sup><br>(58,00-229,00)      | 115,00 <sup>i,*</sup><br>(52,00-206,00)   | 123,00 <sup>e,*</sup><br>(72,00-377,00)       | 158,00 <sup>d,g,j,*</sup><br>(97,00-412,00) | 76,00 <sup>d,e,*</sup><br>(49,00-143,00)     | <0,001 <sup>a,**</sup><br>0,002 <sup>b,*</sup>   |                             |
| p <sup>d</sup> değeri         | <0,001 <sup>**</sup>                         | 0,001 <sup>*</sup>                        | <0,001 <sup>**</sup>                          | 0,007 <sup>*</sup>                          | 0,588                                        |                                                  |                             |
| <b>Ortalama Değişim</b>       | -60,50 <sup>c,g,*</sup><br>(-368,00-4,00)    | -34,20 <sup>i,*</sup><br>(-239,00-42,00)  | -59,00 <sup>e,i,*</sup><br>(-160,00-3,90)     | 9,50 <sup>g,i,j,*</sup><br>(-30,00-100,00)  | -1,00 <sup>c,e,*</sup><br>(-80,00-12,00)     | <0,001 <sup>a,**</sup><br><0,001 <sup>b,**</sup> |                             |
| <b>HDL Kolesterol (mg/dL)</b> |                                              |                                           |                                               |                                             |                                              |                                                  | Erkek <40<br>Kadın <50      |
| Başlangıç                     | 45,35<br>(27,00-64,00)                       | 50,00<br>(35,00-77,00)                    | 40,00<br>(27,70-74,00)                        | 44,00 <sup>d,*</sup><br>(27,00-70,00)       | 52,00 <sup>d,*</sup><br>(40,00-79,00)        | 0,005 <sup>a,*</sup><br>0,064 <sup>b</sup>       |                             |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler                     | Çalışma grubu-1                                     | Çalışma grubu-2                                    | Çalışma grubu-3                                 | Çalışma grubu-4                                  | Çalışma grubu-5                                    | p değeri                                                           | Referans Değerler |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>HDL Kolesterol (mg/dL)</b>    |                                                     |                                                    |                                                 |                                                  |                                                    |                                                                    |                   |
| 8. hafta                         | 46,00<br>(29,00-73,00)                              | <b>53,00<sup>i,*</sup></b><br>(36,00-73,00)        | 44,00<br>(25,30-64,00)                          | <b>42,00<sup>d,j,*</sup></b><br>(26,00-69,00)    | <b>53,00<sup>d,*</sup></b><br>(40,00-78,00)        | <b>0,003<sup>a,*</sup></b><br><b>0,047<sup>b,*</sup></b>           |                   |
| p <sup>d</sup> değeri            | <b>0,040*</b>                                       | 0,968                                              | 0,614                                           | <b>0,025*</b>                                    | 0,251                                              |                                                                    |                   |
| <i>Ortalama Değişim</i>          | 2,00<br>(-7,70-11,00)                               | 0,00<br>(-4,00-14,00)                              | -1,60<br>(-9,6-9,00)                            | -1,00<br>(-11,00-8,00)                           | 1,00<br>(-7,00-6,00)                               | 0,050 <sup>a</sup><br>0,068 <sup>b</sup>                           |                   |
| <b>LDL Kolesterol (mg/dL)</b>    |                                                     |                                                    |                                                 |                                                  |                                                    |                                                                    |                   |
| Başlangıç                        | <b>152,90<sup>c,**</sup></b><br>(89,00-224,00)      | <b>134,00<sup>f,*</sup></b><br>(60,00-195,00)      | <b>142,90<sup>e,*</sup></b><br>(86,00-215,00)   | <b>132,50<sup>d,**</sup></b><br>(64,00-260,00)   | <b>87,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(61,00-169,00) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,214 <sup>b</sup>              | >130              |
| 8. hafta                         | <b>129,50<sup>c,**</sup></b><br>(65,20-235,80)      | <b>121,00<sup>f,*</sup></b><br>(58,00-161,00)      | <b>113,00<sup>e,*</sup></b><br>(48,00-195,00)   | <b>145,00<sup>d,**</sup></b><br>(69,00-262,00)   | <b>88,00<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(62,00-140,00) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,251 <sup>b</sup>              |                   |
| p <sup>d</sup> değeri            | <b>0,001*</b>                                       | <b>0,001*</b>                                      | <b>0,003*</b>                                   | <b>0,003*</b>                                    | 0,265                                              |                                                                    |                   |
| <i>Ortalama Değişim</i>          | <b>-24,00<sup>c,g,**</sup></b><br>(-78,20-47,70)    | <b>-12,00<sup>i,**</sup></b><br>(-74,00-7,00)      | <b>-17,00<sup>i,**</sup></b><br>(-99,00-20,00)  | <b>7,00<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-18,00-51,70) | <b>2,00<sup>c,**</sup></b><br>(-86,00-18,00)       | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |
| <b>Toplam Kolesterol (mg/dL)</b> |                                                     |                                                    |                                                 |                                                  |                                                    |                                                                    |                   |
| Başlangıç                        | <b>239,50<sup>c,g,**</sup></b><br>(159,00-303,00)   | <b>208,00<sup>f,*</sup></b><br>(129,00-303,00)     | <b>207,50<sup>e,*</sup></b><br>(113,00-301,00)  | <b>197,50<sup>g,*</sup></b><br>(130,00-350,00)   | <b>162,00<sup>c,e,f,*</sup></b><br>(98,00-227,00)  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,016<sup>b,*</sup></b>      | >200              |
| 8. hafta                         | <b>199,00<sup>c,*</sup></b><br>(127,00-242,00)      | 186,00<br>(119,00-232,60)                          | <b>199,50<sup>e,*</sup></b><br>(85,00-279,00)   | <b>196,50<sup>d,*</sup></b><br>(140,00-358,00)   | <b>155,00<sup>c,d,e,*</sup></b><br>(101,00-209,00) | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br>0,654 <sup>b</sup>                   |                   |
| p <sup>d</sup> değeri            | <b>&lt;0,001**</b>                                  | <b>&lt;0,001**</b>                                 | <b>0,004*</b>                                   | <b>0,033*</b>                                    | 0,767                                              |                                                                    |                   |
| <i>Ortalama Değişim</i>          | <b>-42,00<sup>c,g,h,**</sup></b><br>(-100,00-33,00) | <b>-20,00<sup>i,f,**</sup></b><br>(-117,00- -1,00) | <b>-6,00<sup>h,i,*</sup></b><br>(-140,00-22,00) | <b>5,50<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-35,00-62,00) | <b>4,00<sup>c,f,**</sup></b><br>(-23,00-21,00)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler            | Çalışma grubu-1                               | Çalışma grubu-2                             | Çalışma grubu-3       | Çalışma grubu-4                           | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                         | Referans Değerler |
|-------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
| <b>CRP (mg/L)</b>       |                                               |                                             |                       |                                           |                                              |                                                  | >5                |
| Başlangıç               | <b>2,05<sup>c,*</sup></b><br>(0,10-18,10)     | <b>4,50<sup>f,*</sup></b><br>(2,00-20,17)   | 2,61<br>(1,30-7,20)   | 1,60<br>(1,50-2,35)                       | <b>0,72<sup>c,f,*</sup></b><br>(0,20-4,03)   | <b>0,006<sup>a,*</sup></b><br>0,513 <sup>b</sup> |                   |
| 8. hafta                | 0,75<br>(0,10-5,80)                           | 2,00<br>(2,00-8,98)                         | 1,99<br>(0,30-11,17)  | 1,50<br>(1,48-2,66)                       | 1,75<br>(0,20-4,10)                          | 0,200 <sup>a</sup><br>0,241 <sup>b</sup>         |                   |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>0,003*</b>                                 | <b>0,013*</b>                               | 0,181                 | 0,638                                     | 0,535                                        |                                                  |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-0,69<sup>c,g,*</sup></b><br>(-12,30-0,31) | <b>-0,08<sup>f,*</sup></b><br>(-11,19-0,00) | -0,72<br>(-1,65-5,05) | <b>0,00<sup>g,*</sup></b><br>(-0,12-0,31) | <b>-0,09<sup>c,f,*</sup></b><br>(-1,50-3,33) | <b>0,045<sup>a,*</sup></b><br>0,221 <sup>b</sup> |                   |
| <b>T3 (ng/dL)</b>       |                                               |                                             |                       |                                           |                                              |                                                  | 1,58-3,91         |
| Başlangıç               | 2,48<br>(1,00-3,77)                           | 2,66<br>(1,36-3,78)                         | 2,94<br>(1,00-2,92)   | 3,00<br>(2,40-3,37)                       | 3,03<br>(2,00-3,94)                          | 0,218 <sup>a</sup><br>0,228 <sup>b</sup>         |                   |
| 8. hafta                | 2,34<br>(1,00-3,95)                           | 2,71<br>(1,22-3,98)                         | 3,00<br>(1,00-3,78)   | 3,00<br>(2,00-3,30)                       | 2,88<br>(2,00-3,80)                          | 0,360 <sup>a</sup><br>0,238 <sup>b</sup>         |                   |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,286                                         | 0,575                                       | 0,507                 | 0,068                                     | 0,225                                        |                                                  |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -0,01<br>(-1,04-0,20)                         | 0,02<br>(-0,51-0,62)                        | -0,10<br>(-0,14-0,70) | -0,14<br>(-0,40-0,30)                     | -0,30<br>(-0,46-0,10)                        | 0,452 <sup>a</sup><br>0,374 <sup>b</sup>         |                   |
| <b>T4 (ng/dL)</b>       |                                               |                                             |                       |                                           |                                              |                                                  | 0,7-1,48          |
| Başlangıç               | 1,18<br>(1,00-1,33)                           | 1,02<br>(0,79-1,70)                         | 1,30<br>(1,00-2,00)   | 1,31<br>(1,11-2,50)                       | 1,20<br>(0,82-1,90)                          | 0,066 <sup>a</sup><br>0,054 <sup>b</sup>         |                   |
| 8. hafta                | 1,25<br>(0,90-1,31)                           | 1,08<br>(0,92-1,93)                         | 1,23<br>(1,00-2,10)   | 1,30<br>(1,20-2,30)                       | 1,21<br>(1,06-1,39)                          | 0,065 <sup>a</sup><br>0,050 <sup>b</sup>         |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler          | Çalışma grubu-1 | Çalışma grubu-2 | Çalışma grubu-3 | Çalışma grubu-4 | Çalışma grubu-5 | p değeri           | Referans Değerler |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| <b>T4 (ng/dL)</b>     |                 |                 |                 |                 |                 |                    |                   |
| p <sup>d</sup> değeri | 0,825           | 0,294           | 0,968           | 0,082           | 0,338           |                    |                   |
| <b>Ortalama</b>       | -0,05           | 0,03            | 0,00            | -0,09           | 0,00            | 0,562 <sup>a</sup> |                   |
| <b>Değişim</b>        | (-0,20-0,81)    | (-0,47-0,23)    | (-0,48-0,88)    | (-0,20-0,36)    | (-0,60-0,36)    | 0,399 <sup>b</sup> |                   |
| <b>e-TSH (mU/mL)</b>  |                 |                 |                 |                 |                 |                    | 0,35-4,94         |
| Başlangıç             | 1,35            | 1,47            | 1,90            | 2,12            | 1,48            | 0,475 <sup>a</sup> |                   |
|                       | (0,76-3,96)     | (1,00-3,79)     | (0,90-4,73)     | (1,98-3,00)     | (0,90-3,07)     | 0,373 <sup>b</sup> |                   |
| 8. hafta              | 1,51            | 1,41            | 1,99            | 2,64            | 1,60            | 0,654 <sup>a</sup> |                   |
|                       | (0,60-4,27)     | (1,02-3,22)     | (0,80-3,36)     | (2,10-3,07)     | (1,00-3,43)     | 0,856 <sup>b</sup> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri | 0,881           | 0,920           | 0,286           | 0,063           | 0,366           |                    |                   |
| <b>Ortalama</b>       | -0,01           | -0,04           | -0,01           | 0,05            | -0,03           | 0,311 <sup>a</sup> |                   |
| <b>Değişim</b>        | (-0,72-1,26)    | (-2,22-0,02)    | (-2,16-0,70)    | (0,00-0,30)     | (-0,45-0,78)    | 0,232 <sup>b</sup> |                   |
| <b>Demir (mcg/dL)</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                    | 50-170            |
| Başlangıç             | 98,00           | 74,50           | 88,00           | 77,95           | 101,00          | 0,492 <sup>a</sup> |                   |
|                       | (41,00-138,00)  | (44,00-138,00)  | (49,64-167,70)  | (53,00-101,00)  | (19,00-211,00)  | 0,283 <sup>b</sup> |                   |
| 8. hafta              | 90,00           | 88,15           | 86,00           | 76,00           | 104,00          | 0,785 <sup>a</sup> |                   |
|                       | (41,00-140,00)  | (35,00-138,00)  | (31,00-132,00)  | (49,00-150,00)  | (51,00-164,00)  | 0,921 <sup>b</sup> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri | 0,910           | 0,346           | 0,943           | 0,352           | 0,328           |                    |                   |
| <b>Ortalama</b>       | 1,50            | 2,00            | 0,94            | 0,50            | 8,20            | 0,997 <sup>a</sup> |                   |
| <b>Değişim</b>        | (-45,00-18,00)  | (-5,00-35,00)   | (-65,00-50,00)  | (-6,90-10,00)   | (-29,00-32,70)  | 0,999 <sup>b</sup> |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler                             | Çalışma grubu-1                                | Çalışma grubu-2                                 | Çalışma grubu-3                             | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                                       | Referans Değerler |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Ferritin (ng/mL)</b>                  |                                                |                                                 |                                             |                                              |                                               |                                                                | 4,63-204          |
| Başlangıç                                | <b>80,02<sup>c,g,*</sup></b><br>(16,15-256,00) | 57,63<br>(6,84-351,00)                          | <b>70,00<sup>e,*</sup></b><br>(7,00-175,90) | <b>66,47<sup>g,*</sup></b><br>(10,20-138,00) | <b>26,00<sup>c,e,*</sup></b><br>(5,15-232,00) | <b>0,047<sup>a,*</sup></b><br>0,132 <sup>b</sup>               |                   |
| 8. hafta                                 | 80,00<br>(9,00-260,00)                         | 60,86<br>(5,95-340,00)                          | 73,00<br>(9,10-206,80)                      | 91,00<br>(19,00-355,00)                      | 52,00<br>(8,73-230,00)                        | 0,554 <sup>a</sup><br>0,446 <sup>b</sup>                       |                   |
| p <sup>d</sup> değeri                    | 0,117                                          | 0,507                                           | 0,709                                       | 0,185                                        | 0,073                                         |                                                                |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>                  | 5,00<br>(-195,03-21,39)                        | 1,47<br>(-20,80-122,86)                         | 1,70<br>(-52,67-59,00)                      | 0,15<br>(-3,00-3,00)                         | 0,83<br>(-11,00-37,10)                        | 0,560 <sup>a</sup><br>0,436 <sup>b</sup>                       |                   |
| <b>Demir bağlama kapasitesi (mcg/dL)</b> |                                                |                                                 |                                             |                                              |                                               |                                                                | 120-370           |
| Başlangıç                                | 287,00<br>(103,00-398,00)                      | 321,00<br>(257,00-330,00)                       | 319,00<br>(180,00-465,00)                   | 320,00<br>(240,00-33,00)                     | 272,50<br>(173,00-322,80)                     | 0,349 <sup>a</sup><br>0,239 <sup>b</sup>                       |                   |
| 8. hafta                                 | 274,00<br>(123,00-401,00)                      | 331,00<br>(251,00-370,00)                       | 324,50<br>(178,00-414,00)                   | 334,00<br>(237,00-360,00)                    | 272,00<br>(169,00-319,00)                     | 0,310 <sup>a</sup><br>0,661 <sup>b</sup>                       |                   |
| p <sup>d</sup> değeri                    | 0,287                                          | 0,203                                           | 0,295                                       | 0,889                                        | 0,100                                         |                                                                |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>                  | 4,35<br>(-55,00-206,00)                        | 4,00<br>(-6,00-40,00)                           | -4,50<br>(-51,00-31,00)                     | 4,00<br>(-3,00-40,00)                        | -1,50<br>(-22,10-11,00)                       | 0,807 <sup>a</sup><br>0,780 <sup>b</sup>                       |                   |
| <b>Üre (mg/dL)</b>                       |                                                |                                                 |                                             |                                              |                                               |                                                                | 10-40             |
| Başlangıç                                | <b>32,05<sup>i,*</sup></b><br>(17,00-40,66)    | <b>25,00<sup>i,j,*</sup></b><br>(19,89-31,23)   | 28,00<br>(20,00-38,30)                      | <b>35,15<sup>i,*</sup></b><br>(30,00-45,00)  | 30,90<br>(22,30-34,00)                        | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br>< <b>0,001<sup>b,**</sup></b>    |                   |
| 8. hafta                                 | <b>28,00<sup>i,*</sup></b><br>(21,00-41,60)    | <b>24,00<sup>i,j,k,*</sup></b><br>(13,00-32,00) | <b>27,82<sup>k,*</sup></b><br>(18,80-45,00) | <b>35,00<sup>i,**</sup></b><br>(30,00-45,00) | 30,00<br>(22,00-31,00)                        | < <b>0,001<sup>a,**</sup></b><br>< <b>0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri                    | 0,055                                          | 0,462                                           | 0,573                                       | 0,491                                        | 0,932                                         |                                                                |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler             | Çalışma grubu-1            | Çalışma grubu-2 | Çalışma grubu-3           | Çalışma grubu-4           | Çalışma grubu-5             | p değeri                   | Referans Değerler |
|--------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|
| <b>Üre (mg/dL)</b>       |                            |                 |                           |                           |                             |                            |                   |
| <i>Ortalama</i>          | -3,33                      | -1,20           | -1,60                     | -0,45                     | -0,30                       | 0,160 <sup>a</sup>         |                   |
| <i>Değişim</i>           | (-10,66-7,36)              | (-12,00-1,00)   | (-9,20-21,00)             | (-6,00-3,00)              | (-4,00-0,10)                | 0,112 <sup>b</sup>         |                   |
| <b>Ürik asit (mg/dL)</b> |                            |                 |                           |                           |                             |                            | 2,6-6             |
| Başlangıç                | <b>5,75<sup>c,*</sup></b>  | 5,55            | <b>5,50<sup>c,*</sup></b> | 4,95                      | <b>6,00<sup>c,e,*</sup></b> | <b>0,016<sup>a,*</sup></b> |                   |
|                          | (2,40-7,40)                | (3,90-9,50)     | (3,80-7,68)               | (4,00-7,80)               | (5,00-6,90)                 | 0,980 <sup>b</sup>         |                   |
| 8. hafta                 | 5,30                       | 5,40            | 5,20                      | 4,95                      | 6,00                        | 0,050 <sup>a</sup>         |                   |
|                          | (3,30-7,30)                | (3,60-8,30)     | (3,70-7,00)               | (4,10-7,60)               | (5,00-6,50)                 | 0,889 <sup>v</sup>         |                   |
| p <sup>d</sup> değeri    | <b>0,014*</b>              | <b>0,003*</b>   | <b>0,013*</b>             | 0,198                     | 0,892                       |                            |                   |
| <i>Ortalama</i>          | <b>-0,20<sup>g,*</sup></b> | -0,23           | -0,20                     | <b>0,09<sup>g,*</sup></b> | 0,00                        | <b>0,002<sup>a,*</sup></b> |                   |
| <i>Değişim</i>           | (-1,10-0,090)              | (-1,30-0,10)    | (-2,28-0,55)              | (-1,60-0,30)              | (-0,90-0,00)                | <b>0,007<sup>b,*</sup></b> |                   |
| <b>Albumin (g/L)</b>     |                            |                 |                           |                           |                             |                            | 3,2-4,6           |
| Başlangıç                | 4,57                       | 4,79            | 4,74                      | 4,70                      | 4,55                        | 0,452 <sup>a</sup>         |                   |
|                          | (3,90-5,10)                | (4,41-5,80)     | (2,20-5,40)               | (3,80-5,30)               | (3,47-5,26)                 | 0,351 <sup>b</sup>         |                   |
| 8. hafta                 | 4,50                       | 4,70            | 4,70                      | 4,80                      | 4,62                        | 0,219 <sup>a</sup>         |                   |
|                          | (3,90-5,10)                | (4,10-5,70)     | (4,30-5,30)               | (3,80-5,30)               | (4,00-5,30)                 | 0,110 <sup>b</sup>         |                   |
| p <sup>d</sup> değeri    | 0,211                      | 0,440           | 0,727                     | 0,832                     | 0,310                       |                            |                   |
| <i>Ortalama</i>          | -0,10                      | -0,02           | -0,05                     | 0,03                      | 0,00                        | 0,357 <sup>a</sup>         |                   |
| <i>Değişim</i>           | (-0,40-0,40)               | (-0,20-0,22)    | (-0,30-2,52)              | (-0,50-0,20)              | (-0,10-0,63)                | 0,634 <sup>b</sup>         |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler                | Çalışma grubu-1                                | Çalışma grubu-2          | Çalışma grubu-3                            | Çalışma grubu-4                               | Çalışma grubu-5                           | p değeri                                                           | Referans Değerler |
|-----------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Kreatinin (mg/dL)</b>    |                                                |                          |                                            |                                               |                                           |                                                                    | 0,5-0,9           |
| Başlangıç                   | 0,84<br>(0,55-1,17)                            | 0,78<br>(0,52-0,84)      | 0,79<br>(0,50-1,07)                        | 0,81<br>(0,70-6,60)                           | 0,86<br>(0,60-1,00)                       | 0,219 <sup>a</sup><br>0,244 <sup>b</sup>                           |                   |
| 8. hafta                    | 0,80<br>(0,52-1,19)                            | 0,80<br>(0,54-0,86)      | 0,78<br>(0,50-2,09)                        | 0,71<br>(0,65-0,79)                           | 0,84<br>(0,63-1,00)                       | 0,642 <sup>a</sup><br>0,816 <sup>b</sup>                           |                   |
| p <sup>d</sup> değeri       | 0,180                                          | 0,313                    | 0,454                                      | 0,113                                         | 0,380                                     |                                                                    |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -0,04<br>(-0,20-0,13)                          | 0,20<br>(-0,04-0,10)     | -0,01<br>(-0,04-1,07)                      | -0,02<br>(-5,95-0,01)                         | -0,01<br>(-0,10-0,03)                     | 0,229 <sup>a</sup><br>0,140 <sup>b</sup>                           |                   |
| <b>e-GFR (mL/dk)</b>        |                                                |                          |                                            |                                               |                                           |                                                                    | ≥90               |
| Başlangıç                   | 97,01<br>(69,00-112,89)                        | 105,00<br>(99,00-125,06) | 104,61<br>(87,00-124,30)                   | 109,39<br>(85,00-114,41)                      | 107,00<br>(95,00-118,33)                  | 0,138 <sup>a</sup><br>0,244 <sup>b</sup>                           |                   |
| 8. hafta                    | 99,10<br>(67,00-124,51)                        | 103,49<br>(96,37-125,00) | 99,00<br>(88,00-127,26)                    | 108,00<br>(83,00-111,21)                      | 107,40<br>(95,80-120,10)                  | 0,755 <sup>a</sup><br>0,861 <sup>b</sup>                           |                   |
| p <sup>d</sup> değeri       | <b>0,001*</b>                                  | <b>0,026*</b>            | <b>0,028*</b>                              | 0,173                                         | 0,866                                     |                                                                    |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | <b>5,31<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(-2,00-14,36) | 1,80<br>(-16,32-6,00)    | <b>1,00<sup>h,*</sup></b><br>(-17,13-2,96) | <b>-2,00<sup>g,**</sup></b><br>(-3,20- -1,39) | <b>0,55<sup>c,*</sup></b><br>(-0,47-1,77) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |                   |
| <b>Toplam protein (g/L)</b> |                                                |                          |                                            |                                               |                                           |                                                                    | 6,4-8,3           |
| Başlangıç                   | 7,29<br>(6,90-7,66)                            | 7,19<br>(7,00-8,40)      | 7,35<br>(6,59-8,50)                        | 7,54<br>(6,50-8,00)                           | 7,00<br>(6,40-7,53)                       | 0,271 <sup>a</sup><br>0,480 <sup>b</sup>                           |                   |
| 8. hafta                    | 7,05<br>(6,80-7,90)                            | 7,14<br>(6,80-8,49)      | 7,23<br>(6,50-8,39)                        | 7,55<br>(6,70-8,00)                           | 7,00<br>(6,40-7,50)                       | 0,287 <sup>a</sup><br>0,289 <sup>b</sup>                           |                   |
| p <sup>d</sup> değeri       | <b>0,034*</b>                                  | <b>0,036*</b>            | <b>0,028*</b>                              | 0,888                                         | 0,317                                     |                                                                    |                   |



**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler               | Çalışma grubu-1 | Çalışma grubu-2 | Çalışma grubu-3 | Çalışma grubu-4 | Çalışma grubu-5 | p değeri           | Referans Değerler |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Toplam protein (g/L)       |                 |                 |                 |                 |                 |                    |                   |
| Ortalama Değişim           | -0,17           | -0,09           | -0,11           | 0,00            | 0,00            | 0,301 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (-0,60-0,43)    | (-0,20-0,10)    | (-1,07-0,40)    | (-0,60-0,35)    | (-0,03-0,00)    | 0,237 <sup>b</sup> |                   |
| Direkt Bilirubin (mg/dL)   |                 |                 |                 |                 |                 |                    | 0-0,5             |
| Başlangıç                  | 0,20            | 0,20            | 0,25            | 0,20            | 0,20            | 0,234 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (0,11-0,69)     | (0,13-0,30)     | (0,10-0,33)     | (0,20-0,30)     | (0,10-0,45)     | 0,334 <sup>b</sup> |                   |
| 8. hafta                   | 0,17            | 0,20            | 0,25            | 0,30            | 0,20            | 0,106 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (0,02-0,56)     | (0,14-0,60)     | (0,13-0,63)     | (0,20-0,30)     | (0,10-0,27)     | 0,094 <sup>b</sup> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri      | 0,077           | 0,683           | 0,431           | 0,572           | 0,858           |                    |                   |
| Ortalama Değişim           | -0,01           | 0,01            | 0,00            | 0,00            | -0,01           | 0,435 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (-0,39-0,45)    | (-0,07-0,30)    | (-0,07-0,43)    | (0,00-0,10)     | (-0,18-0,04)    | 0,385 <sup>b</sup> |                   |
| HGB (g/dL)                 |                 |                 |                 |                 |                 |                    | 11,7-15,5         |
| Başlangıç                  | 14,74           | 14,10           | 14,40           | 14,45           | 14,50           | 0,955 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (4,92-18,10)    | (12,17-15,40)   | (12,30-15,50)   | (11,60-19,30)   | (10,30-18,20)   | 0,961 <sup>b</sup> |                   |
| 8. hafta                   | 14,60           | 14,20           | 14,50           | 14,70           | 14,20           | 0,956 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (4,86-17,40)    | (11,40-16,80)   | (11,30-17,00)   | (12,30-16,70)   | (12,00-18,40)   | 0,931 <sup>b</sup> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri      | 0,639           | 0,604           | 0,291           | 0,368           | 0,642           |                    |                   |
| Ortalama Değişim           | 0,30            | -0,33           | 0,25            | -0,25           | -0,10           | 0,575 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (-1,30-0,90)    | (-2,90-0,80)    | (-3,70-2,00)    | (-4,60-3,20)    | (-1,39-0,50)    | 0,548 <sup>b</sup> |                   |
| PLT (x10 <sup>3</sup> /uL) |                 |                 |                 |                 |                 |                    | 150-400           |
| Başlangıç                  | 266,00          | 240,00          | 261,00          | 271,50          | 249,00          | 0,170 <sup>a</sup> |                   |
|                            | (163,00-400,00) | (162,00-345,00) | (205,00-358,00) | (205,00-358,00) | (153,00-350,00) | 0,099 <sup>b</sup> |                   |

**Tablo 11.** Katılımcıların çalışma başlangıcı ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametrelerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler                    | Çalışma grubu-1            | Çalışma grubu-2           | Çalışma grubu-3           | Çalışma grubu-4           | Çalışma grubu-5           | p değeri                                 | Referans Değerler |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| <b>PLT (x10<sup>3</sup>/uL)</b> |                            |                           |                           |                           |                           |                                          |                   |
| 8. hafta                        | 255,00<br>(135,00-358,00)  | 243,00<br>(114,00-366,00) | 264,00<br>(174,00-425,00) | 252,50<br>(217,00-319,00) | 248,00<br>(154,00-365,00) | 0,425 <sup>a</sup><br>0,309 <sup>b</sup> |                   |
| p <sup>d</sup> değeri           | 0,299                      | 0,109                     | 0,537                     | 0,267                     | 0,985                     |                                          |                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>         | -17,00<br>(-195,00-109,00) | 9,50<br>(-144,00-52,00)   | 0,50<br>(-57,00-76,00)    | -5,50<br>(-126,00-24,00)  | -1,00<br>(-67,00-13,00)   | 0,171 <sup>a</sup><br>0,128 <sup>b</sup> |                   |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim. AKŞ: Açlık kan şekeri, HOMA-IR: İnsülin direnci testi, HbA1c: Hemoglobin A1c, AST: aspartat aminotransferaz, ALT: alanin aminotransferaz, ALP: alkalen fosfat, GGT: gama glutamil transferaz, TG: trigliserit, HDL: yüksek yoğunluklu lipoprotein, LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein, CRP: C-reaktif protein, T3: triiyodotironin, T4: tiroksin, e-TSH: tiroid uyarıcı hormon veya tiroid stimule edici hormon, e-GFR: glomerüler filtrat hızı, HGB: hemoglobin, PLT: trombosit

Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda bazı lipid indekslerine ilişkin bilgiler Tablo 12’de verilmiştir. Katılımcıların başlangıç LAP<sub>erkek</sub> indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 77,56, çalışma grubu-2’de 89,61, çalışma grubu-3’te 102,06, çalışma grubu-4’te 77,00 ve çalışma grubu-5’te 25,27 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,416$ ). 8.hafta LAP<sub>erkek</sub> indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 36,71, çalışma grubu-2’de 53,63, çalışma grubu-3’te 64,90, çalışma grubu-4’te 77,74 ve çalışma grubu-5’te 26,10 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,014$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3’te başlangıç ve 8.hafta LAP<sub>erkek</sub> değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,007$ ,  $p = 0,005$ ,  $p = 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç LAP<sub>erkek</sub> değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç LAP<sub>kadın</sub> indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 82,42, çalışma grubu-2’de 54,57, çalışma grubu-3’te 76,59, çalışma grubu-4’te 56,32 ve çalışma grubu-5’te 17,28 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,052$ ). 8.hafta LAP<sub>kadın</sub> indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 42,94, çalışma grubu-2’de 51,62, çalışma grubu-3’te 48,04, çalışma grubu-4’te 71,71 ve çalışma grubu-5’te 17,40 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel

olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,053$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta LAP<sub>kadın</sub> değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p = 0,002$ ,  $p = 0,013$ ,  $p = 0,002$ ,  $p = 0,019$ ). 8.hafta ile başlangıç LAP<sub>kadın</sub> değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç AIP indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,55, çalışma grubu-2'de 0,45, çalışma grubu-3'te 0,65, çalışma grubu-4'te 0,51 ve çalışma grubu-5'te 0,19 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,064$ ). 8.hafta AIP indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,37, çalışma grubu-2'de 0,25, çalışma grubu-3'te 0,41, çalışma grubu-4'te 0,60 ve çalışma grubu-5'te 0,15 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta AIP değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,005$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,004$ ). 8.hafta ile başlangıç AIP değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç CRI-I indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 4,98, çalışma grubu-2'de 4,20, çalışma grubu-3'te 4,35, çalışma grubu-4'te 4,18 ve çalışma grubu-5'te 2,89 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,023$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). 8.hafta CRI-I indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,99, çalışma grubu-2'de 3,30, çalışma grubu-3'te 4,17, çalışma grubu-4'te 4,33 ve çalışma grubu-5'te 2,85 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,014$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta CRI-I değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,005$ ,  $p = 0,022$ ). 8.hafta ile başlangıç CRI-I değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç CRI-II indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,21, çalışma grubu-2'de 2,62, çalışma grubu-3'te 3,11, çalışma grubu-4'te 2,69 ve çalışma grubu-5'te 1,77 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,099$ ). 8.hafta CRI-II indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2,59, çalışma grubu-2'de 2,05, çalışma grubu-3'te 2,77, çalışma grubu-4'te 2,99 ve çalışma grubu-5'te 1,63 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,014$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,01$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ),

çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta CRI-II değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,033$ ,  $p = 0,009$ ). 8.hafta ile başlangıç CRI-II değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç AC indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,98, çalışma grubu-2'de 3,20, çalışma grubu-3'te 3,55, çalışma grubu-4'te 3,18 ve çalışma grubu-5'te 1,89 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,023$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). 8.hafta AC indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2,99, çalışma grubu-2'de 2,30, çalışma grubu-3'te 3,17, çalışma grubu-4'te 3,33 ve çalışma grubu-5'te 1,85 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,014$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta AC değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,005$ ,  $p = 0,022$ ). 8.hafta ile başlangıç AC değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç CMI indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2,28, çalışma grubu-2'de 1,87, çalışma grubu-3'te 2,89, çalışma grubu-4'te 2,01 ve çalışma grubu-5'te 0,79 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar

çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,001$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,075$ ). 8.hafta CMI indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1,37, çalışma grubu-2'de 1,11, çalışma grubu-3'te 1,57, çalışma grubu-4'te 2,34 ve çalışma grubu-5'te 0,71 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta CMI değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,003$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,003$ ). 8.hafta ile başlangıç CMI değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,001$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Katılımcıların başlangıç TyG indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 4,87, çalışma grubu-2'de 4,76, çalışma grubu-3'te 4,91, çalışma grubu-4'te 4,75 ve çalışma grubu-5'te 4,43 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,006$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-2 ve 3 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 5 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). 8.hafta TyG indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 4,60, çalışma grubu-2'de 4,64, çalışma grubu-3'te 4,70, çalışma grubu-4'te 4,81 ve çalışma grubu-5'te 4,42 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2, 3 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta TyG değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç TyG değerleri arasındaki ortalama

değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p < 0,001$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-2 ve 4 ( $p < 0,05$ ), çalışma grubu-3 ve 4 ( $p < 0,05$ ) ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).





**Tablo 12.** Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda bazı lipid indekslerine ilişkin bilgiler

| <b>Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda bazı lipid indekslerinin ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                                    |                                                 |                                                  |                                                 |                                                  |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Parametreler</b>                                                                                     | <b>Çalışma grubu-1</b>                             | <b>Çalışma grubu-2</b>                          | <b>Çalışma grubu-3</b>                           | <b>Çalışma grubu-4</b>                          | <b>Çalışma grubu-5</b>                           | <b>p değeri</b>                                                    |
| <b>LAP<sub>erkek</sub></b>                                                                              |                                                    |                                                 |                                                  |                                                 |                                                  |                                                                    |
| Başlangıç                                                                                               | <b>77,56<sup>c,**</sup></b><br>(62,29-109,07)      | <b>89,61<sup>f,*</sup></b><br>(32,89-288,00)    | <b>102,06<sup>e,**</sup></b><br>(58,54-126,31)   | <b>77,00<sup>d,*</sup></b><br>(38,98-189,15)    | <b>25,27<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(2,64-78,62) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,416 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                | <b>36,71<sup>c,g,**</sup></b><br>(26,89-83,03)     | 53,63<br>(25,08-114,58)                         | 64,90<br>(38,87-90,37)                           | <b>77,74<sup>d,g,*</sup></b><br>(59,66-209,49)  | <b>26,10<sup>c,d,*</sup></b><br>(2,61-77,56)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,014<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                  | <b>0,007*</b>                                      | <b>0,005*</b>                                   | <b>0,005*</b>                                    | 0,241                                           | 0,760                                            |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                 | <b>-39,87<sup>c,g,*</sup></b><br>(-58,89-1,23)     | <b>-25,44<sup>i,*</sup></b><br>(-210,03- -0,15) | <b>-32,13<sup>e,i,*</sup></b><br>(-83,16- -1,25) | <b>2,73<sup>g,i,j,*</sup></b><br>(-15,25-31,39) | <b>-0,16<sup>c,e,*</sup></b><br>(-20,27-4,75)    | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>LAP<sub>kadın</sub></b>                                                                              |                                                    |                                                 |                                                  |                                                 |                                                  |                                                                    |
| Başlangıç                                                                                               | <b>82,42<sup>c,**</sup></b><br>(42,24-344,03)      | 54,57<br>(27,16-121,13)                         | <b>76,59<sup>e,**</sup></b><br>(53,97-241,02)    | <b>56,32<sup>d,**</sup></b><br>(29,27-147,33)   | <b>17,28<sup>c,d,e,*</sup></b><br>(4,40-54,67)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,052 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                | <b>42,94<sup>c,**</sup></b><br>(22,28-120,45)      | <b>51,62<sup>f,*</sup></b><br>(21,98-84,97)     | <b>48,04<sup>e,**</sup></b><br>(33,62-187,44)    | <b>71,71<sup>d,*</sup></b><br>(45,99-160,67)    | <b>17,40<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(4,03-56,67) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,053 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                  | <b>0,002*</b>                                      | <b>0,013*</b>                                   | <b>0,002*</b>                                    | <b>0,019*</b>                                   | 0,328                                            |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                 | <b>-46,88<sup>c,g,**</sup></b><br>(-230,18- -8,88) | <b>-19,90<sup>b,*</sup></b><br>(-68,14-12,54)   | <b>-28,25<sup>e,i,*</sup></b><br>(-53,58- -4,47) | <b>9,73<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-3,80-65,45) | <b>-0,38<sup>c,e,*</sup></b><br>(-19,93-23,72)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>AIP</b>                                                                                              |                                                    |                                                 |                                                  |                                                 |                                                  |                                                                    |
| Başlangıç                                                                                               | <b>0,55<sup>c,*</sup></b><br>(0,14-1,32)           | <b>0,45<sup>f,*</sup></b><br>(-0,06-1,00)       | <b>0,65<sup>e,*</sup></b><br>(0,21-1,11)         | <b>0,51<sup>d,*</sup></b><br>(0,05-1,07)        | <b>0,19<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(-0,21-0,56)  | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,064 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                | <b>0,37<sup>g,h,*</sup></b><br>(-0,09-0,80)        | <b>0,25<sup>j,*</sup></b><br>(-0,04-0,71)       | <b>0,41<sup>e,h,*</sup></b><br>(0,05-1,06)       | <b>0,60<sup>d,g,j,**</sup></b><br>(0,17-1,11)   | <b>0,15<sup>d,e,*</sup></b><br>(-0,19-0,46)      | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,001<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                  | <b>&lt;0,001**</b>                                 | <b>0,005*</b>                                   | <b>&lt;0,001**</b>                               | <b>0,004*</b>                                   | 0,230                                            |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                 | <b>-0,25<sup>c,g,**</sup></b><br>(-0,52-0,00)      | <b>-0,06<sup>i,*</sup></b><br>(-0,50-0,13)      | <b>-0,16<sup>e,i,*</sup></b><br>(-0,44-0,06)     | <b>0,04<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-0,13-0,36)  | <b>-0,01<sup>c,e,*</sup></b><br>(-0,30-0,08)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |

**Tablo 12.** Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda bazı lipid indekslerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler            | Çalışma grubu-1                                | Çalışma grubu-2                                | Çalışma grubu-3                            | Çalışma grubu-4                                | Çalışma grubu-5                                | p değeri                                                           |
|-------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>CRI-I</b>            |                                                |                                                |                                            |                                                |                                                |                                                                    |
| Başlangıç               | <b>4,98<sup>c,i,**</sup></b><br>(3,55-9,52)    | <b>4,20<sup>f,i,*</sup></b><br>(2,59-5,64)     | <b>4,35<sup>e,**</sup></b><br>(2,76-8,12)  | <b>4,18<sup>d,**</sup></b><br>(2,77-10,94)     | <b>2,89<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(1,90-2,67) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,023<sup>b,*</sup></b>      |
| 8. hafta                | <b>3,99<sup>c,**</sup></b><br>(2,27-6,83)      | <b>3,30<sup>f,i,*</sup></b><br>(2,60-6,33)     | <b>4,17<sup>e,**</sup></b><br>(3,00-6,06)  | <b>4,33<sup>d,i,*</sup></b><br>(3,04-10,53)    | <b>2,85<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(1,90-3,75) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,014<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>&lt;0,001**</b>                             | <b>0,005*</b>                                  | 0,372                                      | <b>0,022*</b>                                  | 0,794                                          |                                                                    |
| <i>Ortalama Değişim</i> | <b>-0,99<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(-3,13-0,90) | <b>-0,38<sup>i,*</sup></b><br>(-1,40-0,70)     | <b>-0,04<sup>h*</sup></b><br>(-4,76-1,17)  | <b>0,24<sup>g,i,**</sup></b><br>(-0,66-1,41)   | <b>0,01<sup>c,**</sup></b><br>(-0,48-0,42)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>CRI-II</b>           |                                                |                                                |                                            |                                                |                                                |                                                                    |
| Başlangıç               | <b>3,21<sup>c,**</sup></b><br>(1,53-7,48)      | <b>2,62<sup>f,*</sup></b><br>(1,23-4,19)       | <b>3,11<sup>e,**</sup></b><br>(1,57-5,81)  | <b>2,69<sup>d,*</sup></b><br>(1,36-8,13)       | <b>1,77<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(0,77-2,84) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,099 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                | <b>2,59<sup>c,g,**</sup></b><br>(1,05-4,66)    | <b>2,05<sup>f,i,*</sup></b><br>(1,61-4,47)     | <b>2,77<sup>e,*</sup></b><br>(1,56-5,13)   | <b>2,99<sup>d,g,i,*</sup></b><br>(2,02-7,71)   | <b>1,63<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(0,79-2,77) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,014<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>&lt;0,001**</b>                             | 0,050                                          | <b>0,033*</b>                              | <b>0,009*</b>                                  | 0,931                                          |                                                                    |
| <i>Ortalama Değişim</i> | <b>-0,71<sup>c,g,*</sup></b><br>(-2,83-1,19)   | <b>-0,13<sup>i,*</sup></b><br>(-1,74-0,60)     | <b>-0,33<sup>i,*</sup></b><br>(-3,41-1,20) | <b>0,36<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-0,49-2,11) | <b>-0,01<sup>c,*</sup></b><br>(-0,87-0,45)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>AC</b>               |                                                |                                                |                                            |                                                |                                                |                                                                    |
| Başlangıç               | <b>3,98<sup>c,i,**</sup></b><br>(2,55-8,52)    | <b>3,20<sup>f,i,*</sup></b><br>(1,59-4,64)     | <b>3,35<sup>e,**</sup></b><br>(1,76-7,12)  | <b>3,18<sup>d,**</sup></b><br>(1,77-9,94)      | <b>1,89<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(0,90-2,67) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,023<sup>b,*</sup></b>      |
| 8. hafta                | <b>2,99<sup>c,**</sup></b><br>(1,27-5,83)      | <b>2,30<sup>f,i,j,k,*</sup></b><br>(1,60-5,33) | <b>3,17<sup>e,k,*</sup></b><br>(2,00-5,06) | <b>3,33<sup>d,i,**</sup></b><br>(2,04-9,53)    | <b>1,85<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(0,90-2,75) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,014<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>&lt;0,001**</b>                             | <b>0,005*</b>                                  | 0,372                                      | <b>0,022*</b>                                  | 0,794                                          |                                                                    |
| <i>Ortalama Değişim</i> | <b>-0,99<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(-3,13-0,90) | <b>-0,38<sup>i,*</sup></b><br>(-1,40-0,70)     | <b>-0,04<sup>h*</sup></b><br>(-4,76-1,17)  | <b>0,24<sup>g,i,**</sup></b><br>(-0,66-1,41)   | <b>0,01<sup>c,**</sup></b><br>(-0,48-0,42)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |

**Tablo 12.** Katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda bazı lipid indekslerine ilişkin bilgiler (devam)

| Parametreler            | Çalışma grubu-1                                 | Çalışma grubu-2                            | Çalışma grubu-3                              | Çalışma grubu-4                                | Çalışma grubu-5                                | p değeri                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>CMI</b>              |                                                 |                                            |                                              |                                                |                                                |                                                                    |
| Başlangıç               | <b>2,28<sup>c,**</sup></b><br>(0,87-13,96)      | <b>1,87<sup>f,*</sup></b><br>(0,63-7,70)   | <b>2,89<sup>e,**</sup></b><br>(1,20-8,51)    | <b>2,01<sup>d,**</sup></b><br>(0,75-7,52)      | <b>0,79<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(0,32-2,03) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br>0,075 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                | <b>1,37<sup>c,g,*</sup></b><br>(0,48-3,98)      | <b>1,11<sup>i,*</sup></b><br>(0,60-3,06)   | <b>1,57<sup>e,**</sup></b><br>(0,82-7,52)    | <b>2,34<sup>d,g,i,*</sup></b><br>(1,13-8,33)   | <b>0,71<sup>c,d,e,*</sup></b><br>(0,33-1,78)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,001<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                   | <b>0,003<sup>*</sup></b>                   | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                | <b>0,003<sup>*</sup></b>                       | 0,205                                          |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>-1,06<sup>c,g,**</sup></b><br>(-9,86- -0,12) | <b>-0,26<sup>i,*</sup></b><br>(-5,48-0,65) | <b>-1,01<sup>e,i,*</sup></b><br>(-3,51-0,27) | <b>0,28<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-0,45-1,58) | <b>-0,01<sup>c,e,*</sup></b><br>(-0,63-0,12)   | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| <b>TyG İndeks</b>       |                                                 |                                            |                                              |                                                |                                                |                                                                    |
| Başlangıç               | <b>4,87<sup>c,g,**</sup></b><br>(4,55-5,66)     | <b>4,76<sup>f,k,*</sup></b><br>(4,30-5,32) | <b>4,91<sup>e,k,*</sup></b><br>(4,76-5,44)   | <b>4,75<sup>d,g,*</sup></b><br>(4,33-5,24)     | <b>4,43<sup>c,d,e,f,*</sup></b><br>(4,18-4,93) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,006<sup>b,*</sup></b>      |
| 8. hafta                | <b>4,60<sup>c,g,*</sup></b><br>(4,26-5,06)      | <b>4,64<sup>i,*</sup></b><br>(4,23-4,99)   | 4,70<br>(4,43-5,28)                          | <b>4,81<sup>d,g,i,*</sup></b><br>(4,57-5,32)   | <b>4,42<sup>c,d,*</sup></b><br>(4,16-4,77)     | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                   | <b>0,001<sup>*</sup></b>                   | <b>&lt;0,001<sup>**</sup></b>                | <b>0,007<sup>*</sup></b>                       | 0,793                                          |                                                                    |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>0,34<sup>c,g,**</sup></b><br>(-0,60- -0,01)  | <b>-0,11<sup>i,*</sup></b><br>(-0,59-0,24) | <b>-0,19<sup>e,i,*</sup></b><br>(-0,54-0,01) | <b>0,04<sup>g,i,j,**</sup></b><br>(-0,13-0,39) | <b>0,01<sup>c,e,*</sup></b><br>(-0,33-0,11)    | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim. LAP: lipid birikim indeksi ürünü, AIP: plazma aterosjenik indeksi, CRI-I: castelli risk indeksi I, CRI-II: castelli risk indeksi II, AC: aterosjenik katsayı indeksi, CMI: kardiyometabolik indeks, TyG: trigliserit Glukoz indeksi

#### 6.4. Katılımcıların Beslenme Durumlarına İlişkin Bilgiler

Katılımcıların diyet uygulama ve besin desteği alma durumları Tablo 13'te verilmiştir. Çalışma grubu-1'in %54,5'i, çalışma grubu-2'nin %57,1'i, çalışma grubu-3'ün %50,0'si, çalışma grubu-4'ün %54,5'i ve çalışma grubu-5'in %71,4'ü geçmişte diyet uygulamadıklarını söylemişlerdir ( $p=0,675$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,973$ ). Benzer olarak beslenme eğitimi almadığını söyleyenler çoğunlukta olup, bunlar çalışma grubu-1'de %63,6, çalışma grubu-2'de %57,1, çalışma grubu-3'te %54,5, çalışma grubu-4'te %68,2 ve çalışma grubu-5'te %71,4'tür ( $p=0,758$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,788$ ). Son 6 ayda vücut ağırlığında değişim olup olmadığı incelendiğinde çalışma grubu-1'de %45,5, çalışma grubu-2'de %66,7, çalışma grubu-3'te %77,3, çalışma grubu-4'te %63,6 ve çalışma grubu-5'te %33,3 kişi değişim olduğunu belirtmiştir ve sonuçlar istatistiksel olarak tüm gruplar arasında anlamlı olarak bulunmuştur ( $p=0,028$ ). Bununla beraber çalışma grubu-1-4 arası ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,174$ ). Vücut ağırlığı değişimi olduğunu söyleyen katılımcıların çalışma grubu-1'de %80,0'ı, çalışma grubu-2'de %100,0'ü, çalışma grubu-3'te %70,6'sı, çalışma grubu-4'te %78,6'sı ve çalışma grubu-5'te %85,7'si arttığını söylemiştir ( $p=0,0408$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,272$ ). Değişimin nedeni incelendiğinde ise, çalışma grubu-1'de %60,0'ı düzensiz beslenme ve %40,0'ı Covid-19 salgını nedeniyle; çalışma grubu-2'de %92,8'i düzensiz beslenme ve %7,2'si kendini aç bırakması nedeniyle; çalışma grubu-3'te %47,0'i Covid-19 salgını, %41,2'si düzensiz beslenme ve %11,8'i kendini aç bırakması nedeniyle; çalışma grubu-4'te %81,8'i düzensiz beslenme, %18,1'i Covid-19 salgını ve %9,1'i yakını (eşini) kaybetmesi nedeniyle ve çalışma grubu-5'te %66,8'i düzensiz beslenme, %16,6'sı evlilik ve %16,6'sı online çalışma nedeniyle vücut ağırlığında değişim olduğunu belirtmişlerdir ( $p=0,008$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,083$ ). Ayrıca, katılımcıların hiçbiri besin desteği kullanmamaktadır (tabloda gösterilmemiştir).

**Tablo 13.** Katılımcıların diyet uygulama ve besin desteği alma durumu

| Katılımcıların diyet uygulama ve besin desteği alma durumlarının dağılımları |                 |      |                 |       |                 |      |                 |      |                 |      |                            |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|----------------------------|
|                                                                              | Çalışma grubu-1 |      | Çalışma grubu-2 |       | Çalışma grubu-3 |      | Çalışma grubu-4 |      | Çalışma grubu-5 |      | p değeri                   |
|                                                                              | n               | %    | n               | %     | n               | %    | n               | %    | n               | %    |                            |
| <b>Geçmişte Diyet uygulama durumu</b>                                        |                 |      |                 |       |                 |      |                 |      |                 |      | 0,675 <sup>a</sup>         |
| Hayır                                                                        | 12              | 54,5 | 12              | 57,1  | 11              | 50,0 | 12              | 54,5 | 15              | 71,4 | 0,973 <sup>b</sup>         |
| Evet                                                                         | 10              | 45,5 | 9               | 42,9  | 11              | 50,0 | 10              | 45,5 | 6               | 28,6 |                            |
| <b>Beslenme Eğitimi alma durumu</b>                                          |                 |      |                 |       |                 |      |                 |      |                 |      | 0,758 <sup>a</sup>         |
| Hayır                                                                        | 14              | 63,6 | 12              | 57,1  | 12              | 54,5 | 15              | 68,2 | 15              | 71,4 | 0,788 <sup>b</sup>         |
| Evet                                                                         | 8               | 36,4 | 9               | 42,9  | 10              | 45,5 | 7               | 31,8 | 6               | 28,6 |                            |
| <b>Son 6 ayda vücut ağırlığında değişim oldu mu?</b>                         |                 |      |                 |       |                 |      |                 |      |                 |      | <b>0,028<sup>a,*</sup></b> |
| Hayır                                                                        | 12              | 54,5 | 7               | 33,3  | 5               | 22,7 | 8               | 36,4 | 14              | 66,7 | 0,174 <sup>b</sup>         |
| Evet                                                                         | 10              | 45,5 | 14              | 66,7  | 17              | 77,3 | 14              | 63,6 | 7               | 33,3 |                            |
| <b>Vücut ağırlığı azaldı mı, arttı mı?</b>                                   |                 |      |                 |       |                 |      |                 |      |                 |      | 0,408 <sup>a</sup>         |
| Azaldı                                                                       | 2               | 20,0 | -               | -     | 5               | 29,4 | 3               | 21,4 | 1               | 14,3 | 0,272 <sup>b</sup>         |
| Arttı                                                                        | 8               | 80,0 | 14              | 100,0 | 12              | 70,6 | 11              | 78,6 | 6               | 85,7 |                            |
| <b>Değişimin nedeni</b>                                                      |                 |      |                 |       |                 |      |                 |      |                 |      | <b>0,008<sup>a,*</sup></b> |
| Düzensiz beslenme                                                            | 6               | 60,0 | 13              | 92,8  | 7               | 41,2 | 9               | 81,8 | 4               | 66,8 | 0,083 <sup>b</sup>         |
| Covid-19                                                                     | 4               | 40,0 | -               | -     | 8               | 47,0 | 2               | 18,1 | -               | -    |                            |
| Yakınını kaybetme                                                            | -               | -    | -               | -     | -               | -    | 1               | 9,1  | -               | -    |                            |
| Evlilik                                                                      | -               | -    | -               | -     | -               | -    | -               | -    | 1               | 16,6 |                            |
| Kendini aç bırakma                                                           | -               | -    | 1               | 7,2   | 2               | 11,8 | -               | -    | -               | -    |                            |
| Online çalışma                                                               | -               | -    | -               | -     | -               | -    | -               | -    | 1               | 16,6 |                            |

\*p<0,05, \*\*p<0,001, <sup>a</sup>: Tüm gruplar arası fark, <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark. <sup>¶</sup>: Birden fazla seçim yapılmıştır. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu.

Katılımcıların öğün atlama durumları ile ana ve ara öğün tüketim durumları Tablo 14'te verilmiştir. Çalışma grubu-1'de %50,0, çalışma grubu-2'de %38,1, çalışma grubu-3'te %31,8, çalışma grubu-4'te %63,6 ve çalışma grubu-5'te %61,9'unun öğün atladığı saptanmıştır ( $p=0,047$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,130$ ). Atlanılan öğün çalışma grubu-1'de %27,3 ile sabah ve %72,7 ile öğle öğünü, çalışma grubu-2'de %15,4 ile sabah ve %84,6 ile öğle öğünü, çalışma grubu-3'te %53,3 ile sabah, %40,0 ile öğle ve %6,7 ile akşam öğünü, çalışma grubu-4'te %37,5 ile sabah ve %62,5 ile öğle öğünü, çalışma grubu-5'te ise %25,0 ile sabah, %40,0 ile öğle ve %25,0 ile akşam öğünüdür ( $p=0,097$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,266$ ). Öğün atlama nedenleri incelendiğinde çalışma grubu-1'de %36,4 ile vakitsizlik ve %63,6 ile alışkanlık, çalışma grubu-2'de %38,5 ile vakitsizlik, %7,7 ile iştahsızlık ve %53,8 ile alışkanlık, çalışma grubu-3'te %20,0 ile vakitsizlik, %6,7 ile kilo alma korkusu ve %73,3 ile alışkanlık, çalışma grubu-4'te %37,5 ile vakitsizlik ve %62,5 ile alışkanlık, çalışma grubu-5'te ise %62,5 ile vakitsizlik, %12,5 ile iştahsızlık ve %25,0 ile alışkanlık olduğu belirlenmiştir ( $p=0,522$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,724$ ). Ana öğün miktarı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2,50, çalışma grubu-2 ve 3'te 2,00, çalışma grubu-4 ve 5'te 3,00'tür ( $p=0,142$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,133$ ). Ana öğün miktarı ortanca değerleri ise tüm gruplarda 1,00'dır ( $p=0,474$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,787$ ).

**Tablo 14.** Katılımcıların çalışma gruplarına göre öğün atlama durumları ile ana ve ara öğün tüketim durumları

| Katılımcıların öğün atlama ile ana ve ara öğün tüketim durumlarının dağılımları |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|----------------------------|
|                                                                                 | Çalışma grubu-1 |             | Çalışma grubu-2 |             | Çalışma grubu-3 |             | Çalışma grubu-4 |             | Çalışma grubu-5 |             | p değeri                   |
|                                                                                 | n               | %           | n               | %           | n               | %           | n               | %           | n               | %           |                            |
| <b>Öğün atlama durumu</b>                                                       |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             | <b>0,047<sup>a,*</sup></b> |
| Atlamaz                                                                         | 11              | 50,0        | 8               | 38,1        | 7               | 31,8        | 14              | 63,6        | 13              | 61,9        | 0,130 <sup>b</sup>         |
| Atlar                                                                           | 11              | 50,0        | 13              | 61,9        | 15              | 68,2        | 8               | 36,4        | 8               | 38,1        |                            |
| <b>Atlanılan öğün</b>                                                           |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             | 0,097 <sup>a</sup>         |
| Sabah                                                                           | 3               | 27,3        | 2               | 15,4        | 8               | 53,3        | 3               | 37,5        | 2               | 25,0        | 0,266 <sup>b</sup>         |
| Öğle                                                                            | 8               | 72,7        | 11              | 84,6        | 6               | 40,0        | 5               | 62,5        | 4               | 40,0        |                            |
| Akşam                                                                           | -               | -           | -               | -           | 1               | 6,7         | -               | -           | 2               | 25,0        |                            |
| <b>Öğün atlama nedeni</b>                                                       |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             |                 |             | 0,522 <sup>a</sup>         |
| Vakitsizlik                                                                     | 4               | 36,4        | 5               | 38,5        | 3               | 20,0        | 3               | 37,5        | 5               | 62,5        | 0,724 <sup>b</sup>         |
| İştahsızlık                                                                     | -               | -           | 1               | 7,7         | -               | -           | -               | -           | 1               | 12,5        |                            |
| Kilo alma korkusu                                                               | -               | -           | -               | -           | 1               | 6,7         | -               | -           | -               | -           |                            |
| Alışkanlık                                                                      | 7               | 63,6        | 7               | 53,8        | 11              | 73,3        | 5               | 62,5        | 2               | 25,0        |                            |
| <b>Ana öğün</b>                                                                 |                 | 2,50        |                 | 2,00        |                 | 2,00        |                 | 3,00        |                 | 3,00        | 0,142 <sup>a</sup>         |
|                                                                                 |                 | (2,00-3,00) |                 | (2,00-3,00) |                 | (1,00-3,00) |                 | (2,00-3,00) |                 | (2,00-3,00) | 0,133 <sup>b</sup>         |
| <b>Ara öğün</b>                                                                 |                 | 1,00        |                 | 1,00        |                 | 1,00        |                 | 1,00        |                 | 1,00        | 0,474 <sup>a</sup>         |
|                                                                                 |                 | (0-2,00)    |                 | (0-3,00)    |                 | (0-3,00)    |                 | (0-3,00)    |                 | (0-2,00)    | 0,787 <sup>b</sup>         |

\*p<0,05, <sup>a</sup>: Tüm gruplar arası fark, <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark. Ana ve ara öğün değerleri ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu.

Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin ögeleri alım değerleri Tablo 15'te verilmiştir. Başlangıç enerji alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2235,78 kkal/gün, çalışma grubu-2'de 2312,76 kkal/gün, çalışma grubu-3'te 2677,07 kkal/gün, çalışma grubu-4'te 2424,25 kkal/gün ve çalışma grubu-5'te 1918,60 kkal/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,347$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,494$ ). 8.haftada grupların enerji alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1685,76 kkal/gün, çalışma grubu-2'de 1520,50 kkal/gün, çalışma grubu-3'te 1810,96 kkal/gün, çalışma grubu-4'te 2039,66 kkal/gün ve çalışma grubu-5'te 2059,13 kkal/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,005$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,046$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te ise başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,037$ ,  $p= 0,007$  ve  $p= 0,037$ ). 8.hafta ile başlangıç enerji alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,066$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,329$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç protein alım yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %12,00, çalışma grubu-2'de %18,50, çalışma grubu-3'te %17,50, çalışma grubu-4'te %13,50 ve çalışma grubu-5'te %14,00 olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ( $p= 0,744$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,439$ ). 8.hafta sonunda protein alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %22,00, çalışma grubu-2'de %24,00, çalışma grubu-3'te %16,27, çalışma grubu-4'te %14,50 ve çalışma grubu-5'te %14,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p<0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,003$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te ise başlangıç ve 8.hafta sonunda protein alım yüzdeleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,024$ ,  $p= 0,014$  ve  $p= 0,036$ ). 8.hafta ile başlangıç protein alım yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,006$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar



çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,005$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0,058$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 120,65 g/gün, çalışma grubu-2'de 109,50 g/gün, çalışma grubu-3'te 156,55 g/gün, çalışma grubu-4'te 134,62 g/gün ve çalışma grubu-5'te 107,90 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,243$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,261$ ). 8.haftada grupların yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 72,24 g/gün, çalışma grubu-2'de 66,98 g/gün, çalışma grubu-3'te 76,82 g/gün, çalışma grubu-4'te 101,98 g/gün ve çalışma grubu-5'te 107,44 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p<0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,027$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar incelendiğinde çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4, çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te ise başlangıç ve 8.hafta sonunda yağ alım değerleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,009$ ,  $p= 0,005$  ve  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç yağ alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,034$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0,292$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç yağ alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %51,00, çalışma grubu-2'de %47,00, çalışma grubu-3'te %54,50, çalışma grubu-4'te %50,50 ve çalışma grubu-5'te %47,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,425$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,362$ ). 8.haftada grupların yağ alım yüzdeleri ortanca değerleri ise sırasıyla %40,00, %39,50, %42,00, %49,50 ve %46,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p= 0,045$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,014$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3'te başlangıç ve 8.hafta sonunda yağ alım yüzdeleri arasında grup içlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,013$ ,  $p= 0,017$ ,  $p= 0,047$ ). 8.hafta ile başlangıç yağ alım yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma

grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,058$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,468$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç doymuş yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 40,31 g/gün, çalışma grubu-2’de 37,43 g/gün, çalışma grubu-3’te 43,32 g/gün, çalışma grubu-4’te 41,91 g/gün ve çalışma grubu-5’te 35,68 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,171$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,960$ ). 8.haftada grupların doymuş yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 18,35 g/gün, çalışma grubu-2’de 26,65 g/gün, çalışma grubu-3’te 29,07 g/gün, çalışma grubu-4’te 31,20 g/gün ve çalışma grubu-5’te 34,16 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ( $p< 0,05$ ), çalışma grubu-1 ve 5 ( $p< 0,001$ ) ve çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2’de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda doymuş yağ alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,047$ ). 8.hafta ile başlangıç doymuş yağ alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,011$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,302$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 40,96 g/gün, çalışma grubu-2’de 31,80 g/gün, çalışma grubu-3’te 56,83 g/gün, çalışma grubu-4’te 47,52 g/gün ve çalışma grubu-5’te 38,38 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,037$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0,057$ ). 8.haftada grupların TDYA alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 31,25 g/gün, çalışma grubu-2’de 24,83 g/gün, çalışma grubu-3’te 26,25 g/gün, çalışma grubu-4’te 33,82 g/gün ve çalışma grubu-5’te 40,42 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,011$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-

4 arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p= 0,117$ ). Çalışma grubu-2, 3 ve 5'te ise başlangıç ve 8.hafta TDYA alım değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,005$ ,  $p= 0,005$ ,  $p= 0,037$ ). 8.hafta ile başlangıç TDYA alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,129$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 25,34 g/gün, çalışma grubu-2'de 29,60 g/gün, çalışma grubu-3'te 26,29 g/gün, çalışma grubu-4'te 26,29 g/gün ve çalışma grubu-5'te 16,78 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,938$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 1,000$ ). 8.haftada grupların ÇDYA alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 13,64 g/gün, çalışma grubu-2'de 11,15 g/gün, çalışma grubu-3'te 13,82 g/gün, çalışma grubu-4'te 18,89 g/gün ve çalışma grubu-5'te 24,22 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,053$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,161$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda ÇDYA alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,047$ ,  $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç ÇDYA alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,185$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,200$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç omega-6 alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 19,83 g/gün, çalışma grubu-2'de 26,03 g/gün, çalışma grubu-3'te 23,95 g/gün, çalışma grubu-4'te 23,95 g/gün ve çalışma grubu-5'te 13,66 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,846$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,849$ ). 8.haftada grupların omega-6 alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 8,49 g/gün, çalışma grubu-2'de 7,71 g/gün, çalışma grubu-3'te 11,15 g/gün, çalışma grubu-4'te 14,21 g/gün ve çalışma grubu-5'te 20,57 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,010$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,023$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile

Çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda omega-6 alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,022$ ,  $p= 0,009$ ). 8.hafta ile başlangıç omega-6 alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,269$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,206$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç posa alım değerleri çalışma grubu-1'de 20,23 g/gün, çalışma grubu-2'de 19,97 g/gün, çalışma grubu-3'te 18,22 g/gün, çalışma grubu-4'te 17,83 g/gün ve çalışma grubu-5'te 16,89 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,773$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,261$ ). 8.haftada grupların posa alım değerleri çalışma grubu-1'de 29,78 g/gün, çalışma grubu-2'de 27,35 g/gün, çalışma grubu-3'te 26,67 g/gün, çalışma grubu-4'te 19,68 g/gün ve çalışma grubu-5'te 17,36 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,005$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Sadece alışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta sonunda posa alım değerleri arasında grup içlerinde istatistiksel olarak fark saptanmıştır ( $p= 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç posa alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,105$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,212$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç fruktoz alım değerleri çalışma grubu-1'de 16,60 g/gün, çalışma grubu-2'de 20,41 g/gün, çalışma grubu-3'te 21,44 g/gün, çalışma grubu-4'te 27,97 g/gün ve çalışma grubu-5'te 10,71 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ( $p= 0,047$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-3 ve 4'tür ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,463$ ). 8.haftada grupların fruktoz alım değerleri çalışma grubu-1'de 13,26 g/gün, çalışma grubu-2'de 10,59 g/gün, çalışma grubu-3'te 11,85 g/gün, çalışma grubu-4'te 23,54 g/gün ve çalışma grubu-5'te 5,63 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ( $p= 0,121$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,221$ ). Sadece alışma grubu-3'te başlangıç ve 8.hafta sonunda

fruktoz alım değerleri arasında grup içlerinde istatistiksel olarak fark saptanmıştır ( $p=0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç fruktoz alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p=0,227$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,114$ ).

Erkek katılımcıların protein miktarı, hayvansal protein, bitkisel protein, omega-3 yağ asitleri, kolesterol, karbonhidrat alım miktarı ile yüzdesi değerleri arasında başlangıç, 8.hafta, ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri

| <b>Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım miktarlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                                     |                                                     |                              |                                                     |                                                     |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | <b>Çalışma grubu-1</b>                              | <b>Çalışma grubu-2</b>                              | <b>Çalışma grubu-3</b>       | <b>Çalışma grubu-4</b>                              | <b>Çalışma grubu-5</b>                              | <b>p değeri</b>                                               |
| <b>Enerji (kcal)</b>                                                                                                                   |                                                     |                                                     |                              |                                                     |                                                     |                                                               |
| Başlangıç                                                                                                                              | 2235,78<br>(1136,24-3393,91)                        | 2312,76<br>(1531,79-3122,61)                        | 2677,07<br>(1745,70-3663,93) | 2424,25<br>(1595,04-2709,11)                        | 1918,60<br>(1074,70-2946,82)                        | 0,347 <sup>a</sup><br>0,494 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                                                                                                                               | <b>1685,76<sup>c,g,*</sup></b><br>(1462,09-1759,20) | <b>1520,50<sup>f,j,*</sup></b><br>(1410,01-1994,73) | 1810,96<br>(1244,14-3232,98) | <b>2039,66<sup>g,i,*</sup></b><br>(1321,32-3300,00) | <b>2059,13<sup>c,f,*</sup></b><br>(1649,84-2928,90) | <b>0,005<sup>a,*</sup></b><br><b>0,046<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                 | <b>0,037*</b>                                       | <b>0,007*</b>                                       | <b>0,037*</b>                | 0,386                                               | 0,507                                               |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                | -619,23<br>(-1709,21-573,58)                        | -706,05<br>(-1535,09-34,18)                         | -680,50<br>(-2264,58-573,38) | -356,21<br>(-1373,23-573,38)                        | 60,72<br>(-785,08-1194,32)                          | 0,066 <sup>a</sup><br>0,329 <sup>b</sup>                      |
| <b>Protein (g)</b>                                                                                                                     |                                                     |                                                     |                              |                                                     |                                                     |                                                               |
| Başlangıç                                                                                                                              | 70,38<br>(30,03-77,81)                              | 86,23<br>(50,88-132,40)                             | 96,03<br>(53,24-149,21)      | 78,66<br>(45,90-149,21)                             | 62,83<br>(46,73-98,10)                              | 0,223 <sup>a</sup><br>0,261 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                                                                                                                               | 88,19<br>(55,52-105,30)                             | 93,23<br>(69,98-125,98)                             | 76,70<br>(51,10-208,71)      | 69,39<br>(38,72-208,71)                             | 65,61<br>(46,43-95,26)                              | 0,057 <sup>a</sup><br>0,151 <sup>b</sup>                      |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                 | 0,333                                               | 0,721                                               | 0,575                        | 0,721                                               | 0,878                                               |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                | 15,13<br>(-29,10-72,64)                             | 7,24<br>(-56,79-64,19)                              | -9,90<br>(-75,71-59,50)      | -6,40<br>(-51,01-59,50)                             | 3,03<br>(-50,26-33,16)                              | 0,717 <sup>a</sup><br>0,577 <sup>b</sup>                      |
| <b>Protein (%)</b>                                                                                                                     |                                                     |                                                     |                              |                                                     |                                                     |                                                               |
| Başlangıç                                                                                                                              | 12,00<br>(9,00-25,00)                               | 18,50<br>(10,00-23,00)                              | 17,50<br>(8,00-23,00)        | 13,50<br>(8,00-23,00)                               | 14,00<br>(11,00-22,00)                              | 0,744 <sup>a</sup><br>0,439 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                                                                                                                               | <b>22,00<sup>c,*</sup></b><br>(14,00-26,00)         | <b>24,00<sup>f,i,*</sup></b><br>(19,00-35,00)       | 16,27<br>(15,00-26,00)       | <b>14,50<sup>b,*</sup></b><br>(8,00-26,00)          | <b>14,00<sup>c,f,*</sup></b><br>(9,00-20,00)        | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,003<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                 | <b>0,024*</b>                                       | <b>0,014*</b>                                       | <b>0,036*</b>                | 0,919                                               | 0,172                                               |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                | <b>10,50<sup>c,*</sup></b><br>(-7,00-15,00)         | <b>6,00<sup>f,*</sup></b><br>(-4,00-23,00)          | 3,00<br>(-2,00-10,00)        | 0,00<br>(-8,00-9,00)                                | <b>-1,77<sup>c,f,*</sup></b><br>(-6,00-9,00)        | <b>0,006<sup>a,*</sup></b><br>0,058 <sup>b</sup>              |

**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Hayvansal protein (g)       | Çalışma grubu-1                               | Çalışma grubu-2                                  | Çalışma grubu-3                                | Çalışma grubu-4                                   | Çalışma grubu-5                                 | p değeri                                                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Başlangıç                   | 58,88<br>(27,02-72,73)                        | 63,30<br>(7,43-89,81)                            | 44,43<br>(13,62-199,56)                        | 38,20<br>(13,53-178,50)                           | 40,67<br>(9,90-67,38)                           | 0,102 <sup>a</sup><br>0,122 <sup>b</sup>                  |
| 8. hafta                    | 36,43<br>(0-84,12)                            | 54,58<br>(9,24-108,21)                           | 61,04<br>(0-109,29)                            | 46,71<br>(7,26-80,47)                             | 40,68<br>(19,39-84,25)                          | 0,525 <sup>a</sup><br>0,261 <sup>b</sup>                  |
| p <sup>df</sup> değeri      | 0,203                                         | 0,508                                            | 0,959                                          | 0,878                                             | 0,767                                           |                                                           |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -16,78<br>(-73,42-33,54)                      | -7,15<br>(-80,57-59,82)                          | 14,62<br>(74,66-119,09)                        | 1,24<br>(43,44-119,00)                            | 0,39<br>(-43,81-26,74)                          | 0,789 <sup>a</sup><br>0,819 <sup>b</sup>                  |
| <b>Bitkisel protein (g)</b> |                                               |                                                  |                                                |                                                   |                                                 |                                                           |
| Başlangıç                   | 29,19<br>(12,30-54,13)                        | 33,39<br>(24,19-51,25)                           | 41,50<br>(13,25-68,74)                         | 34,66<br>(14,90-68,74)                            | 27,96<br>(12,43-42,98)                          | 0,376 <sup>a</sup><br>0,849 <sup>b</sup>                  |
| 8. hafta                    | 29,33<br>(13,58-40,52)                        | 26,86<br>(20,10-118,55)                          | 26,26<br>(9,15-55,05)                          | 28,52<br>(9,15-51,63)                             | 33,05<br>(19,37-39,02)                          | 0,950 <sup>a</sup><br>0,974 <sup>b</sup>                  |
| p <sup>df</sup> değeri      | 0,799                                         | 0,114                                            | 0,386                                          | 0,445                                             | 0,953                                           |                                                           |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -0,05<br>(-29,86-17,86)                       | -7,77<br>(-21,36-84,09)                          | -1,42<br>(-59,59-20,32)                        | -4,13<br>(-59,00-20,00)                           | 0,32<br>(-6,45-14,96)                           | 0,638 <sup>a</sup><br>0,791 <sup>b</sup>                  |
| <b>Yağ (g)</b>              |                                               |                                                  |                                                |                                                   |                                                 |                                                           |
| Başlangıç                   | 120,65<br>(73,13-210,40)                      | 109,50<br>(79,59-181,11)                         | 156,55<br>(53,22-230,61)                       | 134,62<br>(71,15-190,62)                          | 107,90<br>(39,77-160,48)                        | 0,243 <sup>a</sup><br>0,261 <sup>b</sup>                  |
| 8. hafta                    | <b>72,24<sup>c,g,*</sup></b><br>(56,97-80,21) | <b>66,98<sup>i,j,*</sup></b><br>(50,44-93,33)    | 76,82<br>(29,89-240,55)                        | <b>101,49<sup>g,i,*</sup></b><br>(49,02-240,55)   | <b>107,44<sup>c,f,*</sup></b><br>(77,93-187,85) | <b>0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,027<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,009*</b>                                 | <b>0,005*</b>                                    | <b>0,028*</b>                                  | 0,203                                             | 0,799                                           |                                                           |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | <b>-46,77<sup>g,*</sup></b><br>(-137,29-2,92) | <b>-39,18<sup>i,*</sup></b><br>(-107,12- -20,72) | <b>-56,12<sup>i,*</sup></b><br>(-200,72-64,30) | <b>-26,62<sup>g,i,j,*</sup></b><br>(-82,33-64,30) | -1,65<br>(-75,46-99,50)                         | <b>0,034<sup>a,*</sup></b><br>0,292 <sup>b</sup>          |
| <b>Yağ (%)</b>              |                                               |                                                  |                                                |                                                   |                                                 |                                                           |
| Başlangıç                   | 51,00<br>(36,00-65,00)                        | 47,00<br>(34,00-59,00)                           | 54,50<br>(27,00-66,00)                         | 50,50<br>(34,00-74,00)                            | 47,00<br>(29,00-57,00)                          | 0,425 <sup>a</sup><br>0,362 <sup>b</sup>                  |

**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Yağ (%)                     | Çalışma grubu-1                              | Çalışma grubu-2                              | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                                | p değeri                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 8. hafta                    | <b>40,00<sup>c,g*</sup></b><br>(31,00-45,00) | <b>39,50<sup>f,i*</sup></b><br>(29,00-47,00) | 42,00<br>(18,00-66,00)                        | <b>49,50<sup>g,i*</sup></b><br>(21,00-66,00) | <b>46,00<sup>c,f*</sup></b><br>(40,00-62,00)   | <b>0,045<sup>a,*</sup></b><br><br><b>0,014<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,013*</b>                                | <b>0,017*</b>                                | <b>0,047*</b>                                 | 0,284                                        | 0,799                                          |                                                                   |
| <i>Ortalama Değişim</i>     | -12,00<br>(-29,00-6,00)                      | -8,00<br>(-24,00-6,00)                       | -10,50<br>(-38,00-7,00)                       | -6,50<br>(-25,00-15,00)                      | -1,00<br>(-17,00-13,00)                        | 0,058 <sup>a</sup><br><br>0,468 <sup>b</sup>                      |
| <b>Doymuş yağ asidi (g)</b> |                                              |                                              |                                               |                                              |                                                |                                                                   |
| Başlangıç                   | 40,31<br>(21,00-66,10)                       | 37,43<br>(15,34-62,96)                       | 43,32<br>(14,38-63,35)                        | 41,91<br>(32,11-58,93)                       | 35,68<br>(16,32-60,35)                         | 0,171 <sup>a</sup><br><br>0,960 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                    | <b>18,35<sup>c,g*</sup></b><br>(15,71-30,50) | <b>26,65<sup>f,*</sup></b><br>(14,31-32,25)  | 29,07<br>(9,42-73,37)                         | <b>31,20<sup>g,*</sup></b><br>(22,48-73,30)  | <b>34,16<sup>c,f,**</sup></b><br>(24,52-58,58) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><br><b>0,008<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,005*</b>                                | <b>0,047*</b>                                | 0,059                                         | 0,241                                        | 0,386                                          |                                                                   |
| <i>Ortalama Değişim</i>     | -22,39 <sup>c,*</sup><br>(-44,26- -3,81)     | -12,29<br>(-39,53-13,09)                     | -12,03<br>(-53,93-33,14)                      | -9,07<br>(-29,64-33,14)                      | -3,23 <sup>c,*</sup><br>(-12,07-27,96)         | <b>0,011<sup>a,*</sup></b><br><br>0,302 <sup>b</sup>              |
| <b>Doymuş yağ asidi (%)</b> |                                              |                                              |                                               |                                              |                                                |                                                                   |
| Başlangıç                   | 19,11<br>(10,22-33,85)                       | 17,38<br>(8,13-27,13)                        | 16,31<br>(8,24-26,91)                         | 17,36<br>(13,22-25,03)                       | 16,12<br>(12,88-29,41)                         | 0,532 <sup>a</sup><br><br>0,445 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                    | <b>11,42<sup>c,g*</sup></b><br>(10,19-17,45) | 16,76<br>(9,61-20,43)                        | 15,64<br>(5,37-25,34)                         | <b>17,00<sup>g,*</sup></b><br>(10,98-22,69)  | <b>17,95<sup>c,*</sup></b><br>(13,23-21,63)    | <b>0,011<sup>a,*</sup></b><br><br><b>0,040<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,005*</b>                                | 0,959                                        | 0,721                                         | 0,445                                        | 0,386                                          |                                                                   |
| <i>Ortalama Değişim</i>     | -6,54 <sup>c,*</sup><br>(-23,15- 0,03)       | -0,19<br>(-13,35-11,45)                      | -0,38<br>(-12,49-7,57)                        | -2,86<br>(-10,62-7,57)                       | <b>2,99<sup>c,*</sup></b><br>(-8,91-4,21)      | <b>0,048<sup>a,*</sup></b><br><br>0,074 <sup>b</sup>              |
| <b>TDYA (g)</b>             |                                              |                                              |                                               |                                              |                                                |                                                                   |
| Başlangıç                   | 40,96<br>(23,89-72,18)                       | <b>31,80<sup>b,*</sup></b><br>(27,87-60,67)  | <b>56,83<sup>e,k,*</sup></b><br>(13,65-99,91) | 47,52<br>(22,42-99,91)                       | <b>38,38<sup>e,*</sup></b><br>(11,85-47,02)    | <b>0,037<sup>a,*</sup></b><br><br>0,057 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                    | 31,25<br>(22,86-36,55)                       | <b>24,83<sup>f,*</sup></b><br>(16,98-33,84)  | 26,25<br>(8,16-86,25)                         | 33,82<br>(15,97-86,25)                       | <b>40,42<sup>f,*</sup></b><br>(29,72-53,93)    | <b>0,011<sup>a,*</sup></b><br><br>0,117 <sup>b</sup>              |



**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| TDYA (g)                | Çalışma grubu-1 | Çalışma grubu-2            | Çalışma grubu-3             | Çalışma grubu-4 | Çalışma grubu-5             | p değeri                   |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,059           | <b>0,005*</b>              | <b>0,005*</b>               | 0,059           | <b>0,037*</b>               |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -9,12           | <b>-9,02<sup>f,*</sup></b> | <b>-21,12<sup>e,*</sup></b> | -9,84           | <b>3,22<sup>e,f,*</sup></b> | <b>0,001<sup>a,*</sup></b> |
|                         | (-41,76-10,29)  | (-26,83- -0,16)            | (-65,85-0,04)               | (-44,19-9,82)   | (-7,68-17,93)               | 0,129 <sup>b</sup>         |
| <b>TDYA (%)</b>         |                 |                            |                             |                 |                             |                            |
| Başlangıç               | 17,58           | 15,55                      | 19,01                       | 18,11           | 15,78                       | 0,213 <sup>a</sup>         |
|                         | (14,09-22,49)   | (10,44-20,60)              | (7,82-37,57)                | (11,88-37,57)   | (9,64-24,26)                | 0,183 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                | 19,16           | 16,10                      | 16,13                       | 18,43           | 19,10                       | 0,381 <sup>a</sup>         |
|                         | (15,09-20,78)   | (10,84-24,00)              | (6,03-26,68)                | (7,72-26,68)    | (15,07-20,72)               | 0,414 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,721           | 0,575                      | <b>0,013*</b>               | 0,203           | 0,139                       |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -0,41           | 2,20                       | <b>-3,81<sup>e,*</sup></b>  | -2,27           | <b>2,99<sup>e,*</sup></b>   | <b>0,026<sup>a,*</sup></b> |
|                         | (-3,72-5,35)    | (-7,36-5,82)               | (-14,43-0,18)               | (-10,89-8,16)   | (-4,50-6,57)                | 0,071 <sup>b</sup>         |
| <b>ÇDYA (g)</b>         |                 |                            |                             |                 |                             |                            |
| Başlangıç               | 25,34           | 29,60                      | 26,29                       | 26,29           | 16,78                       | 0,938 <sup>a</sup>         |
|                         | (4,60-57,11)    | (14,33-49,04)              | (6,80-84,72)                | (6,80-68,85)    | (6,87-57,97)                | 1,000 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                | 13,64           | 11,15                      | 13,82                       | 18,89           | 24,22                       | 0,053 <sup>a</sup>         |
|                         | (6,47-31,60)    | (5,23-21,66)               | (6,23-57,38)                | (5,70-58,00)    | (7,74-57,18)                | 0,161 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,047*</b>   | <b>0,005*</b>              | 0,093                       | 0,721           | 0,959                       |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -11,28          | -14,25                     | -5,58                       | -1,25           | -1,51                       | 0,185 <sup>a</sup>         |
|                         | (-41,68-4,75)   | (-43,42- -0,75)            | (-74,26-29,31)              | (-24,96-29,31)  | (-50,23-42,52)              | 0,200 <sup>b</sup>         |
| <b>ÇDYA (%)</b>         |                 |                            |                             |                 |                             |                            |
| Başlangıç               | 10,76           | 10,88                      | 10,62                       | 10,46           | 9,15                        | 0,926 <sup>a</sup>         |
|                         | (4,05-24,83)    | (8,37-22,92)               | (3,10-27,67)                | (2,89-29,05)    | (4,45-22,15)                | 0,941 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                | 8,42            | 7,38                       | 8,02                        | 13,46           | 11,87                       | 0,275 <sup>a</sup>         |
|                         | (3,93-20,85)    | (3,34-12,73)               | (4,66-17,75)                | (2,76-26,90)    | (4,08-21,12)                | 0,321 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,139           | 0,093                      | 0,241                       | 0,646           | 0,959                       |                            |

**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| ÇDYA (%)                | Çalışma grubu-1                             | Çalışma grubu-2                             | Çalışma grubu-3             | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Ortalama Değişim</b> | -2,69<br>(-15,75-5,02)                      | -2,78<br>(-18,87-2,13)                      | -2,98<br>(-20,15-7,19)      | 0,14<br>(-8,56-7,19)                         | -0,53<br>(-18,08-11,84)                      | 0,383 <sup>a</sup><br>0,330 <sup>b</sup>                 |
| <b>Omega-3 (g)</b>      |                                             |                                             |                             |                                              |                                              |                                                          |
| Başlangıç               | 1,60<br>(0,90-9,74)                         | 3,04<br>(0,82-7,87)                         | 1,81<br>(0,32-5,82)         | 1,49<br>(1,01-7,05)                          | 1,77<br>(1,08-5,18)                          | 0,762 <sup>a</sup><br>0,849 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 2,27<br>(0,92-7,62)                         | 2,05<br>(0,87-6,32)                         | 1,69<br>(1,20-7,65)         | 1,38<br>(0,82-7,65)                          | 2,04<br>(0,75-7,88)                          | 0,390 <sup>a</sup><br>0,277 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,445                                       | 0,508                                       | 0,575                       | 0,646                                        | 0,799                                        |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 0,68<br>(-4,61-5,69)                        | -0,44<br>(-5,64-3,49)                       | 0,16<br>(-4,25-5,98)        | -0,10<br>(-6,15-5,98)                        | 0,05<br>(-2,22-6,25)                         | 0,791 <sup>a</sup><br>0,602 <sup>b</sup>                 |
| <b>Omega-6 (g)</b>      |                                             |                                             |                             |                                              |                                              |                                                          |
| Başlangıç               | 19,83<br>(3,34-56,19)                       | 26,03<br>(5,45-44,08)                       | 23,95<br>(5,05-82,96)       | 23,95<br>(5,05-63,53)                        | 13,66<br>(4,01-56,65)                        | 0,846 <sup>a</sup><br>0,849 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>8,49<sup>c,g,*</sup></b><br>(5,24-29,25) | <b>7,71<sup>f,j,*</sup></b><br>(4,13-18,64) | 11,15<br>(4,52-54,97)       | <b>14,21<sup>g,i,*</sup></b><br>(4,10-54,97) | <b>20,57<sup>c,f,*</sup></b><br>(6,31-48,94) | <b>0,010<sup>a,*</sup></b><br><b>0,023<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,022*</b>                               | <b>0,009*</b>                               | 0,074                       | 0,646                                        | 0,859                                        |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -8,94<br>(-43,82-4,57)                      | -15,20<br>(-38,14-1,85)                     | -9,39<br>(-74,61-29,79)     | -0,67<br>(-25,08-29,79)                      | -2,98<br>(-50,34-37,23)                      | 0,269 <sup>a</sup><br>0,206 <sup>b</sup>                 |
| <b>Kolesterol (g)</b>   |                                             |                                             |                             |                                              |                                              |                                                          |
| Başlangıç               | 375,35<br>(80,50-548,15)                    | 375,45<br>(60,00-783,60)                    | 468,02<br>(36,00-970,40)    | 493,11<br>(118,20-736,00)                    | 395,97<br>(189,85-1117,00)                   | 0,576 <sup>a</sup><br>0,494 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 279,65<br>(157,20-483,35)                   | 275,80<br>(155,90-554,90)                   | 256,45<br>(30,20-972,90)    | 408,42<br>(91,75-614,00)                     | 319,57<br>(85,25-717,30)                     | 0,759 <sup>a</sup><br>0,571 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,169                                       | 0,646                                       | 0,074                       | 0,445                                        | 0,646                                        |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -49,82<br>(-155,55-76,70)                   | -6,35<br>(-373,30-314,65)                   | -201,65<br>(-441,70-112,35) | -95,00<br>(-389,45-410,50)                   | -48,45<br>(-1031,75-322,10)                  | 0,769 <sup>a</sup><br>0,606 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Karbonhidrat (g)        | Çalışma grubu-1                               | Çalışma grubu-2           | Çalışma grubu-3            | Çalışma grubu-4                           | Çalışma grubu-5                            | p değeri                                                      |
|-------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 191,48<br>(68,77-295,01)                      | 169,90<br>(114,86-371,23) | 177,75<br>(115,34-283,92)  | 197,82<br>(80,12-283,92)                  | 173,89<br>(110,93-324,65)                  | 0,993 <sup>a</sup><br>0,849 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                | 156,76<br>(122,12-219,16)                     | 134,13<br>(106,80-184,20) | 156,09<br>(59,46-374,58)   | 172,18<br>(60,00-352,38)                  | 200,55<br>(141,03-282,77)                  | 0,096 <sup>a</sup><br>0,586 <sup>b</sup>                      |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,169                                         | 0,059                     | 0,445                      | 0,799                                     | 0,575                                      |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -40,02<br>(-130,61-103,29)                    | -37,78<br>(-194,95-60,16) | -21,79<br>(-192,17-161,17) | 4,12<br>(-192,00-126,74)                  | 33,84<br>(-79,38-72,99)                    | 0,339 <sup>a</sup><br>0,581 <sup>b</sup>                      |
| <b>Karbonhidrat (%)</b> |                                               |                           |                            |                                           |                                            |                                                               |
| Başlangıç               | 33,50<br>(21,00-32,00)                        | 32,50<br>(27,00-54,00)    | 28,00<br>(18,00-61,00)     | 35,00<br>(14,00-46,00)                    | 39,00<br>(23,00-52,00)                     | 0,341 <sup>a</sup><br>0,362 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                | 40,00<br>(32,00-55,00)                        | 39,50<br>(31,00-46,00)    | 42,00<br>(8,00-65,00)      | 35,50<br>(8,00-70,00)                     | 41,00<br>(29,00-46,00)                     | 0,919 <sup>a</sup><br>0,780 <sup>b</sup>                      |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,139                                         | 0,683                     | 0,262                      | 0,333                                     | 0,629                                      |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 7,50<br>(-21,00-38,00)                        | 3,50<br>(-19,00-15,00)    | 6,00<br>(-15,00-37,00)     | 5,00<br>(-15,00-29,00)                    | 6,00<br>(-12,00-7,00)                      | 0,589 <sup>a</sup><br>0,727 <sup>b</sup>                      |
| <b>Posa (g)</b>         |                                               |                           |                            |                                           |                                            |                                                               |
| Başlangıç               | 20,23<br>(11,99-25,09)                        | 19,97<br>(10,76-29,02)    | 18,22<br>(8,15-20,45)      | 17,83<br>(10,83-30,45)                    | 16,89<br>(6,32-23,39)                      | 0,773 <sup>a</sup><br>0,261 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                | <b>29,78<sup>c-ß**</sup></b><br>(27,47-34,83) | 27,35<br>(17,61-28,02)    | 26,67<br>(9,61-27,28)      | <b>19,68<sup>ß*</sup></b><br>(9,60-27,03) | <b>17,29<sup>c**</sup></b><br>(8,41-27,40) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,005<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,007*</b>                                 | 0,203                     | 0,508                      | 0,799                                     | 0,878                                      |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 10,71<br>(-0,60-20,45)                        | 4,93<br>(-16,74-29,36)    | 4,56<br>(-10,84-29,33)     | 2,97<br>(-10,80-17,59)                    | 0,11<br>(-11,54-13,76)                     | 0,105 <sup>a</sup><br>0,212 <sup>b</sup>                      |

**Tablo 15.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Fruktoz (g)             | Çalışma grubu-1         | Çalışma grubu-2        | Çalışma grubu-3                            | Çalışma grubu-4                            | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                         |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 16,60<br>(0,32-24,17)   | 20,41<br>(5,70-41,62)  | <b>21,44<sup>e,*</sup></b><br>(9,53-37,45) | <b>27,97<sup>d,*</sup></b><br>(9,21-39,85) | <b>10,71<sup>d,e,*</sup></b><br>(0,73-20,35) | <b>0,047<sup>a,*</sup></b><br>0,423 <sup>b</sup> |
| 8. hafta                | 13,26<br>(7,02-17,28)   | 10,59<br>(4,01-20,42)  | 11,85<br>(8,72-20,88)                      | 23,54<br>(1,33-65,04)                      | 5,63<br>(0,45-28,74)                         | 0,121 <sup>a</sup><br>0,221 <sup>b</sup>         |
| p <sup>g</sup> değeri   | 0,230                   | 0,093                  | <b>0,007*</b>                              | 0,444                                      | 0,508                                        |                                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -5,15<br>(-15,68-16,96) | -5,77<br>(-31,00-5,74) | -10,31<br>(-17,74-0,19)                    | -3,26<br>(-11,85-30,25)                    | -0,29<br>(-17,23-12,13)                      | 0,227 <sup>a</sup><br>0,114 <sup>b</sup>         |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim. TDYA: tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA: çoklu doymamış yağ asitleri.

Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin ögeleri alım değerleri Tablo 16'de verilmiştir. Başlangıç protein alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 66,94 g/gün, çalışma grubu-2'de 85,01 g/gün, çalışma grubu-3'te 50,15 g/gün, çalışma grubu-4'te 71,29 g/gün ve çalışma grubu-5'te 70,20 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,239$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,691$ ). 8.haftada grupların protein alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 79,63 g/gün, çalışma grubu-2'de 81,68 g/gün, çalışma grubu-3'te 61,14 g/gün, çalışma grubu-4'te 54,91 g/gün ve çalışma grubu-5'te 68,69 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,020$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,034$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta sonunda protein alımları arasında grup içlerinde anlamlı bir istatistiksel bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p=0,050$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,131$ , çalışma grubu-3 için  $p=0,272$ , çalışma grubu-4 için  $p=0,480$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,423$ ). 8.hafta ile başlangıç protein alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,194$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,139$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç protein alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %12,50, çalışma grubu-2'de %16,00, çalışma grubu-3'te %14,50, çalışma grubu-4'te %16,00 ve çalışma grubu-5'te %14,00 olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,744$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,625$ ). 8.hafta sonunda protein alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %19,00, çalışma grubu-2'de %24,00, çalışma grubu-3'te %18,00, çalışma grubu-4'te %15,00 ve çalışma grubu-5'te %16,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,005$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-2'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda protein alım yüzdeleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p=0,004$ ). 8.hafta ile başlangıç protein alım yüzdeleri arasındaki ortalama değişim

incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,037$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,045$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,005$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç hayvansal protein alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 52,14 g/gün, çalışma grubu-2'de 60,82 g/gün, çalışma grubu-3'te 39,30 g/gün, çalışma grubu-4'te 34,58 g/gün ve çalışma grubu-5'te 43,84 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,007$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar incelendiğinde çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p<0,05$ ). 8.haftada grupların hayvansal protein alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 41,44 g/gün, çalışma grubu-2'de 52,68 g/gün, çalışma grubu-3'te 30,23 g/gün, çalışma grubu-4'te 37,02 g/gün ve çalışma grubu-5'te 42,56 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,575$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,270$ ). Başlangıç ve 8.hafta sonunda hayvansal protein alımları arasında grup içlerinde anlamlı bir istatistiksel bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,099$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,110$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,239$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,530$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,656$ ). 8.hafta ile başlangıç hayvansal protein alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,277$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,260$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 103,63 g/gün, çalışma grubu-2'de 103,07 g/gün, çalışma grubu-3'te 75,19 g/gün, çalışma grubu-4'te 96,81 g/gün ve çalışma grubu-5'te 96,80 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,243$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,141$ ). 8.haftada grupların yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 67,87 g/gün, çalışma grubu-2'de 70,32 g/gün, çalışma grubu-3'te 66,56 g/gün, çalışma grubu-4'te 98,35 g/gün ve çalışma grubu-5'te 96,19 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,440$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,987$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda yağ alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,019$ ,  $p= 0,041$ ). 8.hafta ile başlangıç

yağ alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,045$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,030$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p<0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç yağ alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %46,50, çalışma grubu-2'de %48,00, çalışma grubu-3'te %47,50, çalışma grubu-4'te %45,50 ve çalışma grubu-5'te %48,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,425$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,629$ ). 8.haftada grupların yağ alım yüzdeleri ortanca değerleri ise sırasıyla %37,50, %39,00, %42,50, %45,50 ve %48,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,026$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,081$ ). Çalışma grubu-1 ve 2 için başlangıç ve 8.hafta sonunda yağ alım yüzdeleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p=0,003$ ,  $p=0,023$ ). 8.hafta ile başlangıç yağ alım yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,040$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,040$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p<0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç doymuş yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 31,39 g/gün, çalışma grubu-2'de 35,51 g/gün, çalışma grubu-3'te 22,78 g/gün, çalışma grubu-4'te 30,37 g/gün ve çalışma grubu-5'te 30,16 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,434$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,154$ ). 8.haftada grupların doymuş yağ alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 20,29 g/gün, çalışma grubu-2'de 25,92 g/gün, çalışma grubu-3'te 25,05 g/gün, çalışma grubu-4'te 25,06 g/gün ve çalışma grubu-5'te 25,05 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,372$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,563$ ). Sadece çalışma grubu-1'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda doymuş yağ alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p=0,010$ ). 8.hafta ile başlangıç doymuş yağ alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma

grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,188$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,110$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç TDYA alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 32,90 g/gün, çalışma grubu-2'de 31,00 g/gün, çalışma grubu-3'te 20,90 g/gün, çalışma grubu-4'te 30,46 g/gün ve çalışma grubu-5'te 36,90 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,037$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-3 ve 5'itr ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,629$ ). 8.haftada grupların TDYA alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 29,52 g/gün, çalışma grubu-2'de 27,47 g/gün, çalışma grubu-3'te 25,15 g/gün, çalışma grubu-4'te 27,56 g/gün ve çalışma grubu-5'te 32,29 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,700$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,827$ ). Başlangıç ve 8.hafta sonunda TDYA alımları arasında grup içlerinde istatistiksel bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p=0,530$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,286$ , çalışma grubu-3 için  $p=0,875$ , çalışma grubu-4 için  $p=0,347$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,328$ ). 8.hafta ile başlangıç TDYA alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $p=0,781$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,719$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç ÇDYA alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 26,20 g/gün, çalışma grubu-2'de 25,36 g/gün, çalışma grubu-3'te 24,53 g/gün, çalışma grubu-4'te 23,69 g/gün ve çalışma grubu-5'te 15,73 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,883$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,784$ ). 8.haftada grupların ÇDYA alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 9,26 g/gün, çalışma grubu-2'de 13,62 g/gün, çalışma grubu-3'te 14,07 g/gün, çalışma grubu-4'te 19,00 g/gün ve çalışma grubu-5'te 21,01 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,436$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,835$ ). Çalışma grubu 1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta sonunda ÇDYA alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p=0,023$ ,  $p=0,008$ ). 8.hafta ile başlangıç ÇDYA alım düzeyleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm



Çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p =0,076, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,494).

Kadın katılımcıların başlangıç omega-3 alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 1,42 g/gün, çalışma grubu-2’de 2,88 g/gün çalışma grubu-3’te 1,00 g/gün, çalışma grubu-4’te 1,38 g/gün ve çalışma grubu-5’te 1,52 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p= 0,762, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,092). 8.haftada grupların omega-3 alımı ortanca değerleri ise sırasıyla 1,54 g/gün, 3,54 g/gün, 1,31 g/gün, 1,13 g/gün ve 3,51 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir (p= 0,040, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,024). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 4’tür (p<0,05). Sadece alışma grubu-5’te başlangıç ve 8.hafta sonunda omega-3 alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (p= 0,033). 8.hafta ile başlangıç omega-3 alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,116, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,809).

Kadın katılımcıların başlangıç omega-6 alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 23,21 g/gün, çalışma grubu-2’de 23,39 g/gün, çalışma grubu-3’te 23,06 g/gün, çalışma grubu-4’te 21,25 g/gün ve çalışma grubu-5’te 12,62 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p= 0,846, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,940). 8.haftada grupların omega-6 alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 7,51 g/gün, çalışma grubu-2’de 8,09 g/gün, çalışma grubu-3’te 12,48 g/gün, çalışma grubu-4’te 16,95 g/gün ve çalışma grubu-5’te 19,19 g/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,940, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,702). Çalışma grubu-1 ve 2’de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda omega-6 alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla p= 0,028, p= 0,006). 8.hafta ile başlangıç omega-6 alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p= 0,084, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,295).

Kadın katılımcıların başlangıç karbonhidrat alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %35,00, çalışma grubu-2'de %35,0, çalışma grubu-3'te %39,50, çalışma grubu-4'te %41,50 ve çalışma grubu-5'te %37,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,341$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,284$ ). 8.haftada grupların karbonhidrat alım yüzdeleri ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %40,50, çalışma grubu-2'de %36,00, çalışma grubu-3'te %39,00, çalışma grubu-4'te %44,00 ve çalışma grubu-5'te %35,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,042$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0,071$ ). Çalışma grubu-1'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda karbonhidrat alım yüzdeleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,021$ ). 8.hafta ile başlangıç karbonhidrat alım yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,129$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,201$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç posa alım değerleri çalışma grubu-1'de 17,46 g/gün, çalışma grubu-2'de 19,06 g/gün, çalışma grubu-3'te 19,08 g/gün, çalışma grubu-4'te 17,63 g/gün ve çalışma grubu-5'te 19,37 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,773$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,424$ ). 8.haftada grupların posa alım değerleri çalışma grubu-1'de 24,04 g/gün, çalışma grubu-2'de 24,51 g/gün, çalışma grubu-3'te 19,52 g/gün, çalışma grubu-4'te 19,89 g/gün ve çalışma grubu-5'te 14,87 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,006$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1'de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda posa alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç posa alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,008$ ). Aralarında

istatistiksel olarak fark bulunan gruplar ise çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç fruktoz alım değerleri çalışma grubu-1'de 17,90 g/gün, çalışma grubu-2'de 16,09 g/gün, çalışma grubu-3'te 15,39 g/gün, çalışma grubu-4'te 13,46 g/gün ve çalışma grubu-5'te 4,68 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p = 0,002$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,659$ ). 8.haftada grupların fruktoz alım değerleri çalışma grubu-1'de 14,98 g/gün, çalışma grubu-2'de 11,03 g/gün, çalışma grubu-3'te 8,96 g/gün, çalışma grubu-4'te 12,10 g/gün ve çalışma grubu-5'te 6,67 g/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,101$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,075$ ). Sadece çalışma grubu-2'de başlangıç ve 8.hafta sonunda fruktoz alım değerleri arasında grup içlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p = 0,006$ ). 8.hafta ile başlangıç fruktoz alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p = 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,042$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların enerji, bitkisel protein ve kolesterol, karbonhidrat alımı arasında başlangıç, 8.hafta, ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri

| <b>Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım miktarlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                            |                                |                            |                              |                            |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                                        | <b>Çalışma grubu-1</b>     | <b>Çalışma grubu-2</b>         | <b>Çalışma grubu-3</b>     | <b>Çalışma grubu-4</b>       | <b>Çalışma grubu-5</b>     | <b>p değeri</b>            |
| <b>Enerji (kkal)</b>                                                                                                                   |                            |                                |                            |                              |                            |                            |
| Başlangıç                                                                                                                              | 1977,57                    | 2069,69                        | 1849,58                    | 1982,45                      | 1707,04                    | 0,347 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                                        | (784,56-2684,10)           | (988,18-2972,04)               | (1150-72-2650,55)          | (1217,65-2917,06)            | (1316,78-2097,44)          | 0,629 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                                               | 1695,70                    | 1605,46                        | 1377,36                    | 1735,89                      | 1896,59                    | 0,739 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                                        | (1354,02-1782,40)          | (1218,67-1767,21)              | (860,01-3232,90)           | (860,00-3200,00)             | (889,20-1818,71)           | 0,731 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                 | 0,272                      | 0,075                          | 0,347                      | 0,272                        | 0,929                      |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                | -274,58                    | -380,82                        | -126,08                    | -357,37                      | 21,16                      | 0,657 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                                        | (-1258,36-925,26)          | (-1345,73-625,26)              | (-1063,01-1098,77)         | (-1601,17-1158,77)           | (-722,77-1917,09)          | 0,855 <sup>b</sup>         |
| <b>Protein (g)</b>                                                                                                                     |                            |                                |                            |                              |                            |                            |
| Başlangıç                                                                                                                              | 66,94                      | 85,01                          | 50,15                      | 71,29                        | 70,20                      | 0,239 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                                        | (29,47-90,97)              | (29,99-101,90)                 | (28,14-162,26)             | (46,87-139-35)               | (45,07-82,67)              | 0,691 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                                               | <b>79,63<sup>g,*</sup></b> | <b>81,68<sup>f,j,k,*</sup></b> | <b>61,14<sup>k,*</sup></b> | <b>54,91<sup>g,i,*</sup></b> | <b>68,69<sup>f,*</sup></b> | <b>0,020<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                                        | (46,45-106,57)             | (61,09-106,24)                 | (36,33-208,71)             | (24,03-208,00)               | (46,67-88,92)              | <b>0,034<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                 | 0,050                      | 0,131                          | 0,272                      | 0,480                        | 0,423                      |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                | 17,66                      | 6,66                           | 2,03                       | -4,58                        | -1,51                      | 0,194 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                                        | (-21,75-53,96)             | (-21,34-69,37)                 | (-101,40-133,55)           | (-101,00-133,55)             | (-11,66-21,48)             | 0,139 <sup>b</sup>         |
| <b>Protein (%)</b>                                                                                                                     |                            |                                |                            |                              |                            |                            |
| Başlangıç                                                                                                                              | 12,50                      | 16,00                          | 14,50                      | 16,00                        | 14,00                      | 0,744 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                                        | (8,00-43,00)               | (9,00-22,00)                   | (7,00-32,00)               | (9,00-32,00)                 | (11,00-23,00)              | 0,625 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                                               | 19,00                      | <b>24,00<sup>f,j,*</sup></b>   | 18,00                      | <b>15,00<sup>k,*</sup></b>   | <b>16,00<sup>f,*</sup></b> | <b>0,005<sup>A,*</sup></b> |
|                                                                                                                                        | (13,00-27,00)              | (17,00-27,00)                  | (11,00-31,00)              | (8,00-26,00)                 | (9,00-23,00)               | <b>0,008<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                 | 0,195                      | <b>0,004<sup>*</sup></b>       | 0,169                      | 0,593                        | 0,688                      |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                | 5,50                       | <b>8,00<sup>f,*</sup></b>      | 2,50                       | 0,00                         | <b>-1,00<sup>f,*</sup></b> | <b>0,037<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                                        | (-18,00-18,00)             | (-3,00-12,00)                  | (-13,00-11,00)             | (-13,00-11,00)               | (-9,00-8,00)               | <b>0,045<sup>b,*</sup></b> |

**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Hayvansal protein (g)       | Çalışma grubu-1       | Çalışma grubu-2        | Çalışma grubu-3      | Çalışma grubu-4         | Çalışma grubu-5 | p değeri             |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| Başlangıç                   | 52,14 <sup>g*</sup>   | 60,82 <sup>i,k,*</sup> | 39,30 <sup>k,*</sup> | 34,58 <sup>g,i,*</sup>  | 43,84           | 0,007 <sup>a,*</sup> |
|                             | (22,46-80,88)         | (43,40-91,72)          | (0,00-199,56)        | (0,54-199,00)           | (26,06-69,65)   | 0,009 <sup>b,*</sup> |
| 8. hafta                    | 41,44                 | 52,68                  | 30,23                | 37,02                   | 42,56           | 0,575 <sup>a</sup>   |
|                             | (9,38-76,11)          | (6,33-76,53)           | (9,02-96,20)         | (10,53-109,29)          | (21,71-60,00)   | 0,270 <sup>b</sup>   |
| p <sup>df</sup> değeri      | 0,099                 | 0,110                  | 0,239                | 0,530                   | 0,656           |                      |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -15,12                | -17,97                 | -7,34                | 4,46                    | -3,19           | 0,277 <sup>a</sup>   |
|                             | (-56,10-21,46)        | (-67,15-23,52)         | (-166,07-77,93)      | (77,90-166,00)          | (-22,96-11,10)  | 0,260 <sup>b</sup>   |
| <b>Bitkisel protein (g)</b> |                       |                        |                      |                         |                 |                      |
| Başlangıç                   | 25,22                 | 28,46                  | 23,79                | 26,92                   | 22,67           | 0,376 <sup>a</sup>   |
|                             | (6,42-41,03)          | (13,29-52,80)          | (7,23-120,24)        | (12,16-43,34)           | (14,75-34,53)   | 0,270 <sup>b</sup>   |
| 8. hafta                    | 25,71                 | 28,03                  | 20,74                | 23,75                   | 21,79           | 0,556 <sup>a</sup>   |
|                             | (19,64-35,40)         | (13,58-35,46)          | (9,15-121,64)        | (8,51-47,16)            | (17,94-38,03)   | 0,552 <sup>b</sup>   |
| p <sup>df</sup> değeri      | 0,480                 | 0,859                  | 0,480                | 0,433                   | 1,000           |                      |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | 1,72                  | 0,59                   | -3,49                | 0,70                    | -0,88           | 0,779 <sup>a</sup>   |
|                             | (-11,56-28,98)        | (-27,98-15,38)         | (-32,52-54,48)       | (-32,52-19,08)          | (-16,59-12,65)  | 0,629 <sup>b</sup>   |
| <b>Yağ (g)</b>              |                       |                        |                      |                         |                 |                      |
| Başlangıç                   | 103,63                | 103,07                 | 75,19                | 96,81                   | 96,80           | 0,243 <sup>a</sup>   |
|                             | (37,60-202,41)        | (40,02-162,59)         | (19,78-156,74)       | (19,78-192,14)          | (67,49-105,48)  | 0,141 <sup>b</sup>   |
| 8. hafta                    | 67,87                 | 70,32                  | 66,56                | 98,35                   | 96,19           | 0,440 <sup>a</sup>   |
|                             | (55,98-80,33)         | (46,75-100,80)         | (39,30-240,55)       | (36,36-240,00)          | (31,45-187,85)  | 0,987 <sup>b</sup>   |
| p <sup>df</sup> değeri      | 0,019 <sup>*</sup>    | 0,041 <sup>*</sup>     | 0,814                | 0,272                   | 0,722           |                      |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -32,18 <sup>g,*</sup> | -30,50 <sup>i,*</sup>  | -5,06                | -21,04 <sup>g,i,*</sup> | -5,62           | 0,045 <sup>a,*</sup> |
|                             | (-146,43-27,22)       | (-93,02-31,35)         | (-63,49-167,99)      | (-134,28-167,99)        | (-65,35-99,50)  | 0,030 <sup>b,*</sup> |
| <b>Yağ (%)</b>              |                       |                        |                      |                         |                 |                      |
| Başlangıç                   | 46,50                 | 48,00                  | 47,50                | 45,50                   | 48,00           | 0,425 <sup>a</sup>   |
|                             | (40,00-72,00)         | (32,00-59,00)          | (10,00-65,00)        | (10,00-61,00)           | (41,00-53,00)   | 0,629 <sup>b</sup>   |

**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Yağ (%)                     | Çalışma grubu-1            | Çalışma grubu-2            | Çalışma grubu-3              | Çalışma grubu-4            | Çalışma grubu-5            | p değeri                   |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 8. hafta                    | <b>37,50<sup>c,*</sup></b> | 39,00                      | 42,50                        | 45,50                      | <b>48,00<sup>c,*</sup></b> | <b>0,026<sup>a,*</sup></b> |
|                             | (34,00-48,00)              | (35,00-55,00)              | (35,00-66,00)                | (27,00-66,00)              | (31,00-62,00)              | 0,081 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,003*</b>              | <b>0,023*</b>              | 0,824                        | 0,367                      | 0,533                      |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | <b>-9,00<sup>a,*</sup></b> | <b>-6,00<sup>i,*</sup></b> | -2,50                        | <b>0,00<sup>si,*</sup></b> | 2,00                       | <b>0,040<sup>a,*</sup></b> |
|                             | (-37,00-0,00)              | (-17,00-5,00)              | (-22,00-35,00)               | (-18,00-35,00)             | (-22,00-10,00)             | <b>0,040<sup>b,*</sup></b> |
| <b>Doymuş yağ asidi (g)</b> |                            |                            |                              |                            |                            |                            |
| Başlangıç                   | 31,39                      | 35,51                      | 22,78                        | 30,37                      | 30,16                      | 0,434 <sup>a</sup>         |
|                             | (12,64-49,56)              | (13,11-52,85)              | (6,36-47,63)                 | (7,23-54,76)               | (20,23-44,86)              | 0,154 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                    | 20,29                      | 25,92                      | 25,05                        | 25,06                      | 25,05                      | 0,372 <sup>a</sup>         |
|                             | (16,07-25,99)              | (11,29-51,08)              | (8,26-200,65)                | (12,24-73,37)              | (6,64-58,58)               | 0,563 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,010*</b>              | 0,213                      | 0,272                        | 0,480                      | 0,423                      |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -10,59                     | -8,27                      | 7,66                         | -4,08                      | -6,25                      | 0,188 <sup>a</sup>         |
|                             | (-29,23-5,65)              | (-32,83-25,94)             | (-25,15-182,65)              | (-30,28-61,88)             | (-23,52-27,96)             | 0,110 <sup>b</sup>         |
| <b>Doymuş yağ asidi (%)</b> |                            |                            |                              |                            |                            |                            |
| Başlangıç                   | 15,77                      | 16,20                      | 13,09                        | 14,99                      | 20,00                      | 0,169 <sup>a</sup>         |
|                             | (10,90-30,19)              | (11,61-31,21)              | (3,76-23,43)                 | (3,97-23,67)               | (10,70-26,28)              | 0,338 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                    | 12,91                      | 16,98                      | 13,63                        | 14,91                      | 16,06                      | 0,265 <sup>a</sup>         |
|                             | (9,38-15,16)               | (9,26-30,22)               | (7,30-33,64)                 | (11,46-23,53)              | (7,47-27,02)               | 0,215 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri      | <b>0,019*</b>              | 0,477                      | 0,480                        | 0,875                      | 0,154                      |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>     | -3,35                      | -0,85                      | 1,16                         | 0,46                       | -4,29                      | 0,453 <sup>a</sup>         |
|                             | (-15,03-3,61)              | (-13,07-15,21)             | (-11,93-20,80)               | (-9,74-19,56)              | (-11,24-16,32)             | 0,455 <sup>b</sup>         |
| <b>TDYA (g)</b>             |                            |                            |                              |                            |                            |                            |
| Başlangıç                   | 32,90                      | <b>31,00<sup>k,*</sup></b> | <b>20,90<sup>e,k,*</sup></b> | 30,46                      | <b>36,90<sup>e,*</sup></b> | <b>0,037<sup>a,*</sup></b> |
|                             | (9,36-62,61)               | (11,14-47,38)              | (6,23-53,86)                 | (6,23-53,43)               | (19,08-43,60)              | 0,629 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                    | 29,52                      | 27,47                      | 25,15                        | 27,56                      | 32,29                      | 0,700 <sup>a</sup>         |
|                             | (16,95-40,64)              | (14,44-34,45)              | (4,68-86,25)                 | (9,12-84,25)               | (11,67-53,50)              | 0,827 <sup>b</sup>         |

**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| TDYA (g)                | Çalışma grubu-1          | Çalışma grubu-2         | Çalışma grubu-3         | Çalışma grubu-4         | Çalışma grubu-5         | p değeri                                 |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,530                    | 0,286                   | 0,875                   | 0,347                   | 0,328                   |                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -8,09<br>(-45,66-22,73)  | -9,53<br>(-15,86-19,89) | -5,68<br>(-29,19-65,48) | -8,23<br>(-30,08-65,48) | -6,76<br>(-27,19-16,78) | 0,781 <sup>a</sup><br>0,719 <sup>b</sup> |
| <b>TDYA (%)</b>         |                          |                         |                         |                         |                         |                                          |
| Başlangıç               | 14,77<br>(11,92-30,61)   | 15,12<br>(9,87-19,56)   | 14,86<br>(3,24-20,81)   | 14,87<br>(3,42-25,39)   | 21,54<br>(13,14-24,26)  | 0,286 <sup>a</sup><br>0,813 <sup>b</sup> |
| 8. hafta                | 18,55<br>(11,82-23,92)   | 16,48<br>(11,84-22,59)  | 17,71<br>(3,52-26,68)   | 16,73<br>(7,39-36,50)   | 17,62<br>(13,12-24,73)  | 0,785 <sup>a</sup><br>0,726 <sup>b</sup> |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,754                    | 0,328                   | 0,583                   | 0,530                   | 0,247                   |                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 1,30<br>(-11,44-9,99)    | 1,05<br>(-3,31-7,82)    | 1,51<br>(-17,64-16,95)  | 1,14<br>(-6,77-16,66)   | -3,92<br>(-10,98-7,65)  | 0,547 <sup>a</sup><br>0,978 <sup>b</sup> |
| <b>ÇDYA (g)</b>         |                          |                         |                         |                         |                         |                                          |
| Başlangıç               | 26,20<br>(1,30-82,31)    | 25,36<br>(3,11-57,91)   | 24,53<br>(4,03-45,07)   | 23,69<br>(4,03-84,16)   | 15,73<br>(7,67-35,92)   | 0,883 <sup>a</sup><br>0,784 <sup>b</sup> |
| 8. hafta                | 9,26<br>(6,04-27,24)     | 13,62<br>(5,41-21,53)   | 14,07<br>(10,00-57,38)  | 19,00<br>(3,04-57,30)   | 21,01<br>(5,31-57,18)   | 0,436 <sup>a</sup><br>0,835 <sup>b</sup> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,023*</b>            | <b>0,008*</b>           | 0,158                   | 0,182                   | 0,328                   |                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -17,93<br>(-70,80-13,62) | -14,55<br>(-49,34-2,30) | -4,98<br>(-35,97-26,50) | -4,86<br>(-74,26-26,50) | 1,81<br>(-28,72-44,34)  | 0,076 <sup>a</sup><br>0,494 <sup>b</sup> |
| <b>ÇDYA (%)</b>         |                          |                         |                         |                         |                         |                                          |
| Başlangıç               | 12,32<br>(1,66-30,67)    | 16,08<br>(3,15-21,86)   | 14,99<br>(2,10-20,73)   | 12,94<br>(2,22-28,85)   | 9,18<br>(5,48-19,69)    | 0,397 <sup>a</sup><br>0,792 <sup>b</sup> |
| 8. hafta                | 5,30<br>(4,46-18,94)     | 8,05<br>(4,28-15,39)    | 10,77<br>(2,00-24,62)   | 9,78<br>(2,88-17,75)    | 12,19<br>(3,35-25,44)   | 0,250 <sup>a</sup><br>0,849 <sup>b</sup> |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,071                    | <b>0,021*</b>           | 0,239                   | 0,158                   | 0,423                   |                                          |

**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| ÇDYA (g)                | Çalışma grubu-1            | Çalışma grubu-2                           | Çalışma grubu-3                          | Çalışma grubu-4                          | Çalışma grubu-5           | p değeri                                                 |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Ortalama Değişim</b> | -6,66<br>(-22,59-8,13)     | -5,68<br>(-15,22-1,34)                    | -0,89<br>(-17,24-3,28)                   | -1,23<br>(-21,33-2,86)                   | 0,20<br>(-12,42-19,96)    | 0,167 <sup>a</sup><br>0,626 <sup>b</sup>                 |
| <b>Omega-3 (g)</b>      |                            |                                           |                                          |                                          |                           |                                                          |
| Başlangıç               | 1,42<br>(0,35-4,58)        | 2,88<br>(0,61-9,13)                       | 1,00<br>(0,44-7,05)                      | 1,38<br>(0,44-7,22)                      | 1,52<br>(0,64-4,34)       | 0,762 <sup>a</sup><br>0,092 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 1,54<br>(0,44-6,73)        | <b>3,54<sup>jk,*</sup></b><br>(1,16-6,84) | <b>1,31<sup>k,*</sup></b><br>(0,28-6,59) | <b>1,13<sup>i,*</sup></b><br>(0,60-4,76) | 3,51<br>(0,43-7,88)       | <b>0,040<sup>a,*</sup></b><br><b>0,024<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,875                      | 0,594                                     | 0,875                                    | 0,209                                    | <b>0,033*</b>             |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -0,56<br>(-3,17-5,99)      | -0,32<br>(-5,59-4,65)                     | -0,12<br>(-6,15-5,80)                    | -0,26<br>(-6,61-2,05)                    | 1,02<br>(-3,911-6,25)     | 0,116 <sup>a</sup><br>0,809 <sup>b</sup>                 |
| <b>Omega-6 (g)</b>      |                            |                                           |                                          |                                          |                           |                                                          |
| Başlangıç               | 23,21<br>(0,95-78,55)      | 23,39<br>(2,18-54,04)                     | 23,06<br>(3,28-43,12)                    | 21,25<br>(3,28-82,96)                    | 12,62<br>(5,32-34,40)     | 0,846 <sup>a</sup><br>0,940 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 7,51<br>(3,96-19,96)       | 8,09<br>(3,65-15,36)                      | 12,48<br>(0,74-54,97)                    | 16,95<br>(1,96-54,00)                    | 19,19<br>(3,74-48,94)     | 0,702 <sup>b</sup>                                       |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,028*</b>              | <b>0,006*</b>                             | 0,209                                    | 0,347                                    | 0,476                     |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -16,73<br>(-74,59-11,15)   | -10,13<br>(-46,50-1,69)                   | -1,55<br>(-35,15-25,01)                  | -1,74<br>(-74,61-25,01)                  | -0,48<br>(-29,32-70,22)   | 0,084 <sup>a</sup><br>0,295 <sup>b</sup>                 |
| <b>Kolesterol (g)</b>   |                            |                                           |                                          |                                          |                           |                                                          |
| Başlangıç               | 470,25<br>(103,20-624,60)  | 361,60<br>(70,50-751,30)                  | 290,15<br>(30,00-561,50)                 | 334,70<br>(103,00-817,05)                | 396,75<br>(115,15-646-60) | 0,576 <sup>a</sup><br>0,434 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 414,55<br>(126,00-580,89)  | 471,90<br>(218,60-798,00)                 | 361,32<br>(30,00-831,20)                 | 286,05<br>(56,00-831,00)                 | 387,35<br>(190,50-847,40) | 0,272 <sup>a</sup><br>0,339 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,875                      | 0,657                                     | 0,155                                    | 0,347                                    | 0,182                     |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -34,30<br>(-294,60-313,10) | -16,50<br>(-513,40-647,50)                | 142,47<br>(-561,50-508,00)               | -29,35<br>(-382,05-335,40)               | 78,90<br>(-176,00-391,10) | 0,380 <sup>a</sup><br>0,411 <sup>b</sup>                 |



**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Karbonhidrat (g)        | Çalışma grubu-1               | Çalışma grubu-2            | Çalışma grubu-3           | Çalışma grubu-4              | Çalışma grubu-5              | p değeri                        |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Başlangıç               | 152,09                        | 152,55                     | 201,03                    | 203,02                       | 162,63                       | 0,993 <sup>a</sup>              |
|                         | (29,68-258,70)                | (94,31-358,08)             | (58,33-275,34)            | (45,36-275,34)               | (96,33-234,26)               | 0,235 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                | 165,24                        | 130,15                     | 129,99                    | 178,92                       | 152,60                       | 0,115 <sup>a</sup>              |
|                         | (130,89-185,07)               | (87,68-173,57)             | (59,46-301,35)            | (59,46-301,00)               | (102,58-246,68)              | 0,062 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,754                         | 0,050                      | 0,239                     | 0,308                        | 0,722                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 0,36                          | -29,51                     | -21,02                    | -25,02                       | -26,85                       | 0,730 <sup>a</sup>              |
|                         | (-97,70-142,38)               | (-184,51-24,31)            | (-215,88-116,53)          | (-215,00-116,53)             | (-80,99-108,00)              | 0,567 <sup>b</sup>              |
| <b>Karbonhidrat (%)</b> |                               |                            |                           |                              |                              |                                 |
| Başlangıç               | 35,00                         | 35,00                      | 39,50                     | 41,50                        | 37,00                        | 0,341 <sup>a</sup>              |
|                         | (15,00-47,00)                 | (23,00-55,00)              | (14,00-72,00)             | (13,00-58,00)                | (28,00-46,00)                | 0,284 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                | <b>40,50<sup>c,*</sup></b>    | <b>36,00<sup>b,*</sup></b> | 39,00                     | <b>44,00<sup>d,j,*</sup></b> | <b>35,00<sup>c,d,*</sup></b> | <b>0,042<sup>a,*</sup></b>      |
|                         | (38,00-48,00)                 | (24,00-44,00)              | (8,00-48,00)              | (8,00-64,00)                 | (28,00-47,00)                | 0,071 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,021*</b>                 | 0,964                      | 0,814                     | 0,308                        | 0,474                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 5,50                          | -1,00                      | 2,00                      | 5,50                         | -6,00                        | 0,129 <sup>a</sup>              |
|                         | (-5,00-26,00)                 | (-16,00-7,00)              | (-46,00-61,00)            | (-46,00-23,00)               | (-11,00-14,00)               | 0,201 <sup>b</sup>              |
| <b>Posa (g)</b>         |                               |                            |                           |                              |                              |                                 |
| Başlangıç               | 17,46                         | 19,06                      | 19,08                     | 17,63                        | 19,37                        | 0,773 <sup>a</sup>              |
|                         | (0,96-20,51)                  | (7,76-27,73)               | (11,15-28,55)             | (8,86-26,07)                 | (14,81-25,04)                | 0,424 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                | <b>24,04<sup>c,g,*</sup></b>  | <b>24,51<sup>f,*</sup></b> | 19,52                     | <b>19,89<sup>g,*</sup></b>   | <b>14,87<sup>c,f,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                         | (15,38-27,49)                 | (17,03-26,66)              | (14,10-30,05)             | (9,57-30,05)                 | (11,08-32,91)                | <b>0,006<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,005*</b>                 | 0,062                      | 0,213                     | 0,182                        | 0,328                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>7,06<sup>c,g,h,*</sup></b> | 9,86                       | <b>1,73<sup>b,*</sup></b> | <b>-0,58<sup>g,*</sup></b>   | <b>-4,50<sup>c,*</sup></b>   | <b>0,001<sup>a,*</sup></b>      |
|                         | (-1,76-13,87)                 | (-3,05-15,18)              | (-11,13-14,30)            | (-4,89-21,19)                | (-10,17-11,36)               | <b>0,008<sup>b,*</sup></b>      |

**Tablo 16.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve makro besin öğeleri alım değerleri (devam)

| Fruktoz (g)             | Çalışma grubu-1                            | Çalışma grubu-2                             | Çalışma grubu-3                            | Çalışma grubu-4        | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                                       |
|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | <b>17,90<sup>c,*</sup></b><br>(4,62-38,71) | <b>16,09<sup>f,*</sup></b><br>(10,41-39,44) | <b>15,39<sup>e,*</sup></b><br>(7,95-39,83) | 13,46<br>(3,07-29,41)  | <b>4,68<sup>c,e,f,*</sup></b><br>(1,95-17,42) | <b>0,002<sup>a,*</sup></b>                                     |
| 8. hafta                | 14,98<br>(7,02-15,28)                      | 11,03<br>(4,53-16,54)                       | 8,96<br>(7,02-28,95)                       | 12,10<br>(7,06-28,95)  | 6,67<br>(2,19-21,60)                          | 0,659 <sup>b</sup><br>0,101 <sup>a</sup><br>0,075 <sup>b</sup> |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,136                                      | <b>0,006*</b>                               | 0,062                                      | 0,116                  | 0,328                                         |                                                                |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -4,97<br>(-27,09-11,71)                    | <b>-6,97<sup>f,*</sup></b><br>(-23,35-3,41) | -4,10<br>(-14,22-6,72)                     | -0,50<br>(-10,01-6,88) | <b>2,19<sup>c,f,*</sup></b><br>(-2,91-6,97)   | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,042<sup>b,*</sup></b>       |

<sup>a</sup>p<0,005; <sup>\*\*</sup>p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim. TDYA: tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA: çoklu doymamış yağ asitleri

Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda vitamin alım değerleri Tablo 17’de verilmiştir. Başlangıç E vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 18,75 mg/gün, çalışma grubu-2’de 38,06 mg/gün, çalışma grubu-3’te 36,12 mg/gün, çalışma grubu-4’te 28,62 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 22,54 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,654$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,849$ ). 8.haftada grupların E vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 14,52 mg/gün, çalışma grubu-2’de 10,51 mg/gün, çalışma grubu-3’te 12,18 mg/gün, çalışma grubu-4’te 20,83 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 14,40 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,109$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,088$ ). Sadece çalışma grubu-2’de başlangıç ve 8.hafta sonu E vitamini alım değerleri grup içi anlamlı bir fark göstermiştir ( $p= 0,013$ ). 8.hafta ile başlangıç E vitamini alım düzeyleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,304$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,211$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç C vitamini alım değerleri çalışma grubu-1’de %71,35 mg/gün, çalışma grubu-2’de 135,45 mg/gün, çalışma grubu-3’te 117,95 mg/gün, çalışma grubu-4’te 108,85 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 72,18 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,154$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,494$ ). 8.hafta sonunda C vitamini alım değerleri çalışma grubu-1’de 293,34 mg/gün, çalışma grubu-2’de 150,12 mg/gün, çalışma grubu-3’te 168,30 mg/gün, çalışma grubu-4’te 102,96 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 76,19 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,014$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,094$ ). Çalışma grubu-1’de ise başlangıç ve 8.hafta sonunda C vitamini alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç C vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,012$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,011$ ).

Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 2, çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,005$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>1</sub> vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,95 mg/gün, çalışma grubu-2'de 0,97 mg/gün, çalışma grubu-3'te 1,18 mg/gün, çalışma grubu-4'te 0,74 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 0,73 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,315$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,362$ ). 8.hafta sonunda B<sub>1</sub> vitamin alımı ortanca değerleri sırasıyla 1,31 mg/gün, 1,11 mg/gün, 1,07 mg/gün, 0,89 mg/gün ve 0,90 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,018$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,035$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>1</sub> vitamin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,093$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,646$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,721$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,799$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,959$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>1</sub> vitamin alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,438$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,318$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>2</sub> vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1,49 mg/gün, çalışma grubu-2'de 1,85 mg/gün, çalışma grubu-3'te 1,71 mg/gün, çalışma grubu-4'te 1,38 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 1,59 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,130$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,659$ ). 8.hafta sonunda B<sub>2</sub> vitamin alımı ortanca değerleri sırasıyla 2,04 mg/gün, 2,37 mg/gün, 1,41 mg/gün, 1,34 mg/gün ve 1,41 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,009$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,037$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1'de ise başlangıç ve 8.hafta B<sub>2</sub> vitamin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,017$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>2</sub> vitamin alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,031$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,021$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>3</sub> vitamin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 25,06 mg/gün, çalışma grubu-2'de 34,86 mg/gün, çalışma grubu-3'te 31,48 mg/gün, çalışma grubu-4'te 32,38 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 22,12 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,044$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,362$ ). 8.haftada grupların B<sub>3</sub> vitamin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 39,27 mg/gün, çalışma grubu-2'de 37,34 mg/gün, çalışma grubu-3'te 32,20 mg/gün, çalışma grubu-4'te 32,20 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 23,73 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,006$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,011$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>3</sub> vitamin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,059$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,959$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,721$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,445$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,721$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>3</sub> vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,207$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,129$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>6</sub> vitamin alım değerleri çalışma grubu-1'de 1,40 mg/gün, çalışma grubu-2'de 1,41 mg/gün, çalışma grubu-3'te 1,91 mg/gün, çalışma grubu-4'te 1,48 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 1,03 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,130$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,849$ ). 8.haftada grupların B<sub>6</sub> vitamin alım değerleri ise sırasıyla 2,26 mg/gün, 2,09 mg/gün, 1,47 mg/gün, 1,42 mg/gün ve 1,13 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,043$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-

2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 için başlangıç ve 8.hafta sonunda B<sub>6</sub> vitamini alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>6</sub> vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,005$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,002$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç folat alım değerleri çalışma grubu-1'de 316,85 mcg/gün, çalışma grubu-2'de 403,40 mcg/gün, çalışma grubu-3'te 380,90 mcg/gün, çalışma grubu-4'te 259,50 mcg/gün ve çalışma grubu-5'te 267,25 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,539$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,494$ ). 8.haftada grupların folat alım değerleri ise sırasıyla 455,47 mcg/gün, 450,55 mcg/gün, 309,75 mcg/gün, 282,90 mcg/gün ve 285,80 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,004$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,013$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 için başlangıç ve 8.hafta sonunda folat alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,017$ ). 8.hafta ile başlangıç folat alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,135$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,108$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç biotin alım değerleri çalışma grubu-1'de 50,54 mcg/gün, çalışma grubu-2'de 46,09 mcg/gün, çalışma grubu-3'te 54,60 mcg/gün, çalışma grubu-4'te 52,03 mcg/gün ve çalışma grubu-5'te 55,92 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,663$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,494$ ). 8.haftada grupların biotin alım değerleri ise sırasıyla 57,31 mcg/gün, 69,65 mcg/gün, 43,91 mcg/gün, 47,32 mcg/gün ve 29,53 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,041$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p= 0,059$ ). Sadece çalışma grubu-2 için başlangıç ve 8.hafta sonunda biotin alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,037$ ). 8.hafta ile başlangıç biotin alım

değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,099$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,075$ ).

Erkek katılımcıların A vitamini ve B<sub>12</sub> vitamini alımı değerleri arasında başlangıç, 8.hafta, ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



**Tablo 17.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri

| <b>Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım miktarlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                |                            |                           |                        |                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                 | <b>Çalışma grubu-1</b>         | <b>Çalışma grubu-2</b>     | <b>Çalışma grubu-3</b>    | <b>Çalışma grubu-4</b> | <b>Çalışma grubu-5</b>      | <b>p değeri</b>            |
| <b>A vitamini (mcg)</b>                                                                                         |                                |                            |                           |                        |                             |                            |
| Başlangıç                                                                                                       | 1409,22                        | 1553,30                    | 850,90                    | 924,40                 | 1273,00                     | 0,864 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (382,10-2468,50)               | (291,20-7770,35)           | (352,20-2525,65)          | (543,20-3028,80)       | (422,15-1933,00)            | 0,659 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                        | 1537,07                        | 1514,90                    | 1108,40                   | 1220,17                | 789,55                      | 0,448 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (404,00-2804,45)               | (551,80-4503,35)           | (304,45-2198,70)          | (540,20-2964,92)       | (390,90-2599,90)            | 0,645 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | 0,333                          | 0,799                      | 0,799                     | 0,646                  | 0,444                       |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | 149,70                         | 110,00                     | -98,80                    | 123,85                 | -617,70                     | 0,795 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (-813,10-1232,75)              | (-674,36-2500,70)          | (-1384,15-3230,65)        | (-891,60-782,35)       | (-1301,00-2107,70)          | 0,906 <sup>b</sup>         |
| <b>E vitamin (mg)</b>                                                                                           |                                |                            |                           |                        |                             |                            |
| Başlangıç                                                                                                       | 18,75                          | 38,06                      | 36,12                     | 28,62                  | 22,54                       | 0,654 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (5,29-65,77)                   | (12,80-53,52)              | (6,54-101,39)             | (6,54-82,45)           | (5,67-66,32)                | 0,849 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                        | 14,52                          | 10,51                      | 12,18                     | 20,83                  | 14,40                       | 0,109 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (8,71-39,78)                   | (6,71-26,14)               | (6,19-71,91)              | (4,33-71,91)           | (8,47-58,24)                | 0,088 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | 0,333                          | <b>0,013*</b>              | 0,074                     | 0,646                  | 0,799                       |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | -1,09                          | -17,52                     | -11,72                    | -4,10                  | -8,02                       | 0,304 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (-51,23-18,43)                 | (-45,79-0,93)              | (-86,20-21,38)            | (-30,15-21,38)         | (-55,83-51,38)              | 0,211 <sup>b</sup>         |
| <b>C vitamini (mg)</b>                                                                                          |                                |                            |                           |                        |                             |                            |
| Başlangıç                                                                                                       | 71,35                          | 135,45                     | 117,95                    | 108,85                 | 72,18                       | 0,154 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                 | (6,44-190,26)                  | (43,38-185,16)             | (13,30-411,48)            | (39,48-411,48)         | (16,24-189,06)              | 0,494 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                        | <b>293,34<sup>c*</sup></b>     | 150,12                     | 168,30                    | 102,96                 | <b>76,19<sup>c*</sup></b>   | <b>0,014<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                 | (91,25-140,10)                 | (44,63-275,96)             | (38,89-295,96)            | (7,75-298,44)          | (3,71-206,34)               | 0,094 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | <b>0,005*</b>                  | 0,508                      | 0,721                     | 0,959                  | 0,878                       |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | <b>13,44<sup>c,h,t,*</sup></b> | <b>19,09<sup>t,*</sup></b> | <b>4,46<sup>h,*</sup></b> | -0,80                  | <b>-22,02<sup>c,*</sup></b> | <b>0,012<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                 | (60,66-166,85)                 | (-86,79-161,11)            | (-174,01-169,91)          | (-174,01-163,86)       | (-56,05-160,32)             | <b>0,011<sup>b,*</sup></b> |



**Tablo 17.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri (devam)

| <b>B<sub>1</sub> vitamini (mg)</b> | <b>Çalışma grubu-1</b>                      | <b>Çalışma grubu-2</b>                      | <b>Çalışma grubu-3</b>                      | <b>Çalışma grubu-4</b>                       | <b>Çalışma grubu-5</b>                          | <b>p değeri</b>                                                                |
|------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Başlangıç                          | 0,95<br>(0,60-1,67)                         | 0,97<br>(0,60-1,53)                         | 1,18<br>(0,53-2,37)                         | 0,74<br>(0,47-2,18)                          | 0,73<br>(0,46-1,75)                             | 0,315 <sup>a</sup><br>0,362 <sup>b</sup>                                       |
| 8. hafta                           | <b>1,31<sup>c,g,*</sup></b><br>(0,96-1,65)  | 1,11<br>(0,57-2,14)                         | 1,07<br>(0,65-2,29)                         | <b>0,89<sup>g,*</sup></b><br>(0,53-1,47)     | <b>0,90<sup>c,*</sup></b><br>(0,46-1,55)        | <b>0,018<sup>a,*</sup></b><br><b>0,035<sup>b,*</sup></b>                       |
| p <sup>d</sup> değeri              | 0,093                                       | 0,646                                       | 0,721                                       | 0,799                                        | 0,959                                           |                                                                                |
| <b>Ortalama Değişim</b>            | 0,36<br>(-0,71-0,79)                        | 0,07<br>(-0,56-1,49)                        | 0,01<br>(-1,58-1,19)                        | 0,04<br>(-1,53-0,36)                         | 0,04<br>(-0,85-0,67)                            | 0,438 <sup>a</sup><br>0,318 <sup>b</sup>                                       |
| <b>B<sub>2</sub> vitamini (mg)</b> |                                             |                                             |                                             |                                              |                                                 |                                                                                |
| Başlangıç                          | 1,49<br>(0,96-1,76)                         | 1,85<br>(0,59-2,99)                         | 1,71<br>(1,02-2,60)                         | 1,38<br>(0,94-6,10)                          | 1,59<br>(0,83-2,33)                             | 0,130 <sup>a</sup><br>0,659 <sup>b</sup>                                       |
| 8. hafta                           | 2,04<br>(1,31-2,69)                         | <b>2,37<sup>f,*</sup></b><br>(1,18-7,74)    | 1,41<br>(0,83-3,62)                         | 1,34<br>(0,83-5,85)                          | <b>1,41<sup>f,*</sup></b><br>(0,83-3,62)        | <b>0,009<sup>a,*</sup></b><br><b>0,037<sup>b,*</sup></b>                       |
| p <sup>d</sup> değeri              | <b>0,017<sup>*</sup></b>                    | 0,093                                       | 0,359                                       | 0,374                                        | 0,721                                           |                                                                                |
| <b>Ortalama Değişim</b>            | <b>0,48<sup>c,g,*</sup></b><br>(-0,30-1,20) | <b>0,56<sup>f,j,*</sup></b><br>(-0,80-7,08) | -0,24<br>(-0,92-1,51)                       | <b>-0,14<sup>g,j,*</sup></b><br>(-0,92-0,88) | <b>-0,21<sup>c,f,*</sup></b><br>(-1,50-1,84)    | <b>0,031<sup>a,*</sup></b><br><b>0,021<sup>b,*</sup></b>                       |
| <b>B<sub>3</sub> vitamini (mg)</b> |                                             |                                             |                                             |                                              |                                                 |                                                                                |
| Başlangıç                          | 25,06<br>(14,34-53,94)                      | <b>34,86<sup>f,*</sup></b><br>(18,52-60,68) | <b>31,48<sup>e,*</sup></b><br>(18,90-89,21) | <b>32,38<sup>d,*</sup></b><br>(18,38-85,62)  | <b>22,12<sup>d,f,e,*</sup></b><br>(14,55-26,20) | <b>0,044<sup>a,*</sup></b><br>0,362 <sup>b</sup>                               |
| 8. hafta                           | <b>39,27<sup>c,*</sup></b><br>(21,34-54,16) | <b>37,34<sup>f,*</sup></b><br>(29,25-57,05) | 32,20<br>(18,82-89,89)                      | 32,20<br>(12,41-89,80)                       | <b>23,73<sup>c,f,*</sup></b><br>(15,89-37,34)   | <b>0,006<sup>a,*</sup></b><br><b>0,011<sup>b,*</sup></b><br>0,133 <sup>b</sup> |
| p <sup>d</sup> değeri              | 0,059                                       | 0,959                                       | 0,721                                       | 0,445                                        | 0,721                                           |                                                                                |
| <b>Ortalama Değişim</b>            | 13,16<br>(-15,51-36,67)                     | 8,44<br>(-30,64-98,07)                      | 0,72<br>(-53,11-30,64)                      | -1,68<br>(-22,11-15,67)                      | 1,34<br>(-10,83-17,07)                          | 0,207 <sup>a</sup><br>0,129 <sup>b</sup>                                       |

**Tablo 17.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri (devam)

| <b>B<sub>6</sub> vitamini (mg)</b>   | <b>Çalışma grubu-1</b>                           | <b>Çalışma grubu-2</b>                   | <b>Çalışma grubu-3</b>    | <b>Çalışma grubu-4</b>                         | <b>Çalışma grubu-5</b>                         | <b>p değeri</b>                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç                            | 1,40<br>(0,84-2,16)                              | 1,41<br>(0,96-2,50)                      | 1,91<br>(0,96-2,82)       | 1,48<br>(0,81-2,82)                            | 1,03<br>(0,73-2,15)                            | 0,130 <sup>a</sup><br>0,849 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                             | <b>2,26<sup>c,*</sup></b><br>(1,36-2,91)         | <b>2,09<sup>f,*</sup></b><br>(1,46-3,45) | 1,47<br>(1,12-2,60)       | 1,42<br>(0,67-2,62)                            | <b>1,13<sup>c,f,*</sup></b><br>(0,82-2,14)     | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,043<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri               | <b>0,005<sup>*</sup></b>                         | 0,074                                    | 0,333                     | 0,415                                          | 0,646                                          |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>              | <b>0,67<sup>c,g,*</sup></b><br>(0,22-1,88)       | 0,39<br>(-0,53-2,07)                     | -0,18<br>(-1,45-1,24)     | <b>-0,15<sup>g,*</sup></b><br>(-0,91-1,58)     | <b>-0,10<sup>c,*</sup></b><br>(-1,02-1,41)     | <b>0,005<sup>a,*</sup></b><br><b>0,002<sup>b,*</sup></b> |
| <b>B<sub>12</sub> vitamini (mcg)</b> |                                                  |                                          |                           |                                                |                                                |                                                          |
| Başlangıç                            | 5,81<br>(1,80-16,52)                             | 4,81<br>(0,35-16,56)                     | 5,19<br>(1,60-14,82)      | 6,00<br>(2,20-9,72)                            | 4,11<br>(3,06-9,48)                            | 0,912 <sup>a</sup><br>0,592 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                             | 8,25<br>(2,07-20,10)                             | 6,57<br>(1,15-18,20)                     | 6,65<br>(1,70-46,80)      | 7,01<br>(1,28-10,10)                           | 2,44<br>(0,85-12,02)                           | 0,478 <sup>a</sup><br>0,982 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri               | 0,241                                            | 0,878                                    | 0,508                     | 0,445                                          | 0,678                                          |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>              | 1,35<br>(-3,70-12,73)                            | 1,88<br>(-12,07-13,39)                   | 0,35<br>(-4,21-41,42)     | 1,36<br>(-6,79-41,40)                          | -1,66<br>(-3,87-4,42)                          | 0,914 <sup>a</sup><br>0,989 <sup>b</sup>                 |
| <b>Folat (mcg)</b>                   |                                                  |                                          |                           |                                                |                                                |                                                          |
| Başlangıç                            | 316,85<br>(146,00-554,00)                        | 403,40<br>(167,50-592,70)                | 380,90<br>(121,50-554,25) | 259,50<br>(105,40-1239,40)                     | 267,25<br>(102,30-503,70)                      | 0,539 <sup>a</sup><br>0,494 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                             | <b>455,47<sup>c,g,*</sup></b><br>(270,80-760,50) | 450,55<br>(233,20-534,10)                | 309,75<br>(94,10-491,50)  | <b>282,90<sup>g,*</sup></b><br>(95,00-1133,10) | <b>285,80<sup>c,*</sup></b><br>(106,80-467,60) | <b>0,004<sup>a,*</sup></b><br><b>0,013<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri               | <b>0,017<sup>*</sup></b>                         | 0,386                                    | 0,959                     | 0,878                                          | 0,959                                          |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>              | 178,25<br>(-160,30-363,00)                       | 38,62<br>(-121,60-313,45)                | 39,35<br>(-426,00-166,30) | 14,65<br>(-426,00-191,00)                      | 4,50<br>(-216,90-239,90)                       | 0,135 <sup>a</sup><br>0,108 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 17.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri (devam)

| Biotin (mcg)            | Çalışma grubu-1        | Çalışma grubu-2                             | Çalışma grubu-3         | Çalışma grubu-4          | Çalışma grubu-5                             | p değeri                                         |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 50,54<br>(27,00-69,08) | 46,09<br>(21,95-96,18)                      | 54,60<br>(22,60-147,32) | 52,03<br>(21,96-238,01)  | 55,92<br>(28,25-97,10)                      | 0,663 <sup>a</sup>                               |
| 8. hafta                | 57,31<br>(28,22-76,27) | <b>69,65<sup>f,*</sup></b><br>(32,04-67,56) | 43,91<br>(24,99-112,03) | 47,32<br>(25,51-224,89)  | <b>29,53<sup>f,*</sup></b><br>(21,53-84,59) | <b>0,041<sup>a,*</sup></b><br>0,059 <sup>b</sup> |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,169                  | <b>0,037*</b>                               | 0,959                   | 0,285                    | 0,213                                       |                                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 4,68<br>(-13,33-34,00) | 22,27<br>(-19,43-35,30)                     | 1,00<br>(-104,94-40,30) | -7,71<br>(-104,00-17,47) | -9,86<br>(-67,47-52,43)                     | 0,099 <sup>a</sup><br>0,075 <sup>b</sup>         |

<sup>a</sup>p<0,005; <sup>\*\*</sup>p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim.

Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda vitamin alım değerleri Tablo 18’de verilmiştir. Başlangıç A vitamini alımı ortalanca değerleri çalışma grubu-1’de 1368,90 mcg/gün, çalışma grubu-2’de 1495,45 mcg/gün, çalışma grubu-3’te 690,57 mcg/gün, çalışma grubu-4’te 780,20 mcg/gün ve çalışma grubu-5’te 967,40 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,864$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,019$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3’tür ( $p<0,05$ ). 8.haftada grupların A vitamini alımı ortalanca değerleri çalışma grubu-1’de 1398,74 mcg/gün, çalışma grubu-2’de 2044,25 mcg/gün, çalışma grubu-3’te 1132,47 mcg/gün, çalışma grubu-4’te 687,52 mcg/gün ve çalışma grubu-5’te 694,70 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-5’te ise başlangıç ve 8. hafta sonrası A vitamini alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,041$ ). 8.hafta ile başlangıç A vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,139$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,325$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonu E vitamini alım ortalanca değerleri çalışma grubu-1 için 24,98 mg/gün, çalışma grubu-2 için 22,32 mg/gün, çalışma grubu-3 için 29,37 mg/gün, çalışma grubu-4 için 28,06 mg/gün ve çalışma grubu-5 için 12,82 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,654$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,865$ ). 8.hafta sonunda E vitamini alımı ortalanca değerleri ise sırasıyla 14,57 mg/gün, 14,93 mg/gün, 29,98 mg/gün, 20,42 mg/gün ve 22,51 mg/gün olarak hesaplanmıştır tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,393$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,296$ ). Sadece çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8. hafta sonrası E vitamini alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,041$ ). 8.hafta ile başlangıç E vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişimler incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,113$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,179$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç C vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 153,98 mg/gün, çalışma grubu-2'de 124,74 mg/gün, çalışma grubu-3'te 126,12 mg/gün, çalışma grubu-4'te 64,01 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 55,63 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,154$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,079$ ). 8.hafta sonunda C vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 271,22 mg/gün, çalışma grubu-2'de 101,28 mg/gün, çalışma grubu-3'te 189,78 mg/gün, çalışma grubu-4'te 125,02 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 115,77 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,054$ ). Sadece çalışma grubu-4'te başlangıç ve 8.hafta sonunda C vitamini alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,041$ ). 8.hafta ile başlangıç C vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,110$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,140$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>1</sub> vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,94 mg/gün, çalışma grubu-2'de 0,85 mg/gün, çalışma grubu-3'te 0,66 mg/gün, çalışma grubu-4'te 0,79 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 0,89 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,315$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,116$ ). 8.hafta sonunda B<sub>1</sub> vitamin alımı ortanca değerleri sırasıyla 1,08 mg/gün, 1,13 mg/gün, 0,78 mg/gün, 0,78 mg/gün ve 0,77 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,012$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,044$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>1</sub> vitamin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,075$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,169$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,530$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,456$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,533$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>1</sub> vitamin alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma

grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,234$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,300$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>2</sub> vitamini alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1,36 mg/gün, çalışma grubu-2'de 1,87 mg/gün, çalışma grubu-3'te 1,11 mg/gün, çalışma grubu-4'te 1,21 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 1,27 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,755$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,142$ ). 8.hafta sonunda B<sub>2</sub> vitamin alımı ortanca değerleri sırasıyla 2,00 mg/gün, 2,05 mg/gün, 1,95 mg/gün, 1,24 mg/gün ve 1,38 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p=0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,021$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Sadece çalışma grubu-3'te başlangıç ve 8.hafta B<sub>2</sub> vitamin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,023$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>2</sub> vitamin alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,279$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,370$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>3</sub> vitamin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 20,30 mg/gün, çalışma grubu-2'de 32,71 mg/gün, çalışma grubu-3'te 20,72 mg/gün, çalışma grubu-4'te 26,65 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 24,68 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,044$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5, çalışma grubu-3 ve 5 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p=0,116$ ). 8.haftada grupların B<sub>3</sub> vitamin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 29,79 mg/gün, çalışma grubu-2'de 33,68 mg/gün, çalışma grubu-3'te 33,24 mg/gün, çalışma grubu-4'te 20,64 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 25,55 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,159$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,120$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>3</sub> vitamin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir (çalışma grubu-1 için  $p=0,158$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,534$ , çalışma grubu-3 için  $p=0,209$ , çalışma grubu-4 için  $p=0,239$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,050$ ). 8.hafta ile

başlangıç B<sub>3</sub> vitamini alım düzeyleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p= 0,228, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,189).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>6</sub> vitamin alım değerleri çalışma grubu-1'de 1,14 mg/gün, çalışma grubu-2'de 1,90 mg/gün, çalışma grubu-3'te 1,09 mg/gün, çalışma grubu-4'te 1,62 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 1,16 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p= 0,130, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,424). 8.haftada grupların B<sub>6</sub> vitamin alım değerleri ise sırasıyla 1,93 mg/gün, 2,08 mg/gün, 1,51 mg/gün, 1,20 mg/gün ve 1,59 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p= 0,006, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,008). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür (p<0,05). Sadece çalışma grubu-1 ve 5 için başlangıç ve 8.hafta sonunda B<sub>6</sub> vitamini alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla p= 0,012, p= 0,021). 8.hafta ile başlangıç B<sub>6</sub> vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,075, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,065).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>12</sub> vitamin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,56 mg/gün, çalışma grubu-2'de 6,65 mg/gün, çalışma grubu-3'te 2,01 mg/gün, çalışma grubu-4'te 3,69 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 4,10 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p= 0,989, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,546). 8.haftada grupların B<sub>12</sub> vitamin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 5,80 mg/gün, çalışma grubu-2'de 6,40 mg/gün, çalışma grubu-3'te 7,44 mg/gün, çalışma grubu-4'te 3,69 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 3,76 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,317, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,258). Sadece çalışma grubu-3 için başlangıç ve 8.hafta sonunda B<sub>12</sub> vitamini alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (p= 0,003). 8.hafta ile başlangıç B<sub>12</sub> vitamini alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,169, çalışma grubu-1-4 arası fark p= 0,292).

Kadın katılımcıların başlangıç folat alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 330,20 mcg/gün, çalışma grubu-2’de 400,40 mcg/gün, çalışma grubu-3’te 250,72 mcg/gün, çalışma grubu-4’te 277,50 mcg/gün ve çalışma grubu-5’te 319,00 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,539$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,154$ ). 8.haftada grupların folat alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 441,92 mcg/gün, çalışma grubu-2’de 396,20 mcg/gün, çalışma grubu-3’te 284,77 mcg/gün, çalışma grubu-4’te 276,62 mcg/gün ve çalışma grubu-5’te 281,50 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p < 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta folat alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p = 0,158$ , çalışma grubu-2 için  $p = 0,790$ , çalışma grubu-3 için  $p = 0,638$ , çalışma grubu-4 için  $p = 0,695$ , çalışma grubu-5 için  $p = 0,075$ ). 8.hafta ile başlangıç folat alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise t tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,397$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,587$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç biotin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 45,48 mcg/gün, çalışma grubu-2’de 55,60 mcg/gün, çalışma grubu-3’te 33,79 mcg/gün, çalışma grubu-4’te 36,06 mcg/gün ve çalışma grubu-5’te 33,80 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,716$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,069$ ). 8.haftada grupların biotin alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 52,07 mcg/gün, çalışma grubu-2’de 69,78 mcg/gün, çalışma grubu-3’te 42,18 mcg/gün, çalışma grubu-4’te 31,86 mcg/gün ve çalışma grubu-5’te 42,70 mcg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p = 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p < 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p < 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta biotin alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p = 0,308$ , çalışma grubu-2 için  $p = 0,213$ , çalışma grubu-3 için  $p = 0,433$ , çalışma grubu-4 için  $p = 0,239$ ,



Çalışma grubu-5 için  $p= 0,722$ ). 8.hafta ile başlangıç folat alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p =0,457$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,316$ ).



**Tablo 18.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri

| <b>Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım miktarlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                              |                               |                             |                             |                              |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                                                 | <b>Çalışma grubu-1</b>       | <b>Çalışma grubu-2</b>        | <b>Çalışma grubu-3</b>      | <b>Çalışma grubu-4</b>      | <b>Çalışma grubu-5</b>       | <b>p değeri</b>                 |
| <b>A vitamini (mcg)</b>                                                                                         |                              |                               |                             |                             |                              |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | <b>1368,90<sup>h,*</sup></b> | 1495,45                       | <b>690,57<sup>h,*</sup></b> | 780,20                      | 967,40                       | 0,864 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (146,70-1989,9)              | (783,50-3860,25)              | (174,00-3028,58)            | (398,40-1774,50)            | (583,65-2230,60)             | <b>0,019<sup>b,*</sup></b>      |
| 8. hafta                                                                                                        | 1398,74                      | <b>2044,25<sup>fi,*</sup></b> | 1132,47                     | <b>687,52<sup>h,*</sup></b> | <b>694,70<sup>fi,*</sup></b> | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
|                                                                                                                 | (665,45-3227,15)             | (1608,10-4503,35)             | (119,19-2964,01)            | (438,65-2724,00)            | (106,50-1949,25)             | <b>0,001<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | 0,638                        | 0,131                         | 0,308                       | 0,638                       | <b>0,041*</b>                |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | -78,37                       | 846,60                        | 142,05                      | -4,80                       | -292,40                      | 0,139 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (-1004,00-228,60)            | (-2252,15-202,81)             | (-669,68-2881,40)           | (-1292,30-2325,60)          | (-1609,25-1118,95)           | 0,325 <sup>b</sup>              |
| <b>E vitamin (mg)</b>                                                                                           |                              |                               |                             |                             |                              |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | 24,98                        | 22,32                         | 29,37                       | 28,06                       | 12,82                        | 0,654 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (0,81-103,06)                | (7,78-68,83)                  | (4,50-54,39)                | (5,39-96,45)                | (7,05-41,84)                 | 0,865 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | 14,57                        | 14,93                         | 29,98                       | 20,42                       | 22,51                        | 0,393 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (8,77-24,64)                 | (7,53-39,78)                  | (4,22-68,04)                | (4,22-71,91)                | (8,16-58,39)                 | 0,296 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | <b>0,041*</b>                | 0,062                         | 0,754                       | 0,754                       | 0,722                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | -11,55                       | -6,74                         | 0,27                        | -1,08                       | -1,81                        | 0,113 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (-94,29-15,37)               | (-53,57-16,74)                | (-36,51-65,84)              | (-86,16-32,29)              | (-33,68-51,54)               | 0,179 <sup>b</sup>              |
| <b>C vitamini (mg)</b>                                                                                          |                              |                               |                             |                             |                              |                                 |
| Başlangıç                                                                                                       | 153,98                       | 124,74                        | 126,12                      | 64,01                       | 55,63                        | 0,154 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (0-683,32)                   | (9,91-325,50)                 | (1,52-213,87)               | (46,72-192,04)              | (10,43-124,46)               | 0,079 <sup>b</sup>              |
| 8. hafta                                                                                                        | <b>271,22<sup>cs,*</sup></b> | 101,28                        | 189,78                      | 125,02                      | <b>115,77<sup>cs,*</sup></b> | <b>0,008<sup>a,*</sup></b>      |
|                                                                                                                 | (102,27-609,65)              | (79,91-347,06)                | (31,23-314,19)              | (16,33-314,72)              | (17,74-136,01)               | 0,054 <sup>b</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | 0,050                        | 0,929                         | 0,075                       | <b>0,041*</b>               | 0,050                        |                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | 132,01                       | -24,48                        | 59,96                       | 71,45                       | 74,77                        | 0,110 <sup>a</sup>              |
|                                                                                                                 | (-478,99-540,10)             | (-67,16-222,32)               | (-124,76-172,11)            | (-61,75-222,00)             | (-72,83-78,12)               | 0,140 <sup>b</sup>              |

**Tablo 18.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri (devam)

| <b>B<sub>1</sub> vitamini (mg)</b> | <b>Çalışma grubu-1</b>                     | <b>Çalışma grubu-2</b>                       | <b>Çalışma grubu-3</b>                       | <b>Çalışma grubu-4</b>                      | <b>Çalışma grubu-5</b>                          | <b>p değeri</b>                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç                          | 0,94<br>(0,34-1,21)                        | 0,85<br>(0,32-2,04)                          | 0,66<br>(0,36-2,84)                          | 0,79<br>(0,56-1,38)                         | 0,89<br>(0,52-1,27)                             | 0,315 <sup>a</sup><br>0,116 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                           | <b>1,08<sup>c,g,*</sup></b><br>(0,55-1,39) | <b>1,13<sup>f,j,k,*</sup></b><br>(0,74-1,54) | <b>0,78<sup>k,*</sup></b><br>(0,27-2,41)     | <b>0,78<sup>g,j,*</sup></b><br>(0,27-1,30)  | <b>0,77<sup>c,f,*</sup></b><br>(0,36-1,06)      | <b>0,012<sup>a,*</sup></b><br><b>0,044<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri             | 0,075                                      | 0,169                                        | 0,530                                        | 0,456                                       | 0,533                                           |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>            | 0,13<br>(-0,24-1,05)                       | 0,22<br>(-1,06-0,82)                         | 0,02<br>(-0,43-0,84)                         | -0,07<br>(-0,53-0,52)                       | -0,03<br>(-0,74-0,25)                           | 0,234 <sup>a</sup><br>0,300 <sup>b</sup>                 |
| <b>B<sub>2</sub> vitamini (mg)</b> |                                            |                                              |                                              |                                             |                                                 |                                                          |
| Başlangıç                          | 1,36<br>(0,81-3,31)                        | 1,87<br>(0,56-2,84)                          | 1,11<br>(0,51-6,10)                          | 1,21<br>(1,00-1,62)                         | 1,27<br>(0,72-1,67)                             | 0,755 <sup>a</sup><br>0,142 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                           | 2,00<br>(0,48-3,13)                        | <b>2,05<sup>f,i,*</sup></b><br>(1,50-2,75)   | 1,95<br>(0,81-2,57)                          | <b>1,24<sup>k,*</sup></b><br>(0,87-2,23)    | <b>1,38<sup>f,*</sup></b><br>(0,44-1,52)        | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,021<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri             | 0,099                                      | 0,248                                        | <b>0,023*</b>                                | 0,814                                       | 0,722                                           |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>            | 0,53<br>(-1,39-1,48)                       | 0,29<br>(-1,00-1,55)                         | 0,53<br>(-0,35-2,45)                         | -0,09<br>(-0,31-1,11)                       | 0,11<br>(-0,80-0,69)                            | 0,279 <sup>a</sup><br>0,370 <sup>b</sup>                 |
| <b>B<sub>3</sub> vitamini (mg)</b> |                                            |                                              |                                              |                                             |                                                 |                                                          |
| Başlangıç                          | 20,30<br>(7,13-52,33)                      | <b>32,71<sup>f,*</sup></b><br>(4,92-59,18)   | <b>20,72<sup>g,*</sup></b><br>(10,88-103,24) | <b>26,65<sup>d,*</sup></b><br>(15,76-71,93) | <b>24,68<sup>d,e,f,*</sup></b><br>(14,55-27,14) | <b>0,044<sup>a,*</sup></b><br>0,116 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                           | 29,79<br>(14,48-51,01)                     | 33,68<br>(18,09-54,16)                       | 33,24<br>(9,53-92,70)                        | 20,64<br>(6,09-89,89)                       | 25,55<br>(15,89-39,49)                          | 0,159 <sup>a</sup><br>0,120 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri             | 0,158                                      | 0,534                                        | 0,209                                        | 0,239                                       | 0,050                                           |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>            | 7,84<br>(-28,81-41,31)                     | -3,08<br>(-21,41-23,12)                      | 4,11<br>(-57,40-91,66)                       | -4,59<br>(-57,40-63,33)                     | 1,34<br>(-6,01-17,82)                           | 0,228 <sup>a</sup><br>0,189 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 18.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri (devam)

| <b>B<sub>6</sub> vitamini (mg)</b>   | <b>Çalışma grubu-1</b>                             | <b>Çalışma grubu-2</b>                           | <b>Çalışma grubu-3</b>                         | <b>Çalışma grubu-4</b>                           | <b>Çalışma grubu-5</b>                          | <b>p değeri</b>                                               |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Başlangıç                            | 1,14<br>(0,15-2,22)                                | 1,90<br>(0,20-2,69)                              | 1,09<br>(0,46-2,79)                            | 1,62<br>(0,71-2,71)                              | 1,16<br>(0,74-1,42)                             | 0,130 <sup>a</sup><br>0,424 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                             | <b>1,93<sup>g,*</sup></b><br>(1,08-2,91)           | <b>2,08<sup>i,*</sup></b><br>(1,13-3,22)         | 1,51<br>(0,40-2,22)                            | <b>1,20<sup>g,i,*</sup></b><br>(0,51-2,60)       | 1,59<br>(0,97-1,79)                             | <b>0,006<sup>a,*</sup></b><br><b>0,008<sup>b,*</sup></b>      |
| p <sup>df</sup> değeri               | <b>0,012*</b>                                      | 0,248                                            | 0,594                                          | 0,388                                            | <b>0,021*</b>                                   |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b>              | 0,47<br>(-0,57-2,76)                               | 0,44<br>(-1,08-2,11)                             | -0,02<br>(-1,37-1,62)                          | -0,16<br>(-1,45-1,62)                            | 0,41<br>(-0,38-0,87)                            | 0,075 <sup>a</sup><br>0,065 <sup>b</sup>                      |
| <b>B<sub>12</sub> vitamini (mcg)</b> |                                                    |                                                  |                                                |                                                  |                                                 |                                                               |
| Başlangıç                            | 3,56<br>(1,09-39,20)                               | 6,65<br>(0,17-13,04)                             | 2,01<br>(0,84-99,72)                           | 3,69<br>(0,84-8,80)                              | 4,10<br>(2,15-8,51)                             | 0,989 <sup>a</sup><br>0,546 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                             | 5,80<br>(1,00-15,15)                               | 6,40<br>(2,07-15,54)                             | 7,44<br>(0,94-101,10)                          | 3,69<br>(1,60-46,80)                             | 3,76<br>(0,60-10,11)                            | 0,317 <sup>a</sup><br>0,258 <sup>b</sup>                      |
| p <sup>df</sup> değeri               | 0,583                                              | 0,965                                            | <b>0,003*</b>                                  | 0,878                                            | 0,929                                           |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b>              | 1,77<br>(-24,05-9,58)                              | 2,28<br>(-7,33-14,64)                            | 2,97<br>(0,00-45,96)                           | -0,21<br>(-7,00-45,90)                           | -0,06<br>(-4,49-4,06)                           | 0,169 <sup>a</sup><br>0,292 <sup>b</sup>                      |
| <b>Folat (mcg)</b>                   |                                                    |                                                  |                                                |                                                  |                                                 |                                                               |
| Başlangıç                            | 330,20<br>(31,50-612,90)                           | 400,40<br>(145,20-683,00)                        | 250,72<br>(93,30-1239,40)                      | 277,50<br>(210,30-511,50)                        | 319,00<br>(195,50-434,50)                       | 0,539 <sup>a</sup><br>0,154 <sup>b</sup>                      |
| 8. hafta                             | <b>441,92<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(128,50-760,50) | <b>396,20<sup>f,i,*</sup></b><br>(285,90-567,05) | <b>284,77<sup>h,*</sup></b><br>(76,00-1133,10) | <b>276,62<sup>g,i,*</sup></b><br>(125,50-359,00) | <b>281,50<sup>c,f,*</sup></b><br>(87,50-317,50) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b><br><b>0,001<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri               | 0,158                                              | 0,790                                            | 0,638                                          | 0,695                                            | 0,075                                           |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b>              | 95,77<br>(-251,70-729,00)                          | 19,80<br>(-315,70-692,90)                        | -12,00<br>(-381,65-633,65)                     | -18,30<br>(-386,00-121,80)                       | -48,20<br>(-279,40-104,00)                      | 0,397 <sup>a</sup><br>0,587 <sup>b</sup>                      |

**Tablo 18.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda vitamin alım değerleri (devam)

| Biotin (mcg)            | Çalışma grubu-1                               | Çalışma grubu-2                                  | Çalışma grubu-3                              | Çalışma grubu-4                               | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                                      |
|-------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 45,48<br>(2,94-113,99)                        | 55,60<br>(6,45-100,86)                           | 33,79<br>(17,58-238,01)                      | 36,06<br>(18,79-52,31)                        | 33,80<br>(25,60-64,51)                        | 0,716 <sup>a</sup>                                            |
| 8. hafta                | <b>52,07<sup>c,g,*</sup></b><br>(18,60-96,65) | <b>69,78<sup>f,j,k,*</sup></b><br>(53,28-102,48) | <b>42,18<sup>k,*</sup></b><br>(20,39-224,89) | <b>31,86<sup>g,j,*</sup></b><br>(19,60-46,53) | <b>42,70<sup>c,f,*</sup></b><br>(18,74-76,88) | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>&lt;0,001<sup>b,**</sup></b> |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,308                                         | 0,213                                            | 0,433                                        | 0,239                                         | 0,722                                         |                                                               |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 15,92<br>(-61,84-50,07)                       | 12,57<br>(-31,08-69,02)                          | 2,70<br>(-44,79-53,11)                       | -6,42<br>(-22,13-27,74)                       | 10,44<br>(-24,79-32,56)                       | 0,457 <sup>a</sup><br>0,316 <sup>b</sup>                      |

<sup>a</sup>p<0,005; <sup>\*\*</sup>p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim.

Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda mineral alım değerleri Tablo 19’da verilmiştir. Başlangıç sodyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 1417,30 mg/gün, çalışma grubu-2’de 2367,90 mg/gün, çalışma grubu-3’te 2958,55 mg/gün, çalışma grubu-4’te 2060,50 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 2224,77 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,448$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,261$ ). 8.haftada grupların sodyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 1751,67 mg/gün, çalışma grubu-2’de 2427,00 mg/gün, çalışma grubu-3’te 2909,05 mg/gün, çalışma grubu-4’te 1485,10 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 3422,40 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,080$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,186$ ). Çalışma grubu-4 ve 5’te ise başlangıç ve 8. hafta sonrası sodyum alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,013$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç sodyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,077$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,572$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç potasyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1 için 2551,25 mg/gün, çalışma grubu-2 için 2914,80 mg/gün, çalışma grubu-3 için 2879,95 mg/gün, çalışma grubu-4 için 2397,75 mg/gün ve çalışma grubu-5 için 2208,77 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,538$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,849$ ). 8.hafta sonunda potasyum alımları ise sırasıyla 4007,05 mg/gün, 3647,95 mg/gün, 3181,50 mg/gün, 2675,35 mg/gün ve 2337,40 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,004$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak bulunmamıştır ( $p= 0,061$ ). Çalışma grubu-1’de ise başlangıç ve 8. hafta sonrası potasyum alımları arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç potasyum alım değerleri arasındaki ortalama değişimleri incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,127$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,148$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç kalsiyum alım değerleri çalışma grubu-1'de 654,90 mg/gün, çalışma grubu-2'de 623,00 mg/gün, çalışma grubu-3'te 809,95 mg/gün, çalışma grubu-4'te 712,72 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 670,65 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,792$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,494$ ). 8.hafta sonunda kalsiyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1027,70 mg/gün, çalışma grubu-2'de 1167,15 mg/gün, çalışma grubu-3'te 601,72 mg/gün, çalışma grubu-4'te 672,45 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 618,40 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,007$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,005$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'te ise başlangıç ve 8.hafta sonunda kalsiyum alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p=0,013$  ve  $p=0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç kalsiyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,012$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,007$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 3'tür ( $p<0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç magnezyum alım değerleri çalışma grubu-1'de 308,92 mg/gün, çalışma grubu-2'de 262,20 mg/gün, çalışma grubu-3'te 301,57 mg/gün, çalışma grubu-4'te 215,70 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 228,95 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,406$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,261$ ). 8.hafta sonunda magnezyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 382,50 mg/gün, çalışma grubu-2'de 368,52 mg/gün, çalışma grubu-3'te 284,47 mg/gün, çalışma grubu-4'te 255,25 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 257,00 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,010$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta sonunda magnezyum alım değerleri arasında grup içlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p=0,139$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,059$ , çalışma

grubu-3 için  $p= 0,721$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,959$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,721$ ). 8.hafta ile başlangıç magnezyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,408$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,351$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç fosfor alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 1265,75 mg/gün, çalışma grubu-2’de 1355,05 mg/gün, çalışma grubu-3’te 1521,90 mg/gün, çalışma grubu-4’te 1128,95 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 966,30 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,404$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,494$ ). 8.hafta sonunda fosfor alımı ortanca değerleri sırasıyla 1654,72 mg/gün, 1731,90 mg/gün, 1224,50 mg/gün, 1042,85 mg/gün ve 944,05 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,015$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2’de başlangıç ve 8.hafta fosfor alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,007$ ,  $p= 0,047$ ). 8.hafta ile başlangıç fosfor alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,008$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,004$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ).

Erkek katılımcıların demir ve çinko alımı değerleri arasında başlangıç, 8.hafta, ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



**Tablo 19.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri

| <b>Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım miktarlarının ortalama (alt-üst) değerleri</b> |                              |                                |                                |                        |                                |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                  | <b>Çalışma grubu-1</b>       | <b>Çalışma grubu-2</b>         | <b>Çalışma grubu-3</b>         | <b>Çalışma grubu-4</b> | <b>Çalışma grubu-5</b>         | <b>p değeri</b>            |
| <b>Sodyum (mg)<sup>y</sup></b>                                                                                   |                              |                                |                                |                        |                                |                            |
| Başlangıç                                                                                                        | 1417,30                      | 2367,90                        | 2958,55                        | 2060,50                | 2224,77                        | 0,448 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                  | (728,90-4636,00)             | (1047,30-3140,00)              | (815,50-4149,30)               | (1062,20-4964,80)      | (437,25-4034,80)               | 0,261 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                         | 1751,67                      | 2427,00                        | 2909,05                        | 1485,10                | 3422,40                        | 0,080 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                  | (812,45-2802,80)             | (1191,40-2856,90)              | (877,95-5711,60)               | (624,60-4032,10)       | (1670,20-4404,00)              | 0,186 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                           | 0,878                        | 0,959                          | 0,799                          | <b>0,013*</b>          | <b>0,028*</b>                  |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                          | -167,47                      | -157,25                        | -234,87                        | -618,35                | 508,25                         | 0,077 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                  | (-1939,90-1210,45)           | (-1169,00-1706,70)             | (-1832,50-1390,80)             | (-1832,50-103,20)      | (-651,30-1261,85)              | 0,572 <sup>b</sup>         |
| <b>Potasyum (mg)</b>                                                                                             |                              |                                |                                |                        |                                |                            |
| Başlangıç                                                                                                        | 2551,25                      | 2914,80                        | 2879,95                        | 2397,75                | 2208,77                        | 0,538 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                  | (1531,00-3730,55)            | (1714,40-4760,60)              | (1837,80-6450,70)              | (1375,50-6450,70)      | (1037,80-4172,85)              | 0849 <sup>b</sup>          |
| 8. hafta                                                                                                         | <b>4007,05<sup>c,*</sup></b> | <b>3647,95<sup>f,*</sup></b>   | 3181,50                        | 2675,35                | <b>2337,40<sup>c,f,*</sup></b> | <b>0,004<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                  | (1812,80-5358,50)            | (2439,90-9706,65)              | (1767,70-5002,15)              | (1435,30-4385,75)      | (1237,30-3421,50)              | 0,061 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                           | <b>0,005*</b>                | 0,285                          | 0,878                          | 0,799                  | 0,959                          |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                          | 1231,92                      | 620,97                         | 733,90                         | 231,65                 | -271,50                        | 0,127 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                  | (5,15-3713,40)               | (-1451,00-7992,25)             | (-2064,95-1779,25)             | (-2064,95-1404,15)     | (-2097,45-2865,70)             | 0,148 <sup>b</sup>         |
| <b>Kalsiyum (mg)</b>                                                                                             |                              |                                |                                |                        |                                |                            |
| Başlangıç                                                                                                        | 654,90                       | 623,00                         | 809,95                         | 712,72                 | 670,65                         | 0,792 <sup>a</sup>         |
|                                                                                                                  | (436,30-935,00)              | (224,90-1272,80)               | (152,50-1395,50)               | (318,40-1395,50)       | (170,10-1544,60)               | 0,494 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                                                                                                         | 1027,70                      | <b>1167,15<sup>f,k,*</sup></b> | <b>601,72<sup>k,*</sup></b>    | 672,45                 | <b>618,40<sup>f,*</sup></b>    | <b>0,007<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                  | (456,30-1535,95)             | (541,60-1656,50)               | (380,40-917,10)                | (380,40-1117,00)       | (283,20-1356,40)               | <b>0,005<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                           | <b>0,013*</b>                | <b>0,005*</b>                  | 0,114                          | 0,508                  | 0,646                          |                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                          | <b>246,35<sup>h,*</sup></b>  | <b>364,55<sup>k,*</sup></b>    | <b>-179,60<sup>h,k,*</sup></b> | -88,20                 | -187,25                        | <b>0,012<sup>a,*</sup></b> |
|                                                                                                                  | (-87,40-681,45)              | (7,20-1021,00)                 | (-859,75-297,00)               | (-859,75-616,80)       | (-926,20-1014,30)              | <b>0,007<sup>b,*</sup></b> |

**Tablo 19.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri (devam)

| Magnezyum (mg)          | Çalışma grubu-1                                    | Çalışma grubu-2                                    | Çalışma grubu-3                                  | Çalışma grubu-4                                     | Çalışma grubu-5                                     | p değeri                                                 |
|-------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 308,92<br>(184,60-489,00)                          | 262,20<br>(189,85-442,50)                          | 301,57<br>(172,60-1071,10)                       | 215,70<br>(173,10-1070,00)                          | 228,95<br>(93,80-550,60)                            | 0,406 <sup>a</sup><br>0,261 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>382,50<sup>c,g,*</sup></b><br>(278,00-950,70)   | <b>368,52<sup>f,*</sup></b><br>(220,20-463,35)     | 284,47<br>(192,90-457,05)                        | <b>255,25<sup>b,*</sup></b><br>(192,90-406,70)      | <b>257,00<sup>c,f,*</sup></b><br>(161,40-361,10)    | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,010<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,139                                              | 0,059                                              | 0,721                                            | 0,959                                               | 0,721                                               |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 38,85<br>(-135,10-706,10)                          | 69,05<br>(-102,80-260,85)                          | 19,45<br>(-790,85-249,45)                        | 16,30<br>(-790,85-167,75)                           | -27,85<br>(-268,65-177,45)                          | 0,408 <sup>a</sup><br>0,351 <sup>b</sup>                 |
| <b>Fosfor (mg)</b>      |                                                    |                                                    |                                                  |                                                     |                                                     |                                                          |
| Başlangıç               | 1265,75<br>(737,20-1513,20)                        | 1355,05<br>(610,50-2047,40)                        | 1521,90<br>(890,60-2277,85)                      | 1128,95<br>(859,70-2277,85)                         | 966,30<br>(546,00-2021,15)                          | 0,404 <sup>a</sup><br>0,494 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>1654,72<sup>c,*</sup></b><br>(1233,45-1828,60)  | <b>1731,90<sup>f,*</sup></b><br>(963,70-3404,65)   | 1224,50<br>(741,10-2050,00)                      | 1042,85<br>(775,60-1962,65)                         | <b>944,05<sup>c,f,*</sup></b><br>(787,45-1018,65)   | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,015<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,007*</b>                                      | <b>0,047*</b>                                      | 0,241                                            | 0,169                                               | 0,646                                               |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>277,95<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(-4,00-1091,40) | <b>375,92<sup>f,i,*</sup></b><br>(-521,90-2540,65) | <b>-78,40<sup>h,*</sup></b><br>(-1051,60-367,50) | <b>-154,60<sup>g,i,*</sup></b><br>(-1051,60-446,00) | <b>-116,75<sup>c,f,*</sup></b><br>(-1077,10-988,90) | <b>0,008<sup>a,*</sup></b><br><b>0,004<sup>b,*</sup></b> |
| <b>Demir (mg)</b>       |                                                    |                                                    |                                                  |                                                     |                                                     |                                                          |
| Başlangıç               | 11,11<br>(7,49-18,90)                              | 9,71<br>(6,91-21,58)                               | 11,91<br>(7,37-36,39)                            | 9,25<br>(6,92-35,60)                                | 9,79<br>(5,99-23,73)                                | 0,802 <sup>a</sup><br>0,362 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 13,63<br>(11,48-27,43)                             | 12,64<br>(7,88-31,46)                              | 13,96<br>(6,34-29,73)                            | 10,88<br>(6,34-25,24)                               | 9,62<br>(6,31-15,38)                                | 0,144 <sup>a</sup><br>0,680 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,203                                              | 0,575                                              | 0,959                                            | 0,799                                               | 0,959                                               |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 1,98<br>(-6,95-18,59)                              | 2,58<br>(-10,60-22,85)                             | 1,66<br>(-12,42-10,24)                           | -0,24<br>(-11,97-13,92)                             | 0,96<br>(-14,11-4,20)                               | 0,599 <sup>a</sup><br>0,609 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 19.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri (devam)

| Çinko (mg)              | Çalışma grubu-1       | Çalışma grubu-2       | Çalışma grubu-3        | Çalışma grubu-4        | Çalışma grubu-5        | p değeri                                 |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------------|
| Başlangıç               | 11,47<br>(6,65-18,73) | 9,66<br>(6,64-27,98)  | 12,93<br>(8,61-19,95)  | 12,77<br>(6,77-19,29)  | 12,86<br>(6,24-17,69)  | 0,566 <sup>a</sup><br>0,494 <sup>b</sup> |
| 8. hafta                | 10,82<br>(8,71-15,22) | 12,97<br>(9,52-16,33) | 13,08<br>(5,53-25,62)  | 10,91<br>(5,11-45,60)  | 18,44<br>(6,24-16,10)  | 0,733 <sup>a</sup><br>0,783 <sup>b</sup> |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,799                 | 0,093                 | 0,799                  | 0,959                  | 0,444                  |                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -1,45<br>(-9,67-7,70) | 3,70<br>(-18,46-7,04) | 1,47<br>(-12,21-31,33) | -1,19<br>(-8,50-31,33) | -0,80<br>(-10,02-7,99) | 0,598 <sup>a</sup><br>0,737 <sup>b</sup> |

<sup>a</sup>Yemeklere giren tuz miktarı hesaba katılmamıştır. \*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup; Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim.

Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda mineral alım değerleri Tablo 20’de verilmiştir. Başlangıç sodyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 1562,25 mg/gün, çalışma grubu-2’de 1997,90 mg/gün, çalışma grubu-3’te 1733,40 mg/gün, çalışma grubu-4’te 1908,75 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 2427,85 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,448$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,266$ ). 8.haftada grupların sodyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 2140,75 mg/gün, çalışma grubu-2’de 1720,40 mg/gün, çalışma grubu-3’te 1128,32 mg/gün, çalışma grubu-4’te 1917,37 mg/gün ve çalışma grubu-5’te 1691,20 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,043$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,019$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-3 ve 4’tür ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta sodyum alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,071$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,374$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,136$ , çalışma grubu-4 için  $p= 1,000$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,213$ ). 8.hafta ile başlangıç sodyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,173$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,153$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç potasyum alım ortanca değerleri çalışma grubu-1 için 2328,47 mg/gün, çalışma grubu-2 için 2852,69 mg/gün, çalışma grubu-3 için 1919,87 mg/gün, çalışma grubu-4 için 2387,42 mg/gün ve çalışma grubu-5 için 2217,40 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,538$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,270$ ). 8.hafta sonunda potasyum alımları ortanca değerleri ise sırasıyla 3444,35 mg/gün, 3550,60 mg/gün, 2561,62 mg/gün, 2380,05 mg/gün ve 2821,80 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,007$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,022$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Sadece çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8.hafta potasyum alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,008$ ). 8.hafta ile başlangıç potasyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma

grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,082$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,076$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç kalsiyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 608,05 mg/gün, çalışma grubu-2'de 718,00 mg/gün, çalışma grubu-3'te 433,90 mg/gün, çalışma grubu-4'te 459,87 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 534,50 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,394$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,154$ ). 8.hafta sonunda kalsiyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 1127,45 mg/gün, çalışma grubu-2'de 936,30 mg/gün, çalışma grubu-3'te 721,75 mg/gün, çalışma grubu-4'te 634,05 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 481,00 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,017$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,135$ ). Sadece çalışma grubu-1 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta sonunda kalsiyum alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,034$  ve  $p= 0,010$ ). 8.hafta ile başlangıç kalsiyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,077$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,922$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç magnezyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 207,40 mg/gün, çalışma grubu-2'de 251,00 mg/gün, çalışma grubu-3'te 209,65 mg/gün, çalışma grubu-4'te 236,55 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 251,20 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,575$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,424$ ). 8.hafta sonunda magnezyum alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 372,27 mg/gün, çalışma grubu-2'de 384,55 mg/gün, çalışma grubu-3'te 307,42 mg/gün, çalışma grubu-4'te 215,50 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 225,15 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,004$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p<0,05$ ). Sadece çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta sonunda magnezyum alım değerleri arasında istatistiksel bir fark saptanmıştır ( $p= 0,005$ ).

8.hafta ile başlangıç magnezyum alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,009$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,010$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4'tür ( $p< 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç fosfor alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 954,25 mg/gün, çalışma grubu-2'de 1246,25 mg/gün, çalışma grubu-3'te 852,70 mg/gün, çalışma grubu-4'te 1054,30 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 1065,70 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,404$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,069$ ). 8.hafta sonunda fosfor alımı ortanca değerleri sırasıyla 1621,82 mg/gün, 1610,60 mg/gün, 1056,85 mg/gün, 914,05 mg/gün ve 998,00 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,007$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta fosfor alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,019$ ,  $p= 0,016$ ). 8.hafta ile başlangıç fosfor alım düzeyleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,028$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,047$ ). Aralarında fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç demir alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 8,94 mg/gün, çalışma grubu-2'de 9,65 mg/gün, çalışma grubu-3'te 9,03 mg/gün, çalışma grubu-4'te 10,11 mg/gün ve çalışma grubu-5'te 10,59 mg/gün olarak hesaplanmıştır ve tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,802$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,558$ ). 8.hafta sonunda demir alımı ortanca değerleri sırasıyla 14,17 mg/gün, 13,22 mg/gün, 14,79 mg/gün, 8,02 mg/gün ve 8,89 mg/gün olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,030$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile

Çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta demir alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (alışma grubu-1 için  $p = 0,182$ , çalışma grubu-2 için  $0,050$ , çalışma grubu-3 için  $p = 0,209$ , çalışma grubu-4 için  $p = 0,308$ , çalışma grubu-5 için  $p = 0,423$ ). 8.hafta ile başlangıç demir alım düzeyleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,119$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,169$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç çinko alımı ortanca değerleri çalışma grubu-1'de  $8,74$  mg/gün, çalışma grubu-2'de  $8,31$  mg/gün, çalışma grubu-3'te  $7,03$  mg/gün, çalışma grubu-4'te  $9,00$  mg/gün ve çalışma grubu-5'te  $10,74$  mg/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,609$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,221$ ). 8.haftada grupların çinko alımı ortanca değerleri ise sırasıyla  $11,90$  mg/gün,  $11,98$  mg/gün,  $11,75$  mg/gün,  $8,55$  mg/gün ve  $7,72$  mg/gün olup, tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,040$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0,300$ ). Çalışma grubu-1, 3 ve 5'te başlangıç ve 8.hafta çinko alım değerleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (her grup için  $p = 0,041$ ). 8.hafta ile başlangıç çinko alım değerleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (alışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p = 0,009$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p = 0,276$ ).

**Tablo 20.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri

| <b>Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım miktarlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                                     |                                                    |                                                   |                                                    |                                                     |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | <b>Çalışma grubu-1</b>                              | <b>Çalışma grubu-2</b>                             | <b>Çalışma grubu-3</b>                            | <b>Çalışma grubu-4</b>                             | <b>Çalışma grubu-5</b>                              | <b>p değeri</b>                                          |
| <b>Sodyum (mg)<sup>y</sup></b>                                                                                  |                                                     |                                                    |                                                   |                                                    |                                                     |                                                          |
| Başlangıç                                                                                                       | 1562,25<br>(417,90-3548,10)                         | 1997,90<br>(766,60-3571,90)                        | <b>1733,40<sup>i,*</sup></b><br>(1056,70-8477,20) | <b>1908,75<sup>i,*</sup></b><br>(815,50-8477,20)   | 2427,85<br>(787,70-3578,80)                         | 0,488 <sup>a</sup><br>0,266 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                                                                                                        | 2140,75<br>(812,45-3489,19)                         | 1720,40<br>(99310-1539,20)                         | <b>1128,32<sup>i,*</sup></b><br>(93,80-2186,50)   | <b>1917,37<sup>i,*</sup></b><br>(774,90-3725,00)   | 1691,20<br>(895,90-3458,50)                         | <b>0,043<sup>a,*</sup></b><br><b>0,019<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | 0,071                                               | 0,374                                              | 0,136                                             | 1,000                                              | 0,213                                               |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | 450,85<br>(-948,30-1650,40)                         | -35,10<br>(-1507,30-1155,70)                       | -509,42<br>(-7702,30-764,90)                      | -92,77<br>(-7702,00-1637,10)                       | -120,30<br>(-2279,40-1367,40)                       | 0,173 <sup>a</sup><br>0,153 <sup>b</sup>                 |
| <b>Potasyum (mg)</b>                                                                                            |                                                     |                                                    |                                                   |                                                    |                                                     |                                                          |
| Başlangıç                                                                                                       | 2328,47<br>(237,90-3901,70)                         | 2852,69<br>(735,80-4292,40)                        | 1919,87<br>(744,80-6815,70)                       | 2387,42<br>(1557,15-3400,90)                       | 2217,40<br>(1286,80-3643,05)                        | 0,538 <sup>a</sup><br>0,270 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                                                                                                        | <b>3444,35<sup>c,g,*</sup></b><br>(1847,70-5460,30) | <b>3550,60<sup>fi,*</sup></b><br>(2545,60-5103,40) | 2561,62<br>(103,55-7530,90)                       | <b>2380,05<sup>bi,*</sup></b><br>(1340,00-4385,75) | <b>2821,80<sup>c,f,*</sup></b><br>(1299,50-3568,60) | <b>0,007<sup>a,*</sup></b><br><b>0,022<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | <b>0,008*</b>                                       | 0,062                                              | 0,433                                             | 0,937                                              | 0,476                                               |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | 1125,42<br>(-129,25-5067,90)                        | 592,55<br>(-820,65-3125,20)                        | 216,85<br>(-1750,91-2554,35)                      | 137,70<br>(-1267,20-2554,00)                       | 93,10<br>(-782,25-1223,10)                          | 0,082 <sup>a</sup><br>0,076 <sup>b</sup>                 |
| <b>Kalsiyum (mg)</b>                                                                                            |                                                     |                                                    |                                                   |                                                    |                                                     |                                                          |
| Başlangıç                                                                                                       | 608,05<br>(329,60-1085,20)                          | 718,00<br>(324,40-1438,00)                         | 433,90<br>(218,30-1113,30)                        | 459,87<br>(152,50-1112,00)                         | 534,50<br>(269,20-1109,55)                          | 0,394 <sup>a</sup><br>0,154 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                                                                                                        | 1127,45<br>(147,20-1479,10)                         | <b>936,30<sup>f,*</sup></b><br>(457,50-1793,90)    | 721,75<br>(204,30-2418,20)                        | 634,05<br>(449,50-1356,00)                         | <b>481,00<sup>f,*</sup></b><br>(124,50-1142,60)     | <b>0,017<sup>a,*</sup></b><br>0,135 <sup>b</sup>         |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                          | <b>0,034*</b>                                       | 0,213                                              | 0,060                                             | <b>0,010*</b>                                      | 0,373                                               |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                         | 466,75<br>(-267,35-884,60)                          | 110,80<br>(-694,20-967,65)                         | 162,62<br>(-248,40-2274,40)                       | 134,70<br>(-89,00-911,85)                          | 114,20<br>(-339,60-767,60)                          | 0,077 <sup>a</sup><br>0,922 <sup>b</sup>                 |



**Tablo 20.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri (devam)

| <b>Magnezyum (mg)</b>   | <b>Çalışma grubu-1</b>                             | <b>Çalışma grubu-2</b>                              | <b>Çalışma grubu-3</b>                       | <b>Çalışma grubu-4</b>                             | <b>Çalışma grubu-5</b>                            | <b>p değeri</b>                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 207,40<br>(29,10-422,60)                           | 251,00<br>(80,60-552,00)                            | 209,65<br>(147,35-815,20)                    | 236,55<br>(166,80-399,60)                          | 251,20<br>(166,40-431,85)                         | 0,575 <sup>a</sup><br>0,424 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>372,27<sup>g,*</sup></b><br>(170,50-530,30)     | <b>384,55<sup>i,*</sup></b><br>(229,90-572,00)      | 307,42<br>(155,20-2094,70)                   | <b>215,50<sup>g,i,*</sup></b><br>(157,45-381,00)   | 225,15<br>(158,60-596,30)                         | <b>0,004<sup>a,*</sup></b><br><b>0,009<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri   | <b>0,005*</b>                                      | 0,091                                               | 0,308                                        | 0,433                                              | 0,656                                             |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>107,27<sup>g,*</sup></b><br>(-61,10-443,20)     | 122,20<br>(-210,90-377,30)                          | 15,92<br>(-201,10-1892-55)                   | <b>-16,00<sup>g,*</sup></b><br>(-156,10-71,35)     | -26,05<br>(-143,85-164,45)                        | <b>0,009<sup>a,*</sup></b><br><b>0,010<sup>b,*</sup></b> |
| <b>Fosfor (mg)</b>      |                                                    |                                                     |                                              |                                                    |                                                   |                                                          |
| Başlangıç               | 954,25<br>(253,80-1674,95)                         | 1246,25<br>(434,60-1781,50)                         | 852,70<br>(496,80-2561,50)                   | 1054,30<br>(728,40-1516,80)                        | 1065,70<br>(686,30-1338,10)                       | 0,404 <sup>a</sup><br>0,069 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 1621,82<br>(589,50-1836,50)                        | <b>1610,60<sup>f,i,*</sup></b><br>(1215,00-2219,55) | 1056,85<br>(572,20-2947,90)                  | <b>914,05<sup>i,*</sup></b><br>(632,00-1962,65)    | <b>998,00<sup>f,*</sup></b><br>(531,50-1660,40)   | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,007<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri   | <b>0,019*</b>                                      | <b>0,016*</b>                                       | 0,433                                        | 0,347                                              | 0,656                                             |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>525,17<sup>c,g,*</sup></b><br>(-273,50-1574,80) | <b>380,45<sup>f,i,*</sup></b><br>(-208,10-1727,70)  | 40,90<br>(-612,60-1114,55)                   | <b>-83,50<sup>g,i,*</sup></b><br>(-612,60-1114,00) | <b>-90,70<sup>c,f,*</sup></b><br>(-567,80-380,30) | <b>0,028<sup>a,*</sup></b><br><b>0,047<sup>b,*</sup></b> |
| <b>Demir (mg)</b>       |                                                    |                                                     |                                              |                                                    |                                                   |                                                          |
| Başlangıç               | 8,94<br>(2,38-17,83)                               | 9,65<br>(3,55-18,21)                                | 9,03<br>(4,58-33,62)                         | 10,11<br>(6,64-18,05)                              | 10,59<br>(6,93-11,38)                             | 0,802 <sup>a</sup><br>0,558 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>14,17<sup>c,g,*</sup></b><br>(7,12-17,97)       | <b>13,22<sup>i,*</sup></b><br>(9,74-18,29)          | <b>14,79<sup>e,i,*</sup></b><br>(6,52-29,46) | <b>8,02<sup>g,i,j,*</sup></b><br>(4,64-24,42)      | <b>8,89<sup>c,e,*</sup></b><br>(4,78-31,53)       | <b>0,030<sup>a,*</sup></b><br><b>0,009<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri   | 0,182                                              | 0,050                                               | 0,209                                        | 0,308                                              | 0,423                                             |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 2,84<br>(-7,68-15,59)                              | 2,56<br>(-4,69-9,30)                                | 0,68<br>(-8,38-22,13)                        | -1,08<br>(-11,21-11,42)                            | -1,68<br>(-9,53-19,99)                            | 0,119 <sup>a</sup><br>0,169 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 20.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda mineral alım değerleri (devam)

| Çinko (mg)              | Çalışma grubu-1                            | Çalışma grubu-2       | Çalışma grubu-3                            | Çalışma grubu-4        | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 8,74<br>(3,55-12,97)                       | 8,31<br>(1,93-15,37)  | 7,03<br>(4,81-25,84)                       | 9,00<br>(6,40-22,02)   | 10,74<br>(6,93-16,34)                         | 0,609 <sup>a</sup>                               |
| 8. hafta                | <b>11,90<sup>c,*</sup></b><br>(7,52-17,85) | 11,98<br>(6,59-13,61) | <b>11,75<sup>c,*</sup></b><br>(5,59-50,62) | 8,55<br>(2,54-50,50)   | <b>7,72<sup>c,e,*</sup></b><br>(3,94-13,68)   | <b>0,040<sup>a,*</sup></b><br>0,300 <sup>b</sup> |
| p <sup>g</sup> değeri   | <b>0,041*</b>                              | 0,155                 | <b>0,041*</b>                              | 0,814                  | <b>0,041*</b>                                 |                                                  |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>3,30<sup>c,*</sup></b><br>(-3,38-10,72) | 1,93<br>(-2,04-8,18)  | <b>3,35<sup>i,*</sup></b><br>(-2,69-43,11) | -0,66<br>(-6,63-42,10) | <b>-2,99<sup>c,i,*</sup></b><br>(-11,81-4,02) | <b>0,009<sup>a,*</sup></b><br>0,276 <sup>b</sup> |

<sup>a</sup> Yemeklere giren tuz miktarı hesaba katılmamıştır. \*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>g</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup; Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim.

Erkek katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve besin ögesi alımlarının gereksinimi karşılama durumları Tablo 21’de verilmiştir. Başlangıç enerji alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %85,48, çalışma grubu-2’de %85,59, çalışma grubu-3’te %103,32, çalışma grubu-4’te %83,68 ve çalışma grubu-5’te %69,45 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,085$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,254$ ). 8.haftada grupların enerji alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %66,02, çalışma grubu-2’de %57,97, çalışma grubu-3’te %67,12, çalışma grubu-4’te %80,48 ve çalışma grubu-5’te %72,38 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,042$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,047$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1, 2 ve 3’te başlangıç ve 8.hafta enerji alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p=0,005$ ,  $p=0,007$ ,  $p=0,037$ ). 8.hafta ile başlangıç enerji alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,033$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p=0,298$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç protein alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %119,32, çalışma grubu-2’de %143,72, çalışma grubu-3’te %160,05, çalışma grubu-4’te %111,72 ve çalışma grubu-5’te %101,90 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,131$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,089$ ). 8.haftada grupların protein alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %120,00, çalışma grubu-2’de %124,31, çalışma grubu-3’te %102,26, çalışma grubu-4’te %75,90 ve çalışma grubu-5’te %92,26 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,034$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,040$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4’tür ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta protein

alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p=0,333$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,721$ , çalışma grubu-3 için  $p=0,575$ , çalışma grubu-4 için  $p=0,600$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,441$ ). 8.hafta ile başlangıç protein alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,657$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,502$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %135,25, çalışma grubu-2'de %160,30, çalışma grubu-3'te %156,78, çalışma grubu-4'te %109,48 ve çalışma grubu-5'te %75,24 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,413$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,838$ ). 8.haftada grupların omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %60,68, çalışma grubu-2'de %44,19, çalışma grubu-3'te %67,35, çalışma grubu-4'te %91,09 ve çalışma grubu-5'te %68,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,461$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,272$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p=0,022$ ,  $p=0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,296$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,590$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç posa alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %72,31, çalışma grubu-2'de %68,87, çalışma grubu-3'te %62,83, çalışma grubu-4'te %50,72 ve çalışma grubu-5'te %54,72 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,182$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,196$ ). 8.haftada grupların posa alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %116,81, çalışma grubu-2'de %94,31, çalışma grubu-3'te %91,98, çalışma grubu-4'te %67,86 ve çalışma grubu-5'te %59,38 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,010$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4

ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-4'te başlangıç ve 8.hafta posa alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,027$ ). 8.hafta ile başlangıç posa alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,418$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,731$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %125,00, çalışma grubu-2'de %221,66, çalışma grubu-3'te %240,83, çalışma grubu-4'te %190,83 ve çalışma grubu-5'te %85,47 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,468$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,719$ ). 8.haftada grupların E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %96,80, çalışma grubu-2'de 70,06, çalışma grubu-3'te %81,23, çalışma grubu-4'te %138,86 ve çalışma grubu-5'te %96,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,349$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,195$ ). Çalışma grubu-2'de ise başlangıç ve 8.hafta E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,013$ ). 8.hafta ile başlangıç E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p = 0,438$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,456$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %79,27, çalışma grubu-2'de %144,78, çalışma grubu-3'te %131,05, çalışma grubu-4'te %88,61 ve çalışma grubu-5'te %62,94 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,168$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,348$ ). 8.haftada grupların C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %125,93, çalışma grubu-2'de %166,80, çalışma grubu-3'te %187,01, çalışma grubu-4'te %177,66 ve çalışma grubu-5'te %84,66 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,019$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak

saptanmamıştır ( $p=0,142$ ). Sadece çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8.hafta C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p=0,013$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p=0,013$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 2, çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-1 ve 5’tir ( $p<0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %79,58, çalışma grubu-2’de %79,16, çalışma grubu-3’te %98,75, çalışma grubu-4’te %58,33 ve çalışma grubu-5’te %60,83 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,024$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-3 ve 4 ile çalışma grubu-3 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p=0,051$ ). 8.haftada grupların B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %109,58, çalışma grubu-2’de %92,50, çalışma grubu-3’te %89,17, çalışma grubu-4’te %66,66 ve çalışma grubu-5’te %64,17 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,009$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5’tir ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-4’te başlangıç ve 8.hafta B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p=0,532$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,405$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %114,61, çalışma grubu-2’de %135,38, çalışma grubu-3’te %131,92, çalışma grubu-4’te %90,38 ve çalışma grubu-5’te %95,38 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,420$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,397$ ). 8.haftada grupların

B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %157,31, çalışma grubu-2'de %182,30, çalışma grubu-3'te %108,84, çalışma grubu-4'te %103,07 ve çalışma grubu-5'te %86,92 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,010$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,022$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Sadece çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,017$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,099$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,075$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %156,66, çalışma grubu-2'de %231,96, çalışma grubu-3'te %196,75, çalışma grubu-4'te %179,65 ve çalışma grubu-5'te %131,88 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,067$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,325$ ). 8.hafta B<sub>3</sub> vitamini alımı gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %245,44, çalışma grubu-2'de %233,40, çalışma grubu-3'te %201,25, çalışma grubu-4'te %134,93 ve çalışma grubu-5'te %157,13 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,015$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,059$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,959$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,721$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,249$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,515$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,183$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,127$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %102,44, çalışma grubu-2'de %107,30, çalışma grubu-3'te %129,75, çalışma grubu-4'te %85,76 ve çalışma grubu-5'te %76,92 olup,

tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,036$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 5 ile çalışma grubu-3 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,158$ ). 8.haftada grupların B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %144,23, çalışma grubu-2'de %157,69, çalışma grubu-3'te %113,08, çalışma grubu-4'te %91,20 ve çalışma grubu-5'te %86,92 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,001$ , çalışma grubu 1-4 arası fark  $p= 0,002$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Çalışma grubu-1'de ise başlangıç ve 8.hafta B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,005$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,019$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,008$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3'tür ( $p< 0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç folat alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %79,21, çalışma grubu-2'de %97,47, çalışma grubu-3'te %95,22, çalışma grubu-4'te %60,36 ve çalışma grubu-5'te %59,90 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,132$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,194$ ). 8.haftada grupların folat alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %119,82, çalışma grubu-2'de %108,37, çalışma grubu-3'te %77,44, çalışma grubu-4'te %70,72 ve çalışma grubu-5'te %71,45 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,003$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,011$ ). Çalışma grubu-1 ve 4'te başlangıç ve 8.hafta folat alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,017$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç folat alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,168$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,125$ ).



Erkek katılımcıların başlangıç biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %168,46, çalışma grubu-2'de %134,41, çalışma grubu-3'te %182,01, çalışma grubu-4'te %138,60 ve çalışma grubu-5'te %126,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,833$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,716$ ). 8.haftada grupların biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %191,03, çalışma grubu-2'de %211,70, çalışma grubu-3'te %146,37, çalışma grubu-4'te %167,70 ve çalışma grubu-5'te %98,43 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,172$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,346$ ). Sadece çalışma grubu-2'de başlangıç ve 8.hafta biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,047$ ). 8.hafta ile başlangıç biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p=0,412$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,277$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %59,91, çalışma grubu-2'de %59,77, çalışma grubu-3'te %80,99, çalışma grubu-4'te %47,13 ve çalışma grubu-5'te %84,48 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,304$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,165$ ). 8.haftada grupların kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %94,34, çalışma grubu-2'de %116,71, çalışma grubu-3'te %55,12, çalışma grubu-4'te %67,24 ve çalışma grubu-5'te %61,84 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,024$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,016$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 3'tür ( $p<0,05$ ). Çalışma grubu-1 ve 2'de başlangıç ve 8.hafta kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p=0,017$ ,  $p=0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p=0,012$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,011$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3'tür ( $p<0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %73,55, çalışma grubu-2'de %62,43, çalışma grubu-3'te %73,50, çalışma grubu-4'te %46,24 ve çalışma grubu-5'te %46,43 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,054$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmıştır ( $p= 0,042$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4'tür ( $p < 0,05$ ). 8.haftada grupların magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %95,37, çalışma grubu-2'de %82,40, çalışma grubu-3'te %67,73, çalışma grubu-4'te %57,64 ve çalışma grubu-5'te %61,19 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,041$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,009$ ). Çalışma grubu-4'te başlangıç ve 8.hafta magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,046$ ). 8.hafta ile başlangıç magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,709$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,685$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %180,82, çalışma grubu-2'de %193,57, çalışma grubu-3'te %217,41, çalışma grubu-4'te %141,89 ve çalışma grubu-5'te %137,76 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,062$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,075$ ). 8.haftada grupların fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %236,39, çalışma grubu-2'de %241,87, çalışma grubu-3'te %174,63, çalışma grubu-4'te %136,90 ve çalışma grubu-5'te %134,86 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,005$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Sadece çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,007$ ). 8.hafta ile başlangıç fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları

(çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p=0,037$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,021$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 3'tür ( $p<0,05$ ).

Erkek katılımcıların başlangıç çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %139,68, çalışma grubu-2'de %87,88, çalışma grubu-3'te %128,68, çalışma grubu-4'te %74,50 ve çalışma grubu-5'te %102,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,006$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,038$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-4 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). 8.haftada grupların çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %98,36, çalışma grubu-2'de %116,04, çalışma grubu-3'te %118,95, çalışma grubu-4'te %61,50 ve çalışma grubu-5'te %113,18 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,630$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,478$ ). Çalışma grubu-5'te başlangıç ve 8.hafta çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,021$ ). 8.hafta ile başlangıç çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p=0,027$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p=0,284$ ).

Erkek katılımcıların omega-3 yağ asitleri, A vitamini, B<sub>12</sub> vitamini ve demir alımı değerlerinin gereksinmeyi karşılama yüzdeleri arasında başlangıç, 8.hafta, ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%)

| <b>Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                                               |                                               |                                               |                                                |                                                 |                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                               | <b>Çalışma grubu-1</b>                        | <b>Çalışma grubu-2</b>                        | <b>Çalışma grubu-3</b>                        | <b>Çalışma grubu-4</b>                         | <b>Çalışma grubu-5</b>                          | <b>p değeri</b>                                          |
| <b>Enerji (%)</b>                                                                                                                                             |                                               |                                               |                                               |                                                |                                                 |                                                          |
| Başlangıç                                                                                                                                                     | 85,48<br>(46,94-109,68)                       | 85,59<br>(68,08-112,28)                       | 103,32<br>(61,25-133,67)                      | 83,68<br>(56,39-96,42)                         | 69,45<br>(37,71-100,77)                         | 0,085 <sup>a</sup><br>0,254 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                                                                                                                                                      | <b>66,02<sup>c,g,*</sup></b><br>(57,71-76,44) | <b>57,97<sup>f,i,*</sup></b><br>(53,76-76,05) | 67,12<br>(50,37-143,69)                       | <b>80,48<sup>g,i,*</sup></b><br>(63,16-98,37)  | <b>72,38<sup>c,f,*</sup></b><br>(57,89-102,77)  | <b>0,042<sup>a,*</sup></b><br><b>0,047<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri                                                                                                                                         | <b>0,005*</b>                                 | <b>0,007*</b>                                 | <b>0,037*</b>                                 | 0,600                                          | 0,214                                           |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                                       | <b>-26,18<sup>c,*</sup></b><br>(-50,57-29,05) | <b>-20,89<sup>f,*</sup></b><br>(-58,52-1,52)  | <b>-22,61<sup>a,*</sup></b><br>(-82,05-25,49) | -7,04<br>(-20,70-25,71)                        | <b>3,78<sup>c,e,f,*</sup></b><br>(-27,55-41,90) | <b>0,033<sup>a,*</sup></b><br>0,298 <sup>b</sup>         |
| <b>Protein (%)</b>                                                                                                                                            |                                               |                                               |                                               |                                                |                                                 |                                                          |
| Başlangıç                                                                                                                                                     | 119,32<br>(50,05-179,73)                      | 143,72<br>(84,80-220,67)                      | 160,05<br>(91,03-248,68)                      | 111,72<br>(76,50-154,95)                       | 101,90<br>(80,57-169,14)                        | 0,131 <sup>a</sup><br>0,089 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                                                                                                                                                      | <b>120,00<sup>a,*</sup></b><br>(77,11-140,40) | <b>124,31<sup>b,*</sup></b><br>(93,31-167,97) | 102,26<br>(68,13-278,28)                      | <b>75,90<sup>a,i,*</sup></b><br>(51,63-115,45) | 92,26<br>(64,49-132,31)                         | <b>0,034<sup>a,*</sup></b><br><b>0,040<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri                                                                                                                                         | 0,333                                         | 0,721                                         | 0,575                                         | 0,600                                          | 0,441                                           |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                                       | 20,58<br>(-38,80-96,85)                       | 9,65<br>(-75,72-85,59)                        | -13,02<br>(-100,95-79,33)                     | -15,67<br>(-68,01-54,25)                       | 7,92<br>(-69,80-44,21)                          | 0,657 <sup>a</sup><br>0,502 <sup>b</sup>                 |
| <b>Omega-3 (%)</b>                                                                                                                                            |                                               |                                               |                                               |                                                |                                                 |                                                          |
| Başlangıç                                                                                                                                                     | 100,00<br>(56,25-608,75)                      | 190,00<br>(51,25-491,88)                      | 113,44<br>(20,00-363,75)                      | 78,44<br>(63,13-317,50)                        | 106,88<br>(67,50-323,75)                        | 0,666 <sup>a</sup><br>0,544 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                                                                                                                                                      | 142,18<br>(57,50-476,25)                      | 128,12<br>(54,38-395,00)                      | 105,62<br>(75,00-478,13)                      | 81,56<br>(51,25-92,50)                         | 95,00<br>(46,88-292,50)                         | 0,117 <sup>a</sup><br>0,075 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>g</sup> değeri                                                                                                                                         | 0,445                                         | 0,508                                         | 0,575                                         | 0,345                                          | 0,859                                           |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                                       | 42,81<br>(-288,12-355,62)                     | -31,56<br>(-352,51-218,13)                    | 10,30<br>(-265,63-373,75)                     | -11,25<br>(-266,25-23,75)                      | 3,12<br>(-244,37-390,62)                        | 0,708 <sup>a</sup><br>0,512 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| Omega-6 (%)             | Çalışma grubu-1                                 | Çalışma grubu-2          | Çalışma grubu-3            | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                             | p değeri                        |
|-------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| Başlangıç               | 135,35<br>(23,86-377,50)                        | 160,30<br>(38,93-259,29) | 156,78<br>(29,71-592,57)   | 109,48<br>(53,43-373,71)                     | 75,24<br>(23,59-301,41)                     | 0,413 <sup>a</sup>              |
| 8. hafta                | 60,68<br>(30,82-172,06)                         | 44,19<br>(24,29-113,43)  | 67,35<br>(32,29-392,64)    | 91,09<br>(24,12-316,53)                      | 68,00<br>(7,47-387,88)                      | 0,461 <sup>a</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,022*</b>                                   | <b>0,007*</b>            | 0,074                      | 0,917                                        | 0,859                                       | 0,272 <sup>b</sup>              |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -55,67<br>(-294,50-32,64)                       | -89,44<br>(-224,35-1,64) | -55,23<br>(-532,93-212,78) | -3,04<br>(-288,59-240,06)                    | -16,12<br>(-280,17-219,00)                  | 0,296 <sup>a</sup>              |
|                         |                                                 |                          |                            |                                              |                                             | 0,590 <sup>b</sup>              |
| <b>Posa (%)</b>         |                                                 |                          |                            |                                              |                                             |                                 |
| Başlangıç               | 72,31<br>(41,34-183,76)                         | 68,87<br>(37,10-169,03)  | 62,83<br>(28,10-173,97)    | 50,72<br>(37,34-67,17)                       | 54,72<br>(21,48-115,14)                     | 0,182 <sup>a</sup>              |
| 8. hafta                | <b>116,81<sup>c,g,*</sup></b><br>(94,72-154,59) | 94,31<br>(60,72-231,10)  | 91,98<br>(33,14-159,59)    | <b>67,86<sup>g,*</sup></b><br>(51,83-127,69) | <b>59,38<sup>c,*</sup></b><br>(29,00-94,48) | <b>&lt;0,001<sup>a,**</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,059                                           | 0,203                    | 0,508                      | <b>0,027*</b>                                | 0,767                                       | <b>0,010<sup>b,*</sup></b>      |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 36,93<br>(-89,04-105,00)                        | 17,00<br>(-57,72-170,02) | 15,74<br>(-140,83-101,14)  | 14,34<br>(6,31-60,66)                        | 7,52<br>(-39,80-47,45)                      | 0,418 <sup>a</sup>              |
|                         |                                                 |                          |                            |                                              |                                             | 0,731 <sup>b</sup>              |
| <b>A vitamini (%)</b>   |                                                 |                          |                            |                                              |                                             |                                 |
| Başlangıç               | 156,58<br>(42,46-274,28)                        | 180,02<br>(32,36-863,37) | 94,54<br>(39,13-280,63)    | 99,45<br>(60,36-158,91)                      | 141,11<br>(46,91-214,78)                    | 0,613 <sup>a</sup>              |
| 8. hafta                | 170,34<br>(44,89-311,61)                        | 168,29<br>(57,59-500,37) | 123,15<br>(33,83-244,30)   | 135,41<br>(60,02-187,04)                     | 87,73<br>(43,43-288,88)                     | 0,543 <sup>a</sup>              |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,333                                           | 0,799                    | 0,799                      | 0,116                                        | 0,678                                       | 0,591 <sup>b</sup>              |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 16,63<br>(-90,38-136,97)                        | 10,36<br>(-74,92-102,71) | -10,97<br>(-153,80-205,17) | 31,87<br>(-21,25-86,93)                      | 8,79<br>(-144,56-234,19)                    | 0,767 <sup>a</sup>              |
|                         |                                                 |                          |                            |                                              |                                             | 0,741 <sup>b</sup>              |

**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| E vitamini (%)                    | Çalışma grubu-1                                  | Çalışma grubu-2                              | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                               |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Başlangıç                         | 125,00<br>(35,27-438,47)                         | 221,66<br>(53,33-356,80)                     | 240,83<br>(43,60-675,93)                      | 190,83<br>(51,13-549,67)                     | 85,47<br>(33,60-442,13)                      | 0,468 <sup>a</sup><br>0,719 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                          | 96,80<br>(58,07-265,20)                          | 70,06<br>(44,73-174,27)                      | 81,23<br>(41,27-479,40)                       | 138,86<br>(28,87-471,73)                     | 96,00<br>(33,60-388,27)                      | 0,349 <sup>a</sup><br>0,195 <sup>b</sup>               |
| p <sup>d</sup> değeri             | 0,333                                            | <b>0,013*</b>                                | 0,074                                         | 0,249                                        | 0,889                                        |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | -7,26<br>(-341,53-122,87)                        | -116,83<br>(-311,00-5,47)                    | -78,16<br>(-574,66-142,53)                    | -36,46<br>(-201,00-55,07)                    | 0,00<br>(-372,20-342,54)                     | 0,438 <sup>a</sup><br>0,456 <sup>b</sup>               |
| <b>C vitamini (%)</b>             |                                                  |                                              |                                               |                                              |                                              |                                                        |
| Başlangıç                         | 79,27<br>(7,16-211,40)                           | 144,78<br>(16,14-316,84)                     | 131,05<br>(14,78-457,42)                      | 88,61<br>(43,87-176,61)                      | 62,94<br>(4,50-210,07)                       | 0,168 <sup>a</sup><br>0,348 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                          | <b>125,93<sup>c*</sup></b><br>(101,39-200,11)    | 166,80<br>(49,59-217,32)                     | 187,01<br>(69,76-328,84)                      | 177,66<br>(8,61-331,60)                      | <b>84,66<sup>c*</sup></b><br>(4,12-229,27)   | <b>0,019<sup>a*</sup></b><br>0,142 <sup>b</sup>        |
| p <sup>d</sup> değeri             | <b>0,005*</b>                                    | 0,508                                        | 0,721                                         | 0,249                                        | 0,859                                        |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | <b>114,93<sup>c,h,i,*</sup></b><br>(1,84-118,72) | <b>21,21<sup>h*</sup></b><br>(-96,43-180,12) | <b>4,96<sup>h*</sup></b><br>(-128,36-299,90)  | 79,42<br>(-35,26-182,07)                     | <b>11,25<sup>c*</sup></b><br>(-62,28-166,33) | <b>0,013<sup>a*</sup></b><br><b>0,013<sup>b*</sup></b> |
| <b>B<sub>1</sub> vitamini (%)</b> |                                                  |                                              |                                               |                                              |                                              |                                                        |
| Başlangıç                         | <b>79,58<sup>g*</sup></b><br>(50,00-139,17)      | 79,16<br>(50,00-127,50)                      | <b>98,75<sup>e,i*</sup></b><br>(43,33-197,50) | <b>58,33<sup>g,i*</sup></b><br>(39,17-69,17) | <b>60,83<sup>c*</sup></b><br>(32,50-145,83)  | <b>0,024<sup>a*</sup></b><br>0,051 <sup>b</sup>        |
| 8. hafta                          | <b>109,58<sup>c,g*</sup></b><br>(80,00-137,50)   | 92,50<br>(47,50-178,33)                      | 89,17<br>(54,17-190,83)                       | <b>66,66<sup>g*</sup></b><br>(44,17-87,50)   | <b>64,17<sup>c*</sup></b><br>(38,33-129,17)  | <b>0,009<sup>a*</sup></b><br><b>0,008<sup>b*</sup></b> |
| p <sup>d</sup> değeri             | 0,093                                            | 0,919                                        | 0,721                                         | <b>0,028*</b>                                | 0,515                                        |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | 30,41<br>(-59,17-65,83)                          | 6,25<br>(-46,66-124,16)                      | 0,41<br>(-131,67-99,16)                       | 7,50<br>(0,84-30,00)                         | 20,83<br>(-70,83-55,84)                      | 0,532 <sup>a</sup><br>0,405 <sup>b</sup>               |

**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| B <sub>2</sub> vitamini (%)       | Çalışma grubu-1                                  | Çalışma grubu-2                                  | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                                | Çalışma grubu-5                                | p değeri                                                 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç                         | 114,61<br>(73,85-135,38)                         | 135,38<br>(45,38-230,00)                         | 131,92<br>(7846-200,00)                       | 90,38<br>(72,31-198,46)                        | 95,38<br>(42,31-179,23)                        | 0,420 <sup>a</sup><br>0,397 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                          | 157,31<br>(100,77-206,92)                        | <b>182,30<sup>f,*</sup></b><br>(90,77-595,38)    | 108,84<br>(63,85-278,46)                      | 103,07<br>(92,31-149,23)                       | <b>86,92<sup>f,*</sup></b><br>(48,46-232,31)   | <b>0,010<sup>a,*</sup></b><br><b>0,022<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri             | <b>0,017*</b>                                    | 0,092                                            | 0,386                                         | 0,500                                          | 0,953                                          |                                                          |
| <i>Ortalama Değişim</i>           | 37,30<br>(-23,08-92,30)                          | 43,46<br>(-61,54-544,61)                         | -18,46<br>(-70,77-116,15)                     | 5,00<br>(-50,00-67,69)                         | 0,77<br>(-115,38-141,54)                       | 0,099 <sup>a</sup><br>0,075 <sup>b</sup>                 |
| <b>B<sub>3</sub> vitamini (%)</b> |                                                  |                                                  |                                               |                                                |                                                |                                                          |
| Başlangıç                         | 156,66<br>(89,63-337,13)                         | 231,96<br>(115,75-379,25)                        | 196,75<br>(118,13-557,56)                     | 179,65<br>(114,88-258,00)                      | 131,88<br>(90,94-254,69)                       | 0,067 <sup>a</sup><br>0,325 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                          | <b>245,44<sup>c,g,*</sup></b><br>(133,38-338,50) | 233,40<br>(182,81-794,06)                        | 201,25<br>(117,63-561,81)                     | <b>134,93<sup>g,*</sup></b><br>(77,56-212,81)  | <b>157,13<sup>c,*</sup></b><br>(99,31-233,38)  | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,015<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri             | 0,059                                            | 0,959                                            | 0,721                                         | 0,249                                          | 0,515                                          |                                                          |
| <i>Ortalama Değişim</i>           | 82,25<br>(-96,94-229,18)                         | 41,50<br>(-191,50-612,93)                        | 4,50<br>(-331,93-191,50)                      | -84,94<br>(-138,19-97,93)                      | 10,06<br>(-67,69-106,69)                       | 0,183 <sup>a</sup><br>0,127 <sup>b</sup>                 |
| <b>B<sub>6</sub> vitamini (%)</b> |                                                  |                                                  |                                               |                                                |                                                |                                                          |
| Başlangıç                         | 102,44<br>(49,41-150,77)                         | <b>107,30<sup>f,*</sup></b><br>(73,85-192,31)    | <b>129,75<sup>c,*</sup></b><br>(73,85-165,88) | 85,76<br>(55,29-131,54)                        | <b>76,92<sup>c,f,*</sup></b><br>(37,69-165,38) | <b>0,036<sup>a,*</sup></b><br>0,158 <sup>b</sup>         |
| 8. hafta                          | <b>144,23<sup>c,g,*</sup></b><br>(104,62-203,85) | <b>157,69<sup>f,i,*</sup></b><br>(112,31-202,94) | 113,08<br>(65,88-169,23)                      | <b>91,20<sup>g,i,*</sup></b><br>(51,18-121,54) | <b>86,92<sup>c,f,*</sup></b><br>(60,00-164,62) | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,002<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>g</sup> değeri             | <b>0,005*</b>                                    | 0,093                                            | 0,445                                         | 0,833                                          | 0,314                                          |                                                          |
| <i>Ortalama Değişim</i>           | <b>51,92<sup>h,*</sup></b><br>(12,94-110,59)     | 28,96<br>(-40,77-121,76)                         | <b>-11,85<sup>h,*</sup></b><br>(-85,29-95,38) | 0,77<br>(-53,53-39,42)                         | 20,77<br>(-78,46-108,47)                       | <b>0,019<sup>a,*</sup></b><br><b>0,008<sup>b,*</sup></b> |

**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin ögeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| B <sub>12</sub> vitamini (%) | Çalışma grubu-1                              | Çalışma grubu-2           | Çalışma grubu-3           | Çalışma grubu-4             | Çalışma grubu-5                             | p değeri                                               |
|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Başlangıç                    | 242,29<br>(75,00-688,33)                     | 296,88<br>(14,58-690,00)  | 216,25<br>(66,67-617,50)  | 218,33<br>(91,67-336,25)    | 196,67<br>(127,50-395,00)                   | 0,969 <sup>a</sup><br>0,951 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                     | 225,41<br>(86,25-425,83)                     | 273,75<br>(47,92-758,33)  | 277,29<br>(70,83-695,00)  | 108,75<br>(53,33-382,75)    | 207,08<br>(35,42-500,83)                    | 0,406 <sup>a</sup><br>0,293 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,799                                        | 0,959                     | 0,508                     | 0,463                       | 0,859                                       |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 25,83<br>(-600,00-318,33)                    | 57,50<br>(-502,92-557,91) | 14,58<br>(-175,42-172,58) | -108,12<br>(-282,92-268,75) | -48,75<br>(-161,25-184,17)                  | 0,897 <sup>a</sup><br>0,841 <sup>b</sup>               |
| <b>Folat (%)</b>             |                                              |                           |                           |                             |                                             |                                                        |
| Başlangıç                    | 79,21<br>(36,50-138,50)                      | 97,47<br>(41,88-148,18)   | 95,22<br>(30,38-138,56)   | 60,36<br>(26,35-69,83)      | 59,90<br>(16,98-125,68)                     | 0,132 <sup>a</sup><br>0,194 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                     | <b>119,82<sup>c*</sup></b><br>(67,70-190,13) | 108,37<br>(58,30-133,53)  | 77,44<br>(23,53-122,88)   | 70,72<br>(39,58-106,88)     | <b>71,45<sup>c*</sup></b><br>(26,70-116,90) | <b>0,003<sup>a*</sup></b><br><b>0,011<sup>b*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri       | <b>0,017*</b>                                | 0,508                     | 0,959                     | <b>0,028*</b>               | 0,678                                       |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 44,56<br>(-22,25-90,75)                      | 3,58<br>(-30,40-78,36)    | 9,84<br>(-106,50-41,57)   | 9,52<br>(0,87-47,75)        | 2,81<br>(-54,23-59,97)                      | 0,168 <sup>a</sup><br>0,125 <sup>b</sup>               |
| <b>Biotin (%)</b>            |                                              |                           |                           |                             |                                             |                                                        |
| Başlangıç                    | 168,46<br>(90,00-230,27)                     | 134,41<br>(73,17-320,60)  | 182,01<br>(75,33-491,07)  | 138,60<br>(73,20-352,50)    | 126,00<br>(60,17-323,67)                    | 0,833 <sup>a</sup><br>0,716 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                     | 191,03<br>(94,07-254,23)                     | 211,70<br>(106,80-259,67) | 146,37<br>(83,30-373,43)  | 167,70<br>(131,43-186,70)   | 98,43<br>(71,77-281,97)                     | 0,172 <sup>a</sup><br>0,346 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,169                                        | <b>0,047*</b>             | 0,959                     | 0,917                       | 0,594                                       |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 15,61<br>(-44,44-113,33)                     | 59,28<br>(-64,77-102,87)  | 3,33<br>(-349,80-134,33)  | 41,08<br>(-183,03-58,23)    | -27,77<br>(-225,24-174,77)                  | 0,412 <sup>a</sup><br>0,277 <sup>b</sup>               |



**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| Kalsiyum (%)            | Çalışma grubu-1                                  | Çalışma grubu-2                                  | Çalışma grubu-3                                  | Çalışma grubu-4                                  | Çalışma grubu-5                                  | p değeri                                                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 59,91<br>(36,36-77,92)                           | 59,77<br>(22,49-127,28)                          | 80,99<br>(12,71-120,86)                          | 47,13<br>(26,53-87,01)                           | 84,48<br>(28,96-417,29)                          | 0,304 <sup>a</sup><br>0,165 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 94,34<br>(38,03-128,00)                          | <b>116,71<sup>k,*</sup></b><br>(54,16-147,83)    | <b>55,12<sup>k,*</sup></b><br>(37,46-91,71)      | 67,24<br>(42,64-111,70)                          | 61,84<br>(28,32-135,64)                          | <b>0,024<sup>a,*</sup></b><br><b>0,016<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>0,017*</b>                                    | <b>0,005*</b>                                    | 0,114                                            | 0,173                                            | 0,260                                            |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>24,63<sup>c,h,*</sup></b><br>(-8,74-56,79)    | <b>36,45<sup>i,*</sup></b><br>(0,72-102,10)      | <b>-17,96<sup>h,i,*</sup></b><br>(-71,64-24,75)  | 14,80<br>(-20,84-61,68)                          | <b>-18,11<sup>c,*</sup></b><br>(-256,29-101,43)  | <b>0,012<sup>a,*</sup></b><br><b>0,011<sup>b,*</sup></b> |
| <b>Magnezyum (%)</b>    |                                                  |                                                  |                                                  |                                                  |                                                  |                                                          |
| Başlangıç               | 73,55 <sup>g,*</sup><br>(43,95-116,43)           | 62,43<br>(45,20-105,36)                          | 73,50<br>(41,10-255,02)                          | <b>46,24<sup>g,*</sup></b><br>(41,21-58,29)      | 46,43<br>(23,45-137,65)                          | 0,054 <sup>a</sup><br><b>0,042<sup>b,*</sup></b>         |
| 8. hafta                | <b>95,37<sup>c,g,*</sup></b><br>(66,19-226,36)   | 82,40<br>(52,43-110,32)                          | 67,73<br>(45,93-108,82)                          | <b>57,64<sup>g,*</sup></b><br>(47,43-81,15)      | <b>61,19<sup>c,*</sup></b><br>(40,35-85,98)      | <b>0,041<sup>a,*</sup></b><br><b>0,009<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,139                                            | 0,074                                            | 0,721                                            | <b>0,046*</b>                                    | 0,859                                            |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 9,55<br>(-32,17-168,12)                          | 15,10<br>(-24,48-62,11)                          | 4,63<br>(-188,29-59,39)                          | 5,29<br>(-0,67-39,94)                            | 1,90<br>(-67,16-42,25)                           | 0,709 <sup>a</sup><br>0,685 <sup>b</sup>                 |
| <b>Fosfor (%)</b>       |                                                  |                                                  |                                                  |                                                  |                                                  |                                                          |
| Başlangıç               | 180,82<br>(105,31-216,17)                        | 193,57<br>(87,21-292,49)                         | 217,41<br>(127,23-325,41)                        | 141,89<br>(122,81-183,41)                        | 137,76<br>(78,00-288,74)                         | 0,062 <sup>a</sup><br>0,075 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>236,39<sup>c,g,*</sup></b><br>(176,21-261,23) | <b>241,87<sup>h,i,*</sup></b><br>(137,67-286,38) | 174,93<br>(105,87-292,86)                        | <b>136,90<sup>g,i,*</sup></b><br>(110,80-186,53) | <b>134,86<sup>c,f,*</sup></b><br>(112,49-258,01) | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,005<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>0,007*</b>                                    | 0,074                                            | 0,241                                            | 0,463                                            | 0,953                                            |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>39,70<sup>h,*</sup></b><br>(-0,57-155,92)     | <b>51,19<sup>i,*</sup></b><br>(-74,56-362,95)    | <b>-11,20<sup>h,i,*</sup></b><br>(-150,23-52,50) | -17,61<br>(-30,74-63,73)                         | -6,80<br>(-153,88-141,27)                        | <b>0,037<sup>a,*</sup></b><br><b>0,021<sup>b,*</sup></b> |

**Tablo 21.** Erkek katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| Demir (%)               | Çalışma grubu-1                               | Çalışma grubu-2                               | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 111,15<br>(74,90-189,00)                      | 97,15<br>(69,10-215,80)                       | 119,15<br>(73,70-363,90)                      | 80,20<br>(69,20-98,20)                       | 93,90<br>(59,90-237,30)                       | 0,169 <sup>a</sup><br>0,121 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 136,30<br>(114,80-274,30)                     | 126,20<br>(78,80-314,60)                      | 139,60<br>(63,40-297,30)                      | 85,75<br>(70,50-226,00)                      | 94,20<br>(62,10-156,80)                       | 0,080 <sup>a</sup><br>0,232 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,203                                         | 0,646                                         | 0,959                                         | 0,345                                        | 0,594                                         |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 19,80<br>(-69,50-185,90)                      | 20,05<br>(-106,00-228,50)                     | 16,65<br>(-124,20-226,60)                     | 9,30<br>(-20,50-139,20)                      | 16,30<br>(-141,10-42,00)                      | 0,860 <sup>a</sup><br>0,817 <sup>b</sup>                 |
| <b>Çinko (%)</b>        |                                               |                                               |                                               |                                              |                                               |                                                          |
| Başlangıç               | <b>139,68<sup>b,*</sup></b><br>(60,45-118,27) | 87,88<br>(60,36-254,36)                       | <b>128,68<sup>b,*</sup></b><br>(81,55-782,73) | <b>74,50<sup>d,*</sup></b><br>(61,55-126,18) | <b>102,00<sup>d,*</sup></b><br>(56,73-160,81) | <b>0,006<sup>a,*</sup></b><br><b>0,038<sup>b,*</sup></b> |
| 8. hafta                | 98,36<br>(79,18-138,36)                       | 116,04<br>(82,64-148,45)                      | 118,95<br>(50,27-460,18)                      | 61,50<br>(46,45-157,64)                      | 113,18<br>(56,73-146,36)                      | 0,630 <sup>a</sup><br>0,478 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,114                                         | 0,093                                         | 0,721                                         | 0,917                                        | <b>0,021*</b>                                 |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -47,73<br>(-110,80-70,00)                     | <b>26,72<sup>f,*</sup></b><br>(-167,81-64,00) | -7,72<br>(-183,64-284,82)                     | -14,23<br>(-66,27-94,09)                     | <b>-81,90<sup>f,*</sup></b><br>(-53,28-72,63) | <b>0,027<sup>a,*</sup></b><br>0,284 <sup>b</sup>         |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim.

Kadın katılımcıların başlangıç ve 8. hafta sonunda enerji ve besin ögesi alımlarının gereksinimi karşılama durumları Tablo 22’de verilmiştir. Başlangıç omega-3 alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %139,09, çalışma grubu-2’de %255,45, çalışma grubu-3’te %91,36, çalışma grubu-4’te %198,18 ve çalışma grubu-5’te %138,18 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,046$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,043$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-3 ve 4’tür ( $p< 0,05$ ). 8.haftada grupların omega-3 alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %180,91, çalışma grubu-2’de %295,91, çalışma grubu-3’te %81,82, çalışma grubu-4’te %97,27 ve çalışma grubu-5’te %333,63 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,030$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,021$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 3’tür ( $p< 0,05$ ). Sadece çalışma grubu-5’te başlangıç ve 8.hafta omega-3 alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,037$ ). 8.hafta ile başlangıç omega-3 alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bulunmamıştır ( $p= 0,114$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,154$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %196,75, çalışma grubu-2’de %202,71, çalışma grubu-3’te %199,97, çalışma grubu-4’te %165,00 ve çalışma grubu-5’te %105,17 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,730$ , çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark  $p= 0,826$ ). 8.haftada grupların omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %68,08, çalışma grubu-2’de %63,71, çalışma grubu-3’te %113,83, çalışma grubu-4’te %191,08 ve çalışma grubu-5’te %123,25 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,530$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,489$ ). Sadece çalışma grubu-2’de başlangıç ve 8.hafta omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,009$ ). 8.hafta ile başlangıç omega-6 alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim

incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p = 0,141$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,234$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç posa alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortalanca değerleri çalışma grubu-1'de %74,36, çalışma grubu-2'de %75,80, çalışma grubu-3'te %79,26, çalışma grubu-4'te %68,56 ve çalışma grubu-5'te %77,48 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,979$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,916$ ). 8.haftada grupların posa alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortalanca değerleri çalışma grubu-1'de %138,38, çalışma grubu-2'de %123,77, çalışma grubu-3'te %79,38, çalışma grubu-4'te %83,84 ve çalışma grubu-5'te %59,48 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,001$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,008$ ). Aralarında istatistiksel fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta posa alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p = 0,008$ ). 8.hafta ile başlangıç posa alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç A vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortalanca değerleri çalışma grubu-1'de %148,51, çalışma grubu-2'de %208,72, çalışma grubu-3'te %98,65, çalışma grubu-4'te %161,89 ve çalışma grubu-5'te %128,20 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p = 0,084$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,073$ ). 8.haftada grupların A vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortalanca değerleri çalışma grubu-1'de %158,26, çalışma grubu-2'de %284,42, çalışma grubu-3'te %151,93, çalışma grubu-4'te %73,87 ve çalışma grubu-5'te %94,55 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p = 0,002$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p = 0,009$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p < 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta A vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde

anlamli bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,657$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,203$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,424$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,398$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,059$ ). 8.hafta ile başlangıç A vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,182$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,420$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %155,73, çalışma grubu-2'de %176,80, çalışma grubu-3'te %195,83, çalışma grubu-4'te %138,20 ve çalışma grubu-5'te %85,47 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,583$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,695$ ). 8.haftada grupların E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %99,53, çalışma grubu-2'de %99,80, çalışma grubu-3'te %144,53, çalışma grubu-4'te %152,67 ve çalışma grubu-5'te %178,67 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,453$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,377$ ). Çalışma grubu-2'de başlangıç ve 8.hafta E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,047$ ). 8.hafta ile başlangıç E vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,100$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,193$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %183,02, çalışma grubu-2'de %136,15, çalışma grubu-3'te %140,14, çalışma grubu-4'te %74,64 ve çalışma grubu-5'te %61,81 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,079$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,233$ ). 8.haftada grupların C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %107,43, çalışma grubu-2'de %106,96, çalışma grubu-3'te %137,63, çalışma grubu-4'te %75,09 ve çalışma grubu-5'te %91,59 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,003$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,023$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-1 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Sadece çalışma grubu-3'te

başlangıç ve 8.hafta C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,047$ ). 8.hafta ile başlangıç C vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,190$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,101$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %87,27, çalışma grubu-2'de %75,45, çalışma grubu-3'te %60,00, çalışma grubu-4'te %76,36 ve çalışma grubu-5'te %80,91 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,444$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,294$ ). 8.haftada grupların B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %93,64, çalışma grubu-2'de %103,63, çalışma grubu-3'te %58,18, çalışma grubu-4'te %76,36 ve çalışma grubu-5'te %75,00 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,043$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,042$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,126$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,173$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,534$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,310$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,799$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>1</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,196$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,119$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %109,09, çalışma grubu-2'de %181,36, çalışma grubu-3'te %101,36, çalışma grubu-4'te %123,64 ve çalışma grubu-5'te %115,45 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,362$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,309$ ). 8.haftada grupların B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %177,27, çalışma grubu-2'de %179,54, çalışma grubu-3'te %130,91, çalışma grubu-4'te %104,55 ve çalışma grubu-5'te %136,72 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur

( $p=0,021$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,036$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p=0,192$ , çalışma grubu-2 için  $p=0,878$ , çalışma grubu-3 için  $p=0,110$ , çalışma grubu-4 için  $p=0,128$ , çalışma grubu-5 için  $p=0,333$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>2</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,284$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,223$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %221,00, çalışma grubu-2'de %773,85, çalışma grubu-3'te %607,75, çalışma grubu-4'te %232,64 ve çalışma grubu-5'te %193,86 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,699$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,577$ ). 8.haftada grupların B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %191,71, çalışma grubu-2'de %229,68, çalışma grubu-3'te %214,21, çalışma grubu-4'te %156,29 ve çalışma grubu-5'te %211,71 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,270$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,156$ ). Sadece çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p=0,026$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>3</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,649$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,617$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %86,92, çalışma grubu-2'de %130,00, çalışma grubu-3'te %83,84, çalışma grubu-4'te %117,69 ve çalışma grubu-5'te %89,23 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,527$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p=0,510$ ). 8.haftada grupların B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %162,31, çalışma grubu-2'de %157,69, çalışma grubu-3'te %121,54, çalışma

grubu-4'te %99,23 ve çalışma grubu-5'te %117,10 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,072$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,141$ ). Sadece çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,001$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>6</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,372$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,326$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç B<sub>12</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %142,50, çalışma grubu-2'de %241,45, çalışma grubu-3'te %83,75, çalışma grubu-4'te %195,83 ve çalışma grubu-5'te %170,83 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,199$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,204$ ). 8.haftada grupların B<sub>12</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %247,50, çalışma grubu-2'de %258,33, çalışma grubu-3'te %274,58, çalışma grubu-4'te %80,00 ve çalışma grubu-5'te %161,67 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,273$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,166$ ). Çalışma grubu-3'te başlangıç ve 8.hafta B<sub>12</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,009$ ). 8.hafta ile başlangıç B<sub>12</sub> vitamini alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,169$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,167$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç folat alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %87,10, çalışma grubu-2'de %96,82, çalışma grubu-3'te %62,68, çalışma grubu-4'te %68,70 ve çalışma grubu-5'te %79,75 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,485$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,413$ ). 8.haftada grupların folat alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %100,00, çalışma grubu-2'de %98,77, çalışma grubu-3'te %65,94, çalışma grubu-4'te %72,73 ve çalışma grubu-5'te %57,80 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p< 0,001$ , çalışma grubu-1-



4 arası fark  $p= 0,006$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 3, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5'tir ( $p< 0,05$ ). Çalışma grubu-5 için başlangıç ve 8.hafta folat alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,037$ ). 8.hafta ile başlangıç folat alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p= 0,278$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,167$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %147,97, çalışma grubu-2'de %176,48, çalışma grubu-3'te %112,65, çalışma grubu-4'te %127,33 ve çalışma grubu-5'te %112,67 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,550$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,483$ ). 8.haftada grupların biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %202,50, çalışma grubu-2'de %224,46, çalışma grubu-3'te %139,93, çalışma grubu-4'te %101,40 ve çalışma grubu-5'te %117,48 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,004$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,001$ ). Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan gruplar çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 4'tür ( $p< 0,05$ ). Başlangıç ve 8.hafta biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (çalışma grubu-1 için  $p= 0,213$ , çalışma grubu-2 için  $p= 0,241$ , çalışma grubu-3 için  $p= 0,657$ , çalışma grubu-4 için  $p= 0,237$ , çalışma grubu-5 için  $p= 0,959$ ). 8.hafta ile başlangıç biotin alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,301$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,209$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de %50,28, çalışma grubu-2'de %57,29, çalışma grubu-3'te %36,15, çalışma grubu-4'te %43,91 ve çalışma grubu-5'te %45,85 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,323$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,194$ ). 8.haftada grupların kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de

%93,48, çalışma grubu-2’de %71,00, çalışma grubu-3’te %53,46, çalışma grubu-4’te %58,40 ve çalışma grubu-5’te %51,33 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,186$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,150$ ). Çalışma grubu-1 ve 4’te başlangıç ve 8.hafta kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (sırasıyla  $p= 0,021$ ,  $p= 0,043$ ). 8.hafta ile başlangıç kalsiyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,418$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,704$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %61,81, çalışma grubu-2’de %78,20, çalışma grubu-3’te %65,51, çalışma grubu-4’te %79,06 ve çalışma grubu-5’te %81,03 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,618$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,729$ ). 8.haftada grupların magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %116,45, çalışma grubu-2’de %117,59, çalışma grubu-3’te %87,58, çalışma grubu-4’te %69,81 ve çalışma grubu-5’te %82,49 olup tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark aptanmıştır ( $p= 0,031$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,027$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-2 ve 3 ile çalışma grubu-2 ve 4’tür ( $p< 0,05$ ). Çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8.hafta magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,006$ ). 8.hafta ile başlangıç magnezyum alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,040$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,013$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 3, çalışma grubu-1 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 4’tür ( $p< 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %132,14, çalışma grubu-2’de %176,84, çalışma grubu-3’te %121,81, çalışma grubu-4’te %144,43 ve çalışma grubu-5’te %152,24 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,435$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,416$ ). 8.haftada grupların

fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %228,96, çalışma grubu-2’de %219,86, çalışma grubu-3’te %129,89, çalışma grubu-4’te %131,27 ve çalışma grubu-5’te %138,85 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,003$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,008$ ). Çalışma grubu-1 ve 2’de başlangıç ve 8.hafta fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla  $p= 0,021$ ,  $p= 0,028$ ). 8.hafta ile başlangıç fosfor alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p= 0,040$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,047$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan gruplar çalışma grubu-1 ve 4, çalışma grubu-1 ve 5, çalışma grubu-2 ve 4 ile çalışma grubu-2 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ).

Kadın katılımcıların başlangıç çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %78,10, çalışma grubu-2’de %83,55, çalışma grubu-3’te %70,30, çalışma grubu-4’te %99,00 ve çalışma grubu-5’te %107,40 olup, gruplar arası tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p= 0,110$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,578$ ). 8.haftada grupların çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdesi ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %113,30, çalışma grubu-2’de %122,25, çalışma grubu-3’te %107,10, çalışma grubu-4’te %93,20 ve çalışma grubu-5’te %79,40 olup, tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p= 0,109$ , çalışma grubu-1-4 arası fark  $p= 0,264$ ). Sadece çalışma grubu-1’de başlangıç ve 8.hafta çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasında grup içlerinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p= 0,021$ ). 8.hafta ile başlangıç çinko alımının gereksinimi karşılama yüzdeleri arasındaki ortalama değişim incelendiğinde ise tüm çalışma grupları (çalışma grubu-1-5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p= 0,013$ ). Aralarında istatistiksel olarak fark olan gruplar çalışma grubu-1 ve 5’tir ( $p< 0,05$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1-4 arası istatistiksel fark anlamlı olarak saptanmamıştır ( $p= 0,083$ ).

Kadın katılımcıların enerji, protein ve demir alımı değerlerinin gereksinmeyi karşılama yüzdeleri incelendiğinde ise başlangıç, 8.hafta ve 8.hafta ile başlangıç

arasındaki ortalama değişim ile grup içlerindeki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%)

| <b>Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumlarının ortanca (alt-üst) değerleri</b> |                            |                                         |                                         |                                         |                            |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                               | <b>Çalışma grubu-1</b>     | <b>Çalışma grubu-2</b>                  | <b>Çalışma grubu-3</b>                  | <b>Çalışma grubu-4</b>                  | <b>Çalışma grubu-5</b>     | <b>p değeri</b>                            |
| <b>Enerji (%)</b>                                                                                                                                             |                            |                                         |                                         |                                         |                            |                                            |
| Başlangıç                                                                                                                                                     | 84,70<br>(40,93-131,23)    | 94,16<br>(51,55-155,04)                 | 79,84<br>(55,72-138,27)                 | 95,02<br>(53,10-122,69)                 | 82,67<br>(60,40-101,57)    | 0,797 <sup>a</sup><br>0,919 <sup>b</sup>   |
| 8. hafta                                                                                                                                                      | 83,55<br>(67,15-89,45)     | 81,37<br>(59,04-91,50)                  | 64,46<br>(30,67-168,65)                 | 86,70<br>(46,09-105,40)                 | 81,85<br>(43,06-124,22)    | 0,914 <sup>a</sup><br>0,784 <sup>b</sup>   |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                                        | 0,374                      | 0,241                                   | 0,286                                   | 0,176                                   | 0,799                      |                                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                                       | 2,74<br>(-56,86-26,22)     | -19,06<br>(-70,20-33,29)                | -5,81<br>(-47,40-60,45)                 | -9,60<br>(-25,99-4,57)                  | 0,95<br>(-35,00-54,79)     | 0,708 <sup>a</sup><br>0,894 <sup>b</sup>   |
| <b>Protein (%)</b>                                                                                                                                            |                            |                                         |                                         |                                         |                            |                                            |
| Başlangıç                                                                                                                                                     | 127,82<br>(58,94-174,94)   | 164,49<br>(57,67-203,80)                | 102,52<br>(56,28-312,04)                | 121,19<br>(99,72-207,81)                | 140,40<br>(95,99-175,89)   | 0,679 <sup>a</sup><br>0,634 <sup>b</sup>   |
| 8. hafta                                                                                                                                                      | 117,03<br>(72,83-161,54)   | 126,76<br>(104,95-167,14)               | 85,83<br>(45,84-321,09)                 | 88,49<br>(40,73-147,66)                 | 110,91<br>(74,08-141,14)   | 0,096 <sup>a</sup><br>0,083 <sup>b</sup>   |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                                        | 0,075                      | 0,508                                   | 0,286                                   | 0,237                                   | 0,646                      |                                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                                       | 22,63<br>(-67,12-85,65)    | 4,58<br>(-38,17-106,73)                 | 1,17<br>(-171,87-205,46)                | -15,67<br>(-71,19-16,43)                | -1,73<br>(-19,76-36,41)    | 0,267 <sup>a</sup><br>0,189 <sup>b</sup>   |
| <b>Omega-3 (%)</b>                                                                                                                                            |                            |                                         |                                         |                                         |                            |                                            |
| Başlangıç                                                                                                                                                     | 139,09<br>(31,82-416,36)   | 255,45 <sup>k*</sup><br>(55,45-830,00)  | 91,36 <sup>ik,*</sup><br>(40,00-640,91) | 198,18 <sup>i*</sup><br>(103,64-656,36) | 138,18<br>(58,18-394,55)   | 0,046 <sup>a*</sup><br>0,043 <sup>b*</sup> |
| 8. hafta                                                                                                                                                      | 180,91<br>(80,91-611,82)   | 295,91 <sup>k*</sup><br>(110,00-621,82) | 81,82 <sup>k*</sup><br>(21,82-466,36)   | 97,27<br>(54,55-487,27)                 | 333,63<br>(39,09-677,27)   | 0,030 <sup>a*</sup><br>0,021 <sup>b*</sup> |
| p <sup>df</sup> değeri                                                                                                                                        | 0,859                      | 0,721                                   | 0,790                                   | 0,128                                   | 0,037*                     |                                            |
| <b>Ortalama Değişim</b>                                                                                                                                       | -51,82<br>(-288,18-544,55) | -5,00<br>(-508,18-422,73)               | -15,46<br>(-559,06-285,45)              | -26,36<br>(-600,90-186,37)              | 144,09<br>(-355,46-568,18) | 0,114 <sup>a</sup><br>0,154 <sup>b</sup>   |

**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| Omega-6 (%)             | Çalışma grubu-1                                 | Çalışma grubu-2                                  | Çalışma grubu-3                              | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 196,75<br>(8,64-714,09)                         | 202,71<br>(19,82-450,33)                         | 199,97<br>(27,33-392,00)                     | 165,00<br>(75,08-362,67)                     | 105,17<br>(44,33-286,67)                      | 0,730 <sup>a</sup><br>0,826 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 68,08<br>(36,00-199,33)                         | 63,71<br>(33,18-128,00)                          | 113,83<br>(6,58-499,73)                      | 191,08<br>(16,33-234,09)                     | 123,25<br>(6,17-407,83)                       | 0,530 <sup>a</sup><br>0,489 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,062                                           | <b>0,009*</b>                                    | 0,248                                        | 0,310                                        | 0,799                                         |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | -137,50<br>(-678,09-119,18)                     | -105,96<br>(-387,50-30,45)                       | -18,63<br>(-292,92-227,37)                   | -18,75<br>(-156,42-54,54)                    | -5,29<br>(-244,33-340,84)                     | 0,141 <sup>a</sup><br>0,234 <sup>b</sup>                 |
| <b>Posa (%)</b>         |                                                 |                                                  |                                              |                                              |                                               |                                                          |
| Başlangıç               | 74,36<br>(4,57-145,29)                          | 75,80<br>(36,95-274,90)                          | 79,26<br>(44,60-231,19)                      | 68,56<br>(45,64-104,28)                      | 77,48<br>(59,24-100,16)                       | 0,979 <sup>a</sup><br>0,916 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>138,38<sup>c,h,*</sup></b><br>(61,52-189,96) | 123,77<br>(75,96-174,57)                         | <b>79,38<sup>b,*</sup></b><br>(30,28-285,67) | 83,84<br>(38,28-106,32)                      | <b>59,48<sup>c,*</sup></b><br>(44,32-131,64)  | <b>0,001<sup>a,*</sup></b><br><b>0,008<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,008*</b>                                   | 0,093                                            | 0,799                                        | 0,612                                        | 0,445                                         |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>71,66<sup>c,h,*</sup></b><br>(-8,10-140,48)  | 40,98<br>(-145,23-92,72)                         | <b>0,00<sup>h,*</sup></b><br>(-53,00-54,76)  | -3,92<br>(-19,56-38,56)                      | <b>-12,92<sup>c,*</sup></b><br>(-40,68-45,44) | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,009<sup>b,*</sup></b> |
| <b>A vitamini (%)</b>   |                                                 |                                                  |                                              |                                              |                                               |                                                          |
| Başlangıç               | 148,51<br>(20,96-1569,94)                       | 208,72<br>(111,93-551,46)                        | 98,65<br>(24,86-4326-54)                     | 161,89<br>(56,91-253,50)                     | 128,20<br>(83,38-318,66)                      | 0,084 <sup>a</sup><br>0,073 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 158,26<br>(69,99-475,31)                        | <b>284,42<sup>f,i,*</sup></b><br>(229,73-493,56) | 151,93<br>(1,31-4235,60)                     | <b>73,87<sup>i,*</sup></b><br>(62,66-389,14) | <b>94,55<sup>f,*</sup></b><br>(3,42-278,46)   | <b>0,002<sup>a,*</sup></b><br><b>0,009<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | 0,657                                           | 0,203                                            | 0,424                                        | 0,398                                        | 0,059                                         |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 26,37<br>(-1434,37-232,71)                      | 87,88<br>(-321,73-289,75)                        | 6,06<br>(-90,94-411,63)                      | -99,23<br>(-184,61-332,23)                   | -56,65<br>(-229,90-159,85)                    | 0,182 <sup>a</sup><br>0,420 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| E vitamin (%)                     | Çalışma grubu-1                                 | Çalışma grubu-2                                   | Çalışma grubu-3                              | Çalışma grubu-4                              | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç                         | 155,73<br>(5,40-687,07)                         | 176,80<br>(51,87-458,87)                          | 195,83<br>(30,00-362,60)                     | 138,20<br>(68,67-317,13)                     | 85,47<br>(47,00-278,93)                      | 0,583 <sup>a</sup><br>0,695 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                          | 99,53<br>(58,47-164,27)                         | 99,80<br>(50,20-265,20)                           | 144,53<br>(10,53-479,40)                     | 152,67<br>(30,80-276,60)                     | 178,67<br>(54,40-453,33)                     | 0,453 <sup>a</sup><br>0,377 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri            | 0,075                                           | <b>0,047*</b>                                     | 0,534                                        | 0,866                                        | 0,575                                        |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | -60,33<br>(-628,60-106,93)                      | -88,80<br>(-357,14-11,60)                         | -7,80<br>(-243,40-227,93)                    | -6,66<br>(-106,46-207,93)                    | -8,96<br>(-224,53-342,27)                    | 0,100 <sup>a</sup><br>0,193 <sup>b</sup>                 |
| <b>C vitamini (%)</b>             |                                                 |                                                   |                                              |                                              |                                              |                                                          |
| Başlangıç                         | 183,02<br>(16,08-259,24)                        | 136,15<br>(11,01-361,67)                          | 140,14<br>(1,69-237,63)                      | 74,64<br>(41,42-116,26)                      | 61,81<br>(11,59-138,29)                      | 0,079 <sup>a</sup><br>0,233 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                          | <b>107,43<sup>c,g,*</sup></b><br>(24,74-277,39) | 106,96<br>(88,79-385,62)                          | 137,63<br>(20,07-349,69)                     | <b>75,09<sup>g,*</sup></b><br>(18,14-227,42) | <b>91,59<sup>c,*</sup></b><br>(1,37-151,12)  | <b>0,003<sup>a,*</sup></b><br><b>0,023<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri            | 0,075                                           | 0,721                                             | <b>0,047*</b>                                | 0,866                                        | 0,508                                        |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | 31,21<br>(-32,31-141,61)                        | -10,37<br>(-49,84-147,02)                         | 82,51<br>(-37,99-191,23)                     | -0,03<br>(-68,61-186,00)                     | 36,23<br>(-138,62-86,80)                     | 0,190 <sup>a</sup><br>0,101 <sup>b</sup>                 |
| <b>B<sub>1</sub> vitamini (%)</b> |                                                 |                                                   |                                              |                                              |                                              |                                                          |
| Başlangıç                         | 87,27<br>(30,91-110,00)                         | 75,45<br>(29,09-185,45)                           | 60,00<br>(32,73-258,18)                      | 76,36<br>(60,91-125,45)                      | 80,91<br>(47,27-115,45)                      | 0,444 <sup>a</sup><br>0,294 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                          | 93,64<br>(50,00-125,45)                         | <b>103,63<sup>f,j,k,*</sup></b><br>(85,45-140,00) | <b>58,18<sup>k,*</sup></b><br>(24,55-194,54) | <b>76,36<sup>i,*</sup></b><br>(33,64-118,18) | <b>75,00<sup>f,*</sup></b><br>(32,73-145,45) | <b>0,043<sup>a,*</sup></b><br><b>0,042<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri            | 0,126                                           | 0,173                                             | 0,534                                        | 0,310                                        | 0,799                                        |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | 3,63<br>(-21,82-87,27)                          | 29,09<br>(-96,36-74,55)                           | -8,18<br>(-39,09-41,82)                      | -13,64<br>(-48,18-47,27)                     | 4,09<br>(-67,27-76,36)                       | 0,196 <sup>a</sup><br>0,119 <sup>b</sup>                 |

**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| <b>B<sub>2</sub> vitamini (%)</b> | <b>Çalışma grubu-1</b>       | <b>Çalışma grubu-2</b>                        | <b>Çalışma grubu-3</b>     | <b>Çalışma grubu-4</b>                       | <b>Çalışma grubu-5</b>      | <b>p değeri</b>                                        |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Başlangıç                         | 109,09<br>(73,64-300,91)     | 181,36<br>(15,45-1185,45)                     | 101,36<br>(46,36-554,55)   | 123,64<br>(100,00-151,00)                    | 115,45<br>(72,00-167,00)    | 0,362 <sup>a</sup><br>0,309 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                          | 177,27<br>(43,64-284,55)     | <b>179,54<sup>i*</sup></b><br>(136,36-275,00) | 130,91<br>(38,18-612,73)   | <b>104,55<sup>i*</sup></b><br>(94,00-136,36) | 136,72<br>(40,00-257,00)    | <b>0,021<sup>a*</sup></b><br><b>0,036<sup>b*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri            | 0,192                        | 0,878                                         | 0,110                      | 0,128                                        | 0,333                       |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | 40,00<br>(-126,36-134,55)    | -14,54<br>(-959,09-157,28)                    | 14,55<br>(-31,82-566,37)   | -18,18<br>(-31,00-20,00)                     | 18,50<br>(-72,73-85,00)     | 0,284 <sup>a</sup><br>0,223 <sup>b</sup>               |
| <b>B<sub>3</sub> vitamini (%)</b> |                              |                                               |                            |                                              |                             |                                                        |
| Başlangıç                         | 221,00<br>(50,93-1606,43)    | 773,85<br>(35,14-3027,86)                     | 607,75<br>(77,71-1125,71)  | 232,64<br>(110,21-3123,57)                   | 193,86<br>(103,93-1815,36)  | 0,699 <sup>a</sup><br>0,577 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                          | 191,71<br>(31,57-301,93)     | 229,68<br>(161,71-386,86)                     | 214,21<br>(53,36-719,86)   | 156,29<br>(43,50-240,64)                     | 211,71<br>(113,50-657,14)   | 0,270 <sup>a</sup><br>0,156 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri            | <b>0,026*</b>                | 0,285                                         | 0,878                      | 0,866                                        | 0,333                       |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | -108,86<br>(-1337,79-251,00) | -511,28<br>(-2787,29-162,71)                  | -410,00<br>(461,05-452,36) | -93,36<br>(-3048,07-55,79)                   | -18,07<br>(-1678,36-579,43) | 0,649 <sup>a</sup><br>0,617 <sup>b</sup>               |
| <b>B<sub>6</sub> vitamini (%)</b> |                              |                                               |                            |                                              |                             |                                                        |
| Başlangıç                         | 86,92<br>(11,54-170,77)      | 130,00<br>(15,38-206,92)                      | 83,84<br>(35,38-214,62)    | 117,69<br>(60,00-189,23)                     | 89,23<br>(56,92-109,23)     | 0,527 <sup>a</sup><br>0,510 <sup>b</sup>               |
| 8. hafta                          | 162,31<br>(71,54-307,69)     | 157,69<br>(110,77-247,99)                     | 121,54<br>(13,85-201,54)   | 99,23<br>(67,69-223,53)                      | 117,10<br>(28,16-138,79)    | 0,072 <sup>a</sup><br>0,141 <sup>b</sup>               |
| p <sup>df</sup> değeri            | <b>0,001*</b>                | 0,079                                         | 0,709                      | 0,834                                        | 0,159                       |                                                        |
| <b>Ortalama Değişim</b>           | 40,00<br>(-99,23-152,31)     | 22,69<br>(-83,07-162,31)                      | -3,08<br>(-125,39-124,62)  | 9,23<br>(-67,30-133,53)                      | 25,97<br>(-64,15-81,87)     | 0,372 <sup>a</sup><br>0,326 <sup>b</sup>               |



**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| B <sub>12</sub> vitamini (%) | Çalışma grubu-1                                   | Çalışma grubu-2                                    | Çalışma grubu-3                               | Çalışma grubu-4                               | Çalışma grubu-5                              | p değeri                                                          |
|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Başlangıç                    | 142,50<br>(45,42-1633,33)                         | 241,45<br>(7,08-543,33)                            | 83,75<br>(35,00-4155,00)                      | 195,83<br>(122,50-458,33)                     | 170,83<br>(89,58-354,58)                     | 0,199 <sup>a</sup><br>0,204 <sup>b</sup>                          |
| 8. hafta                     | 247,50<br>(75,00-631,25)                          | 258,33<br>(86,25-647,50)                           | 274,58<br>(39,17-4212,50)                     | 80,00<br>(0,00-346,25)                        | 161,67<br>(25,00-443,33)                     | 0,273 <sup>a</sup><br>0,166 <sup>b</sup>                          |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,328                                             | 1,000                                              | <b>0,009*</b>                                 | 0,128                                         | 0,799                                        |                                                                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 90,84<br>(-1002,08-399,16)                        | 0,00<br>(-305,42-610,00)                           | 57,50<br>(-28,33-1915,00)                     | -90,83<br>(-458,33-223,75)                    | 4,17<br>(-187,08-288,75)                     | 0,169 <sup>a</sup><br>0,167 <sup>b</sup>                          |
| <b>Folat (%)</b>             |                                                   |                                                    |                                               |                                               |                                              |                                                                   |
| Başlangıç                    | 87,10<br>(7,88-153,23)                            | 96,82<br>(36,30-170,75)                            | 62,68<br>(23,33-309,85)                       | 68,70<br>(54,45-127,88)                       | 79,75<br>(48,88-108,63)                      | 0,485 <sup>a</sup><br>0,413 <sup>b</sup>                          |
| 8. hafta                     | <b>100,00<sup>c,g,h,*</sup></b><br>(32,13-188,21) | <b>98,77<sup>f,i,j,k,*</sup></b><br>(71,48-141,76) | <b>65,94<sup>b,k,*</sup></b><br>(0,19-283,28) | <b>72,73<sup>g,i,*</sup></b><br>(31,38-89,75) | <b>57,80<sup>c,f,*</sup></b><br>(0,43-79,38) | <b>&lt;0,001<sup>a,**,b,*</sup></b><br><b>0,006<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,248                                             | 0,575                                              | 0,374                                         | 0,499                                         | <b>0,037*</b>                                |                                                                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 12,90<br>(-62,93-110,48)                          | 5,17<br>(-78,92-94,30)                             | -3,62<br>(-26,57-44,68)                       | -8,45<br>(-96,50-30,45)                       | -20,21<br>(-95,41-26,00)                     | 0,278 <sup>a</sup><br>0,167 <sup>b</sup>                          |
| <b>Biotin (%)</b>            |                                                   |                                                    |                                               |                                               |                                              |                                                                   |
| Başlangıç                    | 147,97<br>(9,80-379,97)                           | 176,48<br>(21,50-336,20)                           | 112,65<br>(58,60-793,37)                      | 127,33<br>(62,63-179,47)                      | 112,67<br>(85,33-215,03)                     | 0,550 <sup>a</sup><br>0,483 <sup>b</sup>                          |
| 8. hafta                     | 202,50<br>(62,00-314,83)                          | <b>224,46<sup>i,k,*</sup></b><br>(117,60-340,00)   | <b>139,93<sup>k,*</sup></b><br>(24,33-749,63) | <b>101,40<sup>i,*</sup></b><br>(65,33-155,10) | 117,48<br>(62,47-256,27)                     | <b>0,004<sup>a,*</sup></b><br><b>0,001<sup>b,*</sup></b>          |
| p <sup>df</sup> değeri       | 0,213                                             | 0,241                                              | 0,657                                         | 0,237                                         | 0,959                                        |                                                                   |
| <b>Ortalama Değişim</b>      | 47,23<br>(-206,14-201,97)                         | 52,03<br>(-103,60-242,73)                          | 8,67<br>(-64,70-67,46)                        | -41,87<br>(-73,77-92,47)                      | 21,05<br>(-149,30-108,53)                    | 0,301 <sup>a</sup><br>0,209 <sup>b</sup>                          |

**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| Kalsiyum (%)            | Çalışma grubu-1                                 | Çalışma grubu-2                                 | Çalışma grubu-3                              | Çalışma grubu-4                                  | Çalışma grubu-5                                  | p değeri                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 50,28<br>(27,47-90,43)                          | 57,29<br>(27,03-119,83)                         | 36,15<br>(18,19-92,78)                       | 43,91<br>(26,66-56,78)                           | 45,85<br>(26,92-207,08)                          | 0,323 <sup>a</sup><br>0,194 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 93,48<br>(12,27-123,26)                         | 71,00<br>(38,13-149,49)                         | 53,46<br>(17,03-201,52)                      | 58,40<br>(37,64-135,60)                          | 51,33<br>(10,38-222,94)                          | 0,186 <sup>a</sup><br>0,150 <sup>b</sup>                 |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,021*</b>                                   | 0,203                                           | 0,110                                        | <b>0,043*</b>                                    | 0,959                                            |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 44,15<br>(-22,28-73,71)                         | 19,44<br>(-57,85-80,64)                         | 11,47<br>(-20,70-168,84)                     | 17,85<br>(-7,41-91,18)                           | -7,62<br>(-146,44-149,50)                        | 0,418 <sup>a</sup><br>0,704 <sup>b</sup>                 |
| <b>Magnezyum (%)</b>    |                                                 |                                                 |                                              |                                                  |                                                  |                                                          |
| Başlangıç               | 61,81<br>(9,09-132,06)                          | 78,20<br>(25,19-172,50)                         | 65,51<br>(46,05-254,75)                      | 79,06<br>(53,81-124,88)                          | 81,03<br>(53,68-134,95)                          | 0,618 <sup>a</sup><br>0,729 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | <b>116,45<sup>g,*</sup></b><br>(53,28-219,14)   | <b>117,59<sup>ijk,*</sup></b><br>(91,38-178,75) | <b>87,58<sup>k,*</sup></b><br>(23,50-360,88) | <b>69,81<sup>gi,*</sup></b><br>(52,90-119,06)    | 82,49<br>(49,56-675,71)                          | <b>0,031<sup>a,*</sup></b><br><b>0,027<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,006*</b>                                   | 0,093                                           | 0,929                                        | 0,499                                            | 0,646                                            |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>33,66<sup>g,h,*</sup></b><br>(-19,10-210,05) | <b>42,53<sup>i,*</sup></b><br>(-65,91-117,91)   | <b>0,63<sup>h,*</sup></b><br>(-62,85-309,63) | <b>-2,74<sup>g,i,*</sup></b><br>(-50,35-16,44)   | -6,62<br>(-44,96-610,50)                         | <b>0,040<sup>a,*</sup></b><br><b>0,013<sup>b,*</sup></b> |
| <b>Fosfor (%)</b>       |                                                 |                                                 |                                              |                                                  |                                                  |                                                          |
| Başlangıç               | 132,14<br>(36,26-239,28)                        | 176,84<br>(62,09-254,50)                        | 121,81<br>(70,97-436,90)                     | 144,43<br>(104,06-185,97)                        | 152,24<br>(98,04-191,16)                         | 0,435 <sup>a</sup><br>0,416 <sup>b</sup>                 |
| 8. hafta                | 228,96<br>(84,21-262,36)                        | <b>219,86<sup>fi,*</sup></b><br>(187,41-317,08) | 129,89<br>(81,74-421,13)                     | <b>131,27<sup>i,*</sup></b><br>(90,29-171,66)    | <b>138,85<sup>fi,*</sup></b><br>(75,93-237,20)   | <b>0,003<sup>a,*</sup></b><br><b>0,008<sup>b,*</sup></b> |
| p <sup>df</sup> değeri  | <b>0,021*</b>                                   | <b>0,028*</b>                                   | 0,424                                        | 0,310                                            | 0,721                                            |                                                          |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>76,09<sup>c,g,*</sup></b><br>(-56,60-161,38) | <b>58,46<sup>fi,*</sup></b><br>(-29,73-217,09)  | 6,14<br>(-87,52-159,22)                      | <b>-13,16<sup>g,ij,*</sup></b><br>(-47,61-14,42) | <b>-13,20<sup>c,fi,*</sup></b><br>(-81,11-54,33) | <b>0,040<sup>a,*</sup></b><br><b>0,047<sup>b,*</sup></b> |

**Tablo 22.** Kadın katılımcıların başlangıç ve 8.hafta sonunda enerji ve besin öğeleri alımlarının gereksinimini karşılama durumları (%) (devam)

| Demir (%)               | Çalışma grubu-1                              | Çalışma grubu-2          | Çalışma grubu-3          | Çalışma grubu-4          | Çalışma grubu-5                               | p değeri                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Başlangıç               | 76,90<br>(23,80-178,30)                      | 65,04<br>(31,22-182,10)  | 53,41<br>(25,44-336,20)  | 83,80<br>(36,89-96,78)   | 58,83<br>(38,50-101,72)                       | 0,910 <sup>a</sup><br>0,914 <sup>b</sup>        |
| 8. hafta                | 124,90<br>(39,56-189,30)                     | 75,91<br>(58,61-182,90)  | 97,20<br>(14,39-294,60)  | 46,00<br>(25,78-101,20)  | 50,80<br>(26,56-175,17)                       | 0,052 <sup>a</sup><br>0,106 <sup>b</sup>        |
| p <sup>d</sup> değeri   | 0,213                                        | 0,093                    | 0,790                    | 0,237                    | 0,878                                         |                                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b> | 21,28<br>(-76,80-165,50)                     | 12,63<br>(-46,90-99,70)  | 1,80<br>(-83,80-122,95)  | -11,11<br>(-62,28-17,40) | -2,00<br>(-52,95-111,06)                      | 0,340 <sup>a</sup><br>0,232 <sup>b</sup>        |
| <b>Çinko (%)</b>        |                                              |                          |                          |                          |                                               |                                                 |
| Başlangıç               | 78,10<br>(35,50-129,70)                      | 83,55<br>(19,30-153,70)  | 70,30<br>(48,10-258,40)  | 99,00<br>(66,10-220,20)  | 107,40<br>(69,30-163,40)                      | 0,110 <sup>a</sup><br>0,245 <sup>b</sup>        |
| 8. hafta                | 113,30<br>(81,70-178,50)                     | 122,25<br>(65,90-136,10) | 107,10<br>(53,60-506,20) | 93,20<br>(25,40-105,30)  | 79,40<br>(39,40-136,80)                       | 0,109 <sup>a</sup><br>0,264 <sup>b</sup>        |
| p <sup>d</sup> değeri   | <b>0,021*</b>                                | 0,285                    | 0,131                    | 0,176                    | 0,169                                         |                                                 |
| <b>Ortalama Değişim</b> | <b>35,80<sup>c*</sup></b><br>(-16,40-107,20) | 7,35<br>(-20,40-105,70)  | 8,40<br>(-26,90-431,10)  | -7,50<br>(-120,40-24,40) | <b>-27,85<sup>c*</sup></b><br>(-118,10-46,60) | <b>0,013<sup>a*</sup></b><br>0,083 <sup>b</sup> |

\*p<0,005; \*\*p<0,001; <sup>d</sup>: Başlangıç ve 2.ay arası sonrası grup içi fark; <sup>a</sup>: Tüm çalışma grupları arası fark; <sup>b</sup>: Çalışma grubu 1-4 arası fark; <sup>c</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>d</sup>: Çalışma grubu 5 ve çalışma grubu-4 arası fark; <sup>e</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>f</sup>: Çalışma grubu-5 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>g</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu1 arası fark; <sup>h</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>i</sup>: Çalışma grubu-2 ve çalışma grubu-1 arası fark; <sup>j</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-3 arası fark; <sup>k</sup>: Çalışma grubu-4 ve çalışma grubu-2 arası fark; <sup>l</sup>: Çalışma grubu-3 ve çalışma grubu-2 arası fark. Değerler ortanca (alt-üst) olarak verilmiştir. Çalışma grubu-1: Tıbbi beslenme tedavisi + Liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-2: Sadece tıbbi beslenme tedavisi alan grup, Çalışma grubu-3: Sadece liyofilize toz CM alan grup; Çalışma grubu-4: MAFLD tanısı almış, tıbbi beslenme tedavisi ya da liyofilize toz CM almayan grup; Çalışma grubu-5: Sağlıklı kontrol grubu. Ortalama değişim: 8. hafta ile 0. hafta arasındaki değişim.

Tablo 23'te steatoz derecesi ile bazı besin öğelerinin alımı arasındaki korelasyon analizi gösterilmiştir. Sonuçlara göre steatoz derecesi başlangıçta erkeklerde fruktoz ile orta dereceli, şeker ile zayıf dereceli pozitif yönlü bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r=0,405$ ,  $p=0,004$  ve  $r=0,364$ ,  $p=0,009$ ). Kadınlarda protein alımı ile zayıf, fruktoz alımı ile orta dereceli pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır (sırasıyla  $r=0,285$ ,  $p=0,030$  ve  $r=0,528$ ,  $p<0,001$ ). Toplam katılımcılar arasında enerji, protein, hayvansal protein, yağ ve basit şeker alımı zayıf düzeyde pozitif yönlü bir ilişki gösterirken (sırasıyla  $r=0,225$ ,  $p=0,019$ ,  $r=0,233$ ,  $p=0,015$ ,  $r=0,201$ ,  $p=0,038$ ,  $r=0,299$ ,  $p=0,002$  ve  $r=0,277$ ,  $p=0,004$ ), fruktoz alımı ile orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki göstermiştir ( $r=0,494$ ,  $p<0,001$ ). 8. hafta sonunda steatoz derecesi erkeklerde sadece protein alımı, kadınlarda ise fruktoz alımı ile zayıf ve pozitif yönlü bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r=0,339$ ,  $p=0,016$  ve  $r=0,332$ ,  $p=0,012$ ). Bununla birlikte toplam katılımcılarda sadece fruktoz alımı ile zayıf pozitif yönlü bir ilişki göstermiştir ( $r=0,277$ ,  $p=0,004$ ).

**Tablo 23.** Katılımcıların steatoz derecesi ile bazı besin öğelerinin alımı arasındaki ilişki

| <b>Katılımcıların steatoz dereceleri ile bazı besin öğeleri alımı arasındaki ilişki sonuçları</b> |                                                              |                                                              |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   | <b>Erkek (n: 50)</b>                                         | <b>Kadın (n: 58)</b>                                         | <b>Toplam (n: 108)</b>                                         |
| <b>Enerji</b>                                                                                     |                                                              |                                                              |                                                                |
| Başlangıç                                                                                         | $r=0,103$<br>$p=0,478$                                       | $r=0,227$<br>$p=0,086$                                       | <b><math>r=0,199^*</math></b><br><b><math>p=0,039^*</math></b> |
| 8.hafta                                                                                           | $r=0,88$<br>$p=0,543$                                        | $r=0,139$<br>$p=0,303$                                       | $r=0,117$<br>$p=0,229$                                         |
| <b>Karbonhidrat</b>                                                                               |                                                              |                                                              |                                                                |
| Başlangıç                                                                                         | $r=0,073$<br>$p=0,614$                                       | $r=0,084$<br>$p=0,531$                                       | $r=0,033$<br>$p=0,737$                                         |
| 8.hafta                                                                                           | $r=0,105$<br>$p=0,468$                                       | $r=0,215$<br>$p=0,105$                                       | $r=0,110$<br>$p=0,260$                                         |
| <b>Protein</b>                                                                                    |                                                              |                                                              |                                                                |
| Başlangıç                                                                                         | $r=0,203$<br>$p=0,158$                                       | <b><math>r=0,285^*</math></b><br><b><math>p=0,030</math></b> | <b><math>r=0,233^*</math></b><br><b><math>p=0,015^*</math></b> |
| 8.hafta                                                                                           | <b><math>r=0,339^*</math></b><br><b><math>p=0,016</math></b> | $r=0,048$<br>$p=0,725$                                       | $r=0,173$<br>$p=0,074$                                         |
| <b>Hayvansal protein</b>                                                                          |                                                              |                                                              |                                                                |
| Başlangıç                                                                                         | $r=0,271$<br>$p=0,059$                                       | $r=0,044$<br>$p=0,743$                                       | <b><math>r=0,201^*</math></b><br><b><math>p=0,038^*</math></b> |
| 8.hafta                                                                                           | $r=0,191$<br>$p=0,184$                                       | $r=0,094$<br>$p=0,489$                                       | $r=0,137$<br>$p=0,160$                                         |
| <b>Yağ</b>                                                                                        |                                                              |                                                              |                                                                |
| Başlangıç                                                                                         | $r=0,128$<br>$p=0,375$                                       | $r=0,155$<br>$p=0,244$                                       | <b><math>r=0,299^*</math></b><br><b><math>p=0,002^*</math></b> |
| 8.hafta                                                                                           | $r=0,133$<br>$p=0,357$                                       | $r=0,161$<br>$p=0,232$                                       | $r=0,149$<br>$p=0,548$                                         |

**Tablo 23.** Katılımcıların steatoz derecesi ile bazı besin öğelerinin alımı arasındaki ilişki (devam)

|                            | Erkek (n: 50)                       | Kadın (n: 58)                           | Toplam (n: 108)                           |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Doymuş yağ asitleri</b> |                                     |                                         |                                           |
| Başlangıç                  | r= 0,220<br>p= 0,125                | r= 0,062<br>p= 0,645                    | r= 0,121<br>p= 0,211                      |
| 8.hafta                    | r= 0,139<br>p= 0,335                | r= 0,077<br>p= 0,565                    | r= 0,059<br>p= 0,107                      |
| <b>Fruktoz</b>             |                                     |                                         |                                           |
| Başlangıç                  | <b>r= 0,405*</b><br><b>p= 0,004</b> | <b>r= 0,528**</b><br><b>p&lt; 0,001</b> | <b>r= 0,494**</b><br><b>p&lt; 0,001**</b> |
| 8.hafta                    | r= 0,242<br>p= 0,090                | <b>r= 0,332*</b><br><b>p= 0,012</b>     | <b>r= 0,265*</b><br><b>p= 0,006</b>       |
| <b>Basit şeker</b>         |                                     |                                         |                                           |
| Başlangıç                  | <b>r= 0,364*</b><br><b>p= 0,009</b> | r= 0,185<br>p= 0,164                    | <b>r= 0,277*</b><br><b>p= 0,004*</b>      |
| 8.hafta                    | r= 0,270<br>p= 0,061                | r= 0,100<br>p= 0,458                    | r= 0,181<br>p= 0,106                      |

MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıçta ve 8.hafta sonunda aldıkları bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları Tablo 24'te verilmiştir. Erkek katılımcılarda başlangıç fruktoz alımı vücut ağırlığı, vücut yağ kütlesi, BKİ ve boyun çevresi ile pozitif yönlü orta dereceli (sırasıyla  $r= 0,434$   $p= 0,005$ ,  $r= 0,525$   $p= 0,001$ ,  $r= 0,428$   $p= 0,006$  ve  $r= 0,633$   $p< 0,001$ ), bel/boy oranı ile zayıf bir ilişki göstermiştir ( $r= 0,344$   $p= 0,029$ ). Basit şeker ise vücut ağırlığı ile zayıf boyun çevresi ile orta dereceli korelasyon göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,313$   $p= 0,049$  ve  $r= 0,409$   $p= 0,009$ ). Kadınlarda enerji alımı ile boyun çevresi ( $r= 0,337$   $p= 0,002$ ), protein ve hayvansal protein alımı ile BKİ (sırasıyla  $r= 0,309$   $p= 0,035$ ,  $r= 0,320$   $p= 0,029$ ) arasında zayıf bir ilişki bulunmuştur. Fruktoz alımı BKİ, bel/boy oranı ve boyun çevresi ile pozitif yönlü zayıf bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,314$   $p= 0,032$ ,  $r= 0,301$   $p= 0,040$  ve  $r= 0,293$   $p= 0,046$ ). Toplam katılımcılar incelendiğinde ise enerji alımı ile boyun çevresi arasında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki ( $r= 0,419$   $p< 0,001$ ), vücut ağırlığı, bel çevresi ve bel/kalça oranı ve BKİ arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $r= 0,348$   $p< 0,001$ ,  $r= 0,342$   $p< 0,001$ ,  $r= 0,332$   $p< 0,001$ ,  $r= 0,192$   $p= 0,047$ ). Karbonhidrat alımı bel/kalça oranı ve boyun çevresi ile pozitif yönlü zayıf bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,236$   $p= 0,028$ ,  $r= 0,262$   $p= 0,014$ ). Protein alımı vücut ağırlığı, BKİ, bel/kalça oranı ve boyun çevresi ile zayıf korelasyon göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,285$   $p= 0,003$ ,  $r= 0,216$   $p= 0,025$ ,  $r= 0,197$   $p= 0,041$ ,  $r= 0,244$   $p= 0,011$ ). Hayvansal protein alımı sadece

bel/boy oranı ile zayıf korelasyon göstermiştir ( $r= 0,204$   $p= 0,035$ ). Toplam yağ alımı ile vücut ağırlığı ve boyun çevresi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $r= 0,297$   $p= 0,005$ ,  $r= 0,341$   $p= 0,001$ ). Benzer olarak doymuş yağ alımı da vücut ağırlığı ve boyun çevresi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,299$   $p= 0,005$ ,  $r= 0,312$   $p= 0,001$ ). Fruktoz alımı ile vücut ağırlığı, vücut yağ kütlesi, BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı ile pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır (sırasıyla  $r= 0,336$   $p= 0,001$ ,  $r= 0,338$   $p= 0,001$ ,  $r= 0,355$   $p= 0,001$ ,  $r= 0,303$   $p= 0,004$ ,  $r= 0,285$   $p= 0,007$ ). Bununla birlikte fruktoz alımı boyun çevresi ile pozitif yönlü orta düzey bir korelasyon göstermiştir ( $r= 0,455$   $p< 0,001$ ). Basit şeker alımı ile vücut ağırlığı arasında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki ( $r= 0,429$   $p< 0,001$ ), vücut yağ kütlesi, BKİ, bel çevresi, bel/boy ve bel/kalça oranları ile boyun çevresi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $r= 0,322$   $p= 0,001$ ,  $r= 0,378$   $p< 0,001$ ,  $r= 0,388$   $p= 0,001$ ,  $r= 0,283$   $p= 0,003$ ,  $r= 0,249$   $p= 0,009$  ve  $r= 0,361$   $p< 0,001$ ).

8.hafta sonunda erkek katılımcılarda fruktoz alımı ile vücut yağ kütlesi ve BKİ arasında zayıf düzey pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır (sırasıyla  $r= 0,313$ ,  $p= 0,050$  ve  $r= 0,295$   $p= 0,037$ ). Kadınlarda ise karbonhidrat alımı vücut ağırlığı ve BKİ ile pozitif yönlü zayıf (sırasıyla  $r= 0,297$   $p= 0,043$ ,  $r= 0,298$   $p= 0,042$ ); basit şeker alımı vücut ağırlığı ve bel çevresi ile pozitif yönlü zayıf bir ilişki göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,312$   $p= 0,033$ ,  $r= 0,325$   $p= 0,026$ ). Ayrıca fruktoz alımı bel/boy oranı ile zayıf ilişkili bulunmuştur ( $r= 0,296$   $p= 0,024$ ). Toplam katılımcılar incelendiğinde ise karbonhidrat alımı vücut ağırlığı ile ( $r= 0,236$   $p= 0,028$ ), fruktoz alımı vücut yağ kütlesi ( $r= 0,288$   $p= 0,007$ ), bel çevresi ( $r= 0,259$   $p= 0,007$ ), bel/boy oranı ( $r= 0,315$   $p= 0,001$ ), bel/kalça oranı ( $r= 0,195$   $p= 0,048$ ) ve boyun çevresi ile ( $r= 0,254$   $p= 0,008$ ); basit şeker alımı vücut ağırlığı ve bel çevresi ile pozitif yönlü zayıf bir korelasyon göstermiştir (sırasıyla  $r= 0,232$   $p= 0,031$ ,  $r= 0,239$   $p= 0,027$ ).

**Tablo 24.** MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8. hafta bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçümlerinin korelasyon analizi sonuçları

| <b>MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçümlerinin korelasyon analizi sonuçları</b> |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Erkek</b>                                                                                                                          | <b>Vücut ağırlığı</b>               | <b>Vücut yağ kütlesi</b>            | <b>BKİ</b>                          | <b>Bel çevresi</b>   | <b>Bel/boy oranı</b>                | <b>Bel/kalça oranı</b> | <b>Boyun çevresi</b>                    |
| <b>Enerji</b>                                                                                                                         | r= 0,168<br>p= 0,300                | r= 0,021<br>p= 0,896                | r= 0,078<br>p= 0,631                | r= 0,231<br>p= 0,151 | r= 0,042<br>p= 0,796                | r= 0,146<br>p= 0,368   | r= 0,152<br>p= 0,350                    |
| Başlangıç                                                                                                                             | r= 0,086<br>p= 0,597                | r= 0,083<br>p= 0,612                | r= 0,097<br>p= 0,552                | r= 0,163<br>p= 0,316 | r= 0,188<br>p= 0,245                | r= 0,039<br>p= 0,813   | r= 0,256<br>p= 0,111                    |
| 8.hafta                                                                                                                               |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| <b>Karbonhidrat</b>                                                                                                                   |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| Başlangıç                                                                                                                             | r= 0,192<br>p= 0,235                | r= 0,108<br>p= 0,508                | r= 0,029<br>p= 0,859                | r= 0,247<br>p= 0,125 | r= 0,012<br>p= 0,942                | r= 0,214<br>p= 0,186   | r= 0,265<br>p= 0,098                    |
| 8.hafta                                                                                                                               | r= 0,103<br>p= 0,526                | r= 0,051<br>p= 0,757                | r= 0,021<br>p= 0,898                | r= 0,089<br>p= 0,585 | r= 0,006<br>p= 0,971                | r= 0,072<br>p= 0,657   | r= 0,119<br>p= 0,465                    |
| <b>Protein</b>                                                                                                                        |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| Başlangıç                                                                                                                             | r= 0,183<br>p= 0,258                | r= 0,187<br>p= 0,249                | r= 0,182<br>p= 0,260                | r= 0,159<br>p= 0,326 | r= 0,172<br>p= 0,289                | r= 0,131<br>p= 0,420   | r= 0,014<br>p= 0,933                    |
| 8.hafta                                                                                                                               | r= 0,059<br>p= 0,719                | r= 0,155<br>p= 0,341                | r= 0,098<br>p= 0,547                | r= 0,108<br>p= 0,508 | r= 0,111<br>p= 0,078                | r= 0,078<br>p= 0,630   | r= 0,131<br>p= 0,419                    |
| <b>Hayvansal protein</b>                                                                                                              |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| Başlangıç                                                                                                                             | r= 0,039<br>p= 0,812                | r= 0,044<br>p= 0,788                | r= 0,002<br>p= 0,991                | r= 0,055<br>p= 0,737 | r= 0,038<br>p= 0,818                | r= 0,022<br>p= 0,892   | r= 0,184<br>p= 0,256                    |
| 8.hafta                                                                                                                               | r= 0,035<br>p= 0,829                | r= 0,064<br>p= 0,693                | r= 0,019<br>p= 0,906                | r= 0,024<br>p= 0,884 | r= 0,045<br>p= 0,784                | r= 0,137<br>p= 0,401   | r= 0,146<br>p= 0,367                    |
| <b>Yağ</b>                                                                                                                            |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| Başlangıç                                                                                                                             | r= 0,080<br>p= 0,624                | r= 0,122<br>p= 0,454                | r= 0,002<br>p= 0,988                | r= 0,025<br>p= 0,879 | r= 0,080<br>p= 0,624                | r= 0,017<br>p= 0,917   | r= 0,044<br>p= 0,789                    |
| 8.hafta                                                                                                                               | r= 0,054<br>p= 0,742                | r= 0,025<br>p= 0,878                | r= 0,043<br>p= 0,791                | r= 0,087<br>p= 0,592 | r= 0,069<br>p= 0,672                | r= 0,002<br>p= 0,988   | r= 0,027<br>p= 0,869                    |
| <b>Doymuş yağ asitleri</b>                                                                                                            |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| Başlangıç                                                                                                                             | r= 0,056<br>p= 0,731                | r= 0,003<br>p= 0,986                | r= 0,071<br>p= 0,665                | r= 0,020<br>p= 0,904 | r= 0,198<br>p= 0,222                | r= 0,157<br>p= 0,334   | r= 0,180<br>p= 0,267                    |
| 8.hafta                                                                                                                               | r= 0,128<br>p= 0,433                | r= 0,176<br>p= 0,279                | r= 0,213<br>p= 0,188                | r= 0,127<br>p= 0,434 | r= 0,146<br>p= 0,370                | r= 0,014<br>p= 0,930   | r= 0,087<br>p= 0,592                    |
| <b>Fruktoz</b>                                                                                                                        |                                     |                                     |                                     |                      |                                     |                        |                                         |
| Başlangıç                                                                                                                             | <b>r= 0,434*</b><br><b>p= 0,005</b> | <b>r= 0,525*</b><br><b>p= 0,001</b> | <b>r= 0,428*</b><br><b>p= 0,006</b> | r= 0,290<br>p= 0,069 | <b>r= 0,344*</b><br><b>p= 0,029</b> | r= 0,248<br>p= 0,123   | <b>r= 0,633**</b><br><b>p&lt; 0,001</b> |
| 8.hafta                                                                                                                               | r= 0,168<br>p= 0,299                | <b>r= 0,313*</b><br><b>p= 0,050</b> | <b>r= 0,295*</b><br><b>p= 0,037</b> | r= 0,079<br>p= 0,629 | r= 0,175<br>p= 0,280                | r= 0,047<br>p= 0,775   | r= 0,155<br>p= 0,340                    |

**Tablo 24.** MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8. hafta bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçümlerinin korelasyon analizi sonuçları (devam)

| Erkek                      | Vücut ağırlığı                      | Vücut yağ kütlesi    | BKİ                                 | Bel çevresi          | Bel/boy oranı        | Bel/kalça oranı      | Boyun çevresi                       |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| <b>Basit şeker</b>         |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | <b>r= 0,313*</b><br><b>p= 0,049</b> | r= 0,176<br>p= 0,277 | r= 0,287<br>p= 0,073                | r= 0,214<br>p= 0,185 | r= 0,114<br>p= 0,483 | r= 0,083<br>p= 0,609 | <b>r= 0,409*</b><br><b>p= 0,009</b> |
| 8.hafta                    | r= 0,123<br>p= 0,456                | r= 0,072<br>p= 0,662 | r= 0,087<br>p= 0,600                | r= 0,122<br>p= 0,458 | r= 0,122<br>p= 0,458 | r= 0,036<br>p= 0,828 | r= 0,151<br>p= 0,360                |
| <b>Kadın</b>               |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| <b>Enerji</b>              |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | r= 0,253<br>p= 0,087                | r= 0,220<br>p= 0,138 | r= 0,286<br>p= 0,051                | r= 0,123<br>p= 0,411 | r= 0,135<br>p= 0,367 | r= 0,041<br>p= 0,786 | <b>r= 0,337*</b><br><b>p= 0,020</b> |
| 8.hafta                    | r= 0,042<br>p= 0,780                | r= 0,060<br>p= 0,687 | r= 0,123<br>p= 0,411                | r= 0,158<br>p= 0,289 | r= 0,068<br>p= 0,651 | r= 0,227<br>p= 0,124 | r= 0,041<br>p= 0,783                |
| <b>Karbonhidrat</b>        |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | r= 0,046<br>p= 0,758                | r= 0,040<br>p= 0,789 | r= 0,056<br>p= 0,709                | r= 0,061<br>p= 0,683 | r= 0,042<br>p= 0,780 | r= 0,082<br>p= 0,585 | r= 0,215<br>p= 0,147                |
| 8.hafta                    | <b>r= 0,297*</b><br><b>p= 0,043</b> | r= 0,249<br>p= 0,091 | <b>r= 0,298*</b><br><b>p= 0,042</b> | r= 0,099<br>p= 0,507 | r= 0,044<br>p= 0,769 | r= 0,235<br>p= 0,112 | r= 0,080<br>p= 0,592                |
| <b>Protein</b>             |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | r= 0,265<br>p= 0,072                | r= 0,252<br>p= 0,087 | <b>r= 0,309*</b><br><b>p= 0,035</b> | r= 0,010<br>p= 0,946 | r= 0,013<br>p= 0,931 | r= 0,110<br>p= 0,461 | r= 0,249<br>p= 0,092                |
| 8.hafta                    | r= 0,230<br>p= 0,121                | r= 0,024<br>p= 0,872 | r= 0,054<br>p= 0,717                | r= 0,257<br>p= 0,082 | r= 0,116<br>p= 0,438 | r= 0,077<br>p= 0,606 | r= 0,062<br>p= 0,681                |
| <b>Hayvansal protein</b>   |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | r= 0,217<br>p= 0,143                | r= 0,248<br>p= 0,093 | <b>r= 0,320*</b><br><b>p= 0,029</b> | r= 0,023<br>p= 0,876 | r= 0,048<br>p= 0,749 | r= 0,098<br>p= 0,513 | r= 0,143<br>p= 0,337                |
| 8.hafta                    | r= 0,254<br>p= 0,084                | r= 0,040<br>p= 0,790 | r= 0,047<br>p= 0,754                | r= 0,211<br>p= 0,155 | r= 0,034<br>p= 0,819 | r= 0,029<br>p= 0,849 | r= 0,016<br>p= 0,917                |
| <b>Yağ</b>                 |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | r= 0,236<br>p= 0,110                | r= 0,274<br>p= 0,063 | r= 0,269<br>p= 0,068                | r= 0,073<br>p= 0,626 | r= 0,117<br>p= 0,432 | r= 0,074<br>p= 0,623 | r= 0,239<br>p= 0,105                |
| 8.hafta                    | r= 0,129<br>p= 0,389                | r= 0,151<br>p= 0,312 | r= 0,165<br>p= 0,267                | r= 0,091<br>p= 0,542 | r= 0,072<br>p= 0,631 | r= 0,014<br>p= 0,926 | r= 0,006<br>p= 0,971                |
| <b>Doymuş yağ asitleri</b> |                                     |                      |                                     |                      |                      |                      |                                     |
| Başlangıç                  | r= 0,252<br>p= 0,088                | r= 0,253<br>p= 0,086 | r= 0,174<br>p= 0,241                | r= 0,036<br>p= 0,811 | r= 0,059<br>p= 0,693 | r= 0,145<br>p= 0,330 | r= 0,102<br>p= 0,465                |
| 8.hafta                    | r= 0,018<br>p= 0,904                | r= 0,100<br>p= 0,503 | r= 0,058<br>p= 0,697                | r= 0,188<br>p= 0,206 | r= 0,175<br>p= 0,239 | r= 0,133<br>p= 0,372 | r= 0,041<br>p= 0,785                |



**Tablo 24.** MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8. hafta bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçümlerinin korelasyon analizi sonuçları (devam)

| Kadın                    | Vücut ağırlığı                         | Vücut yağ kütlesi    | BKİ                                  | Bel çevresi                            | Bel/boy oranı                        | Bel/kalça oranı                        | Boyun çevresi                          |
|--------------------------|----------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Fruktoz</b>           |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= 0,201<br>p= 0,176                   | r= 0,236<br>p= 0,110 | r= <b>0,314*</b><br>p= <b>0,032</b>  | r= 0,261<br>p= 0,077                   | r= <b>0,301*</b><br>p= <b>0,040</b>  | r= 0,099<br>p= 0,509                   | r= <b>0,293*</b><br>p= <b>0,046</b>    |
| 8.hafta                  | r= 0,138<br>p= 0,354                   | r= 0,227<br>p= 0,125 | r= 0,093<br>p= 0,533                 | r= 0,225<br>p= 0,128                   | r= <b>0,296*</b><br>p= <b>0,024</b>  | r= 0,077<br>p= 0,608                   | r= 0,010<br>p= 0,948                   |
| <b>Basit şeker</b>       |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= 0,229<br>p= 0,122                   | r= 0,266<br>p= 0,071 | r= 0,261<br>p= 0,076                 | r= 0,248<br>p= 0,093                   | r= 0,252<br>p= 0,087                 | r= 0,062<br>p= 0,679                   | r= 0,134<br>p= 0,371                   |
| 8.hafta                  | r= <b>0,312*</b><br>p= <b>0,033</b>    | r= 0,134<br>p= 0,369 | r= 0,214<br>p= 0,148                 | r= <b>0,325*</b><br>p= <b>0,026</b>    | r= 0,207<br>p= 0,162                 | r= 0,014<br>p= 0,923                   | r= 0,082<br>p= 0,584                   |
| <b>Toplam Enerji</b>     |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= <b>0,348**</b><br>p< <b>0,001**</b> | r= 0,069<br>p= 0,476 | r= <b>0,192*</b><br>p= <b>0,047*</b> | r= <b>0,342**</b><br>p< <b>0,001**</b> | r= 0,155<br>p= 0,110                 | r= <b>0,332**</b><br>p< <b>0,001**</b> | r= <b>0,419**</b><br>p< <b>0,001**</b> |
| 8.hafta                  | r= 0,101<br>p= 0,351                   | r= 0,018<br>p= 0,872 | r= 0,094<br>p= 0,386                 | r= 0,047<br>p= 0,663                   | r= 0,024<br>p= 0,824                 | r= 0,038<br>p= 0,730                   | r= 0,163<br>p= 0,132                   |
| <b>Karbonhidrat</b>      |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= 0,147<br>p= 0,173                   | r= 0,084<br>p= 0,439 | r= 0,034<br>p= 0,756                 | r= 0,160<br>p= 0,139                   | r= 0,007<br>p= 0,688                 | r= <b>0,236*</b><br>p= <b>0,028*</b>   | r= <b>0,262*</b><br>p= <b>0,014*</b>   |
| 8.hafta                  | r= <b>0,236*</b><br>p= <b>0,028</b>    | r= 0,066<br>p= 0,546 | r= 0,145<br>p= 0,179                 | r= 0,123<br>p= 0,257                   | r= 0,017<br>p= 0,875                 | r= 0,087<br>p= 0,421                   | r= 0,072<br>p= 0,509                   |
| <b>Protein</b>           |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= <b>0,285*</b><br>p= <b>0,003*</b>   | r= 0,148<br>p= 0,126 | r= <b>0,216*</b><br>p= <b>0,025*</b> | r= 0,165<br>p= 0,088                   | r= 0,105<br>p= 0,282                 | r= <b>0,197*</b><br>p= <b>0,041*</b>   | r= <b>0,244*</b><br>p= <b>0,011*</b>   |
| 8.hafta                  | r= 0,008<br>p= 0,942                   | r= 0,024<br>p= 0,827 | r= 0,004<br>p= 0,967                 | r= 0,042<br>p= 0,701                   | r= 0,046<br>p= 0,669                 | r= 0,034<br>p= 0,758                   | r= 0,144<br>p= 0,182                   |
| <b>Hayvansal protein</b> |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= 0,116<br>p= 0,234                   | r= 0,084<br>p= 0,288 | r= 0,118<br>p= 0,224                 | r= 0,036<br>p= 0,708                   | r= <b>0,204*</b><br>p= <b>0,035*</b> | r= 0,059<br>p= 0,544                   | r= 0,032<br>p= 0,745                   |
| 8.hafta                  | r= 0,101<br>p= 0,353                   | r= 0,024<br>p= 0,825 | r= 0,011<br>p= 0,920                 | r= 0,092<br>p= 0,398                   | r= 0,012<br>p= 0,914                 | r= 0,041<br>p= 0,704                   | r= 0,075<br>p= 0,493                   |
| <b>Yağ</b>               |                                        |                      |                                      |                                        |                                      |                                        |                                        |
| Başlangıç                | r= <b>0,297*</b><br>p= <b>0,005*</b>   | r= 0,004<br>p= 0,974 | r= 0,118<br>p= 0,275                 | r= 0,172<br>p= 0,112                   | r= 0,016<br>p= 0,926                 | r= 0,278<br>p= 0,082                   | r= <b>0,341*</b><br>p= <b>0,001**</b>  |
| 8.hafta                  | r= 0,185<br>p= 0,086                   | r= 0,011<br>p= 0,919 | r= 0,103<br>p= 0,342                 | r= 0,128<br>p= 0,239                   | r= 0,042<br>p= 0,697                 | r= 0,074<br>p= 0,493                   | r= 0,103<br>p= 0,344                   |

**Tablo 24.** MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8. hafta bazı besin öğeleri ile bazı antropometrik ölçümlerinin korelasyon analizi sonuçları (devam)

| <b>Toplam</b>              | <b>Vücut ağırlığı</b> | <b>Vücut yağ kütlesi</b> | <b>BKİ</b>           | <b>Bel çevresi</b> | <b>Bel/boy oranı</b> | <b>Bel/kalça oranı</b> | <b>Boyun çevresi</b> |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| <b>Doymuş yağ asitleri</b> |                       |                          |                      |                    |                      |                        |                      |
| Başlangıç                  | <b>r= 0,299*</b>      | r= 0,003                 | r= 0,003             | r= 0,068           | r= 0,189             | r= 0,098               | <b>r= 0,312*</b>     |
|                            | <b>p= 0,005*</b>      | p= 0,980                 | p= 0,981             | p= 0,533           | p= 0,058             | p= 0,327               | <b>p= 0,003*</b>     |
| 8.hafta                    | r= 0,140              | r= 0,011                 | r= 0,128             | r= 0,194           | r= 0,154             | r= 0,114               | r= 0,156             |
|                            | p= 0,197              | p= 0,917                 | p= 0,237             | p= 0,071           | p= 0,153             | p= 0,295               | p= 0,149             |
| <b>Fruktoz</b>             |                       |                          |                      |                    |                      |                        |                      |
| Başlangıç                  | <b>r= 0,336**</b>     | <b>r= 0,338**</b>        | <b>r= 0,355**</b>    | <b>r= 0,303*</b>   | <b>r= 0,285*</b>     | r= 0,177               | <b>r= 0,455**</b>    |
|                            | <b>p= 0,001**</b>     | <b>p= 0,001**</b>        | <b>p= 0,001**</b>    | <b>p= 0,004*</b>   | <b>p= 0,007*</b>     | p= 0,167               | <b>p&lt; 0,001**</b> |
| 8.hafta                    | r= 0,124              | <b>r= 0,288*</b>         | r= 0,232             | <b>r= 0,259*</b>   | <b>r= 0,315*</b>     | <b>r= 0,191*</b>       | <b>r= 0,254*</b>     |
|                            | p= 0,253              | <b>p= 0,007</b>          | p= 0,058             | <b>p= 0,007</b>    | <b>p= 0,001</b>      | <b>p= 0,048</b>        | <b>p= 0,008</b>      |
| <b>Basit şeker</b>         |                       |                          |                      |                    |                      |                        |                      |
| Başlangıç                  | <b>r= 0,429**</b>     | <b>r= 0,322**</b>        | <b>r= 0,378**</b>    | <b>r= 0,388**</b>  | <b>r= 0,283*</b>     | <b>r= 0,249*</b>       | <b>r= 0,361**</b>    |
|                            | <b>p&lt; 0,001**</b>  | <b>p= 0,001**</b>        | <b>p&lt; 0,001**</b> | <b>p= 0,001**</b>  | <b>p= 0,003*</b>     | <b>p= 0,009*</b>       | <b>p&lt; 0,001*</b>  |
| 8.hafta                    | <b>r= 0,232*</b>      | r= 0,104                 | r= 0,145             | <b>r= 0,239*</b>   | r= 0,159             | r= 0,071               | r= 0,134             |
|                            | <b>p= 0,031</b>       | p= 0,342                 | p= 0,183             | <b>p= 0,027</b>    | p= 0,143             | p= 0,515               | p= 0,220             |

\*p< 0,05, \*\*p < 0,001

MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8.hafta sonunda steatoz derecelerinin değişimi Tablo 25'te verilmiştir. Başlangıçta çalışma grubu-1'de grade I olan toplam %27,3 kişi, grade II olan %50,0 kişi ve grade III olan %22,7 kişi mevcuttur. 8.hafta sonunda ise steatoz derecesinin %9,1 kişide grade 0, %22,7 kişide grade I, %59,1 kişide grade II ve %9,1 kişide grade III olarak bulunmuştur. Çalışma grubu-2'de grade I olan toplam %14,3 kişi, grade II olan toplam %71,4 kişi saptanmıştır. 8.hafta sonunda grade I olan %28,6 ve grade II olan %71,4 kişi bulunmuştur. Çalışma grubu-3'te katılımcıların steatoz derecelerinin başlangıç ve 8.hafta sonunda değişmediği gözlenmiştir (grade I olan toplam %22,7, grade II olan %68,2 ve grade III olan %9,1 kişi). Çalışma grubu-4'te başlangıçta grade I olan toplam %27,3 kişi, grade II olan toplam %68,2 kişi ve grade III olan toplam %4,5 kişi mevcuttur. 8.hafta sonunda bu değerler sırası ile %18,2, %77,3 ve %4,5 olarak saptanmıştır (p< 0,001).

**Tablo 25.** MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8.hafta sonunda steatoz derecesinin değişimleri

| MAFLD tanısı almış çalışma grupları-1-4'ün başlangıç ve 8.hafta sonunda steatoz derecesinin değişimleri |                        |                        |                        |                        |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| Steatoz                                                                                                 | Çalışma grubu-1 (n, %) | Çalışma grubu-2 (n, %) | Çalışma grubu-3 (n, %) | Çalışma grubu-4 (n, %) | p değeri  |
| <b>Grade 0</b>                                                                                          |                        |                        |                        |                        | < 0,001*  |
| Başlangıç                                                                                               | -                      | -                      | -                      | -                      | < 0,001** |
| 8. hafta                                                                                                | 2 (9,1)                | -                      | -                      | -                      |           |
| <b>Grade I</b>                                                                                          |                        |                        |                        |                        |           |
| Başlangıç                                                                                               | 6 (27,3)               | 3 (14,3)               | 5 (22,7)               | 6 (27,3)               |           |
| 8. hafta                                                                                                | 5 (22,7)               | 6 (28,6)               | 5 (22,7)               | 4 (18,2)               |           |
| <b>Grade II</b>                                                                                         |                        |                        |                        |                        |           |
| Başlangıç                                                                                               | 11 (50,0)              | 18 (85,7)              | 15 (68,2)              | 15 (68,2)              |           |
| 8. hafta                                                                                                | 13 (59,1)              | 15 (71,4)              | 15 (68,2)              | 17 (77,3)              |           |
| <b>Grade III</b>                                                                                        |                        |                        |                        |                        |           |
| Başlangıç                                                                                               | 5 (22,7)               | -                      | 2 (9,1)                | 1 (4,5)                |           |
| 8. hafta                                                                                                | 2 (9,1)                | -                      | 2 (9,1)                | 1 (4,5)                |           |
| <b>Steatoz derecesi değişim durumları</b>                                                               |                        |                        |                        |                        |           |
| Negatif değişim                                                                                         | 0 (0,0)                | 0 (0,0)                | 0 (0,0)                | 2 (9,1)                |           |
| Pozitif değişim                                                                                         | 6 (27,3)               | 3 (14,3)               | 0 (0,0)                | 0 (0,0)                |           |
| Değişim yok                                                                                             | 16 (72,3)              | 18 (85,7)              | 22 (100,0)             | 20 (90,9)              |           |

\*Steatoz dereceleri arası başlangıç farkı, \*\*steatoz dereceleri arası 8.hafta sonu farkı. Çalışma grubu-1 ve 2'de steatoz derecesi ilerleyen hasta bulunmamıştır.

## 7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada MAFLD hastalarında tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte antosiyaninden zengin liyofilize toz CM meyvesi tüketiminin beslenme durumu ile biyokimyasal parametreler üzerine etkileri incelenmiş olup, bu ilişkiyi değerlendiren bizim bildiğimiz ilk çalışmadır. Çalışma sonuçlarına göre tıbbi beslenme tedavisinin liyofilize toz CM meyvesi eklenmesinden bağımsız olarak MAFLD’de antropometrik ölçümler ile biyokimyasal parametreleri azaltıcı ve hastalığı iyileştirici etkilerini göstermekle birlikte, tıbbi beslenme tedavisine liyofilize toz CM meyvesi eklenmesi ile steatoz derecesindeki düşüşün daha fazla olduğunu belirlemiştir. Ayrıca tıbbi beslenme tedavisi olmadan tek başına liyofilize toz CM meyvesi tüketiminin hepatik steatoz derecesinde bir farka yol açmaksızın biyokimyasal parametreleri iyileştirdiği ve hastalığın ilerlemesini önleyici olabileceği bulunmuştur.

Son yıllarda uluslararası bir uzman paneli tarafından NAFLD için yeni bir isim olan MAFLD önerilmiş ve MAFLD tanısı için gerekli olan yeni kriterleri yayımlanmıştır (Eslam ve ark., 2020a). Yeni tanı kriterlerine göre MAFLD, metabolik disfonksiyonu vurgulamakta ve NAFLD kriterlerine kıyasla yüksek hepatik fibrozis riski taşıyan karaciğer yağlanması olan hastaları belirlemede daha pratik ve etkili olarak gösterilmiştir (Lin ve ark., 2020). Diğer karaciğer hastalıkları ile birlikte görülen MAFLD, artık ikili (veya daha fazla) etiyolojik yağlı karaciğer hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle ilerleyen yıllarda MAFLD prevalansının daha da artacağı düşünülse de (Xian ve ark., 2020) yeni tanı kriterlerine göre prevalansı tam olarak bilinmemektedir. Güncel bir meta-analiz çalışmasında MAFLD prevalansının en yüksek %39,2 ile Avrupa ve Asya’da olduğu gösterilmiştir (Lim ve ark., 2021a). Ayrıca Türkiye’de yapılan çok merkezli bir çalışmada ise MAFLD prevalansı %45,5 olarak bulunmuştur (Yılmaz ve ark., 2021). Günümüzde MAFLD hastalığının farmakolojik bir tedavisi bulunmamaktadır. Tek tedavi yöntemi vücut ağırlığı kaybı sağlayacak kişiye özel bir tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte fiziksel aktivitenin artırılmasını da içeren yaşam şekli değişikliğidir (Patel ve ark., 2015; EASL-EASD-EASO, 2016). Tüm bunların ışığında MAFLD hastalarında yeni tedavi süreçlerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Ülkemizde bol miktarda yetiştirilen CM bitkisi, doğada doğal olarak bulunan en güçlü

antioksidan özelliği taşıyan antosiyanin alt grubunun yanı sıra askorbik asit ve diğer fenolik bileşenlerden de zengindir. Özellikle askorbik asit seviyesinin diğer meyvelerden yüksek olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Tural ve Koca, 2008; Bayram ve Ozturkcan, 2020b). CM meyvesi içerdiği polifenolik bileşenlerden dolayı antioksidan, anti-diyabetik, anti-inflamatuar, anti-obezite, hipolipidemik ile karaciğer, böbrek ve kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkileri bulunmaktadır (Dinda ve ark., 2016; Bayram ve Ozturkcan, 2020a;2020b). Bu nedenle, MAFLD semptomlarını azaltmada ve hastalığı iyileştirmede çeşitli mekanizmalarla katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Literatürde MAFLD hastalarında CM meyvesinin etkinliğini değerlendiren çalışmalar oldukça yeni olup, sınırlıdır. Ayrıca bu çalışmalarda CM meyvesi bir bütün olarak değil, CM meyvesinden izole edilen antosiyanin takviyesinin etkinliği değerlendirilmiştir (Sangouni ve ark., 2022; Sangsefidi ve ark., 2021; Yarhosseini ve ark., 2021). Bu çalışma MAFLD tanısı almış yetişkinlerde kişiye özel tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte liyofilize toz CM meyvesinin beslenme durumu ile biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### **7.1. Katılımcılar ile İlgili Genel Bilgiler**

Yaşlanma ile birlikte karaciğer fonksiyonlarında, hepatik hacimde ve kan akışında azalmalar ve yağ metabolizmasında değişiklikler meydana gelmektedir (Frith ve ark., 2009). İlerleyen yaşla MAFLD prevalansı, hepatik ve ekstrahepatik komplikasyon riski ile birlikte hastalığa özgü mortalite riski artmaktadır (Eslam ve ark., 2020b). Yapılan bir çalışmada yaş arttıkça MAFLD prevalansı artış göstermiştir. Özellikle 45 yaş ve üzerinde prevalans daha yüksek bulunmuştur (Almobarak ve ark., 2014). Başka bir çalışmada da benzer olarak yaşla birlikte MAFLD prevalansının arttığı ve erkeklerde 50-59 yaş arası, kadınlarda ise 70-79 yaş arasında MAFLD prevalansının en yüksek olduğu rapor edilmiştir (Zhang ve ark., 2021). Bu çalışmada yaş her iki cinsiyette de MAFLD riski ile pozitif orta dereceli korelasyon göstermiştir (Erkeklerde  $r = 0,504$  ve  $p < 0,001$ , kadınlarda  $r = 0,575$  ve  $p < 0,001$ ). Ayrıca MAFLD hastalarında ortalama yaş  $44,42 \pm 11,62$  yıl olarak bulunmuş olup, orta yaş grubunda prevalansın daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

MAFLD gelişiminde cinsiyetin mekanizması tam olarak anlaşılamasa da bu konuda yapılan çalışmalar genellikle erkek cinsiyette prevalansın daha yüksek olduğunu göstermektedir (Hashimoto ve ark., 2013; Eslam ve ark., 2020b; Ito ve ark., 2021). Hashimoto ve ark. (2013)'na göre erkek cinsiyette MAFLD prevalansı %40 civarındadır ve kadın cinsiyetteki prevalansı da yaşla birlikte artış göstermektedir. Benzer olarak, Ito ve ark. (2021) kadınlara göre erkek cinsiyette prevalansın daha yüksek olduğunu bildirmiştir (erkeklerde %34,11, kadınlarda %15,64). Bununla birlikte cinsiyetin MAFLD prevalansını etkilemediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Hamaguchi ve ark., 2012; Almobarak ve ark., 2014). Bu çalışmada cinsiyetle MAFLD arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Ayrıca MAFLD prevalansının artan yaş, erkek cinsiyet ve düşük eğitim durumu ile ilişkili olup KVH mortalitenin bu gruplarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Zou ve ark., 2020). Benzer olarak Vilar-Gomez ve ark. (2021) eğitim seviyesinin artması ile MAFLD riskinin azaldığını bulmuşlardır. Bu çalışmada eğitim süresi sadece kadınlarda MAFLD ile negatif yönlü zayıf bir korelasyon göstermiştir ( $r = -0,284$ ,  $p = 0,036$ ). Bununla birlikte erkeklerde MAFLD ile eğitim süresi arasında ilişki bulunamamasının nedeni erkek katılımcıların eğitim seviyelerinin daha yüksek olmasından kaynaklı olabilir.

Geçen yüzyıl boyunca dünya genelinde yetişkinlerin ortalama uyku sürelerinde azalmalar görülmüştür. Yetersiz uykunun bazı sağlık sorunlarına yol açtığı bilinmektedir. Bununla birlikte yetersiz uykunu MAFLD için bir risk faktörü olabileceği düşünülmektedir (Kallwitz ve ark., 2015). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında kısa uyku süresi olan katılımcılarda MAFLD riski, daha uzun uyku süresi olan katılımcılardan önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur (Wijarnpreecha ve ark., 2016). Yapılan uzunlamasına bir çalışmada hem erkeklerde hem de kadınlarda  $\leq 5$  saat uyku süresinin,  $> 7$  saat uyku süresi olanlara kıyasla MAFLD riski için önemli bir faktör olduğu ortaya konulmuştur (Okamura ve ark., 2019). Başka bir çalışmada erkeklerde kısa uyku süresi ile MAFLD prevalansı artmıştır. MAFLD prevalansı kadınlarda, uyku süresi 6 ile  $\leq 7$  saat olan grupta en düşük, uyku süresi  $\leq 6$  ve  $> 8$  saat olan gruplarda en yüksek bulunmuştur (Imaizumi ve ark., 2015). Bu çalışmada katılımcıların uyku süresinin MAFLD tanısı alan gruplarda 4,00 ile 9,50 saat arasında değiştiği ve ortanca uyku sürelerinin çalışma grubu-1'de 7,32 saat, çalışma grubu-2 ve

3'te 7,00 saat, çalışma grubu-4'te 8,00 saat olduğu, MAFLD tanısı almayan çalışma grubu-5'te ise 7,00 saat olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte uyku süresi ile steatoz derecesi arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $r= 0,10$ ,  $p= 0,304$ ). Bu çalışmada fark bulunmamasının nedeni katılımcıların benzer uyku sürelerine sahip olmaları olabilir.

MAFLD için bir diğer risk faktörü sedanter yaşamdır. Yapılan çalışmalar MAFLD hastalarının fiziksel aktivitelerinin çok düşük olduğunu, oturma sürelerinin uzadığını göstermiştir (Gerber ve ark., 2012; Hallsworth ve ark., 2015; Vilar-Gomez ve ark., 2021). Gerber ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada MAFLD hastalarının kontrol grubuna kıyasla fiziksel aktiviteye çok az zaman harcadıkları bulunmuştur. Hallsworth ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarında benzer olarak MAFLD hastalarının sedanter yaşama daha yatkın olduklarını ve sağlıklı kontrol grubuna kıyasla fiziksel aktiviteye daha az zaman ayırdıklarını göstermiştir. Vilar-Gomez ve ark. (2021) MAFLD hastalarında başlangıçta fiziksel aktivite skorlarının düşük olduğunu ve tıbbi beslenme tedavisi sonrası da fiziksel aktivite skorlarının çok az düzeyde arttığını ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Literatüre benzer olarak, bu çalışmada da MAFLD tanısı alan katılımcıların %88,5'sinin ( $n= 77$ ) herhangi bir egzersiz yapmadığı saptanmıştır. Ayrıca tüm gruplarda fiziksel aktivite süresi ortalama değeri 0,00 dk olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar MAFLD tanısı olan kişilerin sedanter yaşama daha yatkın olduğunu göstermektedir.

Sigara içme oranı hem erkek hem kadın cinsiyette gün geçtikçe artmaktadır. Bununla birlikte Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) raporuna göre, Avrupa'da yetişkinlerin ortalama yarısının sigara içtiği rapor edilmiştir (World Health Organization, 2002). Sigara kullanımı DM, KHV, kanser ve MAFLD gibi çeşitli kronik hastalıklarla ilişkilidir. Sigara dumanının anti-östrojenik özelliklerinden dolayı sigara içmenin bir sonucu olarak vücut yağ miktarı değişebilir, bu da MAFLD'ye yol açabilir (Jung ve ark., 2019). Yapılan bir çalışmada MAFLD prevalansı önceden sigara kullanmış kişilerde %29,4 iken, bu oran hala sigara içmeye devam eden kişilerde içilen sigara sayısındaki artışa bağlı olarak yükselmiştir (Liu ve ark., 2013). Başka bir çalışmada da sigara kullananların MAFLD prevalansı daha yüksek olmakla birlikte önceden kullanmış kişilerde de risk yüksek olarak bulunmuştur (Jung ve ark., 2019). Bu çalışmada literatürle benzer olarak, MAFLD tanısı almış gruplarda hastaların

%67,8'inin (n= 59) sigara kullandığı saptanmıştır. Bununla birlikte alkol de yağlı karaciğer ile ilişkili olan önemli bir faktör olup, bu çalışmaya dahil edilen katılımcılarda alkol tüketenler dışlandığı için hiçbir katılımcı alkol tüketmemektedir.

## 7.2. Katılımcıların Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bilgiler

MAFLD'nin birçok kronik hastalıkla güçlü bir şekilde bağlantılı olduğu bilinmektedir. Ayrıca MAFLD prevalansı, risk dereceleriyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Yapılan çalışmalarda obezite ile MAFLD arasında doğrudan bir ilişki saptanmıştır (Hashimoto ve ark., 2013; Yilmaz ve Younossi, 2014; Gutiérrez-Cuevas ve ark., 2021). Yapılan bir çalışmada, MAFLD prevalansı obez olmayan bireylerde %10-20 iken BKİ'si 25-30 kg/m<sup>2</sup> arası olan bireylerde yaklaşık %50 ve BKİ'si ≥30 kg/m<sup>2</sup> olan bireylerde yaklaşık %80, T2DM'si olan bireylerde %50 ve dislipidemili hastalarda %50 olarak bildirilmiştir (Hashimoto ve ark., 2013). Gutiérrez-Cuevas ve ark. (2021) MAFLD prevalansının morbid obezlerde %85-95 olduğunu göstermiştir (Gutiérrez-Cuevas ve ark., 2021). Almobarak ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada MAFLD hastalarında ortalama BKİ'yi 30,6 kg/m<sup>2</sup>, kontrol grubunda ise 24,3 kg/m<sup>2</sup> olarak bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ortalama BKİ değerleri MAFLD hastalarında 25,63 ± 2,61 kg/m<sup>2</sup>, kontrol grubunda ise 22,38 ± 2,53 kg/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır (Ju ve ark., 2013). Bu çalışmada çalışma grubu-1'in %100,0'ünün, çalışma grubu-2'nin %95,2'sinin, çalışma grubu-3'ün %90,9'inin ve çalışma grubu-4'ün %100,0'ünün BKİ değerlerinin 25 kg/m<sup>2</sup> ve üzerinde olduğu saptanmıştır (p= 0,242). Ayrıca MAFLD tanısı alan bireylerde kontrol grubuna göre BKİ değerleri daha yüksek bulunmuştur. Katılımcıların BKİ değerleri gruplar ve cinsiyetler arasında farklılık göstermemekle birlikte erkek katılımcıların BKİ değerleri çalışma grubu-1'de 29,69 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-2'de 33,04 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-3'te 30,10 kg/m<sup>2</sup>, çalışma grubu-4'te 28,79 kg/m<sup>2</sup> ve çalışma grubu-5'te 25,37 kg/m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Bununla birlikte kadın katılımcıların BKİ değerleri çalışma gruplarında sırasıyla 32,69 kg/m<sup>2</sup>, 32,24 kg/m<sup>2</sup>, 29,40 kg/m<sup>2</sup>, 31,22 kg/m<sup>2</sup> ve 21,83 kg/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmış olup, çalışma grubu-5 (kontrol) ile kıyaslandığında her iki cinsiyette de istatistiksel olarak fark saptanmıştır (p< 0,001). Çalışma sonuçları literatürle benzer olarak obezite ile MAFLD arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca Tablo 8'de görüldüğü üzere çalışma grubu-2 ve 3'te obez olmayıp MAFLD tanısı almış hastalar



da mevcuttur. BKİ, toplam vücut yağını yansıtmaktadır (Golabi ve ark., 2020). Bunun nedeni toplam vücut yağ miktarına kıyasla vücut yağ dağılımının hastalık riskinin ana belirleyicisi olması gösterilebilir (van der Poorten ve ark., 2008; Patil ve Sood, 2017).

Normal vücut ağırlığına sahip bireylerde de MAFLD gelişebilmektedir. Normal vücut ağırlığına sahip bireylerin MONW olarak sınıflandırıldığı ve bu gruptaki kişilerin artmış kardiyometabolik risk altında oldukları bilinmektedir (van der Poorten ve ark., 2008; Patil ve Sood, 2017). Yapılan bir çalışmada BKİ değerleri 18-25 kg/m<sup>2</sup> arasında değişen bireylerin %13,6'sında MAFLD rapor edilmiştir (Zou ve ark., 2020). Bu çalışmada MAFLD tanısı alan gruplarda BKİ'si 18,50 ile 24,99 kg/m<sup>2</sup> arasında olan erkek katılımcıların oranı çalışma grubu-3'te %10,0, kadın katılımcılarda ise çalışma grubu-2'de %9,1, çalışma grubu-3'te %8,3, çalışma grubu-4'te %8,3 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar normal vücut ağırlığına sahip bireylerinde risk altında olabileceğini göstermektedir.

Genel obeziteden ziyade abdominal obezite, MAFLD ile güçlü bir patojenetik bağlantıya sahiptir. Abdominal yağlanma, visceral yağ tarafından salgılanan pro-inflamatuar adipokinler artan kan basıncı, dislipidemi ve İD ile ilişkilidir ve metabolik riskin önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilir (Singh ve ark., 2017). MAFLD hastalarında vücut yağ oranının artması (özellikle abdominal yağlanmanın) hastalık şiddetini, metabolik hastalık ve KVH risklerini artırabilir (van der Poorten ve ark., 2008; Patil ve Sood, 2017; Gutiérrez-Cuevas ve ark., 2021). Bununla birlikte önerilen vücut yağ oranı değerleri erkekler için %18-24, kadınlar için %25-31 arasındadır (Raymond ve Morrow, 2021). MAFLD hastalarında yapılan bir çalışmada erkeklerin yağ oranı ortalaması %27.9±14, kadınların ise %39.2±16.4 olarak saptanmıştır (Cheung ve ark., 2007). Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada yağlı karaciğer hastası erkeklerin yağ oranı ortalaması %26 kadınların ise %37 olarak belirlenmiştir (Sipahi ve ark., 2015). Bu çalışmada katılımcıların vücut yağ oranları incelendiğinde erkek katılımcılarda çalışma grubu-1'de %28,80, çalışma grubu-2'de %34,30, çalışma grubu-3'te %28,15, çalışma grubu-4'te %26,30 ve çalışma grubu-5'te %19,05 olarak saptanmıştır. Bu değerler kadın katılımcılar için çalışma grubu-1'de %42,20, çalışma grubu-2'de %41,00, çalışma grubu-3'te %36,65, çalışma grubu-4'te %39,40 ve çalışma grubu-5'te %32,00 olup, her iki cinsiyette de çalışma grubu-5 ile kıyaslandığında istatistiksel olarak fark saptanmıştır (erkek katılımcılar için p< 0,001

ve kadın katılımcılar için  $p=0,001$ ). Sonuçlar vücut yağ oranının her iki cinsiyette de önerilenden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni obezitenin MAFLD için en yaygın risk faktörlerinin başında gelmesi olabilir.

Bel çevresi, bel/boy oranı ile bel/kalça çevresi abdominal obezitenin ana belirleyicileri olarak kabul edilmektedir (Bosy-Westphal ve ark., 2006). Yapılan bir çalışmada bel çevresinin MAFLD ile doğrudan etkisinden daha fazla abdominal obezite ile 28 kat daha fazla etkili olduğu gösterilmiştir (Ghaemi ve ark., 2018). Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin (TEMĐ) kronik hastalık riski için önerilen bel çevresi değerlerinin kesim noktaları fazla vücut ağırlığı için erkeklerde  $>90$  cm ve kadınlarda  $>80$  cm; obezite için erkeklerde  $>100$  cm ve kadınlarda  $>90$  cm olarak değerlendirilmesini önermektedir (TEMĐ, 2019). Novakovic ve ark., (2014) yaptıkları çalışmada MAFLD hastalarının bel çevresi  $122,6 \pm 11,7$  cm kontrol grubunun ise  $86,00 \pm 5,80$  cm bulunmuş ve MAFLD hastalarının bel çevrelerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Başka bir çalışmada da benzer olarak bel çevresi değerleri, MAFLD hastaları için  $95,1 \pm 8,7$  cm ve kontrol grubu için  $79,1 \pm 11,4$  cm olarak hesaplanmıştır (Singh ve ark., 2017). Bu çalışmada da sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir ve MAFLD tanısı alan gruplarda kontrol grubuna göre bel çevresi değerleri daha yüksek bulunmuştur. Erkeklerin bel çevreleri çalışma grubu-1'de 105,50 cm, çalışma grubu-2'de 110,00 cm, çalışma grubu-3'te 110,50 cm, çalışma grubu-4'te 105,00 cm ve çalışma grubu-5'te 94,00 cm olarak hesaplanmıştır ve kadın katılımcılarda bu değerler sırasıyla 102,50 cm, 100,00 cm, 100,25 cm, 98,00 cm ve 78,00 cm'dir (erkekler için  $p=0,004$ , kadınlar için  $p=0,001$ ). Ayrıca bu çalışmada tüm katılımcılar incelendiğinde erkeklerin bel/boy oranları çalışma grubu-1'de 0,62, çalışma grubu-2'de 0,62, çalışma grubu-3'te 0,63, çalışma grubu-4'te 0,60 ve çalışma grubu-5'te 0,54, kadınlar için çalışma grubu-1'de 0,67, çalışma grubu-2'de 0,63, çalışma grubu-3'te 0,61, çalışma grubu-4'te 0,60 ve çalışma grubu-5'te 0,47 olarak bulunmuştur (erkekler için  $p=0,002$ , kadınlar için  $p<0,001$ ). Ek olarak, erkek katılımcıların bel/kalça oranları çalışma grubu-1'de 0,94, çalışma grubu-2'de 0,96, çalışma grubu-3'te 0,96, çalışma grubu-4'te 0,95 ve çalışma grubu-5'te 0,88; kadın katılımcılarda ise çalışma grubu-1'de 0,90, çalışma grubu-2'de 0,88, çalışma grubu-3'te 0,89, çalışma grubu-4'te 0,84 ve çalışma grubu-5'te 0,79 olarak hesaplanmış olup, her iki cinsiyette de çalışma grubu-5 (kontrol grubu) ile kıyaslandığında istatistiksel

olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (erkekler için  $p= 0,032$ , kadınlar için  $p= 0,005$ ). Asya popülasyonunda yapılan bir çalışmada MAFLD hastaları için bel çevresi ölçümü kesim noktası erkeklerde 89 cm, kadınlarda 84 cm; bel/boy oranı kesim noktaları erkeklerde 0,53 cm, kadınlarda 0,57 cm ve bel/kalça oranı kesim noktaları ise erkeklerde 0,94 cm, kadınlarda 0,87 cm olarak belirlenmiştir (Singh ve ark., 2017). Bu değerler ile kıyaslandığında katılımcıların antropometrik ölçümlerinin kesim noktalarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, üst vücut deri altı yağ dokusunun metabolik bozukluklarla daha güçlü bir ilişkisi olduğunu göstermiştir (Namazi ve ark., 2018; Saneii ve ark., 2019; Yang ve ark., 2019; Bayram ve ark., 2021a). Bununla birlikte MAFLD hastalarında boyun çevresi ölçümünü değerlendiren çalışmalar oldukça sınırlıdır. Boyun çevresi ölçümü arttıkça MAFLD prevalansının arttığı gösterilmiş olup, MAFLD hastaları için bağımsız bir tanımlayıcı olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir (Huang ve ark., 2015). Yapılan bir çalışmada boyun çevresi ölçümü prediyabetli MAFLD hastalarında 22,7 cm, prediyabeti olmayan MAFLD hastalarında 21,8 cm olarak saptanmıştır (Mondal ve ark., 2018). Türkiye’de yapılan bir çalışmada ise erkek MAFLD hastalarında boyun çevresi  $41,90 \pm 3,19$  cm, kadın MAFLD hastalarında  $36,66 \pm 3,15$  cm olup, erkek kontrol grubunda  $38,19 \pm 2,47$  cm, kadın kontrol grubunda  $33,81 \pm 2,42$  cm olarak hesaplanmıştır ve kontrol grubu ile MAFLD hastaları her iki cinsiyette de istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p< 0,001$ ) (Salmanroghani ve ark., 2019). Bu çalışmada erkek katılımcıların boyun çevreleri çalışma grubu-1’de 42,50 cm, çalışma grubu-2’de 42,00 cm, çalışma grubu-3’te 43,00 cm, çalışma grubu-4’te 42,00 cm ve çalışma grubu-5’te 39,50 cm; kadın katılımcılarda ise çalışma grubu-1’de 40,00 cm, çalışma grubu-2’de 38,00 cm, çalışma grubu-3’te 38,50 cm, çalışma grubu-4’te 39,50 cm ve çalışma grubu-5’te 33,00 cm olup, çalışma grubu-5 (kontrol grubu) ile MAFLD tanısı almış gruplar (çalışma grubu-1-4) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (erkekler için  $p= 0,009$ , kadınlar için  $p< 0,001$ ). Sonuçlar literatürle benzerlik göstermekte olup, boyun çevresi ölçümü MAFLD hastalarında tarama için kullanılabilen basit, hızlı ve güvenilir bir ölçüm aracı olabileceğini desteklemektedir.

Vücut kas dokusunun azalıp, yağ dokusunun artması İD, DM, dislipidemi gibi metabolik bozukluk risklerinde artış ile ilişkidir. Bununla birlikte bu farklılığın

nedeninin temelde cinsiyet hormonlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. (Geer ve Shen, 2009). Sipahi ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, MAFLD hastalarında erkeklerin yağsız doku kütlelerinin kadınlardan anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada vücut kas kütlesi değerleri incelendiğinde erkeklerde çalışma grubu-1’de 62,40 kg, çalışma grubu-2’de 57,45 kg, çalışma grubu-3’te 63,60 kg, çalışma grubu-4’te 63,10 kg ve çalışma grubu-5’te 58,00 kg; kadınlarda çalışma grubu-1’de 41,45 kg, çalışma grubu-2’de 40,20 kg, çalışma grubu-3’te 44,95 kg, çalışma grubu-4’te 48,00 kg ve çalışma grubu-5’te 39,50 kg olarak saptanmış olup çalışma grubu-5 (kontrol grubu) ile MAFLD tanısı almış gruplar (çalışma grubu-1-4) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (erkekler için  $p= 0,337$ , kadınlar için  $p= 0,119$ ). Sonuçlarımız literatürle benzer olup, erkeklerde yağsız doku kütlelerinin kadınlardan daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Günümüzde MAFLD hastalığının farmakolojik bir tedavisi bulunmamaktadır. Tek tedavi yöntemi vücut ağırlığı kaybı sağlayacak kişiye özel bir tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte fiziksel aktivitede artış olan yaşam şekli değişikliğidir (Patel ve ark., 2015; EASL-EASD-EASO, 2016). NASH hastalar ile yapılan randomize kontrollü bir çalışmada ağırlık kaybı oranındaki artışın karaciğer histolojisinde daha olumlu bir iyileşme gösterdiği bildirilmiştir. Özellikle %7 ve daha fazla ağırlık kaybının inflamasyon ve hepatositlerde balonlaşmada önemli bir azalma sağladığı gösterilmiştir (Promrat ve ark., 2010). Başka bir çalışmada ağırlık kaybının derecesi, NASH ile ilgili tüm histolojik parametrelerdeki iyileşme düzeyiyle pozitif ilişkili bulunmuştur (Vilar-Gomez ve ark., 2015). Ayrıca AASLD tarafından yayınlanan “Non-Alkolik Yağlı Karaciğer Hastalığının Tanı ve Yönetimi İçin Uygulama Rehberi”nde steatozu iyileştirmek için vücut ağırlığı kaybının en az %3-5 olması, fakat fibrozis dahil olmak üzere NASH’ın histopatolojik özelliklerinin çoğunu iyileştirmek için %7-10 vücut ağırlığı kaybı olması gerektiği vurgulanmaktadır (Chalasani ve ark., 2018). Bu çalışmada erkek katılımcılarda çalışma grubu-1’de vücut ağırlığı kaybı ortalama değeri %7,81 ve çalışma grubu-2’de %5,91’dir. Bu değerler kadın katılımcılar için sırasıyla %6,11 ve %6,26 olarak bulunmuştur. Ayrıca Tablo 9 ve Tablo 10’da belirtildiği üzere hem erkek hem de kadın katılımcıların vücut ağırlığının yanı sıra, BKİ, vücut yağ kütlesi ile yüzdesi, bel çevresi, kalça çevresi ile bel/boy oranlarının tıbbi beslenme tedavisi sonrası çalışma grubu-1 ve 2’de istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düştüğü

gösterilmiştir. Tıbbi beslenme tedavisi MAFLD hastalarında beklenen vücut ağırlık kaybının yanı sıra abdominal obezite parametrelerinde de düşüş sağlamıştır. Tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte vücut ağırlığı ve yağı kaybı, İD'de, karaciğer yağlanması ve sertliğinde azalma ile de ilişkilidir (Mundi ve ark., 2020). Bununla birlikte tıbbi beslenme tedavisine ek olarak liyofilize toz CM meyvesi tüketimi sadece tıbbi beslenme tedavisi uygulamasından farklı olarak 8.hafta sonunda erkeklerde yağ kütlesinde farklılığa yol açmış olup, diğer antropometrik ölçümler arasında çalışma grubu-1 ve 2 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ayrıca tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte liyofilize toz CM tüketen grupta bu parametrelerdeki azalma daha yüksek oranda bulunmuştur. Sonuçlarımız kaybedilen ağırlık miktarından ziyade vücut yağ oranının azaltılmasının daha olumlu sonuçlara yol açtığını göstermektedir.

CM meyvesinin tüketiminin antropometrik ölçümler üzerine etki mekanizmasının antosiyaninlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmalara göre, antosiyaninlerin anti-obezite etkileri mevcuttur. İlk olası etkisi, mitojenle aktive protein kinaz (MAPK) ve NF- $\kappa$ B sinyalleme stres yolunu değiştirebilmeleri ve böylece inflamasyonu azaltabilmeleridir. İkinci olası etkisi, adiponektin seviyelerini artırması, leptin sekresyonunu ve yağ birikimini azaltarak vücut ağırlığı kaybına yardımcı olabilmeleridir. Üçüncü olası etkisi ise pankreatik lipaz aktivitesinin inhibe edilmesi yoluyla visceral yağ birikiminin baskılanması ve böylece bağırsakta yağ emilimini azaltmalarıdır (Azzini ve ark., 2017). CM meyvesinin antropometrik ölçümler üzerine etkinliğini değerlendiren bir çalışmada MAFLD hastalarına 20 mg/gün CM özütü verilmiş ve vücut ağırlığı başlangıçta  $79,7 \pm 12,5$  kg, 12.hafta sonunda  $80,2 \pm 12,5$  kg; bel çevresi başlangıçta  $97,6 \pm 9,1$  cm, 12.hafta sonunda  $98,4 \pm 10,2$  cm, kalça çevresi başlangıçta  $102,5 \pm 5,7$  cm, 12.hafta sonunda  $102,6 \pm 5,3$  cm, bel/kalça oranı başlangıçta  $0,95 \pm 0,009$ , 12.hafta sonunda  $0,96 \pm 0,08$  olarak hesaplanmış olup, başlangıç ve 12.hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Bununla birlikte vücut yağ oranı başlangıçta  $27,4 \pm 6,5$  kg olup 12.hafta sonunda  $27,4 \pm 6,9$  kg bulunmuştur. Bu azalma grup içinde anlamlı olmasa da azalmanın ortalama değişimi kontrol grubu ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p = 0,02$ ) (Yarhosseini ve ark., 2021). T2DM'li hastalarda 300 mg antosiyanin içeren CM özütü BKİ değerini ortalama  $-0,33 \pm 0,45$  kg/m<sup>2</sup> azaltmıştır (Soltani ve ark., 2015). Menopoz

sonrası kadınlara günde 3 kere 300 mg antosiyanin içeren CM özütü takviyesi 8 hafta sonunda vücut ağırlığını  $74,81 \pm 1,87$  kg'dan  $74,12 \pm 1,81$  kg'a, BKİ'yi  $30,81 \pm 0,73$  kg/m<sup>2</sup>'den  $30,54 \pm 0,71$  kg/m<sup>2</sup>'ye ve bel çevresini  $107,28 \pm 1,70$  cm'den  $105,07 \pm 1,56$  cm'ye düşürmüştür (p= 0,01) (Gholamrezayi ve ark., 2019). Bu çalışmada çalışma grubu-3 tıbbi beslenme tedavisi olmadan liyofilize toz CM meyvesi alan gruptur. Erkek katılımcıların vücut ağırlığı başlangıçta 92,25 kg olup, 8.hafta sonunda 90,85 kg olarak bulunmuştur (p= 0,028). BKİ değerleri başlangıçta 30,10 kg/m<sup>2</sup> olup, 8.hafta sonunda 29,88 kg/m<sup>2</sup>'ye düşmüştür (p= 0,028). Vücut yağ kütlesi başlangıçta 25,75 kg iken 8.hafta sonunda 23,70 kg'a düşerek anlamlı bir fark göstermiştir (p= 0,019). Bel çevresi başlangıçta 110,50 cm iken 8.hafta sonunda 108,50 cm'e, bel/boy oranında başlangıçta 0,63 iken 8.hafta sonunda 0,62'ye düşerek anlamlı bir farka yol açmıştır (sırasıyla p= 0,007 ve p= 0,008). Kadın katılımcılarda ise vücut ağırlığı ve BKİ'de azalma görülse de bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Vücut yağ kütlesi başlangıçta 27,25 kg iken 8.haftada 26,15 kg'a bel çevresi 100,25 cm iken 99,50 cm'e, kalça çevresi 110,50 cm iken 108,50 cm'e; bel/boy oranı 0,61 iken 0,60'a azalarak istatistiksel olarak anlamlı bir farka yol açmıştır (sırasıyla p= 0,045, p= 0,010, p= 0,042 ve p= 0,012). Bunun nedeni CM meyvesinin obezite üzerine etki mekanizmasının yanında tüketilen doz ve özüt tipidir. Daha yüksek dozlarda CM meyvesinin obezite göstergelerini daha yüksek oranda düşürebileceği düşünülmektedir (Yarhosseini ve ark., 2021).

### 7.3. Katılımcıların Biyokimyasal Parametrelerine İlişkin Bilgiler

Yağlı karaciğer hastalarında serum ALT-AST düzeylerinin normal sınırlar içerisinde kalabileceği gibi 1,5-4 katına çıkabileceği de belirtilmektedir (Harrison ve ark., 2008). Katılımcıların başlangıçta ve 8.hafta sonunda alınan biyokimyasal parametreleri Tablo 11'de gösterilmiştir. Bu çalışmaya göre katılımcıların çoğunun AST ve ALT düzeyleri ortalanca değerleri normal seviyededir (Sadece ortalanca AST düzeyi çalışma grubu-4'te referans değerlerden daha yüksek bulunmuştur). AST seviyeleri değerleri çalışma grubu-1'de 26,00 u/L, çalışma grubu-2'de 25,50 u/L, çalışma grubu-3'te 28,00 u/L, çalışma grubu-4'te 44,50 u/L ve çalışma grubu-5'te 15,00 u/L olarak bulunmuştur. ALT seviyeleri ise çalışma grubu-1'de 34,00 u/L, çalışma grubu-2'de 34,00 u/L, çalışma grubu-3'te 28,40 u/L, çalışma grubu-4'te 36,00 u/L ve çalışma grubu-5'te

19,00 u/L olarak hesaplanmıştır. Bu durum serum ALT ve AST düzeylerindeki yükselmenin MAFLD için net tanımlayıcı bir gösterge olmadığını, hastalık için şüphelenilen durumlarda görüntüleme tekniklerinin mutlaka kullanılması gerektiğini desteklemektedir.

Literatürde antosiyanin içeren besinlerin obezlerde vücut inflamatuvar durumu ve insülin duyarlılığını iyileştirdiği gösterilmiştir (Stull ve ark., 2010; Wright ve ark., 2013). Soltani ve ark., (2015)'nın yaptıkları çalışmada, T2DM'li hastalara 3000 mg antosiyanin içeren CM takviyesi, 6 hafta sonunda AST ve ALT seviyelerine bir düşüşe yol açmamıştır. Başka bir çalışmada MAFLD hastalarına 20 mL CM özütü takviyesi 12.hafta sonunda ALT seviyelerini  $33,11 \pm 20,47$  IU/L'den  $28,66 \pm 11,28$  IU/L'ye düşürmüştür. Bununla birlikte AST seviyeleri üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır (başlangıç  $20,27 \pm 7,90$  IU/L, 12.hafta  $20,27 \pm 7,17$  IU/L) (Sangsefidi ve ark., 2021). Bu çalışmada 8.hafta sonunda AST ve ALT seviyeleri ölçüldüğünde, AST seviyelerinin çalışma grubu-1'de 26,00 u/L'den 18,00 u/L'ye ( $p= 0,001$ ), çalışma grubu-2'de 25,50 u/L'den 20,50 u/L'ye ( $p< 0,001$ ) ve çalışma grubu-3'te 28,00 u/L'den 19,00 u/L'ye ( $p= 0,001$ ); ALT seviyelerinin çalışma grubu-1'de 34,00 u/L'den 23,00 u/L'ye ( $p< 0,001$ ), çalışma grubu-2'de 34,00 u/L'den 23,00 u/L'ye ( $p= 0,001$ ) ve çalışma grubu-3'te 28,40 u/L'den 2500 u/L'ye ( $p= 0,009$ ) düştüğü saptanmıştır. Bu çalışmada sonuçların istatistiksel olarak anlamlı bulunmasının nedeni CM meyvesini özüt olarak değil, meyve olarak bir bütün halinde verilmesinden kaynaklı olabilir. Çünkü polifenollerin sinerjetik bir etkisi mevcuttur ve artan polifenol miktarı antioksidan kapasiteye katkıda bulunmaktadır. Bu da oksidatif strese karşı antioksidan etkisinin artması ve karaciğer enzimlerinde homeostazı korumak için artan enzim seviyelerini düşürmesinden kaynaklı olabilir (Cheshchevik ve ark., 2012). Bununla birlikte tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte vücut ağırlığı ve yağı kaybının karaciğer enzimlerini azalma sağladığı ve karaciğer yağlanması üzerine olumlu etkiler gösterdiği bilinmektedir (Mundi ve ark., 2020). Ek olarak diğer karaciğer enzimleri olan ALP ve GGT'de de sonuçlar benzer bulunmuştur. Tablo 11'de gösterildiği üzere çalışma grubu-1, 2 ve 3'te ALP ve GGT seviyeleri başlangıç düzeylerine göre 8.hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş sergilemiştir (ALP her grup için  $p< 0,001$ , GGT için çalışma grubu-1  $p< 0,001$ , çalışma grubu-2  $p= 0,001$ , çalışma grubu-3  $p= 0,021$ ). Bu çalışmada yapılan ön analizlere göre, liyofilize toz CM meyvesinin taze CM

meyvesine göre askorbik asit ve toplam antosiyanin düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Bu da MAFLD hastalarının liyofilize toz CM meyvesi tüketimi sonrası artan antioksidan etkisinden kaynaklı olarak karaciğer enzim seviyelerini düşürdüğü varsayımını desteklemektedir.

Uzun süreli bir takipli çalışmada, karaciğer enzimlerinin gün geçtikçe yükseldiği ve bu durumun klinik olarak önemli son dönem karaciğer hastalığı geliştirme riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca uzun vadede DM, KVH gibi diğer kronik hastalıklar ile fibrozise ve vücut ağırlığında artışa yol açabileceği öngörülmüştür (Ekstredt ve ark., 2006). Çalışma grubu-4'te ise 8.hafta sonunda başlangıç seviyeleri ile kıyaslandığında ortalama değişimleri incelendiğinde AST (+2,00 u/L), ALT (+7,00 u/L), ALP (+2,00 u/L) ve GGT (+2,00 u/L)'nin yükseldiği görülmüştür. Bu durum hastalar için uzun vadede DM, HT, KVH gibi hastalık gelişimleri ile MAFLD'nin daha ciddi komplikasyonlara yol açabileceğini düşündürmektedir.

Apostolidis ve ark. (2006) ve Pinto ve ark. (2010)'nın hücresel düzeyde yaptıkları çalışmalara göre, CM meyveleri içerdiği polifenoller sayesinde  $\alpha$ -amilaz ve  $\alpha$ -glukosidaz enzimleri inhibe ederek kan glukozunu kontrol etme yeteneğine sahiptir. *In vitro* ve *in vivo* çalışmalara göre de polifenoller SGLT-1'i inhibe ederek, glukozun bağırsaklardan emilimi engellediğini göstermiştir (Törrönen ve ark., 2010). Başka bir çalışmada da CM meyve polifenollerinin insülin reseptörünün fosforilasyonunu uyarabildiğini ve dokular tarafından glukoz alımının uyarılabildiğini göstermiştir (Zhang ve ark., 2006). Bununla birlikte insanlar üzerinde etkinliğini değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Soltani ve ark., (2015)'nin yaptıkları çalışmada, T2DM'li hastalarda 300 mg antosiyanin içeren CM takviyesi 6 hafta sonunda AKŞ  $157,93 \pm 41,38$  mg/dL'den  $143,40 \pm 40,19$  mg/dL'ye ( $p= 0,038$ ), HbA1c düzeyleri  $\%7,72 \pm 0,75$ 'ten  $\%7,49 \pm 0,71$ 'ye ( $p= 0,005$ ) düşmüş, fakat açlık insülin düzeyleri  $5,67 \pm 2,85$   $\mu$ U/mL'den  $6,8 \pm 3,20$   $\mu$ U/mL'ye yükselmiştir ( $p= 0,003$ ). Sangsefidi ve ark., (2021) MAFLD hastalarında 20 mL CM özütü takviyesi 12.hafta sonunda AKŞ'ni  $91,49 \pm 0,98$  mg/dL'den  $90,81 \pm 0,89$  mg/dL'ye, insülin düzeylerini  $4,76 \pm 0,49$   $\mu$ U/mL'den  $4,64 \pm 0,49$   $\mu$ U/mL'ye ve HOMA-IR düzeylerini  $1,08 \pm 0,74$ 'ten  $1,04 \pm 0,72$ 'ye düşürmüş olsa da sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmada katılımcıların kan glukoz profili incelendiğinde AKŞ düzeyleri çalışma grubu-1'de 101,00 mg/dL'dan 91,00 mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de 97,80 mg/dL'den 95,00



mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te 104,50 mg/dL'den 99,00 mg/dL'ye düştüğü gözlenmiştir (sırasıyla  $p=0,009$ ,  $p=0,009$  ve  $p=0,020$ ). Açlık insülin düzeyleri çalışma grubu-1'de 17,95  $\mu\text{IU/mL}$ 'den 9,65  $\mu\text{IU/mL}$ 'ye, çalışma grubu-2'de 16,00  $\mu\text{IU/mL}$ 'den 11,30  $\mu\text{IU/mL}$ 'ye ve çalışma grubu-3'te 16,35  $\mu\text{IU/mL}$ 'den 13,70  $\mu\text{IU/mL}$ 'ye düştüğü gözlenmiştir (sırasıyla  $p<0,001$ ,  $p<0,001$  ve  $p=0,002$ ). Katılımcıların HOMA-IR değerleri incelendiğinde çalışma grubu-1'de 3,82'den 1,90'a, çalışma grubu-2'de 3,38'den 2,39'a ve çalışma grubu-3'te 3,78'den 2,94'e düştüğü görülmüştür (sırasıyla  $p<0,001$ ,  $p<0,001$  ve  $p=0,001$ ). HbA1c değerleri ise çalışma grubu-1'de %5,95'ten %5,50'ye, çalışma grubu-2'de %5,70'den %5,50'ye ve çalışma grubu-3'te %5,80'den %5,65'e düştüğü görülmüştür (her grup için  $p<0,001$ ). Bununla birlikte çalışma grubu-1 ve 2 arasında kan glukoz profili parametreleri istatistiksel olarak anlamlı bir farka yol açmamış olsa da tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte liyofilize toz CM meyvesi tüketenlerde saptanan düşüşlerin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmada sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmasının nedeni tıbbi beslenme tedavisi haricinde CM meyvelerinin ekstrakt halinde verilmemiş olmaları olabilir. Ayrıca Ekstedt ve ark. (2006) yaptıkları uzunlamasına çalışmanın sonuçlarına göre MAFLD hastalarında uzun dönemde AKŞ ve HOMA-IR düzeylerinin arttığı hatta %16'sına T2DM tanısı konduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da müdahale edilmeyen çalışma grubu-4'te AKŞ 92,00'dan 98,50 mg/dL'ye ( $p=0,024$ ), insülin 16,85'ten 17,55  $\mu\text{IU}$ 'e ( $p=0,004$ ), HOMA-IR 2,49'dan 4,21'e ( $p<0,001$ ) ve hbA1c %5,90'dan 6,05'e ( $p=0,003$ ) yükselmiştir. Bu sonuçlar karaciğer yağlanması gelişimine kan glukoz profilinin katkıda bulunduğunu göstermekle birlikte, MAFLD hastalarında tıbbi beslenme tedavisinin önemini vurgulamaktadır.

CM meyvesinin DM, dislipidemi ve hiperlipidemi hastalarında TG düzeylerini azaltmada etkili olduğu düşünülmektedir. Bu etkinin CM meyvesinin gelişmiş insülin işlevinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. İnsülin, glukoz ve yağ metabolizmasına bağlı genleri düzenleyen SREBP-1 geninin ifadesini düzenler. SREBP-1 yoluyla insülin, TG üretimi yolundaki ilk enzim olan gliserol-3-fosfat asiltransferaz geninin ekspresyonunu artırır. Ayrıca pankreastaki lipazı ve lipidlerin bağırsak emilimini engelleyebilir (Gholamrezayi ve ark., 2019). T2DM'li hastalara 300 mg antosiyanin içeren CM takviyesi 6 hafta sonunda TG düzeylerini  $198,37 \pm 66,64$  mg/dL'den  $174,70 \pm 78,28$  mg/dL'ye düşürmüştür ( $p=0,026$ ) (Soltani ve ark.,

2015). MAFLD hastalarına 20 mL CM özütü takviyesi 12.hafta sonunda TG düzeylerini  $131,83 \pm 6,94$  mg/dL'den  $128,45 \pm 6,45$  mg/dL'ye düşürmüş fakat sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Sangsefidi ve ark., 2021). Dislipidemi hastası çocuk ve adölesanlarda yapılan bir çalışmada günde 2 kez 50 g CM meyvesi tüketimi 6 hafta sonunda TG düzeylerini  $137,38 \pm 46,51$  mg/dL'den  $120,47 \pm 50,56$  mg/dL'ye düşürmüştür (Asgary ve ark., 2013). Bu çalışmada katılımcıların toplam TG düzeyleri incelendiğinde çalışma grubu-1'de  $168,50$  mg/dL'dan  $107,00$  mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de  $147,00$  mg/dL'den  $115,00$  mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te  $187,00$  mg/dL'den  $123,00$  mg/dL'ye düştüğü görülmüştür (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p = 0,001$  ve  $p < 0,001$ ). Bunun nedeni tıbbi beslenme tedavisi alan gruplarda abdominal obezitenin azalması ile birlikte hepatik steatozun azalması ve karaciğer enzim seviyelerinin düzelmesi olabilir. Ayrıca antosiyaninlerin kan yağları üzerine olan olası etkileri düşünüldüğünde çalışma grubu-3'te görülen TG düzeylerindeki azalma literatür verilerini desteklemektedir.

Polifenollerin toplam kolesterolü düşürmesindeki olası mekanizması, dışkı ile sterollerin ve safra asitlerinin atılımını arttırmak olduğu düşünülmektedir. Safra asitlerini ortadan kaldırmak, karaciğerin daha fazla kolesterolü safra asidine dönüştürmek için uyarılmasına yol açabilir ve böylece kan kolesterol düzeylerinde azalma meydana gelebilir (Neto, 2007). Ayrıca CM meyvesi flavonoidler ve kuarsetin açısından da zengindir ve bunlar HDL ile ilişkili antioksidan bir enzim olan paraoksonaz-1 ekspresyonunu artırabilir (Gholamrezayi ve ark., 2019). Bununla birlikte CM meyvesinin HDL kolesterolü artırmadaki potansiyel mekanizması kolesterol ester transferaz inhibitör işlevi olarak adlandırılabilir, çünkü bu proteinin aktivitesi ile HDL kolesterol seviyesi arasında ters bir ilişki olduğunu gösterilmiştir (Beyer ve ark., 2008). Ayrıca antosiyaninler, HDL kolesterolü artırabilen ve LDL kolesterolü ve toplam kolesterolü düşürebilen PPAR $\alpha$  ekspresyonunu artırmada potansiyel bir etkiye sahiptir (Du ve ark., 2015). Dislipidemi hastası çocuk ve adölesanlarda yapılan bir çalışmada günde 2 kez 50 g CM meyvesi tüketimi 6 hafta sonunda LDL kolesterol seviyelerini  $229,00 \pm 57,28$  mg/dL'den  $206,20 \pm 39,78$  mg/dL'ye; toplam kolesterol düzeylerini ise  $225,85 \pm 56,02$  mg/dL'den  $197,14 \pm 40,10$  mg/dL'ye düşürmüştür. Bununla birlikte HDL kolesterol düzeylerinde artış görülmüştür ( $30,70 \pm 12,07$  mg/dL'den  $36,85 \pm 14,51$  mg/dL'ye). Bu değişimler

istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Asgary ve ark., 2013). Menopoz sonrası kadınlara günde 3 kere 300 mg antosiyanin içeren CM özütü takviyesi 8 hafta sonunda toplam kolesterol düzeylerinin  $184,83 \pm 5,07$  mg/dL'den  $180,52 \pm 4,8$  mg/dL'ye gerilemesine yol açmıştır fakat sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. LDL kolesterol düzeyleri ise başlangıçta  $48,76 \pm 1,29$  mg/dL'den  $50,46 \pm 1,16$  mg/dL'ye yükselmiştir. Ayrıca HDL kolesterol düzeyleri  $48,76 \pm 1,29$  mg/dL'den  $50,64 \pm 1,16$  mg/dL'ye artmıştır (Gholamrezayi ve ark., 2019). Bu çalışmada katılımcıların toplam kolesterol düzeyleri çalışma grubu-1'de 239,50 mg/dL'den 199,00 mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de 208,00 mg/dL'den 186,00 mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te 207,50 mg/dL'den 199,50 mg/dL'ye düşmüştür (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$  ve  $p = 0,004$ ). Katılımcıların LDL kolesterol seviyeleri incelendiğinde çalışma grubu-1'de 152,90 mg/dL'den 129,50 mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de 134,00 mg/dL'den 121,00 mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te 142,90 mg/dL'den 113,00 mg/dL'ye düştüğü görülmüştür (sırasıyla  $p = 0,001$ ,  $p = 0,001$  ve  $p = 0,003$ ). Bununla birlikte bu çalışmada katılımcıların HDL kolesterol değerleri çalışma grubu-1'de 45,35 mg/dL'den 46,00 mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de 50,00 mg/dL'den 53,00 mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te 40,00 mg/dL'den 44,00 mg/dL'ye yükselmiştir fakat sadece çalışma grubu-1'de başlangıç ve 8.hafta sonu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p = 0,040$ ). Bu sonuçlar CM meyvesinin toplam kolesterol, LDL ve HDL üzerindeki etki mekanizmasını destekler niteliktedir.

Önerilen MAFLD pozitif tanı kriterlerine göre CRP seviyeleri metabolik risk anormalliklerinden biridir. Polifenollerin CRP seviyelerini azalttığı düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada yüksek yağlı ve kalorili bir kahvaltı sonrası 100 g yaban mersini takviyesi CRP'de azalmaya yol açmıştır (Furlan ve ark., 2019). Benzer olarak, orta düzey toplam kolesterol ve LDL yüksekliği olan hastalarda 8 hafta 30 mL/gün hurma sirkesi, CRP seviyelerinde azalmaya yol açmıştır (Ali ve ark., 2019). Bu çalışmada katılımcıların CRP düzeyleri incelendiğinde çalışma grubu-1'de 2,05mg/L'den 0,75 mg/L'ye, çalışma grubu-2'de 4,50 mg/L'den 2,00 mg/L'ye ve çalışma grubu-3'te 2,61 mg/L'den 1,99 mg/L'ye düştüğü görülmüştür. Bununla birlikte bu çalışmada sadece çalışma grubu-1 ve 2'deki azalma istatistiksel olarak grup içinde anlamlı bulunmuştur ( $p = 0,003$  ve  $p = 0,013$ ), fakat sadece liyofilize toz CM meyvesi alan grupta da sonuçlar

istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azalma görülmüştür. Bunun nedeni polifenollerin antioksidan ve anti-inflamatuar etkilerinden kaynaklı olabilir.

Serum üre ve ürik asit düzeylerinin MAFLD ile önemli ölçüde ilişkili olduğu ve yüksek serum ürik asit düzeyinin MAFLD için bağımsız bir risk faktörü olduğu rapor edilmiştir (Li ve ark., 2009). Yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar, ürik asidin hepatosit yağ birikimini, İD ve insülin sinyalleme bozukluğunu doğrudan indüklediğini göstermiştir (Wan ve ark., 2016). Soltani ve ark., (2015)'nın yaptıkları çalışmada, T2DM'li hastalara 300 mg antosiyanin içeren CM takviyesinin 6 hafta sonunda kan üre azot değerini  $16,01 \pm 2,77$  mg/dL'den  $15,88 \pm 3,65$  mg/dL'ye düşürdüğünü fakat bu düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu çalışmada katılımcıların üre seviyeleri incelendiğinde çalışma grubu-1'de 32,05 mg/dL'den 28,00 mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de 25,00 mg/dL'den 24,00 mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te 28,00 mg/dL'den 27,82 mg/dL'ye düşse de sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte katılımcıların ürik asit seviyeleri çalışma grubu-1'de 5,75 mg/dL'den 5,30 mg/dL'ye, çalışma grubu-2'de 5,55 mg/dL'den 5,40 mg/dL'ye ve çalışma grubu-3'te 5,50 mg/dL'den 5,20 mg/dL'ye düştüğü görülmüştür (sırasıyla  $p=0,014$ ,  $p=0,003$  ve  $p=0,013$ ). Serum üre düzeylerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte ürik asit düzeylerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuçlarımız MAFLD hastaları için umut verici olarak görülmektedir.

MAFLD olan hastalarda KVH riski yüksektir; bu nedenle bu hasta grubunda kardiyovasküler risklerin izlenmesi oldukça önemlidir (Gutiérrez-Cuevas ve ark., 2021). AIP, CRI-I, CRI-II ve AC indekslerinin dislipidemi gibi kardiyovasküler risk faktörlerini değerlendirmek için doğru göstergeler olduğu belirtilmektedir (Sangouni ve ark., 2022). Sangouni ve ark. (2022) yaptıkları bir çalışmada, MAFLD hastalarına verilen 20 mg CM özütünün 12 hafta sonunda LAP, CRI-I, CRI-II ve AC indekslerini azalttığını fakat bu azalmaların istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığını, AIP indeksinin ise azalmadığını bulmuşlardır. Bu çalışmada ise katılımcıların LAP<sub>erkek</sub> indeksi çalışma grubu-1'de 77,56'dan 36,71'e, çalışma grubu-2'de 89,61'den 53,63'e, çalışma grubu-3'te 102,06'dan 64,90'a düşmüştür (sırasıyla  $p=0,007$ ,  $p=0,005$  ve  $p=0,005$ ). Katılımcıların LAP<sub>kadın</sub> indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 82,42'den 42,94'e, çalışma grubu-2'de 54,57'den 51,64'e, çalışma grubu-3'te 76,59'dan 48,04'e

düşmüştür (sırasıyla  $p= 0,002$ ,  $p= 0,013$  ve  $p= 0,002$ ). Katılımcıların AIP indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 0,55'ten 0,37, çalışma grubu-2'de 0,45'ten 0,25'e ve çalışma grubu-3'te 0,65'ten 0,41'e düşmüştür (sırasıyla  $p< 0,001$ ,  $p= 0,005$  ve  $p< 0,001$ ). Katılımcıların CRI-I indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 4,98'den 3,99'a, çalışma grubu-2'de 4,20'den 3,30'a, çalışma grubu-3'te 4,35'ten 4,17'ye düşmüştür (sırasıyla  $p< 0,001$ ,  $p= 0,005$ ,  $p= 0,372$ ). Katılımcıların CRI-II indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,21'den 2,59'a, çalışma grubu-2'de 2,62'den 2,05'e, çalışma grubu-3'te 3,11'den 2,77'ye düşmüştür (sırasıyla  $p< 0,001$ ,  $p= 0,050$  ve  $p= 0,033$ ). Katılımcıların AC indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 3,98'den 2,99'a, çalışma grubu-2'de 3,20'den 2,30'a, çalışma grubu-3'te 3,55'ten 3,17'ye düşmüştür (sırasıyla  $p< 0,001$ ,  $p= 0,005$  ve  $p= 0,372$ ). Katılımcıların CMI indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 2,28'den 1,37'ye, çalışma grubu-2'de 1,87'den 1,11'e, çalışma grubu-3'te 2,89'dan 1,57'ye düşmüştür (sırasıyla  $p< 0,001$ ,  $p= 0,003$  ve  $p< 0,001$ ). Katılımcıların TyG indeksi ortanca değerleri çalışma grubu-1'de 4,87'den 4,60'a, çalışma grubu-2'de 4,76'dan 4,64'e, çalışma grubu-3'te 4,91'den 4,70'e düşmüştür (sırasıyla  $p< 0,001$ ,  $p= 0,001$  ve  $p< 0,001$ ). Bizim çalışmamızda sonuçların anlamlı çıkmasının nedeni CM'yi özüt olarak değil, meyve olarak bir bütün halinde vermemizden kaynaklı antioksidan ve anti-inflamatuar etkilerinin daha yüksek olmasından olabilir. CM meyvesinin olası lipid düşürücü mekanizmaları yukarıda detaylı olarak gösterilmiştir. Buna bağlı olarak lipid indekslerinde azalma görülmesi beklenen bir sonuçtur. Ayrıca Tablo 11 ve 12'de görüldüğü çalışma grubu-4'te hem kan lipid değerleri hem de lipid indeksleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır. Dislipidemi MAFLD için önemli bir risk faktörüdür. Bunun yanı sıra İD, T2DM, HT ve KVH riskleri ile de büyük oranda ilişkilidir (Parker, 2018). Bu nedenle MAFLD hastalarında kan lipid profillerinin incelenmesi hastalık şiddetini yansıtabilir ve tedavi edilmezse daha büyük sağlık sorunlarına yol açabilir.

#### **7.4. Katılımcıların Beslenme Durumlarına İlişkin Bilgiler**

Öğün atlamanın genellikle sağlık üzerine olumsuz etkileri mevcuttur. Öğün atlamak bir sonraki öğünde açlık hissini artırır ve daha fazla kalori alınmasına neden olabilir. Bu durum beraberinde adipoz dokunun büyümesine yol açabilmektedir (Marwaha ve

Tiwari, 2018). Esteban ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada kahvaltı ve öğle öğününün atlanmasının steatoz riskini artırdığını göstermiştir. Türkiye’de yapılan bir çalışmada, MAFLD hastalarının %71’inin öğün atladığı rapor edilmiştir. Bununla birlikte erkeklerde en çok atlanan öğün kahvaltı, kadınlarda ise öğle öğünü olduğu bildirilmiştir (Tekin, 2014). Bu çalışmada ana öğün miktarı ortanca değerleri çalışma grubu-1’de 2,50, çalışma grubu-2 ve 3’te 2,00, çalışma grubu-4 ve 5’te 3,00’tür. Ana öğün miktarı ortanca değerleri ise tüm gruplarda 1,00 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte çalışma grubu-1’de %50,0, çalışma grubu-2’de %38,1, çalışma grubu-3’te %31,8, çalışma grubu-4’te %63,6 ve çalışma grubu-5’te %61,9’unun öğün atladığı saptanmıştır. En çok atlanan öğün ise her grupta öğle öğünü olarak belirlenmiştir (çalışma grubu-1’de %72,7, çalışma grubu-2’de %84,6, çalışma grubu-3’te %40,0, çalışma grubu-4’te %62,5 ve çalışma grubu-5’te %40,0). Sonuçlarımız literatürle benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte atlanan kahvaltı ve öğle öğünü genellikle akşam saatlerinde daha fazla besin alımı, daha hızlı yemek yeme ve gece yemek yeme gibi durumlara neden olabilir. Ayrıca MAFLD hastaları için önerilen tıbbi beslenme tedavisinde özellikle kahvaltı ve öğle öğününde enerji alımının akşam ve gece saatlerinde enerji alımından daha fazla olması gerektiği şeklindedir (Yasutake ve ark., 2014). Bu çalışmada MAFLD hastaları için planan kişiye özel tıbbi beslenme tedavisi literatüre uygun olarak gündüz öğünlerinde daha yüksek enerji, akşam öğünlerinde ise daha az enerji içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Bilindiği üzere MAFLD tedavisi için kişiye özel tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte vücut ağırlığında kayıp olması ve fiziksel aktivitenin artırılması önerilen temel tedavi yöntemidir. Yapılan bir çalışmada MAFLD hastalarının sadece %53,9’u tıbbi beslenme tedavisini kabul ederek vücut ağırlığı kaybını onaylamıştır. Bununla birlikte enerji alımı tıbbi beslenme tedavisi alan ve almayan gruplarda benzer bulunmuştur (sırasıyla 2056 kkal/gün ve 1970 kkal/gün,  $p= 0,11$ ) (Nguyen ve ark., 2021). Bu çalışmada da tıbbi beslenme tedavisini kabul eden çalışma grubu-1 ve 2 ile tıbbi beslenme tedavisini kabul etmeyen çalışma grubu-3 ve 4’ün her iki cinsiyette de enerji alımı değerleri başlangıç ve 8.hafta sonunda benzer olup, istatistiksel olarak anlamlı bir farka yol açmamıştır (Tablo 15 ve 16). Bu sonuçlar tek başına enerji alımının değil, diyet bileşiminin önemini göstermektedir.

Diyet bileşimi, MAFLD gelişme riskini etkileyebilecek çevresel faktörlerden biridir. Aşırı enerji alımı veya yüksek glisemik indeksli besinler, artmış yağ ve doymuş yağ ile kolesterol açısından zengin diyetler yetişkinlerde MAFLD riski ile ilişkili bulunmuştur (Cheah ve ark., 2019). Obezlerde yapılan bir çalışmada ise vücut ağırlığından bağımsız olarak günlük %55 yağ içeren bir diyetin intrahepatik TG birikimini artırdığı rapor edilmiştir (Oliveira ve ark., 2016). Bu çalışmada da erkek katılımcıların yağ alım yüzdelerinin ortanca değerleri çalışma grubu-1’de %51,00, çalışma grubu-2’de %47,00, çalışma grubu-3’te %54,50, çalışma grubu-4’te %50,50 ve çalışma grubu-5’te %47,00 olarak hesaplanmıştır. Kadın katılımcılarda ise bu oranlar sırası ile %46,50, %48,00, %47,50, %45,50 ve %48,00’tür. Sonuçlarımız literatürde benzer olarak MAFLD hastalarının tedavi öncesi günlük beslenmelerinde toplam yağ alımlarının yüksek olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte toplam yağ oranı kadar, tüketilen yağın çeşidi de MAFLD hastaları için oldukça önemlidir. MAFLD hastalarının beslenme alışkanlıkları incelendiğinde yüksek doymuş yağ içeriği ile düşük ÇDYA içeriğine sahip oldukları gösterilmiştir (Tekin, 2014; Zelber-Sagi ve ark., 2016). Yağ asitlerinin karaciğer yağlanmasındaki potansiyel etki mekanizmasının doymuş yağ asitlerinin ER stresi, oksidatif stres ve mitokondriyal disfonksiyon gibi lipotoksik etkisinden kaynaklandığı, TDYA/ÇDYA’ların ise DYDA’lara kıyasla oksidasyon yollarındaki potansiyel olumlu etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Green ve Hodson, 2014). Yapılan bir çalışmada 4 hafta boyunca yüksek yağ/doymuş yağ asitleri içeriğine sahip diyet ile beslenen grubun düşük yağ/doymuş yağ asitleri içeriğine sahip diyetle ile beslenen gruba kıyasla karaciğer yağ oranının arttığı gösterilmiştir (Utzschneider ve ark., 2013). Başka bir çalışmada %27 oranında TDYA içeren diyetin %16 TDYA içeren diyetle kıyasla karaciğer yağında daha fazla azalmaya yol açtığı belirlenmiştir (Bozzeto ve ark., 2012). Bu çalışma 8 haftalık tıbbi beslenme tedavisinden sonra erkek katılımcılarda çalışma grubu-1’in toplam yağ oranı %51,00’dan %40,00’a ( $p=0,013$ ), çalışma grubu-2’nin ise %47,00’dan %39,50’ye ( $p=0,017$ ) düşmüştür. Bununla birlikte doymuş yağ asitleri oranı çalışma grubu-1’de %19,11’den %11,42’ye ( $p=0,005$ ), çalışma grubu-2’de %17,38’den %16,76’ya düşmüştür fakat bu grupta sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ÇDYA çalışma grubu-1’de %10,76’dan %8,42’ye, çalışma grubu-2’de %10,88’den %7,38’e düşmüş; TDYA’leri

ise sırasıyla %17,58'den %19,16'ya, çalışma grubu-2'de ise %15,55'ten %16,10'a yükselse de sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmamıştır. Kadınlarda çalışma grubu-1'in toplam yağ oranı %46,50'den %37,50'ye ( $p= 0,003$ ), çalışma grubu-2'nin ise %48,00'dan %39,00'a ( $p= 0,023$ ) düşmüştür. Doymuş yağ asitleri çalışma grubu-1'de %15,77'den %12,91'e düşmüş ( $p= 0,019$ ), çalışma grubu-2'de %16,20'den %16,98'e yükselmiştir ( $p= 0,477$ ). ÇDYA çalışma grubu-1'de %12,32'den %5,30'a ( $p= 0,071$ ), çalışma grubu-2'de %16,08'den %8,05'e ( $p= 0,021$ ) düşmüştür. Ayrıca TDYA ise çalışma grubu-1'de %14,77'den %18,55'e ve çalışma grubu-2'de %15,12'den %16,48'e yükselse de sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

MAFLD hastalarında kırmızı et, yağ ve tatlı tüketimleri yüksek; tam tahıllı besinler, meyve ve sebze tüketimleri düşük olduğu rapor edilmiştir (Mirmiran ve ark., 2017). Batı tarzı beslenmede yer alan yüksek miktarda kırmızı et ve şekerli içecekler tüketimi, vücutta oksidatif strese neden olur ve vücut yağ miktarını artırır, bu da MAFLD'ye yol açabilir (Heinonen ve ark., 2014). Oksidatif stres, mitokondriyal disfonksiyon ve proinflamatuvar belirteçlerin artan ekspresyonu gibi birçok biyokimyasal süreç MAFLD'nin gelişmesinden sorumludur (Grattagliano ve ark., 2012). Ayrıca yetersiz antioksidan tüketiminin oksidatif stresi artırmaktadır. Bir çalışmaya göre, MAFLD hastalarında sağlıklı bireylere kıyasla A, C ve E vitaminleri ile kalsiyum dahil olmak üzere antioksidan besin öğelerinin alımının daha düşük, enerji, karbonhidrat ve yağ alımlarının ise yüksek olduğunu bildirilmiştir (Alavian ve ark., 2013). Başka bir çalışmada da A, C ve D vitaminleri alımının daha düşük MAFLD riski ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Lotfi ve ark., 2019). Bu çalışmada hem erkek hem de kadın katılımcıların A, E ve C vitaminleri alım düzeyleri arasında çalışma grubu-5 ile anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bunun nedeni 3 günlük geriye dönük 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmasının hatırlama yöntemine dayalı olmasından kaynaklanan dezavantajları olabilir. Ayrıca katılımcı sayısı yapılan çalışmalara göre bu çalışmada daha düşüktür.

Yapılan bir çalışmada uzun dönem yüksek miktarda karbonhidrat, protein, hayvansal protein ve yağ alımının karaciğer yağlanması ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmektedir (Rietman ve ark., 2018). Bununla birlikte proteinlerin MAFLD hastalarındaki rolü hakkında bilgiler oldukça sınırlıdır. Yapılan bir çalışmada yüksek protein alımı,



MAFLD'li hastalarda bağımsız olarak daha aktif ve şiddetli histolojik hastalık aktivitesi ile ilişkilendirilmiştir (Lang ve ark., 2020). Bu çalışmada da literatürle benzer olarak, enerji ( $r= 0,199$   $p= 0,039$ ), toplam protein ( $r= 0,233$   $p= 0,015$ ), hayvansal protein ( $r= 0,201$   $p= 0,038$ ), yağ alımı ( $r= 0,299$   $p= 0,002$ ) ile steatoz derecesi pozitif ilişki göstermiştir. Ayrıca toplam protein alımı vücut ağırlığı ( $r= 0,285$   $p= 0,003$ ), BKİ ( $r= 0,216$   $p= 0,025$ ), bel/kalça oranı ( $r= 0,197$   $p= 0,041$ ) ve boyun çevresi ( $r= 0,244$   $p= 0,011$ ) ile de pozitif korelasyon göstermiştir. Bu sonuçlar protein alımının MAFLD hastalarında izlenmesi gereken önemli bir besin ögesi olduğunu desteklemektedir.

Fazla fruktoz tüketiminin de DNL'yi uyardığı ve MAFLD'ye yol açabileceği gösterilmiştir (Drożdż ve ark., 2021). Ayrıca, fruktoz oksidatif strese de bir artışa yol açmaktadır. Fruktoz, doğrudan ROS'ları üretebilir ve protein fosforilasyonu yoluyla hepatoselüler hasara yol açabilir (Jegatheesan ve de Bandt, 2017). Yapılan bir çalışmada yaş, cinsiyet, BKİ ve toplam enerji alımı ayarlaması yapıldıktan sonra günlük fruktoz alımının daha yüksek fibrozis evresi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Abdelmalek ve ark., 2010). Yapılan başka bir çalışmada fruktoz tüketiminin grade 0'da en az, grade 3'te ise en yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Ayrıca fruktoz tüketimi, BKİ, bel çevresi ve bel/kalça oranı ile pozitif ilişki göstermiştir (Kuyumcu ve ark., 2019). Bu çalışmada fruktoz tüketimi ile steatoz derecesi arasında orta düzey pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır ( $r= 0,494$ ,  $p< 0,001$ ). Bununla birlikte fruktoz tüketimi vücut ağırlığı ( $r= 0,336$   $p= 0,001$ ), vücut yağ kütlesi ( $r= 0,338$   $p= 0,001$ ) ile BKİ'nin ( $r= 0,355$   $p= 0,001$ ) yanı sıra abdominal obezitenin daha iyi birer göstergesi olan bel çevresi ( $r= 0,303$   $p= 0,001$ ), bel/boy oranı ( $r= 0,285$   $p= 0,007$ ) ve boyun çevresi ( $r= 0,455$   $p< 0,001$ ) ile de ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte 8.hafta sonunda fruktoz tüketimleri incelendiğinde erkek katılımcılarda çalışma grubu-1'de 20,41 g/gün'den 13,26 g/gün'e, çalışma grubu-2'de 21,44 g/gün'den 10,59 g/gün'e, çalışma grubu-3'te ise 21,44 g/günden 11,85 g/gün'e düştüğü gözlenmiştir (Sadece çalışma grubu-3'teki düşük istatistiksel olarak farklı bulunmuştur  $p= 0,007$ ). Kadın katılımcılarda ise çalışma grubu-1'de 17,90 g/gün'den 14,98 g/gün'e, çalışma grubu-2'de 16,09 g/gün'den 11,03 g/gün'e, çalışma grubu-3'te ise 15,39 g/günden 8,96 g/gün'e düştüğü saptanmıştır (Sadece çalışma grubu-2'deki düşüş istatistiksel olarak farklı bulunmuştur  $p= 0,006$ ). Bunun nedeni hastaların başlangıçta çok daha fazla

meyve ve alkolsüz içecekler ile tatlıları tüketmelerinden kaynaklı olabilir. Tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte hastaların meyve değişimlerinin kısıtlanması da bu düşüşlerin nedeni olabilir.

Diyet posasının vücut yağ miktarı, İD ve LDL kolesterol seviyelerinin düzenlenmesindeki olumlu etkisi düşünüldüğünde MAFLD'ye karşı koruyucu bir faktör olabilir. Yapılan çalışmalarda sağlıklı bireylerin MAFLD hastalarına göre daha yüksek miktarda posa aldıkları bildirilmiştir (Cortez-Pinto ve ark., 2006; Kim ve ark., 2010; Zolfaghari ve ark., 2016). Bu çalışmada çalışma grubu-1 ve 2 hariç diğer grupların başlangıç posa alım miktarları önerilen gereksinim değerlerinin altında bulunmuştur (çalışma grubu-1'de %72,31, çalışma grubu-2'de %68,87, çalışma grubu-3'te %62,83, çalışma grubu-4'te %50,72 ve çalışma grubu-5'te %54,72). Bununla birlikte kadınlarda başlangıç posa alım miktarları önerilen gereksinmeyi karşılamaktadır (çalışma grubu-1'de %74,36, çalışma grubu-2'de %75,80, çalışma grubu-3'te %79,26, çalışma grubu-4'te %68,56 ve çalışma grubu-5'te %77,48). 8.hafta sonunda erkeklerde çalışma grubu-4 ve 5 hariç diğer gruplarda posa alımı önerilen gereksinim değerlerinde bulunmuştur (çalışma grubu-1'de %116,81, çalışma grubu-2'de %94,31, çalışma grubu-3'te %91,98, çalışma grubu-4'te %67,86 ve çalışma grubu-5'te %59,38). Kadınlarda ise çalışma grubu-5 hariç posa alımı önerilen gereksinim değerlerindedir (çalışma grubu-1'de %138,38, çalışma grubu-2'de %123,77, çalışma grubu-3'te %79,38, çalışma grubu-4'te %83,84 ve çalışma grubu-5'te %59,48).

Fazla enerji alımı ile birlikte karbonhidrat, protein, yağ, basit şeker ve fruktoz tüketiminin MAFLD ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Rietman ve ark., 2018; Cheah ve ark., 2019; Drożdż ve ark., 2021). Ayrıca obezite (özellikle abdominal obezite) ile MAFLD arasında güçlü bir patojenetik bağlantı olduğu rapor edilmiştir (Singh ve ark., 2017). Tablo 24'te hem toplam hem de abdominal obezitenin göstergeleri olan antropometrik ölçümler ile MAFLD ile ilişkili olduğu rapor edilen besin öğelerinin korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Boyun çevresi enerji, karbonhidrat, protein, doymuş yağ, fruktoz ve basit şeker ile ilişkili olup, diğer antropometrik ölçümlere kıyasla MAFLD için risk oluşturabileceği düşünülen diyet içerikleri ile daha yüksek korelasyon göstermiştir. Literatürde, üst vücut deri altı yağ dokusunun metabolik bozukluklarla daha güçlü bir ilişkisi olduğu rapor edilmiştir (Namazi ve ark., 2018;

Saneei ve ark., 2019; Yang ve ark., 2019; Bayram ve ark., 2021a). Sonuçlarımız MAFLD hastalarında boyun çevresi ölçümünün beslenme durumunun saptanması ve değerlendirilmesinde daha doğru sonuçlar sunabileceğini düşündürmektedir.

Günümüzde MAFLD hastaları için herhangi bir farmakolojik tedavi mevcut olmayıp, önerilen tek tedavi yöntemi vücut ağırlığı kaybı sağlayacak kişiye özel tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte fiziksel aktivitenin artırılmasını da içeren yaşam şekli değişikliğidir. Bununla birlikte düzenli polifenol tüketiminin başta obezite olmak üzere İD, HT, KVH gibi birçok metabolik hastalık riskinde azalmaya yol açabileceği gösterildiğinden MAFLD semptomlarını azaltmasına ve iyileştirmesine çeşitli mekanizmalarla katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Literatürde CM meyvesinin metabolik bozukluklar ve MAFLD üzerine etkisini değerlendiren oldukça sınırlı çalışma bulunmaktadır. Ayrıca bu çalışmalar CM meyvesinin etkinliğini liyofilize olarak değil, özüt olarak vererek değerlendirmiştir (Soltani ve ark., 2015; Gholamrezayi ve ark., 2019; Sangsefidi ve ark., 2021; Yarhosseini ve ark., 2021; Sangouni ve ark., 2022).

Sonuçlarımız, tıbbi beslenme tedavisinin MAFLD hastaları üzerindeki olumlu etkileri göstermekle birlikte, tıbbi beslenme tedavisine ek olarak liyofilize toz CM meyvesi tüketiminin sadece tıbbi beslenme tedavisine kıyasla hastalık seyrini etkileyen antropometrik ölçümler ve biyokimyasal parametreler üzerinde herhangi bir istatistiksel farka yol açmadığını göstermiştir. Ayrıca tıbbi beslenme tedavisi olmadan sadece liyofilize toz CM meyvesinin steatoz derecesini değiştirmeksizin MAFLD hastalarında antropometrik ölçümler ile biyokimyasal parametreler üzerinde azaltıcı etkileri olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte bu etkilerin altında yatan mekanizmaların moleküler düzeyde daha fazla araştırılması beklenmektedir. Liyofilize toz CM meyveleri terapötik etkileri göz önüne alındığında MAFLD hastalarında semptomları azaltmak ve hastalığı iyileştirmek adına potansiyel ajanlar olarak kullanılabilir.

## 8. KAYNAKLAR

- Abdelmalek MF, Suzuki A, Guy C, Unalp-Arida A, Colvin R, Johnson RJ ve ark. Increased fructose consumption is associated with fibrosis severity in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*. 2010;51(6):1961-71
- Abenavoli L, Milic N, Luzza F, Boccuto L, de Lorenzo A. Polyphenols treatment in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *J Transl Med*. 2017;5(3):144–7.
- Aboubakr A, Stroud A, Kumar S, Newberry C. Dietary approaches for management of non-alcoholic fatty liver disease: a clinician’s guide. *Curr Gastroenterol Rep*. 2021;23(12): 21.
- Adinolfi LE, Rinaldi L, Guerrera B, Restivo L, Marrone A, Giordano M, Zampino R. NAFLD and NASH in HCV infection: Prevalence and significance in hepatic and extrahepatic manifestations. *Int J Mol Sci*. 2016;17(6): 803.
- Adolph TE, Grander C, Grabherr F, Tilg H. Adipokines and non-alcoholic fatty liver disease: Multiple interactions. *Int J Mol Sci*. 2017;18(8): 1649.
- Ahsan H, Ahad A, Iqbal J, Siddiqui WA. Pharmacological potential of tocotrienols: a review. *Nutr Metab (Lond)*. 2014;11(1):52.
- Alavian SM, Esmailzadeh A, Adibi P, Azadbakht L. Dietary quality indices and biochemical parameters among patients with non alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Hepat Mon*. 2013;13(7):e10943.
- Aleffi S, Navari N, Delogu W, Galastri S, Novo E, Rombouts K, Pinzani M, Parola M, Marra F. Mammalian target of rapamycin mediates the angiogenic effects of leptin in human hepatic stellate cells. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2011;301(2):G210-9.
- Ali S, Khan MR, Shah SA, Batool R, Maryam S, Majid M, Zahra Z. Protective aptitude of *Periploca hydaspidis* Falc against CCl<sub>4</sub> induced hepatotoxicity in experimental rats. *Biomed Pharmacother*. 2018;105:1117-32.
- Ali Z, Ma H, Wali A, Ayim I, Sharif MN. Daily date vinegar consumption improves hyperlipidemia,  $\beta$ -carotenoid and inflammatory biomarkers in mildly

hypercholesterolemic adults. *J Herb Med.* 2019;17-18:100265.

Alkhoury N, McCullough AJ. Noninvasive diagnosis of NASH and liver fibrosis within the spectrum of NAFLD. *Gastroenterol Hepatol (NY).* 2012;8(10):661-8.

Almobarak AO, Barakat S, Khalifa MH, Elhoweris MH, Elhassan TM, Ahmed MH. Non alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in a Sudanese population: What is the prevalence and risk factors?. *Arab J Gastroenterol.* 2014;15(1):12-5.

Amacher DE, Chalasani N. Drug-induced hepatic steatosis. *Semin Liver Dis.* 2014;34(2):205-14.

Amores-Iniesta J, Barberà-Cremades M, Martínez CM, Pons JA, Revilla-Nuin B, Martínez-Alarcón L, Di Virgilio F, Parrilla P, Baroja-Mazo A, Pelegrín P. Extracellular ATP activates the NLRP3 inflammasome and is an early danger signal of skin allograft rejection. *Cell Rep.* 2017;21(12):3414-26.

Anderson EL, Howe LD, Jones HE, Higgins JPT, Lawlor DA, Fraser A. The prevalence of non-alcoholic fatty liver disease in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *PloS One.* 2015;10(10):e0140908.

Ando Y, Jou JH. Nonalcoholic fatty liver disease and recent guideline updates. *CLD.* 2021;17(1):23-8.

Angulo P. Long-term mortality in nonalcoholic fatty liver disease: Is liver histology of any prognostic significance? *Hepatology.* 2010;51(2):373-5.

Angulo P, Bugianesi E, Bjornsson ES, Charatcharoenwithaya P, Mills PR, Barrera F, Haflidadottir S, Day CP, George J. Simple noninvasive systems predict long-term outcomes of patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology.* 2013;145(4):782-9.

Apostolidis E, Kwon YI, Shetty K, Apostolidis E, Kwon YI. Potential of cranberry-based herbal synergies for diabetes and hypertension management. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2006;15(3):433–41.

Arena U, Vizzutti F, Corti G, Ambu S, Stasi C, Bresci S, Moscarella S, Boddi V,

- Petrarca A, Laffi G, Marra F, Pinzani M. Acute viral hepatitis increases liver stiffness values measured by transient elastography. *Hepatology*. 2008;47(2):380–4.
- Argo CK, Patrie JT, Lackner C, Henry TD, de Lange EE, Weltman AL, Shah NL, Al-Osaimi AM, Pramoonjago P, Jayakumar S, Binder LP, Simmons-Egolf WD, Burks SG, Bao Y, Taylor AG, Rodriguez J, Caldwell SH. Effects of n-3 fish oil on metabolic and histological parameters in NASH: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *J Hepatol*. 2015;62(1):190–197.
- Armstrong MJ, Gaunt P, Aithal GP, Barton D, Hull D, Parker R, Hazlehurst JM, Guo K, Abouda G, Aldersley MA, Stocken D, Gough SC, Tomlinson JW, Brown RM, Hübscher SG, Newsome PN. Liraglutide safety and efficacy in patients with non-alcoholic steatohepatitis (LEAN): a multicentre, double-blind, randomised, placebo-controlled phase 2 study. *Lancet*. 2016;387(10019):679–90.
- Arroyave-Ospina JC, Wu Z, Geng Y, Moshage H. Role of oxidative stress in the pathogenesis of non-alcoholic fatty liver disease: implications for prevention and therapy. *Antioxidants*. 2021;10(2):174.
- Asgary S, Kelishadi R, Rafieian-Kopaei M, Najafi S, Najafi M, Sahebkar A. Investigation of the lipid-modifying and antiinflammatory effects of cornus mas L. supplementation on dyslipidemic children and adolescents. *Pediatr Cardiol*. 2013;34(7):1729–35.
- Ashraf NU, Sheikh TA. Endoplasmic reticulum stress and Oxidative stress in the pathogenesis of Non-alcoholic fatty liver disease. *Free Radic Res*. 2015;49(12):1405-18.
- Aslantas R, Pirlak L, Güleriyüz M. The nutritional value of wild fruits from the North eastern Anatolia Region of Turkey. *Asian J Chem*. 2007;19(4):3072–8.
- Atanasovska B, Rensen SS, van der Sijde MR, Marsman G, Kumar V, Jonkers I, Withoff S, Shiri-Sverdlov R, Greve JWM, Faber KN, Moshage H, Wijmenga C, van de Sluis B, Hofker MH, Fu J. A liver-specific long noncoding RNA with a role in cell viability is elevated in human nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2017;66(3):794–808.
- Azeez TA, Osundina M. Insulin resistance and non-alcoholic fatty liver disease: a

review of the pathophysiology and the potential targets for drug actions. *JMedSci (BIK)*. 2020;52(4):365-76.

Azzini E, Giacometti J, Russo GL. Antiobesity effects of anthocyanins in preclinical and clinical studies. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2740364.

Basaranoglu M, Basaranoglu G, Bugianesi E. Carbohydrate intake and nonalcoholic fatty liver disease: fructose as a weapon of mass destruction. *Hepatobiliary Surg Nutr*. 2015;4(2):109-16.

Batista ÂG, da Silva-Maia JK, Mendonça MCP, Soares ES, Lima GC, Bogusz Junior S, da Cruz-Höfling MA, Maróstica Júnior MR. Jaboticaba berry peel intake increases short chain fatty acids production and prevent hepatic steatosis in mice fed high-fat diet. *J Funct Foods*. 2018;48:266-74.

Bayram HM, Çelik ZM, Güneş FE. Beslenme Durumunun ve Beslenme ile İlişkili Bazı Hastalıkların Saptanmasında Boyun Çevresi Ölçümü. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi*, 2021a;11(1):100-10.

Bayram HM, Eren F, Gunes FE. The relationship between polyphenols and miRNAs: A novel therapeutic strategy for metabolic associated fatty liver disease. *Hepatology Forum*. 2021b;2:128–36.

Bayram HM, Majoo FM, Ozturkcan A. Polyphenols in the prevention and treatment of non-alcoholic fatty liver disease: An update of preclinical and clinical studies. *Clin Nutr ESPEN*. 2021c;44:1–14.

Bayram HM, Ozturkcan SA. Antosiyanince Zengin Kiraz Grubu Meyvelerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkilerini İnceleyen Klinik Çalışmalara Bir Bakış. *İGUSABDER*, 2020a;4(11):230–54.

Bayram HM, Ozturkcan SA. Bioactive components and biological properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.): A comprehensive review. *J Funct Foods*. 2020b;75:104252.

Beyer TP, Chen Y, Porter RK, Lu D, Schmidt RJ, Mantlo NB, Konrad RJ, Cao G. Peroxisome proliferator-activated receptor  $\alpha$  agonists regulate cholesterol ester

transfer protein. *Lipids*. 2008;43(7):611-8.

Bianco C, Romeo S, Petta S, Long MT, Valenti L. MAFLD vs NAFLD: Let the contest begin! *Liver Int*. 2020;40(9):2079-81.

Bischoff SC, Bernal W, Dasarathy S, Merli M, Plank LD, Schütz T, Plauth M. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr*. 2020;39(12):3533–62.

Bittencourt MS, Cerci RJ. Statin effects on atherosclerotic plaques: regression or healing? *BMC Medicine*. 2015;13(1):260.

Björck I, Elmståhl HL. The glycaemic index: importance of dietary fibre and other food properties. *Proc Nutr Soc*. 2003;62(1):201–6.

Boden G. Fatty acid - Induced inflammation and insulin resistance in skeletal muscle and liver. *Curr Diab Rep*. 2006;6(3):177-81.

Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J, Müller MJ. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes*. 2006;30(3):475-83.

Bozzeto L, Prinster A, Costagliola L, Mangione A, Vitelli, A. Liver Fat Is reduced by an isoenergetic MUFA diet in a controlled randomized study in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2012;35:1429–35.

Brandt A, Nier A, Jin CJ, Baumann A, Jung F, Ribas V, García-Ruiz C, Fernández-Checa JC, Bergheim I. Consumption of decaffeinated coffee protects against the development of early non-alcoholic steatohepatitis: Role of intestinal barrier function. *Redox Biol*. 2019;21:101092.

Bravata DM, Sanders L, Huang J, Krumholz HM, Olkin I, Gardner CD, Bravata DM. Efficacy and safety of low-carbohydrate diets: a systematic review. *JAMA*. 2003;289(14):1837–50.

Bril F, Kalavalapalli S, Clark VC, Lomonaco R, Soldevila-Pico C, Liu IC, Orsak B,



- Tio F, Cusi K. Response to pioglitazone in patients with nonalcoholic steatohepatitis with vs without type 2 diabetes. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2018;16(4):558–66.
- Bril F, Maximos M, Portillo-Sanchez P, Biernacki D, Lomonaco R, Subbarayan S, Correa M, Lo M, Suman A, Cusi K. Relationship of vitamin D with insulin resistance and disease severity in non-alcoholic steatohepatitis. *J Hepatol*. 2015;62(2):405–11.
- Brunt EM, Wong VWS, Nobili V, Day CP, Sookoian S, Maher JJ, Bugianesi E, Sirlin CB, Neuschwander-Tetri BA, Rinella ME. Nonalcoholic fatty liver disease. *Nat Rev Dis Primers*. 2015;1:15080.
- Buzzetti E, Pinzani M, Tsochatzis EA. The multiple-hit pathogenesis of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Metabolism*. 2016;65(8):1038–48.
- Calvisi DF, Ladu S, Hironaka K, Factor VM, Thorgeirsson SS. Vitamin E down-modulates iNOS and NADPH oxidase in c-Myc/TGF- $\alpha$  transgenic mouse model of liver cancer. *J Hepatol*. 2004;41(5):815–22.
- Capanoglu E, Boyacioglu D, de Vos RCH, Hall RD, Beekwilder J. Procyanidins in fruit from Sour cherry (*Prunus cerasus*) differ strongly in chainlength from those in Laurel cherry (*Prunus lauracerasus*) and Cornelian cherry (*Cornus mas*). *J Berry Res*. 2011;1:137–46.
- Carnuta MG, Deleanu M, Barbalata T, Toma L, Raileanu M, Sima AV, Stancu CS. Zingiber officinale extract administration diminishes steroyl-CoA desaturase gene expression and activity in hyperlipidemic hamster liver by reducing the oxidative and endoplasmic reticulum stress. *Phytomedicine*. 2018;48:62–9.
- Carter S, Clifton PM, Keogh JB. The effects of intermittent compared to continuous energy restriction on glycaemic control in type 2 diabetes; a pragmatic pilot trial. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;122:106–12.
- Catenacci VA, Pan Z, Ostendorf D, Brannon S, Gozansky WS, Mattson MP, Martin B, MacLean PS, Melanson EL, Donahoo WT. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obesity*. 2016;24(9):1874–83.

- Celep E, Aydin A, Yesilada E. A comparative study on the in vitro antioxidant potentials of three edible fruits: Cornelian cherry, Japanese persimmon and cherry laurel. *Food Chem Toxicol*. 2012;50(9):3329–35.
- Cernea S, Roiban AL, Both E, Huțanu A. Serum leptin and leptin resistance correlations with NAFLD in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2018;34(8):e3050.
- Cerrillo I, Escudero-López B, Ortega A, Martín F, Fernández-Pachón MS. Effect of daily intake of a low-alcohol orange beverage on cardiovascular risk factors in hypercholesterolemic humans. *Food Res Int*. 2019;116:168–74.
- Chalasani N. New AASLD Practice guidelines provide new insights for diagnosing and treating non-alcoholic fatty liver disease and liver cancer. *Saudi Med J*. 2018;39(3):316.
- Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, Cusi K, Rinella M, Harrison SA, Brunt EM, Sanyal AJ. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*. 2018;67(1):328-57.
- Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Diehl AM, Brunt EM, Cusi K, Charlton M, Sanyal AJ. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: Practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases, and American College of Gastroenterology, and the American Gastroenterological Association. *Hepatology*. 2012;55(6):2005-23.
- Chang KJ, Lin JA, Chen SY, Weng MH, Yen GC. Silymarin protects against high fat diet-evoked metabolic injury by induction of glucagon-like peptide 1 and sirtuin 1. *J Funct Foods*. 2019;56:136-44.
- Cheah MC, McCullough AJ, Goh GB. Dietary manipulations for nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). In Watson RD, Preedy VR, eds. *Bioactive food as dietary interventions for diabetes*. 2nd ed. Academic Press: Elsevier; Singapour; 2019, p:69-88.
- Chen L, Chen R, Wang H, Liang F. Mechanisms Linking Inflammation to Insulin

Resistance. *Int J Endocrinol*. 2015;2015:508409.

Cheshchevik VT, Lapshina EA, Dremza IK, Zabrodskaia SV, Reiter RJ, Prokopchik NI, Zavodnik IB. Rat liver mitochondrial damage under acute or chronic carbon tetrachloride-induced intoxication: protection by melatonin and cranberry flavonoids. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2012;261(3):271-9.

Cheung O, Kapoor A, Puri P, Sistrun S, Luketic VA, Sargeant CC, Contos MJ, Shiffman ML, Stravitz RT, Sterling RK, Sanyal AJ. The impact of fat distribution on the severity of nonalcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome. *Hepatology*. 2007;46 (4):1091–100.

Chiavaroli L, Viguioliouk E, Nishi SK, Mejia SB, Rahelić D, Kahleová H, Salas-Salvadó J, Kendall CWC, Sievenpiper JL. DASH dietary pattern and cardiometabolic outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients*. 2019;11(2):338.

Chitturi S, Wong VWS, Chan WK, Wong GLH, Wong SKH, Sollano J, Ni YH, Liu CJ, Lin YC, Lesmana LA, Kim SU, Hashimoto E, Hamaguchi M, Goh KL, Fan J, Duseja A, Dan YY, Chawla Y, Farrell G, Chan HLY. The Asia-Pacific Working Party on Non-alcoholic Fatty Liver Disease guidelines 2017-Part 2: management and special groups. *JJ Gastroenterol Hepaol*. 2018;33(1):86-98.

Cholesterol Treatment Trialists' Collaboration. Efficacy and safety of statin therapy in older people: a meta-analysis of individual participant data from 28 randomised controlled trials. *Lancet*. 2019;393(10170):407–15.

Ciardullo S, Perseghin G. Prevalence of NAFLD, MAFLD and associated advanced fibrosis in the contemporary United States population. *Liver Int*. 2021;41(6):1290–3.

Clark JM, Brancati FL, Diehl AM. Nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*. 2002;122(6):1649–57.

Colica C, Merra G, Gasbarrini A, De Lorenzo A, Cioccoloni G, Gualtieri P, Perrone MA, Bernardini S, Bernardo V, Di Renzo L, Marchetti M. Efficacy and safety of very-low-calorie ketogenic diet: a double blind randomized crossover study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017;21(9):2274–89.

- Connolly JJ, Ooka K, Lim JK. Future pharmacotherapy for non-alcoholic steatohepatitis (NASH): review of phase 2 and 3 trials. *J Clin Transl Hepatol*. 2018;6(3):264-75.
- Cortez-Pinto H, Jesus L, Barros H, Lopes C, Moura MC, Camilo ME. How different is the dietary pattern in non-alcoholic steatohepatitis patients? *Clin Nutr*. 2006;25(5):816-23.
- Cui J, Philo L, Nguyen P, Hofflich H, Hernandez C, Bettencourt R, Richards L, Salotti J, Bhatt A, Hooker J, Haufe W, Hooker C, Brenner DA, Sirlin CB, Loomba R. Sitagliptin vs. placebo for non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled trial. *J Hepatol*. 2016;65(2):369-76.
- Cusi K. Nonalcoholic fatty liver disease in type 2 diabetes mellitus. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2009a;16(2):141-9.
- Cusi K. Role of Insulin Resistance and Lipotoxicity in Non-Alcoholic Steatohepatitis. *Clin Liver Dis*. 2009b;13(4):545-63.
- Çopur U, Soylu A, Gürbüz O, Değirmencioglu N, Ertürk Ü. Suitability of cornus mas (cornelian cherry) genotypes and cultiyars for fruit juice. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 2003;17(1):176-82.
- Da Silva HE, Arendt BM, Noureldin SA, Therapondos G, Guindi M, Allard JP. A cross-sectional study assessing dietary intake and physical activity in Canadian patients with nonalcoholic fatty liver disease vs healthy controls. *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(8):1181-94.
- Dabbagh K, Dodson G, Yamamoto L, Baeza-Raja B, Goodyear A. Preclinical and first-in human development of SGM-1019, a first-in-class novel small molecule modulator of inflammasome activity for the treatment of nonalcoholic steatohepatitis (NASH). *J Hepatol*. 2018;68:S60.
- Dash A, Figler RA, Sanyal AJ, Wamhoff BR. Drug-induced steatohepatitis. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2017;13(2):193-204.

De Chiara F, Checcello CU, Azcón JR. High protein diet and metabolic plasticity in non-alcoholic fatty liver disease: myths and truths. *Nutrients*. 2019;11(12):2985.

Debbabi M, Nury T, Zarrouk A, Mekahli N, Bezine M, Sghaier R, Grégoire S, Martine L, Durand P, Camus E, Vejux A, Jabrane A, Bretillon L, Prost M, Moreau T, Ammou SB, Hammami M, Lizard G. Protective effects of  $\alpha$ -tocopherol,  $\gamma$ -tocopherol and oleic acid, three compounds of olive oils, and no effect of trolox, on 7-ketocholesterol-induced mitochondrial and peroxisomal dysfunction in microglial BV-2 cells. *Int J Mol Sci*. 2016;17(12):1973.

Demir F, Kalyoncu IH. Some nutritional, pomological and physical properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *J Food Eng*. 2003;60(3):335–41.

Deng ZJ, Zhao JF, Huang F, Sun GL, Gao W, Lu L, De Xiao Q. Protective effect of procyanidin B2 on acute liver injury induced by aflatoxin B1 in rats. *Biomed Environ Sci*. 2020;33(4):238-47.

Dharmalingam M, Yamasandhi PG. Nonalcoholic fatty liver disease and Type 2 diabetes mellitus. *Indian J Endocrinol Metab*. 2018;22(3):421-8.

Dinda B, Kyriakopoulos AM, Dinda S, Zoumpourlis V, Thomaidis NS, Velegraki A, Markopoulos C, Dinda M. *Cornus mas* L. (cornelian cherry), an important European and Asian traditional food and medicine: Ethnomedicine, phytochemistry and pharmacology for its commercial utilization in drug industry. *J Ethnopharmacol*. 2016;193:670-90.

Ding L, Oligschlaeger Y, Shiri-Sverdlov R, Houben T. Nonalcoholic fatty liver disease. In von Eckardstein A, Binder CJ, eds. *Prevention and Treatment of Atherosclerosis*, 1st ed. Switzerland: Springer Berlin Heidelberg; 2020, p:233-69.

Dobias̃ova M. Atherogenic index of plasma [log (triglycerides/HDL-cholesterol)]: theoretical and practical implications. *Clinical Chemistry*. 2004;50(7):1113-1115.

Donati B, Valenti L. Telomeres, NAFLD and chronic liver disease. *Int J Mol Sci*. 2016;17(3):383.

Drożdż K, Nabrdalik K, Hajzler W, Kwiendacz H, Gumprecht J, Lip GYH. Metabolic-

Associated Fatty Liver Disease (MAFLD), Diabetes, and Cardiovascular Disease: Associations with Fructose Metabolism and Gut Microbiota. *Nutrients*. 2021;14(1):103.

Du C, Shi Y, Ren Y, Wu H, Yao F, Wei J, Wu M, Hou Y, Duan H.. Anthocyanins inhibit high-glucose-induced cholesterol accumulation and inflammation by activating LXR $\alpha$  pathway in HK-2 cells. *Drug Des Devel Ther*. 2015;9:5099-113.

Duarte SMB, Faintuch J, Stefano JT, de Oliveira MBS, Mazo DFC, Rabelo F, Vanni D, Nogueira MA, Carrilho FJ, de Oliveira CPMS. Hypocaloric high-protein diet improves clinical and biochemical markers in patients with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Nutr Hosp*. 2014;29(1):94-101.

European Association for the Study of the Liver (EASL), European Association for the Study of Diabetes (EASD), European Association for the Study of Obesity (EASO). EASL-EASD-EASO clinical practice guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol*. 2016;64(6):1388-402.

Ekstedt M, Franzén LE, Mathiesen UL, Thorelius L, Holmqvist M, Bodemar G, Kechagias S. Long-term follow-up of patients with NAFLD and elevated liver enzymes. *Hepatology*. 2006;44(4):865-73.

El-Haggag SM, Mostafa TM. Adipokines and biochemical changes in Egyptian obese subjects: possible variation with sex and degree of obesity. *Endocrine*. 2015;48:878-85.

El Gayar MH, Aboromia MMM, Ibrahim NA, Hafiz MHA. Effects of ginger powder supplementation on glycemic status and lipid profile in newly diagnosed obese patients with type 2 diabetes mellitus. *Obes Med*. 2019;14:100094.

Eliades M, Spyrou E, Agrawal N, Lazo M, Brancati FL, Potter JJ, Koteish AA, Clark JM, Guallar E, Hernaez R. Meta-analysis: vitamin D and non-alcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2013;38(3):246–54.

Ellulu MS, Rahmat A, Patimah I, Khaza'ai H, Abed Y. Effect of vitamin C on inflammation and metabolic markers in hypertensive and/or diabetic obese adults: a randomized controlled trial. *Drug Des Devel Ther*. 2015;9:3405-12.

Eslam M, Newsome PN, Sarin SK, Anstee QM, Targher G, Romero-Gomez M, Zelber-Sagi S, Wong VWS, Dufour JF, Schattenberg JM, Kawaguchi T, Arrese M, Valenti L, Shiha G, Tiribelli C, Yki-Järvinen H, Fan JG, Grønbaek H, Yilmaz Y, Cortez-Pinto H, Oliveira CP, Bedossa P, Adams LA, Zheng MH, Fouad Y, Chan WK, Mendez-Sanchez N, Ahn SH, Castera L, Bugianesi E, Ratziu V, George J. A new definition for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: An international expert consensus statement. *J Hepatol.* 2020a;73(1):202–9.

Eslam M, Sanyal AJ, George J, International Consensus Panel. MAFLD: a consensus-driven proposed nomenclature for metabolic associated fatty liver disease. *Gastroenterology.* 2020b;158(7):1999–2014.

Eslam M, Valenti L, Romeo S. Genetics and epigenetics of NAFLD and NASH: clinical impact. *J Hepatol.* 2018;68(2):268-79.

Esteban JPG, Rein LE, Szabo A, Gawrieh S, Saeian K. Not just what, but also when you eat: analyzing the impact of meal timing patterns on non-alcoholic fatty liver disease. *Hepatology.* 2016;64(1):17.

Fatima K, Moeed A, Waqar E, Atif AR, Kamran A, Rizvi H, Suri NF, Haider H, Shuja SH, Khalid M. Efficacy of statins in treatment and development of non-alcoholic fatty liver disease and steatohepatitis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2021;46(4):101816.

Fernández-Macías JC, Ochoa-Martínez AC, Varela-Silva JA, Pérez-Maldonado IN. Atherogenic index of plasma: novel predictive biomarker for cardiovascular illnesses. *Arch Med Res.* 2019;50(5):285-294.

Fernández-Veledo S, Vila-Bedmar R, Nieto-Vazquez I, Lorenzo M. c-Jun N-terminal kinase 1/2 activation by tumor necrosis factor- $\alpha$  induces insulin resistance in human visceral but not subcutaneous adipocytes: Reversal by liver X receptor agonists. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009;94(9):3583-93.

Ferramosca A, Zara V. Modulation of hepatic steatosis by dietary fatty acids. *World J Gastroenterol.* 2014;20(7):1746-55.

- Foster T, Budoff MJ, Saab S, Ahmadi N, Gordon C, Guerci AD. Atorvastatin and antioxidants for the treatment of nonalcoholic fatty liver disease: the St Francis Heart Study randomized clinical trial. *Am J Gastroenterol*. 2011;106(1):71–7.
- Freitas Lima LC, de Andrade Braga V, do Socorro de França Silva M, de Campos Cruz J, Sousa Santos SH, de Oliveira Monteiro MM, de Moura Balarini C. Adipokines, diabetes and atherosclerosis: An inflammatory association. *Front Physiol*. 2015;6:304.
- Friedman SL, Ratziu V, Harrison SA, Abdelmalek MF, Aithal GP, Caballeria J, Francque S, Farrell G, Kowdley KV, Craxi A, Simon K, Fischer L, Melchor-Khan L, Vest J, Wiens BL, Vig P, Seyedkazemi S, Goodman Z, Wong VWS, Loomba R, Tacke F, Sanyal A, Lefebvre E. A randomized, placebo-controlled trial of cenicriviroc for treatment of nonalcoholic steatohepatitis with fibrosis. *Hepatology*. 2018;67(5):1754-67.
- Frith J, Jones D, Newton JL. Chronic liver disease in an ageing population. *Age and Ageing*. 2009;38(1):11–8.
- Fujita T, Narumiya S. Roles of hepatic stellate cells in liver inflammation: A new perspective. *Inflamm Regener*. 2016;36(1):1-6.
- Furlan CPB, Valle SC, Maróstica Jr MR, Östman E, Björck I, Tovar J. Effect of bilberries, lingonberries and cinnamon on cardiometabolic risk-associated markers following a hypercaloric-hyperlipidic breakfast. *J Funct Foods*. 2019;60:103443.
- Gaia S, Carenzi S, Barilli AL, Bugianesi E, Smedile A, Brunello F, Marzano A, Rizzetto M. Reliability of transient elastography for the detection of fibrosis in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and chronic viral hepatitis. *J Hepatol*. 2011;54(1):64-71.
- Galiero R, Caturano A, Vetrano E, Cesaro A, Rinaldi L, Salvatore T, Marfella R, Sardù C, Moscarella E, Gragnano F, Calabrò P, Sasso FC. Pathophysiological mechanisms and clinical evidence of relationship between Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and cardiovascular disease. *Rev Cardiovasc Med*. 2021;22(3):755-68.
- Gastaldelli A, Marchesini G. Time for Glucagon like peptide-1 receptor agonists



treatment for patients with NAFLD? *J Hepatol.* 2016;64(2):262–4.

Geer EB, Shen W. Gender differences in insulin resistance, body composition, and energy balance. *Gender Medicine.* 2009;6 (1):60–75.

Gepner Y, Shelef I, Komy O, Cohen N, Schwarzfuchs D, Bril N, Rein M, Serfaty D, Kenigsbuch S, Zelicha H, Meir AY, Tene L, Bilitzky A, Tsaban G, Chassidim Y, Sarusy B, Ceglarek U, Thiery J, Stumvoll M, Blüher M, Stampfer MJ, Rudich A, Shai I. The beneficial effects of Mediterranean diet over low-fat diet may be mediated by decreasing hepatic fat content. *J Hepatol.* 2019;71(2):379–88.

Gerber L, Otgonsuren M, Mishra A, Escheik C, Birerdinc A, Stepanova M, Younossi ZM. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is associated with low level of physical activity: a population-based study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2012;36: 772–81.

Gerges SH, Wahdan SA, Elsherbiny DA, El-Demerdash E. Non-alcoholic fatty liver disease: An overview of risk factors, pathophysiological mechanisms, diagnostic procedures, and therapeutic interventions. *Life Sci.* 2021;271:119220.

Ghaemi A, Hosseini N, Osati S, Naghizadeh MM, Dehghan A, Ehrampoush Ei Honarvar B, Homayounfar R. Waist circumference is a mediator of dietary pattern in Non-alcoholic fatty liver disease. *Sci Rep.* 2018;8:4788.

Gholamrezayi A, Aryaeian N, Rimaz S, Abolghasemi J, Fallah S, Moradi N, Taghizadeh M. The effect of *Cornus mas* fruit extract consumption on lipid profile, glycemic indices, and leptin in postmenopausal women— A randomized clinical trial. *Phytother Res.* 2019;33(11):2979–88.

Golabi P, Paik JM, Arshad T, Younossi Y, Mishra A, Younossi ZM. Mortality of NAFLD according to the body composition and presence of metabolic abnormalities. *Hepatol Commun.* 2020;4(8):1136-48.

Goto T, Itoh M, Suganami T, Kanai S, Shirakawa I, Sakai T, Asakawa M, Yoneyama T, Kai T, Ogawa Y. Obeticholic acid protects against hepatocyte death and liver fibrosis in a murine model of nonalcoholic steatohepatitis. *Sci Rep.* 2018;8:8157.

Grattagliano I, de Bari O, Bernardo TC, Oliveira PJ, Wang DQH, Portincasa P. Role of mitochondria in nonalcoholic fatty liver disease-from origin to propagation. *Clin Biochem.* 2012;45(9):610-8.

Green, CJ, Hodson L. The influence of dietary fat on liver fat accumulation. *Nutrients.* 2014;6(11):5018–33.

Gregor MF, Hotamisligil GS. Thematic review series: Adipocyte Biology. Adipocyte stress: the endoplasmic reticulum and metabolic disease. *J Lipid Res.* 2007;48(9):1905-14.

Guerrerio AL, Colvin RM, Schwartz AK, Molleston JP, Murray KF, Diehl A, Mohan P, Schwimmer JB, Lavine JE, Torbenson MS. Choline intake in a large cohort of patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Am J Clin Nutr.* 2012;95(4):892-900.

Guilherme A, Virbasius JV, Puri V, Czech MP. Adipocyte dysfunctions linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2008;9(5):367-77.

Gunduz K, Saracoglu O, Özgen M, Serce S. Antioxidant, physical and chemical characteristics of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) at different stages of ripeness. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus.* 2013;12(4):59-66.

Guo J, Han X, Tan H, Huang W, You Y, Zhan J. Blueberry Extract Improves Obesity through Regulation of the Gut Microbiota and Bile Acids via Pathways Involving FXR and TGR5. *iScience.* 2019;19:676-90.

Gutiérrez-Cuevas J, Santos A, Armendariz-Borunda J. Pathophysiological molecular mechanisms of obesity: A link between MAFLD and NASH with cardiovascular diseases. *Int J Mol Sci.* 2021;22(21):11629.

Güteryüz M, Bolat I, Pırlak L. Selection of table cornelian cherry (*Cornus mas* L.) types in Çoruh valley. *Tr J of Agriculture and Forestry.* 1998;22(4):357–64.

Hadizadeh F, Faghihimani E, Adibi P. Nonalcoholic fatty liver disease: Diagnostic biomarkers. *World J Gastrointest Pathophysiol.* 2017;8(2):11-26.

Hallsworth K, Thoma C, Moore S, Ploetz T, Anstee QM, Taylor R, Day CP, Trenell MI. Non-alcoholic fatty liver disease is associated with higher levels of objectively measured sedentary behaviour and lower levels of physical activity than matched healthy controls. *Frontline Gastroenterol.* 2015;6(1):44–51.

Hamaguchi M, Kojima T, Ohbora A, Takeda N, Fukui M, Kato, T. Aging is a risk factor of nonalcoholic fatty liver disease in premenopausal women. *WJG.* 2012;18(3):237.

Han JM, Jo AN, Lee SM, Bae HS, Jun DW, Cho YK, Suk KT, Yoon JH, Ahn SB, Cho YJ, Kim SW, Jang EC. Associations between intakes of individual nutrients or whole food groups and non-alcoholic fatty liver disease among Korean adults. *J Gastroenterol Hepatol.* 2014;29(6):1265-72.

Harrison SA, Marri SR, Chalasani N, Kohli R, Aronstein W, Thompson GA, Irish W, Miles MV, Xanthakos SA, Lawitz E, Noureddin M, Schiano TD, Siddiqui M, Sanyal A, Neuschwander-Tetri BA, Traber PG. Randomised clinical study: GR-MD-02, a galectin-3 inhibitor, vs. placebo in patients having non-alcoholic steatohepatitis with advanced fibrosis. *Aliment Pharmacol Ther.* 2016;44(11-12):1183-98.

Harrison SA, Oliver D, Arnold HL, Gogia S, Neuschwander-Tetri BA. Development and validation of a simple NAFLD clinical scoring system for identifying patients without advanced disease. *Gut.* 2008;57(10): 1441–7.

Hashimoto E, Tanai M, Tokushige K. Characteristics and diagnosis of NAFLD/NASH. *J Gastroenterol Hepatol.* 2013;28:64-70.

Heinonen I, Rinne P, Ruohonen ST, Ruohonen S, Ahotupa M, Savontaus E. The effects of equal caloric high fat and western diet on metabolic syndrome, oxidative stress and vascular endothelial function in mice. *Acta Physiologica.* 2014;211(3):515-27.

Henson JB, Patel YA, Muir AJ. Trends in statin utilisation in US adults with non-alcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther.* 2021;54(11–12):1481–9.

Holt AP, Salmon M, Buckley CD, Adams DH. Immune Interactions in Hepatic

Fibrosis. *Clinics in Liver Disease*. 2008;12(4):861-82.

Horecki AT, Vakula A, Pavlić B, Jokanović M, Malbaša R, Vitas J, Jaćimović V, Šumić Z. Comparative drying of cornelian cherries: Kinetics modeling and physico-chemical properties. *J Food Process Preserv*. 2018;42(3):e13562.

Hosseiniabadi S, Rafrat M, Asghari S, Asghari-Jafarabadi M, Vojouhi S. Effect of green coffee extract supplementation on serum adiponectin concentration and lipid profile in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized, controlled trial. *Complement Ther Clin*. 2020a;49:102290.

Hosseiniabadi S, Rafrat M, Mahmoodzadeh A, Asghari-Jafarabadi M, Asghari S. Effects of green coffee extract supplementation on glycemic indexes, leptin, and obesity values in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *J Herb Med*. 2020b;22:100340.

Houben T, Brandsma E, Walenbergh SMA, Hofker MH, Shiri-Sverdlov R. Oxidized LDL at the crossroads of immunity in non-alcoholic steatohepatitis. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Biol Lipids*. 2017;1862(4):416-29.

Huang X, Liu G, Guo J, Su Z. The PI3K/AKT pathway in obesity and type 2 diabetes. *Int J Biol Sci*. 2018;14(11):1483-96.

Huang Y, He S, Li JZ, Seo YK, Osborne TF, Cohen JC, Hobbs HH. A feed-forward loop amplifies nutritional regulation of PNPLA3. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2010;107(17):7892-7.

Huang B, Zhu M, Wu T, Zhou J, Liu Y, Chen X, Zhou R, Wang L, Chen Y, Zhu H. Neck circumference, along with other anthropometric indices, has an independent and additional contribution in predicting fatty liver disease. *PLoS One*. 2015;10(2):e0118071.

Hydes TJ, Ravi S, Loomba R, Gray ME. Evidence-based clinical advice for nutrition and dietary weight loss strategies for the management of NAFLD and NASH. *Clin Mol Hepatol*. 2020;26(4):383–400.

Hyogo H, Tazuma S, Arihiro K, Iwamoto K, Nabeshima Y, Inoue M, Ishitobi T, Nonaka M, Chayama K. Efficacy of atorvastatin for the treatment of nonalcoholic

steatohepatitis with dyslipidemia. *Metabolism*. 2008;57(12):1711–8.

Ibrahim SH, Kohli R, Gores GJ. Mechanisms of lipotoxicity in NAFLD and clinical implications. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011;53(2):131-40.

Illesca P, Valenzuela R, Espinosa A, Echeverría F, Soto-Alarcon S, Ortiz M, Videla LA. Hydroxytyrosol supplementation ameliorates the metabolic disturbances in white adipose tissue from mice fed a high-fat diet through recovery of transcription factors Nrf2, SREBP-1c, PPAR- $\gamma$  and NF- $\kappa$ B. *Biomed Pharmacother*. 2019;109:2472-81.

Imaizumi H, Takahashi A, Tanji N, Abe K, Sato Y, Anzai Y, Watanabe H, Ohira H. The association between sleep duration and non-alcoholic fatty liver disease among Japanese men and women. *Obesity facts*. 2015;8(4):234-42.

Imajo K, Kessoku T, Honda Y, Tomeno W, Ogawa Y, Mawatari H, Fujita K, Yoneda M, Taguri M, Hyogo H, Sumida Y, Ono M, Eguchi Y, Inoue T, Yamanaka T, Wada K, Saito S, Nakajima A. Magnetic resonance imaging more accurately classifies steatosis and fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease than transient elastography. *Gastroenterology*. 2016;150(3):626-37.

Ioannou GN. The Role of Cholesterol in the Pathogenesis of NASH. *Trends Endocrinol Metab*. 2016;27(2):84-95.

Ipsen DH, Rolin B, Rakipovski G, Skovsted GF, Madsen A, Kolstrup S, Schou-Pedersen AM, Skat-Rørdam J, Lykkesfeldt J, Tveden-Nyborg P. Liraglutide decreases hepatic inflammation and injury in advanced lean non-alcoholic steatohepatitis. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2018;123(6):704–13.

Ito T, Ishigami M, Zou B, Tanaka T, Takahashi H, Kurosaki M, Maeda M, Thin KN, Tanaka K, Takahashi Y, Itoh Y, Oniki K, Seko Y, Saruwatari J, Kawanaka M, Atsukawa M, Hyogo H, Ono M, Ogawa E, Barnett SD, Stave CD, Cheung RC, Fujishiro M, Eguchi Y, Toyoda H, Nguyen, M. H. The epidemiology of NAFLD and lean NAFLD in Japan: a meta-analysis with individual and forecasting analysis, 1995–2040. *Hepatol Int*. 2021;15(2):366-79.

Jacome-Sosa MM, Parks EJ. Fatty acid sources and their fluxes as they contribute to plasma triglyceride concentrations and fatty liver in humans. *Curr Opin Lipidol*. 2014;25(3):213-20.

- Janoudi A, Shamoun FE, Kalavakunta JK, Abela GS. Cholesterol crystal induced arterial inflammation and destabilization of atherosclerotic plaque. *Eur Heart J*. 2016;37(25):1959-67.
- Jegatheesan P, de Bandt J. Fructose and NAFLD: The Multifaceted Aspects of Fructose Metabolism. *Nutrients*. 2017;9(3):230.
- Jensen T, Abdelmalek MF, Sullivan S, Nadeau KJ, Green M, Roncal C, Nakagawa T, Kuwabara M, Sato Y, Kang DH, Tolan DR, Sanchez-Lozada LG, Rosen HR, Lanaspa MA, Diehl AM, Johnson RJ. Fructose and sugar: A major mediator of non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol*. 2018;68(5):1063-75.
- Johansson HE, Edholm D, Kullberg J, Rosqvist F, Rudling M, Straniero S, Karlsson FA, Ahlström H, Sundbom M, Risérus U. Energy restriction in obese women suggest linear reduction of hepatic fat content and time-dependent metabolic improvements. *Nutr Diabetes*. 2019;9(1):34.
- Jou J, Choi SS, Diehl AM. Mechanisms of disease progression in nonalcoholic fatty liver disease. *Semin Liver Dis*. 2008;28(4):370-9.
- Joy TR, McKenzie CA, Tirona RG, Summers K, Seney S, Chakrabarti S, Malhotra N, Beaton MD. Sitagliptin in patients with non-alcoholic steatohepatitis: a randomized, placebo-controlled trial. *World J Gastroenterol*. 2017;23(1):141-50.
- Ju DY, Choe YG, Cho YK, Shin DS, Yoo SH, Yim SH, Lee JY, Park JH, Kim HJ, Park DI, Sohn CI, Jeon WK, Kim BI. The influence of waist circumference on insulin resistance and nonalcoholic fatty liver disease in apparently healthy Korean adults. *Clin Mol Hepatol*. 2013;19(2):140.
- Jung HS, Chang Y, Kwon MJ, Sung E, Yun KE, Cho YK, Shin H, Ryu S. Smoking and the risk of non-alcoholic fatty liver disease: a cohort study. *Am J Gastroenterol*. 2019;114(3):453-63.
- Kahn, H. S. The "lipid accumulation product" performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC cardiovascular disorders*. 2005;5(1):1-10.

Kaliora AC, Gioxari A, Kalafati IP, Diolintzi A, Kokkinos A, Dedoussis GV. The effectiveness of Mediterranean diet in nonalcoholic fatty liver disease clinical course: an intervention study. *J Med Food*. 2019;22(7):729–40.

Kallwitz ER, Daviglus ML, Allison MA, Emory KT, Zhao L, Kuniholm MH, Chen J, Gouskova N, Pirzada A, Talavera GA, Youngblood ME, Cotler SJ. Prevalence of suspected nonalcoholic fatty liver disease in Hispanic/Latino individuals differs by heritage. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2015;13(3):569-76.

Kalyoncu IH, Ersoy N, Yilmaz M. Physico-chemical and nutritional properties of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) grown in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*. 2009;21(8):6555–61.

Karaaslan MG, Karaaslan NM, Ates B. Investigation of mineral components and antioxidant properties of a healthy red fruit: Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.). *J Turk Chem Soc A: Chem*. 2018;5(3):1319–26.

Kargiotis K, Katsiki N, Athyros VG, Giouleme O, Patsiaoura K, Katsiki E, Mikhailidis DP, Karagiannis A. Effect of rosuvastatin on non-alcoholic steatohepatitis in patients with metabolic syndrome and hypercholesterolaemia: a preliminary report. *Curr Vasc Pharmacol*. 2014;12(3):505-11.

Kars M, Yang L, Gregor MF, Mohammed BS, Pietka TA, Finck BN, Patterson BW, Horton JD, Mittendorfer B, Hotamisligil GS, Klein S. Tauroursodeoxycholic Acid may improve liver and muscle but not adipose tissue insulin sensitivity in obese men and women. *Diabetes*. 2010;59(8):1899-905.

Kaya A, Bayraktar F, Başçıl Tütüncü N, Dağdelen S, Güllü S, Oşar Siva Z. 2018. NASH 2018 Çalıştay Raporu. [https://www.turkdiab.org/admin/PICS/webfiles/NASH\\_2018\\_elit.pdf](https://www.turkdiab.org/admin/PICS/webfiles/NASH_2018_elit.pdf) (Erişim tarihi 12.01.2020).

Kellner P, Anadol E, Hüneburg R, Hundt F, Börs D, Klein B, Woitas RP, Spengler U, Sauerbruch T, Trebicka J. The effect of hemodialysis on liver stiffness measurement: a single-center series. *EEur J Gastroenterol Hepatol*. 2013;25(3):368–72.

Kellow NJ, Savage GS. Dietary advanced glycation end-product restriction for the attenuation of insulin resistance, oxidative stress and endothelial dysfunction: a

systematic review. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(3):239–48.

Kim CH, Kallman JB, Bai C, Pawloski L, Gewa C, Arsalla A, Sabatella ME, Younossi ZM. Nutritional assessments of patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Obes Surg.* 2010;20:154–60.

Kitson MT, Roberts SK. D-livering the message: the importance of vitamin D status in chronic liver disease. *J Hepatol.* 2012;57(4):897–909.

Klair JS, Yang JD, Abdelmalek MF, Guy CD, Gill RM, Yates K, Unalp-Arida A, Lavine JE, Clark JM, Diehl AM, Suzuki A, Nonalcoholic Steatohepatitis Clinical Research Network. A longer duration of estrogen deficiency increases fibrosis risk among postmenopausal women with nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology.* 2016;64(1):85–91.

Koehler EM, Schouten JNL, Hansen BE, Hofman A, Stricker BH, Janssen HL. External Validation of the fatty liver index for identifying nonalcoholic fatty liver disease in a population-based study. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(9):1201–4.

Koek GH, Liedorp PR, Bast A. The role of oxidative stress in non-alcoholic steatohepatitis. *Clin Chim Acta.* 2011;412(15-16):1297–305.

Koliwad SK, Streeper RS, Monetti M, Cornelissen I, Chan L, Terayama K, Naylor S, Rao M, Hubbard B, Farese RV. DGAT1-dependent triacylglycerol storage by macrophages protects mice from diet-induced insulin resistance and inflammation. *J Clin Invest.* 2010;120(3):756–67.

Koopman KE, Caan MWA, Nederveen AJ, Pels A, Ackermans MT, Fliers E, la Fleur SE, Serlie MJ. Hypercaloric diets with increased meal frequency, but not meal size, increase intrahepatic triglycerides: a randomized controlled trial. *Hepatology.* 2014;60(2):545–53.

Kopec KL, Burns D. Nonalcoholic fatty liver disease: a review of the spectrum of disease, diagnosis, and therapy. *Nutr Clin Pract.* 2011;26(5):565–76.

Kostecka M, Szot I, Czernecki T, Szot P. Vitamin C content of new ecotypes of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) determined by various analytical methods. *Acta*



Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus. 2017;16(4):53–61.

Koutsovasilis A, Sotiropoulos A, Papadaki D, Bletsas E, Kokotos G, Kounelakis I, Bousboulas S, Peppas T. The Qualitative and quantitative effect of IDegLira compared with the nonfixed administration of degludec and liraglutide. *Diabetes*. 2018;67(Supp1):1104.

Kruger FC, Daniels CR, Kidd M, Swart G, Brundyn K, van Rensburg C, Kotze M. APRI: A simple bedside marker for advanced fibrosis that can avoid liver biopsy in patients with NAFLD/NASH. *S Afr Med J*. 2011;101(7):477-80.

Kumar R, Priyadarshi RN, Anand U. Non-alcoholic fatty liver disease: Growing burden, adverse outcomes and associations. *J Clin Transl Hepatol*. 2020;8(1):76-86.

Kuyumcu A, Pürnak T, Yıldız A. Nonalkolik yağlı karaciğer hastalığı olan bireylerde fruktoz tüketiminin değerlendirilmesi. *Turk J Clin Lab*. 2019;10: 190-196.

Kwak MS, Kim D. Non-alcoholic fatty liver disease and lifestyle modifications, focusing on physical activity. *Korean J Intern Med*. 2018;33(1):64-74.

Lambert JE, Ramos-Roman MA, Browning JD, Parks EJ. Increased de novo lipogenesis is a distinct characteristic of individuals with nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*. 2014;146(3):726-35.

Lang S, Martin A, Farowski F, Wisplinghoff H, Vehreschild MJ, Liu J, Krawczyk M, Nowag A, Kretzschmar A, Herweg J, Schnabl B, Tu XM, Lammert F, Goeser T, Tacke F, Heinzer K, Kasper P, Steffen HM, Demir M. High protein intake is associated with histological disease activity in patients with NAFLD. *Hepatol Commun*. 2020;4(5):681-95.

Lassale C, Tzoulaki I, Moons KGM, Sweeting M, Boer J, Johnson L, Huerta JM, Agnoli C, Freisling H, Weiderpass E, Wennberg P, van der A D, Arriola L, Benetou V, Boeing H, Bonnet F, Colorado-Yohar SM, Engström G, Eriksen AK, Ferrari P, Grioni S, Johansson M, Kaaks R, Katsoulis M, Katzke V, Key TJ, Matullo G, Melander O, Molina-Portillo E, Moreno-Iribas C, Norberg M, Overvad K, Panico S, Quirós JR, Saieva C, Skeie G, Steffen A, Stepien M, Tjønneland A, Trichopoulou A, Tumino R, van der Schouw YT, Verschuren WMM, Langenberg C, di Angelantonio E, Riboli E, Wareham NJ, Danesh J,

- Butterworth AS. Separate and combined associations of obesity and metabolic health with coronary heart disease: a pan-European case-cohort analysis. *Eur Heart J*. 2018;39(5):397–406.
- Lauressergues E, Staels B, Valeille K, Majd Z, Hum DW, Duriez P, Cussac D. Antipsychotic drug action on SREBPs-related lipogenesis and cholesterologenesis in primary rat hepatocytes. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*. 2010;381(5):427-39.
- Leamy AK, Egnatchik RA, Young JD. Molecular mechanisms and the role of saturated fatty acids in the progression of non-alcoholic fatty liver disease. *Prog Lipid Res*. 2013;52(1):165-74.
- Lee DH, Park SH, Huh YH, Kim MJ, Seo HD, Ha TY, Ahn J, Jang YJ, Jung CH. Iridoids of *Valeriana fauriei* contribute to alleviating hepatic steatosis in obese mice by lipophagy. *Biomedicine Pharmacother*. 2020;125:109950.
- Lee H, Ahn J, Shin SS, Yoon M. Ascorbic acid inhibits visceral obesity and nonalcoholic fatty liver disease by activating peroxisome proliferator-activated receptor  $\alpha$  in high-fat-diet-fed C57BL/6J mice. *Int J Obes (Lond)*. 2019a;43(8):1620–30.
- Lee JH, Baek SY, Jang EJ, Ku SK, Kim KM, Ki SH, Kim CE, Park KI, Kim SC, Kim YW. Oxyresveratrol ameliorates nonalcoholic fatty liver disease by regulating hepatic lipogenesis and fatty acid oxidation through liver kinase B1 and AMP-activated protein kinase. *Chem Biol Interact*. 2018;289:68-74.
- Lee Y, Doumouras AG, Yu J, Brar K, Banfield L, Gmora S, Anvari M, Hong D. Complete resolution of nonalcoholic fatty liver disease after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2019b;17(6):1040-60.
- Leuschner UFH, Lindenthal B, Herrmann G, Arnold JC, Rössle M, Cordes HJ, Zeuzem S, Hein J, Berg T, NASH Study Group. High-dose ursodeoxycholic acid therapy for nonalcoholic steatohepatitis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Hepatology* 2010;52(2):472-9.
- Li Q, Li X, Deng CL. Induction of proliferation and activation of rat hepatic stellate cells via high glucose and high insulin. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*.

2017;21(23):5420-9.

Li Q, Dhyan M, Grajo JR, Sirlin C, Samir AE. Current status of imaging in nonalcoholic fatty liver disease. *World J Hepatol.* 2018;10(8):530-42.

Li Y, Schwabe RF, DeVries-Seimon T, Yao PM, Gerbod-Giannone MC, Tall AR, Davis RJ, Flavell R, Brenner DA, Tabas I. Free Cholesterol-loaded macrophages are an abundant source of tumor necrosis factor- $\alpha$  and interleukin-6. *J Biol Chem.* 2005;280(23):21763-72.

Li Y, Xu C, Yu C, Xu L, Miao M. Association of serum uric acid level with non-alcoholic fatty liver disease: a cross-sectional study. *J Hepatol.* 2009; 50(5):1029-34.

Li Z, Zhang H, Li Y, Chen H, Wang C, Wong VKW, Jiang Z, Zhang W. Phytotherapy using blueberry leaf polyphenols to alleviate non-alcoholic fatty liver disease through improving mitochondrial function and oxidative defense. *Phytomedicine.* 2020;69:153209.

Liechti F, Dufour JF. Treatment of NASH with ursodeoxycholic acid: cons. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2012;36(Suppl 1):S46-52.

Lim GEH, Tang A, Ng CH, Chin YH, Lim WH, Tan DJH, Yong JN, Xiao J, Lee CWM, Chan M, Chew NW, Tan EXX, Siddiqui MS, Huang D, Nouredin M, Sanyal AJ, Muthiah MD. An Observational Data Meta-Analysis on the Differences in Prevalence and Risk Factors Between MAFLD vs NAFLD. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2021a;S1542-3565(21):01276-3.

Lim S, Kim JW, Targher G. Links between metabolic syndrome and metabolic dysfunction-associated fatty liver disease. *Trends Endocrinol Metab.* 2021b;32(7):500-14.

Lin S, Wang Z, Lin Y, Ge S, Hamzah SS, Hu J. Bound phenolics from fresh lotus seeds exert anti-obesity effects in 3T3-L1 adipocytes and high-fat diet-fed mice by activation of AMPK. *J Funct Foods.* 2019;58:74-84.

Lin WY, Wu CH, Chu NF, Chang CJ. Efficacy and safety of very-low-calorie diet in

Taiwanese: A multicenter randomized, controlled trial. *Nutrition*. 2009;25(11–12):1129–36.

Lindenmeyer CC, McCullough AJ. The natural history of nonalcoholic fatty liver disease—an evolving view. *Clin Liver Dis*. 2018;22(1):11–21.

Liu Y, Dai M, Bi Y, Xu M, Xu Y, Li M, Wang T, Huang F, Xu B, Zhang J, Li X, Wang W, Ning G. Active smoking, passive smoking, and risk of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD): a population-based study in China. *J Epidemiol*. 2013;23(2):115–21.

Liu CH, Ampuero J, Gil-Gómez A, Montero-Vallejo R, Rojas Á, Muñoz-Hernández R, Gallego-Durán R, Romero-Gómez M. miRNAs in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *J Hepatol*. 2018;69(6):1335–48.

Liu Y, Zhang D, Liu GM, Chen Q, Lu Z. Ameliorative effect of dieckol-enriched extraction from *Laminaria japonica* on hepatic steatosis induced by a high-fat diet via  $\beta$ -oxidation pathway in ICR mice. *J Funct Foods*. 2019;58:44–55.

Lombardi R, Fargion S, Fracanzani AL. Brain involvement in non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a systematic review. *Dig Liver Dis*. 2019;51(9):1214–22.

Lonardo A, Nascimbeni F, Ballestri S, Fairweather D, Win S, Than TA, Abdelmalek MF, Suzuki A. Sex differences in nonalcoholic fatty liver disease: state of the art and identification of research gaps. *Hepatology*. 2019;70(4):1457–69.

Loomba R, Lawitz E, Mantry PS, Jayakumar S, Caldwell SH, Arnold H, Diehl AM, Djedjos CS, Han L, Myers RP, Subramanian GM, McHutchison JG, Goodman ZD, Afdhal NH, Charlton MR, GS-US-384-1497 Investigators. The ASK1 inhibitor selonsertib in patients with nonalcoholic steatohepatitis: a randomized, phase 2 trial. *Hepatology*. 2018;67(2):549–59.

Lotfi A, Saneai P, Hekmatdost A, Salehisahlabadi A, Shiranian A, Ghiasvand R. The relationship between dietary antioxidant intake and physical activity rate with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD): A case–Control study. *Clin Nutr ESPEN*. 2019;34:45–9.

- Lu W, Li S, Li J, Wang J, Zhang R, Zhou Y, Yin Q, Zheng Y, Wang F, Xia Y, Chen K, Liu T, Zhou Y, Guo C. Effects of omega-3 fatty acid in nonalcoholic fatty liver disease: a meta-analysis. *Gastroenterol Res Pract*. 2016;2016:1459790.
- Lukic L, Lalic NM, Rajkovic N, Jotic A, Lalic K, Milicic T, Seferovic JP, Macesic M, Gajovic JS. Hypertension in obese type 2 diabetes patients is associated with increases in insulin resistance and IL-6 cytokine levels: Potential targets for an efficient preventive intervention. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(4):3586-98.
- Luo RB, Suzuki T, Hooker JC, Covarrubias Y, Schlein A, Liu S, Schwimmer JB, Reeder SB, Funk LM, Greenberg JA, Campos GM, Sandler BJ, Horgan S, Sirlin CB, Jacobsen GR. How bariatric surgery affects liver volume and fat density in NAFLD patients. *Surg Endosc*. 2018;32(4):1675-82.
- Pirlak L, Guleryuz M, Bolat I. Promising cornelian cherries (*Cornus mas* L.) from the Northeastern Anatolia region of Turkey. *J Am Pomol*. 2003;57(1):14–27.
- Madan K, Bhardwaj P, Thareja S, Gupta SD, Saraya A. Oxidant stress and antioxidant status among patients with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). *J Clin Gastroenterol*. 2006;40(10):930-5.
- Mah E, Matos MD, Kawiecki D, Ballard K, Guo Y, Volek JS, Bruno RS. Vitamin C status is related to proinflammatory responses and impaired vascular endothelial function in healthy, college-aged lean and obese men. *J Am Diet Assoc*. 2011;111(5):737-43.
- Manne V, Handa P, Kowdley KV. Pathophysiology of Nonalcoholic Fatty Liver Disease/Nonalcoholic Steatohepatitis. *Clin Liver Dis*. 2018;22(1):23-37.
- Mantzaris MD, Tsianos EV, Galaris D. Interruption of triacylglycerol synthesis in the endoplasmic reticulum is the initiating event for saturated fatty acid-induced lipotoxicity in liver cells. *FEBS J*. 2011;278(3):519-30.
- Marchesini G, Petta S, Grave RD. Diet, weight loss, and liver health in nonalcoholic fatty liver disease: Pathophysiology, evidence, and practice. *Hepatology* 2016;63(6):2032-43.

- Marcuccilli M, Chonchol M. NAFLD and chronic kidney disease. *Int J Mol Sci.* 2016;17(4):562.
- Marjot T, Moolla A, Cobbold JF, Hodson L, Tomlinson JW. Nonalcoholic fatty liver disease in adults: current concepts in etiology, outcomes, and management. *Endocr Rev.* 2020;41(1):bnz009.
- Markova M, Pivovarova O, Hornemann S, Sucher S, Frahnnow T, Wegner K, Machann J, Petzke KJ, Hierholzer J, Lichtinghagen R, Herder C, Carstensen-Kirberg M, Roden M, Rudovich N, Klaus S, Thomann R, Schneeweiss R, Rohn S, Pfeiffer AFH. Isocaloric diets high in animal or plant protein reduce liver fat and inflammation in individuals with type 2 diabetes. *Gastroenterology.* 2017;152(3):571-585.
- Marques V, Afonso MB, Bierig N, Duarte-Ramos F, Santos-Laso Á, Jimenez-Agüero R, Eizaguirre E, Bujanda L, Pareja MJ, Luís R, Costa A, Machado MV, Alonso C, Arretxe E, Alustiza JM, Krawczyk M, Lammert F, Tiniakos DG, Flehmig B, Cortez-Pinto H, Banales JM, Castro RE, Normann A, Rodrigues CMP. Adiponectin, leptin, and IGF-1 are useful diagnostic and stratification biomarkers of NAFLD. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:683250.
- Marra F, Lotersztajn S. Pathophysiology of NASH: perspectives for a targeted treatment. *Curr Pharm Des.* 2013;19(29):5250-69.
- Marshall SM. The bark giving diabetes therapy some bite: the SGLT inhibitors. *Diabetology.* 2018;61(19):2075-8.
- Marwaha P, Tiwari S. Impact of meal skipping on the body mass index of adults. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education.* 2018;3(2):824-25.
- Mazidi M, Kengne AP. Higher adherence to plant-based diets are associated with lower likelihood of fatty liver. *Clin Nutr.* 2019;38(4):1672–7.
- McPherson S, Stewart SF, Henderson E, Burt AD, Day CP. Simple non-invasive fibrosis scoring systems can reliably exclude advanced fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Gut.* 2010;59(9):1265-9.

- Metwally FM, Rashad H, Mahmoud AA. Morus alba L. Diminishes visceral adiposity, insulin resistance, behavioral alterations via regulation of gene expression of leptin, resistin and adiponectin in rats fed a high-cholesterol diet. *Physiol Behav.* 2019;201:1-11.
- Miller 3rd ER, Erlinger TP, Appel LJ. The effects of macronutrients on blood pressure and lipids: an overview of the DASH and OmniHeart trials. *Curr Atheroscler Rep.* 2006;8(6):460-5.
- Mirmiran P, Amirhamidi Z, Ejtahed HS, Bahadoran Z, Azizi F. Relationship between diet and non-alcoholic fatty liver disease: a review article. *Iranian J Public Health.* 2017;46(8):1007-17.
- Mohanty SR, Troy TN, Huo D, O'Brien BL, Jensen DM, Hart J. Influence of ethnicity on histological differences in non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol.* 2009;50(4):797–804.
- Mondal SA, Dutta D, Kumar M, Singh P, Basu M, Selvan C, Mukhopadhyay S. Neck circumference to height ratio is a reliable predictor of liver stiffness and nonalcoholic fatty liver disease in prediabetes. *Indian J Endocrinol Metab.* 2018;22(3):347-54.
- Moore MP, Cunningham RP, Dashek RJ, Mucinski JM, Rector RS. A fad too far? Dietary strategies for the prevention and treatment of NAFLD. *Obesity.* 2020;28(10):1843–52.
- Moreno B, Bellido D, Sajoux I, Goday A, Saavedra D, Crujeiras AB, Casanueva FF. Comparison of a very low-calorie-ketogenic diet with a standard low-calorie diet in the treatment of obesity. *Endocrine.* 2014;47(3):793–805.
- Moschen AR, Molnar C, Geiger S, Graziadei I, Ebenbichler CF, Weiss H, Kaser S, Kaser A, Tilg H. Anti-inflammatory effects of excessive weight loss: potent suppression of adipose interleukin 6 and tumour necrosis factor expression. *Gut.* 2010;59(9):1259-64.
- Mundi MS, Velapati S, Patel J, Kellogg TA, Abu Dayyeh BK, Hurt RT. Evolution of NAFLD and its management. *Nutr Clin Pract.* 2020;35(1):72-84.

- Musolino V, Gliozzi M, Bombardelli E, Nucera S, Carresi C, Maiuolo J, Mollace R, Paone S, Bosco F, Scarano F, Scicchitano M, Macrì R, Ruga S, Zito MC, Palma E, Gratteri S, Ragusa M, Volterrani M, Fini M, Mollace V. The synergistic effect of *Citrus bergamia* and *Cynara cardunculus* extracts on vascular inflammation and oxidative stress in non-alcoholic fatty liver disease. *J Tradit Complement Med*. 2020;10(3):268-74.
- Musso G, Cassader M, Paschetta E, Gambino R. Thiazolidinediones and advanced liver fibrosis in nonalcoholic steatohepatitis: a meta-analysis. *JAMA Int Med*. 2017;177(5):633-40.
- Musso G, Gambino R, Cassader M, Pagano G.. Meta-analysis: Natural history of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and diagnostic accuracy of non-invasive tests for liver disease severity. *Ann Med*. 2011;43(8):617-49.
- Musso G, Gambino R, De Michieli F, Cassader M, Rizzetto M, Durazzo M, Fagà E, Silli B, Pagano G. Dietary habits and their relations to insulin resistance and postprandial lipemia in nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2003;37(4):909-16.
- Myers RP, Pomier-Layrargues G, Kirsch R, Pollett A, Beaton M, Levstik M, Duarte-Rojo A, Wong D, Crotty P, Elkashab M. Discordance in fibrosis staging between liver biopsy and transient elastography using the FibroScan XL probe. *J Hepatol*. 2012;56(3):564-70.
- Nalbantoglu I, Brunt EM. Role of liver biopsy in nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*. 2014;20(27):9026-37.
- Namazi N, Larijani B, Surkan PJ, Azadbakht L. The association of neck circumference with risk of metabolic syndrome and its components in adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc*. 2018;28(7):657-74.
- Neuschwander-Tetri BA. Hepatic lipotoxicity and the pathogenesis of nonalcoholic steatohepatitis: The central role of nontriglyceride fatty acid metabolites. *Hepatology*. 2010;52(2):774-88.
- Neuschwander-Tetri BA, Loomba R, Sanyal AJ, Lavine JE, Van Natta ML, Abdelmalek MF, Chalasani N, Dasarthy S, Diehl AM, Hameed B, Kowdley KV, McCullough A, Terrault N, Clark JM, Tonascia J, Brunt EM, Kleiner DE, Doo



E, NASH Clinical Research Network. Farnesoid X nuclear receptor ligand obeticholic acid for non-cirrhotic, non-alcoholic steatohepatitis (FLINT): a multicentre, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2015;385(9972):956-65.

Neto CC. Cranberry and blueberry: evidence for protective effects against cancer and vascular diseases. *Mol Nutr Food Res*. 2007;51(6):652-64.

Nguyen VH, Yeo YH, Zou B, Le MH, Henry L, Cheung RC, Nguyen MH. Discrepancies between actual weight, weight perception and weight loss intention amongst persons with NAFLD. *Journal of Internal Medicine*. 2021;289(6):840-50.

Noratto GD, Lage NN, Chew BP, Mertens-Talcott SU, Talcott ST, Pedrosa ML. Non-anthocyanin phenolics in cherry (*Prunus avium* L.) modulate IL-6, liver lipids and expression of PPAR $\delta$  and LXRs in obese diabetic (db/db) mice. *Food Chem*. 2018;266:405-14.

Novakovic T, Mekic M, Smilic L, Smilic T, Inić-Kostic B, Jovicevic L, Mirkovic Z, Milinic S. Anthropometric and biochemical characteristics of patients with nonalcoholic fatty liver diagnosed by non-invasive diagnostic methods. *Med Arh*, 2014;68(1):22–6.

Ofosu A, Ramai D, Reddy M. Non-alcoholic fatty liver disease: Controlling an emerging epidemic, challenges, and future directions. *Ann Gastroenterol*. 2018;31(3):288-95.

Okamura T, Hashimoto Y, Hamaguchi M, Obora A, Kojima T, Fukui M. Short sleep duration is a risk of incident nonalcoholic fatty liver disease: a population-based longitudinal study. *J. Gastrointest. Liver Dis*. 2019;28(1):73-81.

Okan OT, Serencam H, Baltaş N, Can Z. Some edible forest fruits their in vitro Antioxidant activities, phenolic compounds and some enzyme inhibition effects. *Fresenius Environmental Bulletin*. 2019;28(8):6090-8.

Oliveira CP, De Lima Sanches P, De Abreu-Silva EO, Marcadenti A. Nutrition and physical activity in nonalcoholic fatty liver disease. *J Diabetes Res*. 2016;1-12.

- Ontawong A, Duangjai A, Muanprasat C, Pasachan T, Pongchaidecha A, Amornlerdpison D, Srimaroeng C. Lipid-lowering effects of *Coffea arabica* pulp aqueous extract in Caco-2 cells and hypercholesterolemic rats. *Phytomedicine*. 2019;52:187-97.
- Osborn O, Olefsky JM. The cellular and signaling networks linking the immune system and metabolism in disease. *Nat Med*. 2012;18(3):363-74.
- Ozcan U, Cao Q, Yilmaz E, Lee AH, Iwakoshi NN, Özdelen E, Tuncman G, Görgün C, Glimcher LH, Hotamisligil GS. Endoplasmic reticulum stress links obesity, insulin action, and type 2 diabetes. *Science*. 2004;306(5695):457-61.
- Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee JH, Chen S, Corpe C, Dutta A, Dutta SK, Levine M. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. *J Am Coll Nutr*. 2003;22(1):18-35.
- Pappachan JM, Babu S, Krishnan B, Ravindran NC. Non-alcoholic fatty liver disease: A clinical update. *J Clin Transl Hepatol*. 2017;5(4):384-93.
- Park CC, Nguyen P, Hernandez C, Bettencourt R, Ramirez K, Fortney L, Hooker J, Sy E, Savides MT, Alquiraish MH, Valasek MA, Rizo E, Richards L, Brenner D, Sirlin CB, Loomba R. Magnetic Resonance Elastography vs Transient Elastography in Detection of Fibrosis and Noninvasive Measurement of Steatosis in Patients With Biopsy-Proven Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Gastroenterology*. 2017;152(3):598-607.
- Parker R. The role of adipose tissue in fatty liver diseases. *Liver Res*. 2018;2(1):35–42.
- Patel NS, Doycheva I, Peterson MR, Hooker J, Kisselva T, Schnabl B, Seki E, Sirlin CB, Loomba R. Effect of Weight Loss on Magnetic Resonance Imaging Estimation of Liver Fat and Volume in Patients With Nonalcoholic Steatohepatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2015;13(3):561-8.
- Patil R, Sood GK. Non-alcoholic fatty liver disease and cardiovascular risk. *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2017;8(2):51-8.
- Pekcan, G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. *Diyet El Kitabı*, 67–141.

Peng CH, Lin HT, Chung DJ, Huang CN, Wang CJ. Mulberry Leaf Extracts prevent obesity-induced NAFLD with regulating adipocytokines, inflammation and oxidative stress. *J Food Drug Anal.* 2018;26(2):778-87.

Pepa GD, Vetrani C, Lombardi G, Bozzetto L, Annuzzi G, Rivellese AA. Isocaloric dietary changes and non-alcoholic fatty liver disease in high cardiometabolic risk individuals. *Nutrients.* 2017;9(10):1065.

Perseghin G. Lipids in the wrong place: visceral fat and nonalcoholic steatohepatitis. *Diabetes Care.* 2011;34(Suppl 2):S367-70.

Perumpail BJ, Khan MA, Yoo ER, Cholankeril G, Kim D, Ahmed A. Clinical epidemiology and disease burden of nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol.* 2017;23(47):8263-76.

Perumpail BJ, Li AA, John N, Sallam S, Shah ND, Kwong W, Cholankeril G, Kim D, Ahmed A. The Role of Vitamin E in the Treatment of NAFLD. *Diseases.* 2018;6(4):86.

Pessayre D, Fromenty B. NASH: A mitochondrial disease. *J Hepatol.* 2005;42(6):928-40.

Pessayre D, Fromenty B, Berson A, Robin MA, Lettéron P, Moreau R, Mansouri A. Central role of mitochondria in drug-induced liver injury. *Drug Metab Rev.* 2012;44(1):34-87.

Petta S, Gastaldelli A, Rebelos E, Bugianesi E, Messa P, Miele L, Svegliati-Baroni G, Valenti L, Bonino F. Pathophysiology of non alcoholic fatty liver disease. *Int J Mol Sci.* 2016;17(12):2082.

Peeverill W, Powell LW, Skoien R. Evolving concepts in the pathogenesis of NASH: Beyond steatosis and inflammation. *Int J Mol Sci.* 2014;15(5):8591-638.

Pinto S, Ghaedian R, Shinde R, Shetty K. Potential of cranberry powder for management of hyperglycemia using in vitro models. *J Med Food.* 2010;13(5):1036-44.

- Pirola CJ, Gianotti TF, Castaño GO, Mallardi P, Martino JS, Ledesma MMGL, Flichman D, Mirshahi F, Sanyal AJ, Sookoian S. Circulating microRNA signature in non-alcoholic fatty liver disease: From serum non-coding RNAs to liver histology and disease pathogenesis. *Gut*. 2015;64(5):800–12.
- Promrat K, Kleiner DE, Niemeier HM, Jackvony E, Kearns M, Wands JR, Fava JL, Wing RR. Randomized controlled trial testing the effects of weight loss on nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2010;51(1):121-9.
- Properzi C, O’Sullivan TA, Sherriff JL, Ching HL, Jeffrey GP, Buckley RF, Tibballs J, MacQuillan GC, Garas G, Adams LA. Ad Libitum Mediterranean and low-fat diets both significantly reduce hepatic steatosis: a randomized controlled trial. *Hepatology*. 2018;68(5):1741–54.
- Puri P, Baillie RA, Wiest MM, Mirshahi F, Choudhury J, Cheung O, Sargeant C, Contos MJ, Sanyal AJ. A lipidomic analysis of nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*. 2007;46(4):1081-90.
- Qian S, Golubnitschaja O, Zhan X. Chronic inflammation: key player and biomarker-set to predict and prevent cancer development and progression based on individualized patient profiles. *EPMA J*. 2019;10(4):365-81.
- Qu L, Liu Q, Zhang Q, Tuo X, Fan D, Deng, Yang H. Kiwifruit seed oil prevents obesity by regulating inflammation, thermogenesis, and gut microbiota in high-fat diet-induced obese C57BL/6 mice. *Food Chem Toxicol*. 2019;125:85-94.
- Racanelli V, Rehermann B. The liver as an immunological organ. *Hepatology*. 2006;43(Suppl 1):S54-62.
- Rakipovski G, Rolin B, Nøhr J, Klewe I, Frederiksen KS, Augustin R, Hecksher-Sørensen J, Ingvorsen C, Pølex-Wolf J, Knudsen LB. The GLP-1 analogs liraglutide and semaglutide reduce atherosclerosis in ApoE<sup>-/-</sup> and LDLr<sup>-/-</sup> mice by a mechanism that includes inflammatory pathways. *JACC Basic Transl Sci*. 2018;3(6):844–57.
- Ratjen I, Morze J, Enderle J, Both M, Borggrefe J, Müller HP, Kassubek J, Koch M, Lieb W. Adherence to a plant-based diet in relation to adipose tissue volumes and

liver fat content. *Am J Clin Nutr.* 2020;112(2):354–63.

Ratziu V, de Ledinghen V, Oberti F, Mathurin P, Wartelle-Bladou C, Renou C, Sogni P, Maynard M, Larrey D, Serfaty L, Bonnefont-Rousselot D, Bastard JP, Rivière M, Spénard J, FRESGUN. A randomized controlled trial of high-dose ursodesoxycholic acid for nonalcoholic steatohepatitis. *J Hepatol.* 2011;54(5):1011-9.

Ratziu V, Goodman Z, Sanyal A. Current efforts and trends in the treatment of NASH. *J Hepatol.* 2015;62(1 Suppl):S65–75.

Ratziu V, Harrison SA, Francque S, Bedossa P, Lehert P, Serfaty L, Romero-Gomez M, Boursier J, Abdelmalek M, Caldwell S, Drenth J, Anstee QM, Hum D, Hanf R, Roudot A, Megnien S, Staels B, Sanyal A, GOLDEN-505 Investigator Study Group. Elafibranor, an agonist of the peroxisome proliferator- activated receptor-  $\alpha$  and-  $\delta$ , induces resolution of nonalcoholic steatohepatitis without fibrosis worsening. *Gastroenterology.* 2016;150(5):1147–59.

Reynolds A, Mann J, Cummings J, Winter N, Mete E, Te Morenga L. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet.* 2019;393(10170):434–45.

Rietman A, Sluik D, Feskens EJM, Kok FJ, Mensink M. Associations between dietary factors and markers of NAFLD in a general Dutch adult population. *Eur J Clin Nutr.* 2018;72(1):117-23.

Röder PV, Wu B, Liu Y, Han W. Pancreatic regulation of glucose homeostasis. *Exp Mol Med.* 2016;48(3):e219.

Rodrigues CM, Fan G, Ma X, Kren BT, Steer CJ. A novel role for ursodeoxycholic acid in inhibiting apoptosis by modulating mitochondrial membrane perturbation. *J Clin Invest.* 1998;101(12):2790-9.

Rodríguez-Hernández H, Cervantes-Huerta M, Rodríguez-Moran M, Guerrero-Romero F. Decrease of aminotransferase levels in obese women is related to body weight reduction, irrespective of type of diet. *Ann Hepatol.* 2011;10(4):486–92.

- Romeo S, Kozlitina J, Xing C, Pertsemlidis A, Cox D, Pennacchio LA, Boerwinkle E, Cohen JC, Hobbs HH. Genetic variation in PNPLA3 confers susceptibility to nonalcoholic fatty liver disease. *Nat Genet.* 2008;40(12):1461-5.
- Rosado CP, Rosa VHC, Martins BC, Soares AC, Santos IB, Monteiro EB, Moura-Nunes N, da Costa CA, da Rocha Pinheiro Mulder A, Daleprane JB. Resistant starch from green banana (*Musa* sp.) attenuates non-alcoholic fat liver accumulation and increases short-chain fatty acids production in high-fat diet-induced obesity in mice. *Int J Biol Macromol.* 2020;145:1066-72.
- Salmanroghani H, Salmanroghani R, Nourian M, Khayarn K, Lahmi F, Iravani S. Evaluation of neck circumference as an easy and reliable predictor for non-alcoholic fatty liver disease. *Turkish J Gastroenterol.* 2019;30(2):163-70.
- Saneei P, Shahdadian F, Moradi S, Ghavami A, Mohammadi H, Rouhani MH. Neck circumference in relation to glycemic parameters: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Diabetol Metab Syndr.* 2019;11:50.
- Sanders FWB, Griffin JL. De novo lipogenesis in the liver in health and disease: More than just a shunting yard for glucose. *Biol Rev Camb Philos Soc.* 2016;91(2):452-68.
- Sangouni AA, Sangsefidi ZS, Yarhosseini F, Hosseinzadeh M, Akhondi-Meybodi M, Ranjbar A, Madadzadeh F, Mozaffari-Khosravi H. Effect of *Cornus mas* L. fruit extract on lipid accumulation product and cardiovascular indices in patients with non-alcoholic fatty liver disease: A double-blind randomized controlled trial. *Clin Nutr ESPEN.* 2022;47:51-7.
- Sangsefidi ZS, Yarhosseini F, Hosseinzadeh M, Ranjbar A, Akhondi-Meybodi M, Fallahzadeh H, Mozaffari-Khosravi H. The effect of (*Cornus mas* L.) fruit extract on liver function among patients with nonalcoholic fatty liver: A double-blind randomized clinical trial. *Phytother Res.* 2021;35(9):5259-68.
- Sanyal AJ, Chalasani N, Kowdley KV, McCullough A, Diehl AM, Bass NM, Neuschwander-Tetri BA, Lavine JE, Tonascia J, Unalp A, Natta MV, Clark J, Brunt EM, Kleiner DE, Hoofnagle JH, Robuck PR. Pioglitazone, vitamin E, or placebo for nonalcoholic steatohepatitis. *N Engl J Med.* 2010;362(18):1675–85.
- Saponaro C, Gaggini M, Carli F, Gastaldelli A. The subtle balance between lipolysis

and lipogenesis: A critical point in metabolic homeostasis. *Nutrients*. 2015;7(11):9453-74.

Satapathy S, Sanyal AJ. Epidemiology and natural history of nonalcoholic fatty liver disease. *Semin Liver Dis*. 2015;35(3):221-35.

Sawada N, Inoue M, Iwasaki M, Sasazuki S, Shimazu T, Yamaji T, Takachi R, Tanaka Y, Mizokami M, Tsugane S, Japan Public Health Center-Based Prospective Study Group. Consumption of n-3 Fatty Acids and Fish Reduces Risk of Hepatocellular Carcinoma. *Gastroenterology*. 2012;142(7):1468–75.

Schmind, M. Beslenme Bilgi Sistemi BEBİS 8.2 Paket programı. 2011. Entwickelt an der Universital Hohenheim, Struttgart.

Schuster S, Cabrera D, Arrese M, Feldstein AE. Triggering and resolution of inflammation in NASH. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2018;15(6):349-64.

Scorletti E, Bhatia L, McCormick KG, Clough GF, Nash K, Hodson L, Moyses HE, Calder PC, Byrne CD. Effects of purified eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids in nonalcoholic fatty liver disease: results from the Welcome\* study. *Hepatology*. 2014;60(4):1211–21.

Seeff LB, Everson GT, Morgan TR, Curto TM, Lee WM, Ghany MG, Shiffman ML, Fontana RJ, Di Bisceglie AM, Bonkovsky HL, Dienstag JL, HALT-C Trial Group. Complication rate of percutaneous liver biopsies among persons with advanced chronic liver disease in the HALT-C trial. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2010;8(10):877-83.

Sengul M, Eser Z, Ercisli S. Chemical properties and antioxidant capacity of cornelian cherry genotypes grown in Coruh valley of Turkey. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*. 2014;13(4):73–82.

Serviddio G, Bellanti F, Vendemiale G. Free radical biology for medicine: Learning from nonalcoholic fatty liver disease. *Free Radic Biol Med*. 2013;65:952-68.

Shao N, Yu XY, Ma XF, Lin WJ, Hao M, Kuang HY. Exenatide delays the progression of nonalcoholic fatty liver disease in C57BL/6 mice, which may involve inhibition of the NLRP3 inflammasome through the mitophagy pathway.

Gastroenterol Res Pract. 2018;2018:1864307.

Shen J, Wong GLH, Chan HLY, Chan HY, Yeung DKW, Chan RSM, Chim AML, Chan AWH, Choi PCL, Woo J, Chu WCW, Wong VWS. PNPLA 3 gene polymorphism accounts for fatty liver in community subjects without metabolic syndrome. *Aliment Pharmacol Ther.* 2014;39(5):532–9.

Shen J, Sun B, Yu C, Cao Y, Cai C, Yao J. Choline and methionine regulate lipid metabolism via the AMPK signaling pathway in hepatocytes exposed to high concentrations of nonesterified fatty acids. *J Cell Biochem.* 2019;121(8-9):3667-78.

Shi A, Shi H, Wang Y, Liu X, Cheng Y, Li H, Zhao H, Wang S, Dong L. Activation of Nrf2 pathway and inhibition of NLRP3 inflammasome activation contribute to the protective effect of chlorogenic acid on acute liver injury. *Int Immunopharmacol.* 2018;54:125-30.

Shoelson SE, Lee J, Goldfine AB. Inflammation and insulin resistance. *J Clin Invest.* 2006;116(7):1793-801.

Singh A, Parida S, Narayan J, Nath P, Padhi PK, Pati GK, Parida PK, Meher C, Agrawal O, Singh SP. Simple anthropometric indices are useful for predicting Non-alcoholic Fatty Liver Disease [NAFLD] in Asian Indians. *J Clin Exp Hepatol.* 2017;7(4):310-5.

Singh R, Barden A, Mori T, Beilin L. Advanced glycation end-products: a review. *Diabetologia.* 2001;44(2):129–46.

Sipahi M, Arslan E. The association of body composition parameters with nonalcoholic hepatic steatosis. *Dicle Tıp Dergisi.* 2015;42(2):143–9.

Soltani R, Gorji A, Asgari S, Sarrafzadegan N, Siavash M. Evaluation of the Effects of *Cornus mas* L. fruit extract on glycemic control and insulin level in type 2 diabetic adult patients: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:740954.

Sonsuz A, Baysal B. Karaciğer yağlanması ve non alkolik steatohepatit. *Güncel*



Gastroenteloji. 2011;15:98–106.

Sookoian S, Flichman D, Garaycochea ME, San Martino J, Castaño GO, Pirola CJ. Metastasis-associated lung adenocarcinoma transcript 1 as a common molecular driver in the pathogenesis of nonalcoholic steatohepatitis and chronic immune-mediated liver damage. *Hepatology*. 2018;2(6):654–65.

Sookoian S, Pirola CJ. Meta-analysis of the influence of I148M variant of patatin-like phospholipase domain containing 3 gene (PNPLA3) on the susceptibility and histological severity of nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*. 2011;53(6):1883-94.

Speliotes EK, Yerges-Armstrong LM, Wu J, Hernaez R, Kim LJ, Palmer CD, Gudnason V, Eiriksdottir G, Garcia ME, Launer LJ, Nalls MA, Clark JM, Mitchell BD, Shuldiner AR, Butler JL, Tomas M, Hoffmann U, Hwang SJ, Massaro JM, O'Donnell CJ, Sahani DV, Salomaa V, Schadt EE, Schwartz SM, Siscovick DS, Voight BF, Carr JJ, Feitosa MF, Harris TB, Fox CS, Smith AV, Kao WHL, Hirschhorn JN, Borecki IB, GOLD Consortium. Genome-wide association analysis identifies variants associated with nonalcoholic fatty liver disease that have distinct effects on metabolic traits. *PLoS Genet*. 2011;7(3):e1001324.

Spengler EK, Loomba R. Recommendations for diagnosis, referral for liver biopsy, and treatment of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis. *Mayo Clin Proc*. 2015;90(9):1233-46.

Staels B, Rubenstrunk A, Noel B, Rigou G, Delataille P, Millatt LJ, Baron M, Lucas A, Tailleux A, Hum DW, Ratziu V, Cariou B, Hanf R. Hepatoprotective effects of the dual peroxisome proliferator-activated receptor alpha/delta agonist, GFT505, in rodent models of nonalcoholic fatty liver disease/nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2013;58(6):1941–52.

Stancu C, Sima A. Statins: mechanism of action and effects. *J Cell Mol Med*. 2001;5(4):378–87.

Stefan N, Kantartzis K, Häring HU. Causes and metabolic consequences of fatty liver. *Endocr Rev*. 2008;29(7):939-60.

Stull AJ, Cash KC, Johnson WD, Champagne CM, Cefalu WT. Bioactives in

blueberries improve insulin sensitivity in obese, insulin-resistant men and women. *J Nutr.* 2010;140(10):1764-8.

Su H, Li Y, Hu D, Xie L, Ke H, Zheng X, Chen W. Procyanidin B2 ameliorates free fatty acids-induced hepatic steatosis through regulating TFEB-mediated lysosomal pathway and redox state. *Free Radic Biol Med.* 2018;126:269-86.

Sumida Y, Murotani K, Saito M, Tamasawa A, Osonoi Y, Yoneda M, Osonoi T. Effect of luseogliflozin on hepatic fat content in type 2 diabetes patients with non-alcoholic fatty liver disease: A prospective, single-arm trial (LEAD trial). *Hepatol Res.* 2019;49(1):64-71.

Szabo G. Gut-liver axis in alcoholic liver disease. *Gastroenterology.* 2015;148(1):30-6.

Szczepaniak OM, Kobus-Cisowska J, Kusek W, Przeor M. Functional properties of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.): a comprehensive review. *Eur Food Res Technol.* 2019;245:2071-87.

Tacherfiout M, Petrov PD, Mattonai M, Ribechini E, Ribot J, Bonet ML, Khettal B. Antihyperlipidemic effect of a *Rhamnus alaternus* leaf extract in Triton-induced hyperlipidemic rats and human HepG2 cells. *Biomed Pharmacother.* 2018;101:501-9.

Tacke F. Cenicriviroc for the treatment of non-alcoholic steatohepatitis and liver fibrosis. *Expert Opin Investig Drugs.* 2018;27(3):301-11.

Tanaka K, Masaki Y, Tanaka M, Miyazaki M, Enjoji M, Nakamuta M, Kato M, Nomura M, Inoguchi T, Kotoh K, Takayanagi R. Exenatide improves hepatic steatosis by enhancing lipid use in adipose tissue in nondiabetic rats. *World J Gastroenterol.* 2014;20(10):2653-63.

Tapper EB, Castera L, Afdhal NH. FibroScan (vibration-controlled transient elastography): Where does it stand in the United States practice. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2015;13(1):27-36.

Targher G. What's past is prologue: History of nonalcoholic fatty liver disease. *Metabolites.* 2020;10(10):397.

- Targher G, Bertolini L, Rodella S, Zoppini G, Scala L, Zenari L, Falezza G. Associations between plasma adiponectin concentrations and liver histology in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2006;64(6):679-83.
- Targher G, Byrne CD, Lonardo A, Zoppini G, Barbui C. Non-alcoholic fatty liver disease and risk of incident cardiovascular disease: A meta-analysis. *J Hepatol*. 2016;65(3):589-600.
- Tekin, P. Karaciğer yağlanması olan hastaların beslenme alışkanlıkları ile antropometrik ölçümlerinin belirlenmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Gül Kızıltan).
- Tilg H, Moschen AR. Evolution of inflammation in nonalcoholic fatty liver disease: The multiple parallel hits hypothesis. *Hepatology*. 2010;52(5):1836-46.
- Tomita K, Tamiya G, Ando S, Ohsumi K, Chiyo T, Mizutani A, Kitamura N, Tolda K, Kaneko T, Horie Y, Han JY, Kato S, Shimoda M, Oike Y, Tomizawa M, Makino S, Ohkura T, Saito H, Kumagai N, Nagata H, Ishii H, Hibi T. Tumour necrosis factor alpha signalling through activation of Kupffer cells plays an essential role in liver fibrosis of non-alcoholic steatohepatitis in mice. *Gut*. 2006;55(3):415-24.
- Törrönen R, Sarkkinen E, Tapola N, Hautaniemi E, Kilpi K, Niskanen, L. Berries modify the postprandial plasma glucose response to sucrose in healthy subjects. *Br J Nutr*. 2010;103(8):1094–7.
- Trovato FM, Catalano D, Martines GF, Pace P, Trovato GM. Mediterranean diet and non-alcoholic fatty liver disease: the need of extended and comprehensive interventions. *Clin Nutr*. 2015;34(1):86–8.
- Tsochatzis E, Papatheodoridis GV, Archimandritis AJ. The evolving role of leptin and adiponectin in chronic liver diseases. *Am J Gastroenterol* 2006;101(11):2629-40.
- Tural S, Koca I. Physico-chemical and antioxidant properties of cornelian cherry fruits (*Cornus mas L.*) grown in Turkey. *Sci Hortic*. 2008;116(4):362–6.

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). Obezite tanı ve tedavi kılavuzu. 2019.

T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye Beslenme Rehberi. 2015.

Uribarri J, del Castillo MD, de la Maza MP, Filip R, Gugliucci A, Luevano-Contreras C, Macías-Cervantes MH, Markowicz Bastos DH, Medrano A, Menini T, Portero-Otin M, Rojas A, Sampaio GR, Wrobel K, Wrobel K, Garay-Sevilla ME. Dietary advanced glycation end products and their role in health and disease. *Adv Nutr*. 2015;6(4):461–73.

Ussher JR, Koves TR, Cadete VJJ, Zhang L, Jaswal JS, Swyrd SJ, Lopaschuk DG, Proctor SD, Keung W, Muoio DM, Lopaschuk GD. Inhibition of de novo ceramide synthesis reverses diet-induced insulin resistance and enhances whole-body oxygen consumption. *Diabetes*. 2010;59(10):2453-64.

Utzschneider KM, Bayer-carter JL, Arbuckle MD, Jaime M, Richards TL, Craft S. Glycaemic index diet to reduce liver fat in older subjects. *Br J Nutr*. 2014;109(6):1096–104.

van der Poorten D, Milner K, Hui J, Hodge A, Trenell MI, Kench JG, London R, Peduto T, Chisholm DJ, George J. Visceral fat: a key mediator of steatohepatitis in metabolic liver disease. *Hepatology*. 2008;48(2):449–57.

Vassilatou E. Nonalcoholic fatty liver disease and polycystic ovary syndrome. *World J Gastroenterol*. 2014;20(26):8351-63.

Vernon G, Baranova A, Younossi ZM. Systematic review: The epidemiology and natural history of non-alcoholic fatty liver disease and non-alcoholic steatohepatitis in adults. *Aliment Pharmacol Ther*. 2011;34(3):274-85.

Vilar-Gomez E, Martinez-Perez Y, Calzadilla-Bertot L, Torres-Gonzalez A, Gra-Oramas B, Gonzalez-Fabian L, Friedman SL, Diago M, Romero-Gomez M. Weight loss through lifestyle modification significantly reduces features of nonalcoholic steatohepatitis. *Gastroenterology*. 2015;149(2):367–78.

Vilar-Gomez E, Nephew LD, Vuppalandhi R, Gawrieh S, Mladenovic A, Pike F, Salama N, Chalasani N. High-quality diet, physical activity, and college

education are associated with low risk of NAFLD among the US population. *Hepatology*. 2021;0:1-6.

Wakabayashi I, Daimon T. The 'cardiometabolic index' as a new marker determined by adiposity and blood lipids for discrimination of diabetes mellitus. *Clinica Chimica Acta*. 2015;438: 274–278.

Wallace K, Burt AD, Wright MC. Liver fibrosis. *Biochem J*. 2008;411(1):1-18.

Wan X, Xu C, Lin Y, Lu C, Li D, Sang J, He H, Liu X, Li Y, Yu C. Uric acid regulates hepatic steatosis and insulin resistance through the NLRP3 inflammasome-dependent mechanism. *J Hepatol*. 2016;64(4):925-32.

Wang C, Hu NH, Yu LY, Gong LH, Dai XY, Peng C, Li YX. 2,3,5,4'-tetrahydroxystilbene-2-O- $\beta$ -D-glucoside attenuates hepatic steatosis via IKK $\beta$ /NF- $\kappa$ B and Keap1-Nrf2 pathways in larval zebrafish. *Biomed Pharmacother*. 2020a;127:110138.

Wang G, Zhang Y, Zhang R, Pan J, Qi D, Wang J, Yang X. The protective effects of walnut green husk polysaccharide on liver injury, vascular endothelial dysfunction and disorder of gut microbiota in high fructose-induced mice. *Int J Biol Macromol*. 2020b;162:92-106.

Wang, J., Leclercq, I., Brymora, J. M., Xu, N., Ramezani-Moghadam, M., London, R. M., Brigstock, D., & George, J. (2009). Kupffer Cells Mediate Leptin-Induced Liver Fibrosis. *Gastroenterology*, 2009a;137(2).

Wang PX, Ji YX, Zhang XJ, Zhao LP, Yan ZZ, Zhang P, Shen LJ, Yang X, Fang J, Tian S, Zhu XY, Gong J, Zhang X, Wei QF, Wang Y, Li J, Wan L, Xie Q, She ZG, Wang Z, Huang Z, Li H. Targeting CASP8 and FADD-like apoptosis regulator ameliorates nonalcoholic steatohepatitis in mice and nonhuman primates. *Nat Med*. 2017;23(4):439-49.

Wang S, Zheng J, Peng H, Cai X, Pan X, Li H, Hong Q, Peng XE. Physical activity intervention for non-diabetic patients with non-alcoholic fatty liver disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol*. 2020c;20:66.

- Wang Y, Mingyan Z, Lam KSL, Xu A. Protective roles of adiponectin in obesity-related fatty liver diseases: Mechanisms and therapeutic implications. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009b;53(2):201-12.
- Wanninger J, Neumeier M, Hellerbrand C, Schacherer D, Bauer S, Weiss TS, Huber H, Schäffler A, Aslanidis C, Schölmerich J, Buechler C. Lipid accumulation impairs adiponectin-mediated induction of activin A by increasing TGFβ in primary human hepatocytes. *Biochim Biophys Acta.* 2011;1811(10):626-33.
- Wehmeyer MH, Zyriax BC, Jagemann B, Roth E, Windler E, Schulze zur Wiesch J, Lohse AW, Kluwe J. Nonalcoholic fatty liver disease is associated with excessive calorie intake rather than a distinctive dietary pattern. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(23):e3887.
- Wei J, Lei G, Fu L, Zeng C, Yang T, Peng S. Association between dietary vitamin c intake and non-alcoholic fatty liver disease: a cross-sectional study among middle-aged and older adults. *PLoS One.* 2016;11(1):e0147985.
- Welton S, Minty R, O'Driscoll T, Willms H, Poirier D, Madden S, Kelly L. Intermittent fasting and weight loss: systematic review. *Can Fam Physician.* 2020;66(2):117-25.
- Williams CD, Stengel J, Asike MI, Torres DM, Shaw J, Contreras M, Landt CL, Harrison SA. Prevalence of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis among a largely middle-aged population utilizing ultrasound and liver biopsy: A prospective study. *Gastroenterology.* 2011;140(1):124-31.
- Wijarnpreecha K, Thongprayoon C, Panjawanatanan P, Ungprasert P. Short sleep duration and risk of nonalcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2016;31(11):1802-7.
- Wong RJ, Aguilar M, Cheung R, Perumpail RB, Harrison SA, Younossi ZM, Ahmed A. Nonalcoholic steatohepatitis is the second leading etiology of liver disease among adults awaiting liver transplantation in the United States. *Gastroenterology.* 2015;148(3):547-55.
- Wong VWS, Chan WK, Chitturi S, Chawla Y, Dan YY, Duseja A, Fan J, Goh KL, Hamaguchi M, Hashimoto E, Kim SU, Lesmana LA, Lin YC, Liu CJ, Ni YH, Sollano J, Wong SKH, Wong GLH, Chan HLY, Farrell G. Asia-Pacific Working

Party on Non-alcoholic Fatty Liver Disease guidelines 2017-Part 1: Definition, risk factors and assessment. *J Gastroenterol Hepatol*. 2018;33(1):70-85.

World Health Organization. The European report on tobacco control policy: review of implementation of the Third Action Plan for a Tobacco-free Europe 1997–2001. 2002.

Wright OR, Netzel GA, Sakzewski AR. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of the effect of dried purple carrot on body mass, lipids, blood pressure, body composition, and inflammatory markers in overweight and obese adults: the QUENCH trial. *Can J Physiol Pharmacol*. 2013;91(6):480-8.

Wynn TA, Barron L. Macrophages: Master regulators of inflammation and fibrosis. *Semin Liver Dis*. 2010;30(3):245-57.

Xian YX, Weng JP, Xu F. MAFLD vs. NAFLD: shared features and potential changes in epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and pharmacotherapy. *Chin Med J (Engl)*. 2020;134(1):8-19.

Xiao ML, Lin JS, Li YH, Liu M, Deng YY, Wang CY, Chen YM. Adherence to the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet is associated with lower presence of non-alcoholic fatty liver disease in middle-aged and elderly adults. *Public Health Nutr*. 2020;23(4):674–82.

Yan E, Durazo F, Tong M, Hong K. Nonalcoholic fatty liver disease: Pathogenesis, identification, progression, and management. *Nutr Rev*. 2007;65(8 Pt 1):376-84.

Yang C, Deng Q, Xu J, Wang X, Hu C, Tang H, Huang F. Sinapic acid and resveratrol alleviate oxidative stress with modulation of gut microbiota in high-fat diet-fed rats. *Food Res Int*. 2019;116:1202-11.

Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX., Bu XL, Zhang JD, Du XP, Li YL, Ji Y, Gu XN, Li Y, Beijing Community Diabetes Study Group. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care*. 2010;33(11):2465–7.

Yang G, Yuan M, Wan G, Zhang X, Fu H, Yuan S, Zhu L, Xie R, Zhang J, Li Y, Sun

- Y, Dai Q, Gao D, Cui X, Gao J, Wang Z, Chen Y, Hu D, Gao J, Bai L. Association between neck circumference and the occurrence of cardiovascular events in type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 20 (BCDS-20). *Biomed Res Int*. 2019;2019:4242304.
- Yang JD, Abdelmalek MF, Pang H, Guy CD, Smith AD, Diehl AM, Suzuki A. Gender and menopause impact severity of fibrosis among patients with nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2014;59(4):1406–14.
- Yarhosseini F, Sangouni AA, Sangsefidi ZS, Hosseinzadeh M, Akhondi-Meybodi M, Ranjbar A, Fallahzadeh H, Mozaffari-Khosravi H. Effect of *Cornus Mas L.* fruit extract on blood pressure, anthropometric and body composition indices in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled trial. *Research Square*. 2021;1–20.
- Yasutake K, Kohjima M, Kotoh K, Nakashima M, Nakamuta M, Enjoji M. Dietary habits and behaviors associated with nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*. 2014;20(7):1756-67.
- Yigit D, Baydas E, Güleriyüz M. Elemental analysis of various cherry fruits by wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometry. *Asian J Chem*. 2009;21(4):2935–42.
- Yilmaz KU, Ercisli S, Zengin Y, Sengul M, Kafkas EY. Preliminary characterisation of cornelian cherry (*Cornus mas L.*) genotypes for their physico-chemical properties. *Food Chem*. 2009;114(2):408–12.
- Yilmaz Y, Yilmaz N, Ates F, Karakaya F, Gokcan H, Kaya E, Adali G, Caliskan Kartal A, Sen İ, Ahishali E, Ozenirler S, Koruk M, Uygün A, İdilman R. The prevalence of metabolic-associated fatty liver disease in the Turkish population: A multicenter study. *Hepatology Forum*. 2021;2(2):37–42.
- Yilmaz Y, Younossi ZM. Obesity-associated nonalcoholic fatty liver disease. *Clin Liver Dis*. 2014;18(1):19–31.
- Yin J, Hao Z, Ma Y, Liao S, Li X, Fu J, Wu Y, Shen J, Zhang P, Li X, Wang H. Concomitant activation of the PI3K/Akt and ERK1/2 signalling is involved in cyclic compressive force-induced IL-6 secretion in MLO-Y4 cells. *Cell Biol Int*. 2014;38(5):591-8.



- You Y, Han X, Guo J, Guo Y, Yin M, Liu G, Huang W, Zhan J. Cyanidin-3-glucoside attenuates high-fat and high-fructose diet-induced obesity by promoting the thermogenic capacity of brown adipose tissue. *J Funct Foods*. 2018;41:62-71.
- Younossi ZM, Blissett D, Blissett R, Henry L, Stepanova M, Younossi Y, Racila A, Hunt S, Beckerman R. The economic and clinical burden of nonalcoholic fatty liver disease in the United States and Europe. *Hepatology*. 2016a;64(5):1577–86.
- Younossi ZM, Koenig AB, Abdelatif D, Fazel Y, Henry L, Wymer M. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease—Meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes. *Hepatology*. 2016b;64(1):73-84.
- Younossi ZM, Loomba R, Anstee QM, Rinella ME, Bugianesi E, Marchesini G, Neuschwander-Tetri BA, Serfaty L, Negro F, Caldwell SH, Ratziu V, Corey KE, Friedman SL, Abdelmalek MF, Harrison SA, Sanyal AJ, Lavine JE, Mathurin P, Charlton MR, Goodman ZD, Chalasani NP, Kowdley KV, George J, Lindor K. Diagnostic modalities for nonalcoholic fatty liver disease, nonalcoholic steatohepatitis, and associated fibrosis. *Hepatology*. 2018a;68(1):349–60.
- Younossi ZM, Stepanova M, Lawitz E, Charlton M, Loomba R, Myers RP, Subramanian M, McHutchison JG, Goodman Z. Improvement of hepatic fibrosis and patient-reported outcomes in non-alcoholic steatohepatitis treated with selonsertib. *Liver Int*. 2018b;38(10):1849-59.
- Zade MR, Telkabadi MH, Bahmani F, Salehi B, Farshbaf S, Asemi Z. The effects of DASH diet on weight loss and metabolic status in adults with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized clinical trial. *Liver Int*. 2016;36(4):563–71.
- Zelber-Sagi S, Godos J, Salomone F. Lifestyle changes for the treatment of nonalcoholic fatty liver disease: a review of observational studies and intervention trials. *Therap Adv Gastroenterol*. 2016;9(3):392–407.
- Zeng Y, Hua YQ, Wang W, Zhang H, Xu XL. Modulation of SIRT1-mediated signaling cascades in the liver contributes to the amelioration of nonalcoholic steatohepatitis in high fat fed middle-aged LDL receptor knockout mice by dihydromyricetin. *Biochem Pharmacol*. 2020;175:113927.

- Zhang S, Du T, Zhang J, Lu H, Lin X, Xie J, Yang Y, Yu X. The triglyceride and glucose index (TyG) is an effective biomarker to identify nonalcoholic fatty liver disease. *Lipids in Health and Disease*. 2017;16:15.
- Zhang X, Heredia NI, Balakrishnan M, Thrift AP. Prevalence and factors associated with NAFLD detected by vibration controlled transient elastography among US adults: Results from NHANES 2017–2018. *pLos one*. 2021;16(6):e0252164.
- Zhang P, Wang PX, Zhao LP, Zhang X, Ji YX, Zhang XJ, Fang C, Lu YX, Yang X, Gao MM, Zhang Y, Tian S, Zhu XY, Gong J, Ma XL, Li F, Wang Z, Huang Z, She ZG, Li H. The deubiquitinating enzyme TNFAIP3 mediates inactivation of hepatic ASK1 and ameliorates nonalcoholic steatohepatitis. *Nat Med*. 2018;24(1):84-94.
- Zhang, PW, Chen FX, Di Li WHL, Guo HH. A Consort-compliant, randomized, double-blind, placebo-controlled pilot trial of purified anthocyanin in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Medicine*. 2015;94(20):e758.
- Zhang S, Wang J, Liu Q, Harnish DC. Farnesoid X receptor agonist WAY-362450 attenuates liver inflammation and fibrosis in murine model of non-alcoholic steatohepatitis. *J Hepatol*. 2009;51(2):380-8.
- Zhang W, Hong D, Zhou Y, Zhang Y, Shen Q, Li JY, Hu L., Li J. Ursolic acid and its derivative inhibit protein tyrosine phosphatase 1B, enhancing insulin receptor phosphorylation and stimulating glucose uptake. *Biochim Biophys Acta Gen Subj*. 2006;1760(10):1505–12.
- Zhao XY, Xiong X, Liu T, Mi L, Peng X, Rui C, Guo L, Li S, Li X, Lin JD. Long noncoding RNA licensing of obesity-linked hepatic lipogenesis and NAFLD pathogenesis. *Nat Commun*. 2018;9:2986.
- Zhi Q, Li Y, Li F, Tian Y, Li F, Tang Y, Yang Y, Yin R, Ming J. Polyphenols extracted from *Coreopsis tinctoria* buds exhibited a protective effect against acute liver damage. *J Funct Foods*. 2018;44:201-8.
- Zhu X, Xiong T, Liu P, Guo X, Xiao L, Zhou F, Tang Y, Yao P. Quercetin ameliorates HFD-induced NAFLD by promoting hepatic VLDL assembly and lipophagy via the IRE1a/XBP1s pathway. *Food Chem Toxicol*. 2018;114:52-60.

Zolfaghari H, Askari G, Siassi F, Feizi A, Sotoudeh G. Intake of Nutrients, Fiber, and Sugar in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Comparison to Healthy Individuals. *Int J Prev Med*. 2016;7:98-102.

Zou TT, Zhang C, Zhou YF, Han YJ, Xiong JJ, Wu XX, Chen YP, Zheng MH. Lifestyle interventions for patients with nonalcoholic fatty liver disease: a network meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2018;30(7):747-55.

Zou B, Yeo YH, Nguyen VH, Cheung R, Ingelsson E, Nguyen MH. Prevalence, characteristics and mortality outcomes of obese, nonobese and lean NAFLD in the United States, 1999–2016. *J Intern Med*. 2020;288(1):139-51.



## **9. EKLER**

### **Ek 1. ETİK KURUL**



## Ek 2. ANKET FORMU

### A. Sosyodemografik Bilgiler

- 1- Adı ve soyadı : .....
- 2- Telefon numarası:.....
- 3- Yaş: .....(yıl)
- 4- Cinsiyet: 1. Erkek 2. Kadın
- 5- Medeni durumunuz nedir? 1. Evli 2. Bekar 3. Boşanmış/ Dul
- 6- Eğitim durumunuz nedir? 1.Okur-yazar değil 2.Okur-yazar 3.İlkokul mezunu  
4.Ortaokul mezunu 5. Lise mezunu 6. Yüksekokulu mezunu
- 7- Toplam eğitim süresi: ..... (yıl)
- 8- Meslek: 1.Ev hanımı 2.Serbest meslek 3.Memur 4. Ücretli 5.Emekli 6. İşçi 7. Öğrenci 8.Diğer.....
- 9- Çocuğunuz var mı? 1. Hayır 2. Evet: Sayı.....
- 10- Hekim tarafından tanısı konulmuş bir sağlık sorununuz var mı?  
1. Hayır 2.Şişmanlık 3. Kalp-damar 4. Diyabet 5. Hipertansiyon  
6. Ülser/gastrit/ reflü 7. Anemi (Demir/B12 yet) 8. Artrit, gut, romatizmal hast.  
9. Böbrek hastalıkları 10. Kanser 11. Karaciğer/safra kesesi hast. 12. Osteoporoz 13. Göz 14. Troid  
15.Nörolojik/psikiyatrik 16. Barsak 17. Hiperlipidemi 18. Allerji/astım  
19.Kas erimesi/Kas kaybı/sarkopeni 20.Diğer.....
- 11- Kullandığınız bir ilaç var mı? 1.Hayır 2.Evet, ise; Kullandığınız ilaçları ve dozunu belirtiniz.  
.....
- 12- Kullandığınız herhangi bir besin takviyesi/vitamin/mineral var mı? 1.Hayır 2.Evet  
Cevabınız evet ise; Adı ..... ve Miktarı.....
- 13- Düzenli egzersiz / spor yapar mısınız? 1. Hayır (17. Soruya geçiniz) 2.Evet
- 14- Ne zamandan beri düzenli egzersiz / spor yapıyorsunuz?
- 15- Ne kadar sıklıkla egzersiz/spor yaparsınız, türü ve süresi nedir? ..... / ..... /.....
- 16- Tüketmeyi en çok sevdiğiniz/istediğiniz yiyecek/besin nedir?.....
- 17- Tüketmeyi en çok sevdiğiniz/istediğiniz içecek nedir?.....
- 18- Günde kaç öğün yemek yersiniz? .....Ana ..... Ara
- 19- Öğün atlar mısınız? 1.Hayır 2.Evet  
Cevabınız evet ise hangi öğün? 1.Kahvaltı 2.Öğle 3.Akşam
- 20- Eğer öğün atlıyorsanız, en sık hangi neden ile atlarsınız?  
a. Vakitsizlik b. Ekonomik yetersizlik c. İştahsızlık d. Kilo alma korkusu e. Diğer. Lütfen açıklayınız:
- 21- Uykularınız düzenli midir? 1. Hayır 2. Evet
- 22- Genelde gece kaçta yatarsınız?
- 23- Genelde sabah kaçta kalkarsınız?
- 24- Son 6 ayda kilonuz değişti mi? Evet ise ne kadar?
- 25- Bu değişimin sizce nedeni nedir? .....
- 26- Daha önce diyet yaptınız mı? 1. Hayır 2. Evet; kimden aldınız? .....
- 27- Daha önce beslenme eğitimi aldınız mı? 1. Hayır 2. Evet; kimden aldınız?.....

**B. Antropometrik Ölçümler:**

| Ölçüm                | Birim             | Tarih | Tarih | Tarih | Tarih | Tarih | Tarih |
|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Boy Uzunluğu         | cm                |       |       |       |       |       |       |
| Vücut Ağırlığı       | kg                |       |       |       |       |       |       |
| BKI                  | kg/m <sup>2</sup> |       |       |       |       |       |       |
| Bel Çevresi          | cm                |       |       |       |       |       |       |
| Kalça Çevresi        | cm                |       |       |       |       |       |       |
| Üst Orta Kol Çevresi | cm                |       |       |       |       |       |       |
| Boyun Çevresi        | cm                |       |       |       |       |       |       |
| Vücut Su Kütlesi     | kg                |       |       |       |       |       |       |
| Vücut Yağ Kütlesi    | kg                |       |       |       |       |       |       |
| Vücut Yağ Yüzdesi    | %                 |       |       |       |       |       |       |
| Vücut Kas Kütlesi    | kg                |       |       |       |       |       |       |
| Vücut Kas Yüzdesi    | %                 |       |       |       |       |       |       |
| Bel/Kalça Oranı      |                   |       |       |       |       |       |       |
| Bel/Boy Oranı        |                   |       |       |       |       |       |       |

### C. Biyokimyasal Bulgular

| ÖLÇÜM             | TARİH | TARİH | ÖLÇÜM                 | TARİH | TARİH |
|-------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
| Açlık kan glikozu |       |       | Hepatit Serolojisi    |       |       |
| İnsülin           |       |       | ALP                   |       |       |
| Trigliserit       |       |       | AST                   |       |       |
| LDL               |       |       | ALT                   |       |       |
| HDL               |       |       | GGT                   |       |       |
| Total Kolesterol  |       |       | Bilirubin             |       |       |
| T3                |       |       | Albumin / Globulin    |       |       |
| T4                |       |       | Protrombin zamanı     |       |       |
| TSH               |       |       | CRP                   |       |       |
| Fe                |       |       | HOMA-IR               |       |       |
| Ferritin          |       |       | Fe bağlama kapasitesi |       |       |
| HbA1c             |       |       | Kreatinin             |       |       |
| C-peptid          |       |       | GFR                   |       |       |
| Üre               |       |       | WBC                   |       |       |
| Ürik asit         |       |       | HGB                   |       |       |
| PLT               |       |       | MCV                   |       |       |
| Toplam protein    |       |       | Albumin               |       |       |

### **Ek 3. ÖZGEÇMİŞ**

