

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OBEZ VE OBEZ OLMAYAN POSTMENOPUZAL KADINLARIN  
KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU, İNSÜLİN DİRENCİ VE  
DİYET İNFLAMATUAR İNDEKS PUANI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dyt. Aydan AYDOĞAN DUMAN**

**Diyetetik Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2024**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OBEZ VE OBEZ OLMAYAN POSTMENOPUZAL KADINLARIN  
KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU, İNSÜLİN DİRENCİ VE  
DİYET İNFLAMATUAR İNDEKS PUANI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dyt. Aydan AYDOĞAN DUMAN**

**Diyetetik Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Mehmet FİSUNOĞLU**

**ANKARA**

**2024**

**OBEZ VE OBEZ OLMAYAN POSTMENOPUZAL KADINLARIN KEMİK MİNERAL  
YOĞUNLUĞU, İNSÜLİN DİRENCİ VE DİYET İNFLAMATUAR İNDEKS PUANI  
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Öğrenci: Aydan AYDOĞAN DUMAN**

**Danışman: Doç. Dr. Mehmet FİSUNOĞLU**

Bu tez çalışması 29 Mayıs 2024 tarihinde jürimiz tarafından “Diyetetik Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Eda KÖKSAL*  
*Gazi Üniversitesi*

**Tez Danışmanı:** *Doç. Dr. Mehmet FİSUNOĞLU*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Doç. Dr. Nesli ERSOY*  
*Hacettepe Üniversitesi*

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

26 Haziran 2024

*Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN*  
**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .... ay ertelenmiştir. (2)

o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmişti

..... / ..... / .....

Aydan Aydoğan Duman

1 “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \* . Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* **Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Doç. Dr. Mehmet FİSUNOĞLU danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Dyt. Aydan AYDOĞAN DUMAN

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca yanımda olan, bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren sevgili danışmanım Doç. Dr. Mehmet FİSUNOĞLU'na,

Tez çalışmamın son haline getirilmesindeki düşünce, görüş ve katkılarından ötürü değerli hocalarım Prof. Dr. Eda KÖKSAL ve Doç. Dr. Nesli ERSOY'a,

Yurt İçi Lisansütü Burs Programı (2210A) kapsamında bana verdikleri destek için TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı'na,

Her şeyden önce dostluğu ve bilimsel destekleri için Uzm. Dyt. Şevval Kesinkaya'ya,

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi tez çalışmam süresince de sıkıntılara ortak olan, çözüm yolları arayan ve beni her konuda cesaretlendiren ablam Betül Aydoğan, ağabeyim Ali Tolga Aydoğan ile manevi kardeşim ve biricik dostum Seher Bayar'a,

Hayatımın her aşamasında bitmeyen anlayış, sabır, sevgi, hoşgörü ve saygıyla bana en büyük desteği sağlayan ve hakları hiç ödenmeyecek olan annem Zekiye Aydoğan ve Dürdane Duman ile babam Murat Aydoğan ve Muammer Duman'a,

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım dışında, hayatta bana her konuda destek olan biricik yol arkadaşım, eşim Ufuk Duman'a

En içten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Duman, Aydoğan A. Obez ve Obez Olmayan Postmenopozal Kadınların Kemik Mineral Yoğunluğu, İnsülin Direnci ve Diyet İnflamatuar İndeks Puanı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diyetetik Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024.** Bu araştırma 29 Mayıs Devlet Hastanesi Radyoloji Polikliniğinde kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılan menopoza giren kadınların, insülin direnci varlığının ve diyet inflamatuvar indeks puanlarının incelenmesi amacıyla yürütülen kesitsel bir çalışmadır. Çalışmaya, 35 yaş üzerindeki gönüllü 167 postmenopozal kadın (normal: 61, %36,5; hafif şişman: 52, %31,2; obez:54, %32,3) katılmıştır. Anket formuyla katılımcıların genel bilgileri, beslenme alışkanlıkları, 24 saatlik besin tüketim kaydı ve kalsiyum tüketim sıklığı bilgileri alınmış, hasta dosyalarından kan bulgularına ulaşılmış, antropometrik ölçümleri alınmıştır. Normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların yaş ortalaması sırasıyla: 59,8±7,6 yıl, 60,5±7,3 yıl, 62,8±7,2 yıl'dır ( $p>0,05$ ). Obez gruptaki kadınların diyetle günlük enerji ve karbonhidrat alım miktarlarının, normal BKİ'deki kadınlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Obez grupta insülin direnci görülme sıklığı normal BKİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ( $p=0,038$ ). Normal BKİ'deki bireylerin ortalama diyet inflamatuvar indeks (Dİİ) puanları obez gruptaki bireylere göre daha yüksektir ( $p>0,05$ ). Diyet inflamatuvar indeks puanı, Homa-IR, BKİ ve kalsiyum alımı değişkenlerinin kemik mineral yoğunluğu üzerinde anlamlı etkileri olduğu saptanmıştır ( $R=0,904$ ,  $p<0,01$ ). Mevcut çalışmanın sonucunda BKİ arttıkça postmenopozal kadınların kemik mineral yoğunluğu artmıştır. İnsülin direnci ile kemik mineral yoğunluğu arasında ilişki bulunmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kemik mineral yoğunluğu, diyet inflamatuvar indeksi, insülin direnci, obezite, postmenopozal kadınlar.

## ABSTRACT

**Duman, Aydoğan A., Evaluation of the Relationship Between Bone Mineral Density, Insulin Resistance and Diet Inflammatory Index Score in Obese and Non-Obese Postmenopausal Women, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Dietetics Program Master's Thesis, Ankara, 2024.** This cross-sectional research was conducted to examine the presence of insulin resistance and diet inflammatory index scores of menopausal women who had their bone mineral density measured at the Radiology Polyclinic of 29 Mayıs State Hospital. 167 voluntary menopausal women over the age of 35 (normal: 61, 36.5%; overweight: 52, 31.2%; obese: 54, 32.3%) participated in the study. With the survey form, general information about women, nutritional habits, 24-hour dietary recall method and calcium frequency questionnaire information were obtained, blood findings were obtained from patient files, and anthropometric measurements were taken. The average age of women in the normal, overweight and obese groups is:  $59.8 \pm 7.6$  years,  $60.5 \pm 7.3$  years,  $62.8 \pm 7.2$  years, respectively ( $p > 0.05$ ). It was determined, women in the obese group intake more daily energy and carbohydrates than women with normal BMI ( $p < 0.05$ ). The incidence of insulin resistance in the obese group is higher than in the normal BMI group ( $p = 0.038$ ). The average DII values of individuals with normal BMI are higher than those in the obese group ( $p > 0.05$ ). Dietary inflammatory index score, Homa-IR, BMI and calcium intake variables were found to have significant effects on bone mineral density ( $R = 0.904$ ,  $p < 0.01$ ). As a result of the study, bone mineral density of postmenopausal women increased as BMI increased. No relationship was found between insulin resistance and bone mineral density.

**Key Words:** Bone mineral density, dietary inflammatory index, insulin resistance obesity, postmenopausal women.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ONAY SAYFASI                                                                         | iii  |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI                                           | iv   |
| ETİK BEYAN SAYFASI                                                                   | v    |
| TEŞEKKÜR                                                                             | vi   |
| ÖZET                                                                                 | vii  |
| ABSTRACT                                                                             | viii |
| İÇİNDEKİLER                                                                          | ix   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR                                                              | xiii |
| ŞEKİLLER                                                                             | xv   |
| TABLolar                                                                             | xvi  |
| <b>1.GİRİŞ</b>                                                                       | 1    |
| 1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam                                                   | 1    |
| 1.2 Amaç ve Hipotezler                                                               | 2    |
| <b>2.GENEL BİLGİLER</b>                                                              | 3    |
| 2.1. Menopozal Dönem                                                                 | 3    |
| 2.1.1. Menopozal Dönemdeki Değişiklikler                                             | 4    |
| 2.1.2. Kemik Yapısı, Fonksiyonları ve Metabolizması                                  | 5    |
| 2.1.3. Kemik Mineral Yoğunluğu                                                       | 8    |
| 2.2.Osteoporoz                                                                       | 9    |
| 2.3. Obezitenin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi                            | 12   |
| 2.3.1. Obez Bireylerde Kemik Mineral Yoğunluğu Artışı ile İlgili Olası Mekanizmalar  | 13   |
| 2.3.2. Obez Bireylerde Kemik Mineral Yoğunluğu Azalışı ile İlgili Olası Mekanizmalar | 14   |
| 2.4. İnsülin ve İnsülin Direncinin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi         | 17   |
| 2.5. Beslenmenin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi                           | 18   |
| 2.5.1. Koruyucu Etkileri                                                             | 19   |
| 2.5.2. Tedavideki Etkileri                                                           | 21   |
| 2.5.3. Diyet Kalitesi Etkisi                                                         | 24   |

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.4. Diyet İnflamatuvar İndeks Etkisi                                                                                                        | 25 |
| 2.6. Postmenopozal Dönem ve Beslenme                                                                                                           | 26 |
| <b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>                                                                                                                   | 28 |
| 3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi                                                                                              | 28 |
| 3.2. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dahil Edilmeme Kriterleri                                                                                     | 28 |
| 3.3. Araştırmanın Genel Planı                                                                                                                  | 29 |
| 3.3.1. Genel Bilgiler                                                                                                                          | 29 |
| 3.3.2. Antropometrik Ölçümler                                                                                                                  | 30 |
| 3.3.3. Biyokimyasal Bulgular ve Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü                                                                                 | 32 |
| 3.3.4. Besin Tüketim Kaydı ve Kalsiyum Tüketim Sıklığı Anketi                                                                                  | 33 |
| 3.3.5. Diyet İnflamatuvar İndeks Puanının Hesaplanması                                                                                         | 34 |
| 3.4. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi                                                                                                 | 37 |
| <b>4. BULGULAR</b>                                                                                                                             | 38 |
| 4.1. Katılımcıların Genel Özellikleri                                                                                                          | 38 |
| 4.2. Katılımcıların Vücut Kırık Hikayeleri ve Menopoz Süreçleri ile İlgili Bilgiler                                                            | 41 |
| 4.3. Katılımcıların Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Takviyesi Kullanım Durumları                                                              | 42 |
| 4.4. Katılımcıların Besin Tüketim Kayıtlarının ve Diyet İnflamatuvar İndeks Puanlarının Sonuçları                                              | 45 |
| 4.5. Katılımcıların Antropometrik Ölçümleri                                                                                                    | 52 |
| 4.6. Katılımcıların Biyokimyasal Bulguları                                                                                                     | 55 |
| 4.7. Katılımcıların İnsülin Direnci Varlığına Göre Dağılımları                                                                                 | 58 |
| 4.8. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluklarının Sonuçları                                                                                    | 58 |
| 4.9. Katılımcıların Osteoporoz Varlığı Durumuna Göre Dağılımı                                                                                  | 61 |
| 4.10. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunlukları ile Diyet İnflamatuvar İndeks Puanlarının, İnsülin Direnci ve Vücut Yağ Yüzdeleri ile İlişkisi | 61 |
| 4.11. Katılımcıların Diyetle Kalsiyum Alımlarının Kemik Mineral Yoğunluğu, Diyet İnflamatuvar İndeks Puanları ve İnsülin Direnci ile İlişkisi  | 62 |
| 4.12. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluğuna Etki Eden Faktörlere Yönelik Regresyon Analizi                                                  | 63 |
| 4.13. Çalışmadaki Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiler                                                                                        | 65 |

|                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>5. TARTIŞMA</b>                                                                                                                                                     | 67  |
| 5.1. Katılımcıların Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi                                                                                                             | 67  |
| 5.2. Katılımcıların Vücut Kırık Hikayeleri ve Menopoz Süreçleri ile İlgili Verilerinin Değerlendirilmesi                                                               | 70  |
| 5.3. Katılımcıların Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Takviyesi Kullanım Durumlarının Değerlendirilmesi                                                                 | 71  |
| 5.4. Katılımcıların Besin Tüketim Kayıtlarının ve Diyet İnflamatuar İndeks Puanlarının Sonuçlarının Değerlendirilmesi                                                  | 73  |
| 5.5. Katılımcıların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi                                                                                                       | 83  |
| 5.6. Katılımcıların Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi                                                                                                        | 84  |
| 5.7. Katılımcıların İnsülin Direnci Varlığına Göre Dağılımlarının Değerlendirilmesi                                                                                    | 85  |
| 5.8. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluklarının Sonuçlarının Değerlendirilmesi                                                                                       | 85  |
| 5.9. Katılımcıların Osteoporoz Varlığı Durumuna Göre Dağılımının Değerlendirilmesi                                                                                     | 86  |
| 5.10. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluklarının Diyet İnflamatuar İndeks Puanları, İnsülin Direnci, Vücut Yağ Yüzdeleri Arasındaki İlişkilerinin Değerlendirilmesi  | 87  |
| 5.11. Katılımcıların Diyetle Kalsiyum Tüketimlerinin Kemik Mineral Yoğunluğu, Diyet İnflamatuar İndeks Puanları ve İnsülin Direnci ile İlişkilerinin Değerlendirilmesi | 88  |
| 5.12. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluğuna Etki Eden Faktörlere Yönelik Regresyon Analizinin Değerlendirilmesi                                                     | 90  |
| 5.13. Çalışmadaki Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi                                                                                            | 91  |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                                                                                                                                            | 95  |
| 6.1. Sonuçlar                                                                                                                                                          | 95  |
| 6.2. Öneriler                                                                                                                                                          | 101 |
| 6.3. Çalışmanın Güçlü ve Sınırlı Yönleri                                                                                                                               | 103 |
| <b>7. KAYNAKLAR</b>                                                                                                                                                    | 104 |
| <b>8.EKLER</b>                                                                                                                                                         | 128 |

EK-1: Etik Kurul Onayı

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu

EK-3: Çalışma Anketi

EK-4: Orijinallik Raporu

## **9. ÖZGEÇMİŞ**



## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                                |                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>AdipoR</b>                  | Adiponektine Özgü Reseptör                                   |
| <b>AGE<sub>s</sub></b>         | İleri Glikolizasyon Ürünleri                                 |
| <b>AI</b>                      | Yeterli Alım                                                 |
| <b>AKŞ</b>                     | Açlık Kan Şekeri                                             |
| <b>ALP</b>                     | Alkalen fosfotaz                                             |
| <b>API</b>                     | Açlık Plazma İnsülin                                         |
| <b>BeBiS</b>                   | Beslenme Bilgi Sistemi                                       |
| <b>BKİ</b>                     | Beden Kütle İndeksi                                          |
| <b>BMP2</b>                    | Kemik Morfogenetik Proteini 2 (Bone Morphogenetic Protein 2) |
| <b>ÇDYA</b>                    | Çoklu Doymamış Yağ Asitleri                                  |
| <b>DEXA</b>                    | Dual X Işını Absorbsiyometri                                 |
| <b>Dİİ</b>                     | Diyet İnflamatuar İndeksi                                    |
| <b>DSÖ</b>                     | Dünya Sağlık Örgütü                                          |
| <b>DXA</b>                     | Dual X Işını Absorbsiyometri                                 |
| <b>DXR</b>                     | Dijital X-Işını Radyogrametri                                |
| <b>ESPEN</b>                   | Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Birliği                |
| <b>HbA1C</b>                   | Glikozillenmiş Hemoglobin                                    |
| <b>HDL</b>                     | Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein                                |
| <b>Homa-IR</b>                 | İnsülin Direncinin Homeostatik Modeli Değerlendirmesi        |
| <b>HRT</b>                     | Hormon Replasman Tedavisi                                    |
| <b>IL-1</b>                    | İnterlökin-1                                                 |
| <b>IL-17</b>                   | İnterlökin-17                                                |
| <b>IL-6</b>                    | İnterlökin-6                                                 |
| <b>IOF</b>                     | Uluslararası Osteoporoz Kuruluşu                             |
| <b>IU</b>                      | Uluslararası Birim                                           |
| <b>KA</b>                      | Kemik Alanı                                                  |
| <b>KBT</b>                     | Kantitatif Bilgisayarlı Tomografi                            |
| <b>KMY</b>                     | Kemik Mineral Yoğunluğu                                      |
| <b>KMİ</b>                     | Kemik Mineral İçeriği                                        |
| <b>LDL</b>                     | Düşük Yoğunluklu Lipoprotein                                 |
| <b>MIDUS- II</b>               | Amerika Birleşik Devletleri Orta Yaş Çalışması-II            |
| <b>MMP</b>                     | Metaloproteinaz                                              |
| <b>NHANES</b>                  | Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması                        |
| <b>OPG</b>                     | Osteoprotegerin                                              |
| <b>OPG-RANK</b>                | Nükleer Faktör $\kappa$ B'nin Reseptör Aktivatörü            |
| <b>pDXA</b>                    | Periferik Dual X-Işını Absorbsiyometri                       |
| <b>PREDIMED</b>                | Akdeniz Diyeti ile Önleme Çalışması                          |
| <b>PTH</b>                     | Para Tiroit Hormon                                           |
| <b>QUS</b>                     | Kantitatif Ultrason                                          |
| <b>RA</b>                      | Radyografik Absorbsiyometri                                  |
| <b>RANKL</b>                   | Nükleer Faktör $\kappa$ B ligandının Reseptör Aktivatörü     |
| <b>RUNX2</b>                   | Osteoblast farklılaşması ile ilgili sentezlenen gen          |
| <b>TAT</b>                     | Tamamlayıcı Alternatif Tıp                                   |
| <b>TDYA</b>                    | Tekli Doymamış Yağ Asitleri                                  |
| <b>TGF- <math>\beta</math></b> | Transform edici Büyüme Faktörü- $\beta$                      |
| <b>TG<sub>s</sub></b>          | Trigliserit                                                  |
| <b>Tip 1 DM</b>                | Tip 1 Diyabet                                                |

**Tip 2 DM**  
**TK**  
**TNF-  $\alpha$**   
**TÜBER**  
**TÜİK**

Tip 2 Diyabet  
Total Kolesterol  
Tümör Nekrozis Faktör-alfa  
Türkiye Beslenme Rehberi  
Türkiye İstatistik Kurumu



**ŞEKİLLER**

| <b>Şekil</b> |                                                                         | <b>Sayfa</b> |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2.1          | Kemik döngüsü aşamaları.                                                | 7            |
| 2.2          | Etiyolojik olarak osteoporoz sınıflandırılması.                         | 11           |
| 2.3          | Obezite ile kemik sağlığı arasındaki olası patofizyolojik mekanizmalar. | 15           |



## TABLOLAR

| Tablo                                                                                                                                                                                      | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.1 Femur boynu kemik mineral yoğunluğu T-skor değerine göre osteoporoz durumu                                                                                                             | 9     |
| 2.2 Müdahale Çalışmaları İçin Kanıt Düzeyleri                                                                                                                                              | 22    |
| 3.1 BKİ değerlerine göre beslenme durumu sınıflaması                                                                                                                                       | 30    |
| 3.2 Tüketim sıklığı ölçeğinde yer alan ifadelerin kat sayı değerleri.                                                                                                                      | 34    |
| 3.3 Diyet inflamatuvar indeksinin hesaplanmasında kullanılan besin parametreleri, özelleştirilmiş tam inflamatuvar etki skorları, ortalama global günlük alım ve standart sapma değerleri. | 36    |
| 4.1 Kadınların genel tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı.                                                                                                                              | 40    |
| 4.2 Katılımcıların vücut kırıkları ve menopoza süreçleri ile ilgili verilerin BKİ gruplarına göre dağılımı.                                                                                | 42    |
| 4.3 Katılımcıların beslenme alışkanlıkları ve besin takviyesi kullanım durumlarına göre dağılımı                                                                                           | 44    |
| 4.4 Katılımcıların 24 saatlik besin tüketim kayıtlarına göre enerji ve besin ögesi ortalamaları ile diyet inflamatuvar indeks puanlarının ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri.  | 48    |
| 4.5 Katılımcıların Türkiye Beslenme Rehberine göre günlük enerji ve besin öğeleri alımları için gereksinmeyi karşılayan kişi sayılarına göre dağılımı.                                     | 51    |
| 4.6 Katılımcıların antropometrik ölçümlerinin ortalama, standart sapma ve alt ve üst değerleri.                                                                                            | 54    |
| 4.7 Katılımcıların biyokimyasal bulgularının ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri.                                                                                               | 57    |
| 4.8 Katılımcıların insülin direnci varlığına göre dağılımı.                                                                                                                                | 58    |
| 4.9 Katılımcıların kemik mineral yoğunluğu değerlerinin ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri.                                                                                    | 60    |
| 4.10 Katılımcıların osteoporoz varlığına göre dağılımı.                                                                                                                                    | 61    |
| 4.11 Katılımcıların kemik mineral yoğunluğunun diyet inflamatuvar indeks puanı, insülin direnci ve vücut yağ yüzdeleri arasındaki ilişki.                                                  | 62    |

|      |                                                                                                                                                     |    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.12 | Katılımcıların günlük diyetle kalsiyum alım miktarlarının kemik mineral yoğunluğu, diyet inflamatuvar indeks puanı ve insülin direnci ile ilişkisi. | 63 |
| 4.13 | Katılımcıların kemik mineral yoğunluğuna etki eden faktörlere yönelik regresyon analizi.                                                            | 64 |
| 4.14 | Çalışmadaki bazı değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları ve p değerleri.                                                                      | 66 |



## 1. GİRİŞ

### 1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından sağlığı bozabilecek anormal veya aşırı yağ birikimi olarak tanımlanmaktadır (1). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2022 yılı raporuna göre 2,5 milyar yetişkin bireyin hafif şişman ve obez olduğu belirtilmektedir (1). Yetişkin bireylerin %25'i hafif şişman, %43'ü (erkeklerin %43'ü, kadınların %44'ü) ise obezdir (1). Hafif şişman ve obez birey sayısındaki artış 1990 yılından beri hızla devam etmektedir (1). Dünya Obezite Atlası'nın 2023 yılı Mart ayında yayınlanan raporunda 2020 yılında dünya genelinde kadınların %18'inin obez olduğu belirtilmekte ve 2025 yılında bu oranın %21'lere yükseleceği öngörülmektedir (2). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Sağlık Araştırması 2022 verilerine göre 15 yaş üstü kadın bireylerin %30,9'unun hafif şişman %23,6'sının obez olduğu görülmektedir (3). Yapılan bu araştırmalarda obezitenin Türkiye'de ve dünyada giderek arttığı belirtilmekte ve önlenmesi için gerekli çalışmalar yürütülmektedir (2, 3).

Obezite ve osteoporoz, prevalansı giderek artan, mortalite ve morbidite üzerine fazlaca etkisi bulunan, küresel anlamda önemli sağlık tehditleri içeren iki yaygın hastalıktır. Yaşlanmak ve kadın olmak hem obezite hem de osteoporoz için önemli risk faktörlerindendir (4). Obezitenin kemik kütlesi üzerindeki etkisi günümüzde tartışılan bir konudur (5, 6). Ağırlık fazlalığının, kemik doku üzerinde mekanik yük oluşturmaları nedeniyle kemik mineral yoğunluğunda artışa yol açtığına dair görüşler mevcut olsa da obezitenin, trabeküler kemiğin mikro mimari yapısında olumsuz değişikliklere yol açmasıyla osteoporoz gelişimi ve kırık riski ile ilişkilendirildiği bilinmektedir (7). Buna ek olarak aşırı yağ kütlesi birikiminin osteoporoz gelişimi açısından risk faktörü olabileceği de bazı çalışmalarda ifade edilmektedir (8, 9). Bu görüşlerin tam aksine literatürde obez bireylerin kemik mineral yoğunluğunun obez olmayan bireylerin kemik mineral yoğunluğuna kıyasla daha yüksek bulunduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (6, 10).

Obez bireylerde insülin direnci gelişim riskinin fazla olduğu bilinmektedir (11, 12). Güncel çalışmalarda obezite ve insülin direncinin kemik yapım ve yıkım aşamalarındaki regülasyonunun bozulmasına neden olduğu da bildirilmektedir (13).

Diyet İnflamatuar İndeks (Dİİ) Puanı, Tip 2 Diabetes Mellitus (DM), kardiyovasküler hastalıklar ve obezite gibi pek çok kronik hastalıklarla ilişkilendirilmektedir (14). Proinflamatuvar bir diyetin açlık kan glikozu, açlık serum insülin seviyesi ve Homa-IR değerleri ile ilişkili olduğu vurgulanmakta ve daha yüksek Dİİ puanının insülin direnci ve prediyabet olma olasılığını artırdığı belirtilmektedir (15). Diyet inflamatuvar indeks puanı ile kemik kırığı riskleri ilişkilendirilmektedir. Daha düşük Dİİ puanına sahip postmenopozal kadınların daha yüksek Dİİ puanına sahip bireylere kıyasla daha düşük kalça kemik mineral yoğunluğuna sahip olduğu belirtilmektedir (10). Yeni yayınlanmış bir meta analiz sonucuna göre de yüksek Dİİ puanlarının kemik sağlığı üzerinde yıkıcı ve olumsuz etkileri olabileceği vurgulanmaktadır (16).

## **1.2 Amaç ve Hipotezler**

Bu çalışma, postmenopozal süreçteki obez ve obez olmayan kadınların kemik mineral yoğunluklarını karşılaştırmak, insülin direnci varlığının kemik mineral yoğunluğuna etkisini incelemek ve Dİİ puanı ile kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla planlanmıştır.

### **Hipotezler**

1. Postmenopozal kadınlarda beden kütle indeksi arttıkça osteoporoz görülme sıklığı azalır.
2. Postmenopozal kadınlarda insülin direncinin varlığı, kemik mineral yoğunluğunu etkiler.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Menopozal Dönem

Menopoz, bir hastalık olmayıp kadın yaşamında üreme yeteneğinin sonunu işaret eden, kadınlarda yaşlanma sürecinin doğal ve kaçınılmaz bir parçası olarak kabul edilen fizyolojik bir süreçtir (17-19). Menopoz belirtilerinin yavaş yavaş ortaya çıkmaya başladığı dönem premenopozal dönem; menopoz belirtilerinin yerleştiği ve âdet kanamalarının en az 1 yıl boyunca gerçekleşmediği dönem menopoz dönemi ve bunu izleyen menopoz sürecinin tamamına klimakteriyum dönem olarak bilinmektedir (20).

Menopozal döneme geçiş kademelidir ve her kadında farklı özelliklerle karakterizedir. Temelde östrojen hormonunun azalmasıyla birlikte âdet kanamasının kesilmesi olarak bilinmektedir. Kısa vadede sıcak basmaları, uykusuzluk, gece terlemeleri, depresyon, cinsel isteksizlik, ağrılı cinsel ilişki, sinirlilik, eklem ağrıları ve cilt sorunları görülebilmekte, uzun vadede kalp hastalıkları ve osteoporoz riski görülmektedir (21, 22).

Menopoz semptomlarının azaltılmasında ve kadınların yaşam kalitesini etkileyen bu sağlık sorunlarının tedavisinde östrojen dozlanması, progesteron takviyesi veya hormon replasman tedavisi (HRT) gibi çeşitli tıbbi uygulamalar, tamamlayıcı alternatif tıp (TAT) uygulamaları ve tıbbi beslenme tedavisi önerileri kullanılmaktadır (19, 23). Hormon replasman tedavisinde asıl amaç dolaşımda azalan östrojen ve progesteron hormonlarını dışarıdan yerine koymak ve menopozal semptomları azaltarak kadının yaşam kalitesini artırmaktır. Uzun süreli HRT kullanımına ilişkin ve HRT kullanımının yaygın bilinen sağlık riskleri ile ilgili belirsizlikler olduğu için HRT uygulamasının kişiye özgü uygulanması önerilmektedir (24). Tıbbi uygulamaların yanı sıra menopoz semptomlarının etkisini azaltmak amacıyla fiziksel aktivite düzeyinin artırılması, yoga, meditasyon, akupunktur, refleksoloji ve doğal östrojen kaynağı olan bitkilerin kullanımı gibi alternatif tedaviler de uygulanmaktadır (25).

Menopoz başlangıç yaşı ülkelere göre değişmekle birlikte doğal menopoz yaşı ortalama 51 olarak kabul edilmekte ve 45-55 yaş aralığında değiştiği belirtilmektedir (18, 26). Ülkemizde menopoz ortanca yaşı 47 olarak belirlenmiştir (27). İnsanların

ortalama yaşam süresinin artması nedeniyle, kadınların da menopoza girdikten sonra otuz yıldan fazla bir sürede yaşam beklentilerinin olduğu belirtilmektedir (28). Türkiye İstatistik Kurumu 2023 verilerinde kadınların beklenen yaşam süresinin 80,3 yıl olduğu belirtilmektedir (29). Bu verilerden yola çıkarak ülkemizde kadınların hayatlarının büyük bir çoğunluğunu menopoz ve menopoz sonrası dönemde geçirdikleri söylenebilmektedir. Toplumun büyük bir kısmını oluşturan bu popülasyon için karşılaşılabilecek çeşitli sorunların farkında olunulması gerekmektedir (22). Bu nedenle menopoz fizyolojisi ve olası yönetim stratejilerinin geliştirilmesi kadın sağlığı ve yaşam kalitesi açısından büyük öneme sahiptir (18, 22).

### 2.1.1. Menopozal Dönemdeki Değişiklikler

Menopoza geçişte östrojen seviyelerindeki azalış; yağsız vücut kütlelerinde azalma ve yağ dokuda artış ile ilişkilendirilmektedir (30, 31). 2019 yılında yapılan bir çalışmada menopoza geçiş evresinde yağsız vücut kütlesi kaybı ortalama %0,5 (ortalama yıllık 0,2 kg mutlak azalış) ; yağ dokudaki artış ortalama %1,7 (ortalama yıllık 0,45 kg mutlak artış) olarak tespit edilmiştir (32).

Açlık durumunda vücutta yağ kullanımından karbonhidrat kullanımına geçebilme yeteneği metabolik esneklik olarak tanımlanmaktadır (33). Gonadotropinler ve gonadal hormonlar, mitokondri düzeyinde esnekliği düzenleyebilmekte ve besin maddelerinin enerjiye nasıl dönüştürüldüğünü belirleyebilmektedir (34). Postmenopozal kadınlarda ise östrojen azalmasına bağlı olarak metabolik esneklik azalmakta ve abdominal bölgelerde daha fazla yağ birikmeye başlamaktadır (35).

Menopoz süreci; obezite, metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık ve osteoporoz prevalansında artış ile ilişkilidir (36). Orta yaşlı kadınlarda vücut ağırlığı kazanımı sıklıkla gözlenmektedir. Bunun nedenleri arasında kronolojik olarak yaşlanmak ve menopoza geçiş süreci yer almaktadır (37). Amerika Birleşik Devletlerinde 2019 yılında yapılan kohort çalışmasından elde edilen verilere göre postmenopozal süreçteki kadınlarda yağ kütlede hızlıca bir artışın olmasının yanı sıra vücut ağırlığı artışının sadece menopoza geçiş ile ilgili olmadığı fikri önemle belirtilmiştir (32). Buna ek olarak Brezilya’da yapılan bir çalışmada da postmenopozal süreçteki kadınların ağırlık kazanımının altında yatan temel neden araştırıldığında asıl

sorunun menopoza girmek yerine hareketsizliğin obeziteyi tetiklediği bulunmuştur (38).

Yaşlı bireylerde obezitenin önemli ölçüde görülme nedeni iskelet kas sisteminin fonksiyonel sınırlamalarının fiziksel hareketsizliğe yol açması ve dolaylı olarak adipoz dokudaki artışın görülmesidir. Yaşlı bireylerde obezite; kemik oluşumunda azalma, kemik yıkımında artış, daha fazla yağ doku birikimi, kemik mimarisinde bozulma ve kemik kırılabilirliğinde artışa yol açtığı bilinmektedir. Bu mekanizmalar aracılığıyla da hem kemik sağlığının bozulmasına hem de genel sağlığa olumsuz etkileri olduğu söylenmektedir (13).

1990-2019 yılları arasında 65 yaş üstü yaşlı birey nüfusu dünya genelinde %6'dan %9'a yükselmiştir ve 2050 yılında %12'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir (39). Tıbbi teknolojiye gelişmeler insanların yaşam beklentisinde önemli bir artış sağlamıştır. İnsan ömrünün uzaması beraberinde sağlık hizmetlerinde bazı zorlukların görülmesini beraberinde getirmiştir. Yaşlanma bir hastalık değildir ve yaşamın doğal bir süreci olması nedeniyle sağlık hizmetleri bireylerin yaşam kalitesini artırmaya yönelik çalışmalar sürdürürler. Teknolojik ve besin endüstrisindeki hızlı ilerlemeler bireylere modern yaşam tarzını kolaylaştırmak için pratik besin ürünlerini sunma ve yaygınlaştırma konusunda önemli katkılar sunmuştur. Ne yazık ki modern çağdaki bu besin ürünlerinin çoğu genellikle besin değeri düşük, sağlıksız bileşenleri içeren ve aşırı miktarda yağ içeren ürünlerdir. Yaşlanma ve obezite bir araya geldiğinde osteoporoz, kalp hastalığı, insülin direnci ve hipertansiyon gibi üst üste binen pek çok komplikasyonları oluşturabilmektedir (13).

Menopoz dönemi, birçok kadının kemik sağlığının korunması açısından ve osteoporoz riskleri ile ilişkili tavsiye alması gereken bir dönemdir. Kemik kaybı başlangıcı için pek çok çalışma 50'li yaşların başı olduğunu ifade etmektedir. Menopoza bağlı olarak yumurtalık fonksiyonlarının çalışmamasıyla ilişkili olarak muhtemelen 5 ila 10 yıl arasında hızlı kemik kaybı görüldüğü düşünülmektedir (40).

### **2.1.2.Kemik Yapısı, Fonksiyonları ve Metabolizması**

Kemik, kortikal ve trabeküler olmak üzere iki yapıdan oluşmaktadır (41). Kortikal kemik, mineralize kollajen tabakadan oluşur ve kemiğin sertliğinden sorumludur. Trabeküler kemik yapı ise daha az yoğun ve daha elastik, süngerimsi

yapıdadır (42, 43). Trabeküler kemik mineral değişimi için geniş bir yüzey alanına sahiptir ve kortikal kemiğe kıyasla metabolik olarak daha aktiftir; akut yetmezlik durumlarında mineralleri hızla serbest bırakır (42). Bu nedenle de trabeküler kemik dokusu kortikal kemik dokusuna kıyasla östrojene daha duyarlıdır (41). Kemik mineralinin başlıca kollajen liflerinde hidroksiapatit kristalleri oluşturur (43). Kemik içerisinde hidroksil iyonları ile kombine halde kalsiyum ve fosfat tuzları birikmiş haldedir (43). Kemik dokusu, başta kalsiyum olmak üzere pek çok mineralin deposu olarak işlev yapmaktadır (41, 44). İskelet kas sisteminin temel öğelerinden olan kemikler, vücutta yaşamsal organlara gerekli boşlukları oluştururlar ve kaslarla birlikte çalışarak hareket sisteminde görev alırlar (43).

Osteoblast hücreler kemik dokusunun oluşumundan, osteoklast hücreler ise kemik doku yıkımından sorumlu hücrelerdir (41, 43). Bu hücrelerin yanı sıra kırıkta bulunan kondrositler ve mekanotransdüktif düzenleyici osteositler de kemikte yer alan dört ana iskelet hücre tiplerindendir. Bu hücreler mezankimal kök hücrelerden ya da hematopoetik vücut hücrelerinden farklılaşarak oluşmaktadır (45).

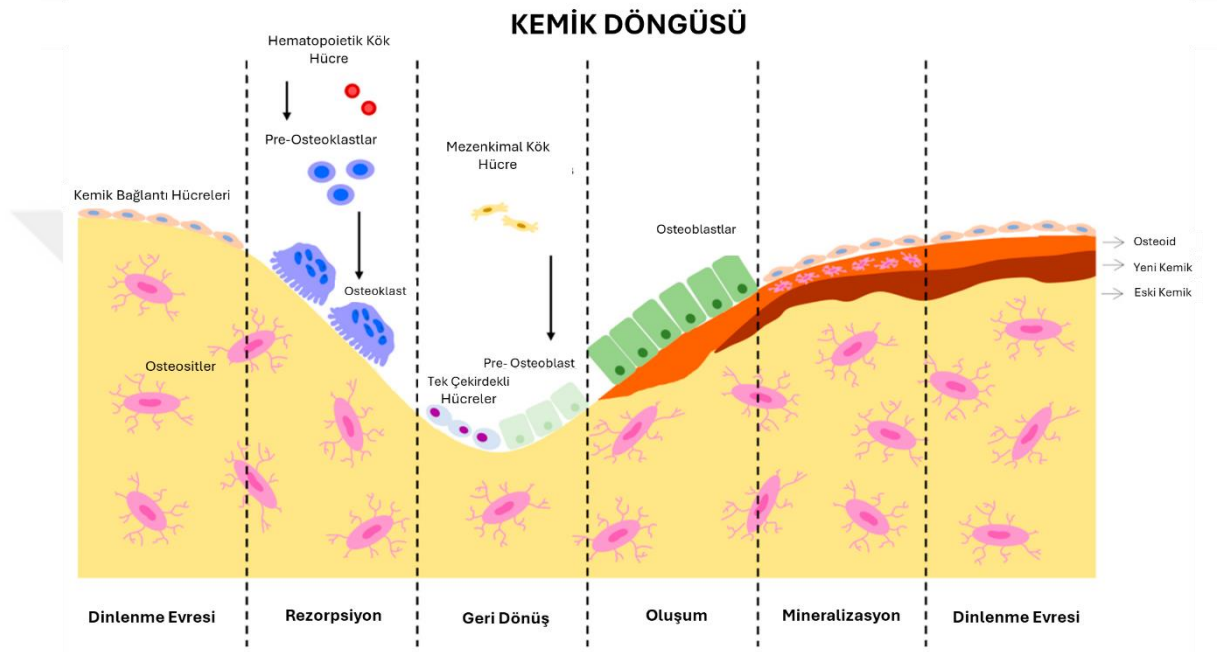
Kemik doku yapım ve yıkımı, hormonal değişiklikler, genetik faktörler, beslenme ve fiziksel aktivite gibi çeşitli faktörlerden etkilenen dinamik biyolojik bir süreçtir (46-48).

Kemik döngüsü (yapım-yıkım faaliyetleri) fetal dönemde başlar ve hayat boyu devam eder (47, 48). Kemik döngüsü; kırıkların önlenmesi, fiziksel yüklenmelere karşın kemik dokunun korunumu ve onarımı için çok önemlidir (47). Kemik döngüsünde; kemik oluşumu ve kemik rezorpsiyonu (kemik yıkımı) olmak üzere iki temel aşamanın dengede olması gerekmektedir (49).

Kemik yapımı evresi kemik iliğindeki prekürsör kök hücrelerden oluşan osteoblastlar tarafından gerçekleştirilir (41). Rezorpsiyon boşluğuna hareket eden osteoblastlar osteoid adı verilen organik matriksi üretmeye başlarlar (45). Osteoid ağırlıklı olarak kollojen içerir; kalsiyum ve fosfat tuzları kollajen lifleri üzerinde kristalleşmeye başlayan bir çökelti oluşturur ve hidroksiapatit kristallerine dönüşür (41, 45).

Kemik döngüsü kemik üzerine uygulanan ağırlık yüklenmesi ile doğrudan ilişkilidir. Kemik doku hücreleri ağırlık yüklenme süreçlerinde ilk sinyali algılayan sensör görevi görmektedir (47). Kemik kütlesi ve mimarisindeki değişiklikler

osteoblast-osteosit hücrelerin arasındaki iletişim sisteminin sonucunda gerçekleşir. Buna ek olarak bu süreci osteoklastlar düzenlerler (50). Bu sayede kemik döngüsü; kemik yapıdaki mikro çizikleri onarabilmekte, kemik hücrelerinin canlılığını sağlayabilmekte, aşırı yorgunluğa bağlı gelişebilecek hasarı önleyebilmekte ve kalsiyum homeostazı için gerekli işlevleri yerine getirebilmektedir. Kemik döngüsünün aşamaları Şekil-1’de gösterilmektedir (47).



Şekil 2.1. Kemik döngüsü aşamaları (47).

Tam kemik döngüsü; aktivasyon, rezorpsiyon, geri dönüş, oluşum ve mineralizasyon fazlarından oluşmaktadır. Kemik döngüsü dengede olan bir sistemde süreç; kemik rezorpsiyonu (kemik yıkımı) ile başlar ve osteoblast oluşumu ile sonlanır. Başlangıçta osteoklast hücrelerini şekillendirecek ve ilgiyi bölgeye çekerek rezorpsiyonu aktive edecek bir sinyal tespit edilir. Bu tespit aşaması sınırlı bir süredir ve alınan uyarıların derecesine bağlı olarak osteoklast farklılaşması ve aktivitesi değişmektedir. Kemik astar hücrelerinden salınan çeşitli sitokinler kemik iliğindeki prekürsör kök hücrelerin aktivasyonunda tetikleyici olarak rol alırlar (41). Kemik iliğindeki preosteoklast hücreler olgun osteoklastlara dönüşür ve kemik yüzeyine tutunurlar (45). Osteoklastlar belirli bir trabeküler veya kortikal kemik dokusunu kaplarlar. Kemik yüzeyine saldıkları asit ve proteolitik enzimler aracılığıyla kemik yüzeylerinde çukurlar oluştururlar. Bu oluşan oyuktan kemik yüzeyinden kemik minerallerini absorbe ederler. Geri dönüş fazında ise, osteoklastların neredeyse

tamamı kaybolur ve mezenkimal kökenli osteoblast öncüleri oluşmaya başlar. Oluşum aşamasında tüm osteoklastlar tamamen osteoblastlara dönüşür. Son olarak yeni kemik dokunun mineralizasyonu meydana gelir, yeni doku bir sonraki kemik döngüsüne kadar dinlenmektedir (47).

Kemik döngüsü, kemik dokuda osteoklastik aktivite ile yıkım süreçlerini içeren osteoblastik aktivite ile yapılanmayı ifade eden, yaşam boyunca devam eden bir süreçtir (43, 45). Kemik döngüsünde kemik doku kaybı sadece bozulmuş kalsiyum homeostazının bir sonucu olarak gerçekleşmez. Yaşa bağlı kemik kaybının gerçekleşmesi de mümkündür. Buna katkı veren diğer mekanizmalar inflamasyon ve oksidatif streştir (51). Osteoklast ve osteoblast hücrelerinin aktivitesi çeşitli sitokinlerden etkilenebilmektedir. İnflamatuvar sitokinler (TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-17 vb.) osteoklastların oluşumunu ve aktivitelerini desteklerken osteoblastların farklılaşmasını ve fonksiyonunu inhibe eder. Oksidatif stres ise kemik hücresi apoptozuna neden olur(52).

Yaşlanma, obezite ve insülin direncinin kemik döngüsünde bozulmalara yol açtığı bilinmektedir (13). İnsülin direnci, Tip 2 DM'deki temel bulgulardan biridir. Tip 2 DM ve kırık riski arasındaki ilişki bilinmesine rağmen, Tip 2 diyabetteki kemik kırılabilirliğinin patogenezi henüz net değildir. İnsülin sinyali hem kemik oluşumunu hem de kemik yıkımını düzenler ancak insülin direncinin kemiği etkileyip etkilemeyeceği konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Öte yandan glikoz metabolizmasının düzenlenmesinde kemik dokunun da rol oynayabileceğine dair bir görüş de sunulmaktadır (11). Deneysel çalışmalarda osteoblastlardaki insülin reseptörünün osteoblast çoğalması, hayatta kalması ve farklılaşması için gerekli olduğu yönde kanıtlar sunulmaktadır (53, 54).

### **2.1.3.Kemik Mineral Yoğunluğu**

Kemik mineral yoğunluğu, yetişkin bireylerde Dual X Işını Absorbsiyometri (DXA), Kantitatif Bilgisayarlı Tomografi (KBT), Kantitatif Ultrason (QUS), Periferik Dual X-Işını Absorbsiyometri (pDXA), Dijital X-Işını Radyogrametri (DXR) ve Radyografik Absorbsiyometri (RA) gibi altı farklı yöntemle ölçülebilmektedir (55-57). DXA ile kemik mineral yoğunluğu ölçümü osteoporozun tanımlanmasında ve değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir (58). DXA ilk kez 1987

yılında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde klinikte en yaygın kullanılan yöntemlerdendir (57).

DXA ölçüm sonucu değerlendirmesi Tablo 2.1’de yer alan Uluslararası Osteoporoz Kuruluşu (IOF)’nun osteoporoz tanı kriterlerine göre yapılmaktadır (59). DXA ölçümlerinde her bir birey için T skor ve Z skor değeri hesaplanmaktadır. T skor sağlıklı bir genç yetişkinin kemik mineral yoğunluğu ile ölçüm yapılan bireyin kemik mineral yoğunluğu arasındaki farkı ifade etmektedir. T skor ne kadar düşüğe kemik kırılma riski o kadar yüksektir. Z skoru; kemik mineral yoğunluğu ölçülen bireyin kemik mineral yoğunluğu değeri ile aynı yaş, etnik köken ve cinsiyetteki diğer bireylerin ortalama kemik mineral yoğunluğu arasındaki fark olarak belirtilmektedir. Z skor değeri çocuklar için kullanılır (60).

**Tablo 2.1.** Femur boynu kemik mineral yoğunluğu T-skor değerine göre osteoporoz durumu(59).

| <b>Femur Boynu Kemik Mineral Yoğunluğu T-skor Değeri</b> | <b>Durum</b>        |
|----------------------------------------------------------|---------------------|
| $\geq -1,0$                                              | Normal              |
| -1,0 ile -2,5                                            | Osteopeni           |
| $\leq -2,5$                                              | Osteoporoz          |
| $\leq -2,5$ ve en az bir kırık olması                    | Şiddetli osteoporoz |

## 2.2. Osteoporoz

Osteoporoz, düşük kemik mineral yoğunluğu ve kemik dokunun mikro mimari yapısının bozulması ile karakterize, spontan ve travmatik kemik kırıklarının görülme riskinin artışına ilişkin sistemik bir iskelet hastalığıdır (59, 61, 62). Osteoporoz “gözenekli kemik” anlamına gelmektedir. Mikroskop altında sağlıklı kemik yapısına bakıldığında petek gibi görüldüğü belirtilmektedir. Osteoporoz durumunda ise petekteki delikler ve boşluklar sağlıklı kemik yapısında görünen boşluklara kıyasla çok daha büyük görünmektedir (63).

Osteoporozun tanımlanan pek çok alt tipi mevcuttur (47). Etiyolojik olarak primer ve sekonder osteoporoz olarak iki grupta incelenmektedir (47, 64). Primer osteoporoz, çocuklarda ve yetişkinlerde görülmektedir. Etiyopatogenezi tam olarak bilinmemekte ve idiyopatik osteoporoz olarak da adlandırılmaktadır (65). Primer

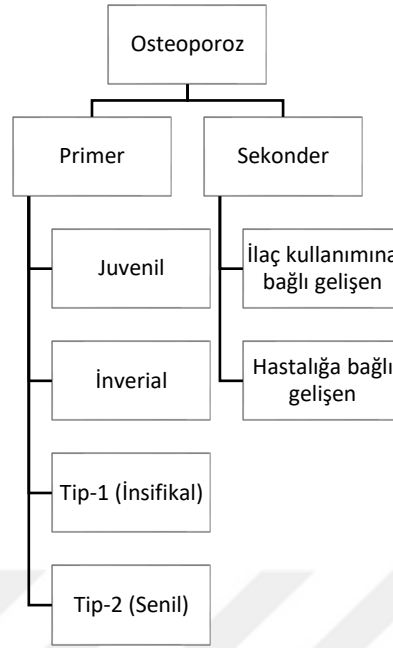
osteoporoz da kendi içerisinde alt başlıklara ayrılmaktadır. Juvenil osteoporoz; prepubertal çocuklarda (8-14 yaşlar arasında) görülmektedir (66). İnverial osteoporoz hem erkekleri hem de kadınları etkiler ve yaşlanma ile ilişkilendirilmektedir (67). İnsifikal osteoporoz özellikle 51-75 yaş arasındaki kadınları etkileyen ve hızlı kemik kaybı ile sonuçlanan tip 1 veya postmenopozal osteoporoz olarak bilinmektedir (68). Tip 2 veya senil osteoporoz ise 75 yaş ve üzerindeki kişilerde görülmektedir (69). Tip 2 osteoporoz yaşlanmadan kaynaklanan trabeküler ve kortikal kemik kaybı ile karakterizedir (66). Sekonder osteoporoz, tüm osteoporoz vakalarının %5'inden daha azını oluşturmaktadır (66). Sekonder osteoporoz çeşitli hastalıkların olduğu durumlarda, bazı ilaçların kullanımına bağlı olarak gelişen ve prevalansı erkeklerde daha yüksek olan osteoporoz çeşididir (70). Tüm osteoporoz tipleri arasında en sık görülen postmenopozal osteoporozdur (68). Hem menopoza bağlı olarak hem de yaşlanmaya bağlı olarak gelişmektedir (47, 68).

Osteoporoz tanımlamasında; tutulan kemik dokuya göre, histolojik görünüme göre, yaşa göre ve lokalizasyona göre de çeşitli sınıflama türleri bulunmaktadır (70, 71).

Osteoporoz 21. yüzyılın sessiz hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Özellikle postmenopozal kadınları ve yaşlıları etkileyen osteoporoz kronik, ilerleyen ve ciddi bir halk sağlığı problemi olarak görülmektedir. Tedavisi için anti-rezortif ilaç kullanımı, hücre terapileri ve biyoaktif hidrojenlerin kullanımı gibi rejeneratif farmakolojik tedaviler uygulanmaktadır. Öte yandan farmakolojik olmayan tedavilerden fiziksel aktivite düzeyinin artırılması, sağlıklı ve dengeli diyet alışkanlıklarının eklenmesi ile alkol ve sigara tüketiminin azaltılması gibi yaşam tarzı değişikliklerini kapsamaktadır (47).

Osteoporotik kemik yapı, kemik kütlesi ve yoğunluğu azalmış anormal bir yapıdır. Kemik yoğunluğu azaldıkça kırılma olasılığı daha yüksektir (63).

Kemik mineral yoğunluğunun azalması ve buna bağlı olarak gelişen osteoporotik kırıklar hem bireysel hem de toplumsal sorunlara yol açabilmektedir. Düşük kemik mineral yoğunluğu ve kemik kırığı riski her iki cinsiyette de yaşla birlikte katlanarak artmaktadır (61).



**Şekil 2.2.** Etiyolojik olarak osteoporoz sınıflandırılması(70).

Yaşlı nüfusun artışıyla orantılı olarak osteoporotik kırık prevalansının ve bunun sonucunda oluşacak sağlık harcamalarının da önümüzdeki on yıl içinde artması beklenmektedir (61, 72). Yaşlanma kemik döngüsünde bozulmaya yol açar. Menopoz, andropoz ve mezenkimal kök hücre farklılaşması dahil olmak üzere yaşlanma ile ilgili doğal olarak gelişen bu süreçler kemik yoğunluğunun azalmasına yol açmaktadır. Kemik mineral yoğunluğunun azalmasına bağlı kemik kırığı riskinde de artışlar gözlenmektedir (13). Osteoporoz, kırıklarla kendini gösterene kadar klinik olarak sessiz kaldığı için osteoporozun teşhis ve tedavisi oldukça yetersizdir (73). Kemik kütlesi kaybı, osteopeni ve osteoporozda da olduğu gibi, en yaygın görülen metabolik kemik bozukluklarından biridir (74).

Kemik döngüsü sürecinde yaş, cinsiyet, etnik köken hormon düzeyleri vb. pek çok faktör etkilidir (45). Yıkım işlemi yapım işlemine kıyasla daha hızlı meydana gelir, yıkım işlemleri birkaç gün içinde gerçekleşirken yapım işlemleri 3 ile 6 ay arasında değişmektedir (41). Yaşlı bireylerde kemik yapım işlemlerinin bir yıl ya da daha uzun sürelerde gerçekleştiği bildirilmiştir (41). Yaşlı bireylerde görülen obezitenin, kemik oluşumunda azalma, kemik yıkım süreçlerinde artış, daha fazla yağ doku birikimi, kemik mimarisinde bozulma ve kemik kırılabilirliğinin artışı dahil genel sağlığa pek çok olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir (13).

### 2.3.Obezitenin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi

Obezitenin, diyabet ve kalp-damar hastalıkları gibi kronik hastalık riskini artırması da dahil olmak üzere genel sağlık üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmesine rağmen, kemik metabolizması üzerindeki etkisi hala karmaşık ve çelişkilidir (75-78). Obezitenin KMY üzerindeki etkisi bir yandan kemiklerdeki mekanik yüklenme sayesinde KMY artışıyla ilişkilendirilmekteyken (76) öte yandan kemik sağlığını olumsuz yönde etkileyebilen ve kemik mineral yoğunluğunun azalmasına yol açabilen kronik düşük dereceli inflamasyonla ilişkili olabileceği düşünülmektedir (77).

Vücut ağırlığının fazla olması osteoporoza karşı koruyucu bir faktör olduğu uzun süredir kabul gören görüşlerdendir (76). Kemiklerdeki mekanik yük kemik büyümesini uyarmakta ve daha yüksek kemik mineral yoğunluğuna neden olmaktadır (75). Vücut ağırlığı daha yüksek olan kişilerde KMY'nin DXA ölçüm değerlerinde artış gösterdiği bilirse de literatürdeki veriler incelendiğinde obez grupta KMY'de artış olmasına rağmen kırık riskinin de arttığı bilinmektedir. Kırık riski artışının majör iki temel nedenden biri obeziteye ilişkin metabolik faktörler, diğeri ise obez bireylerdeki düşme riskindeki artış olarak düşünülmektedir. Bu nedenle obezite iskelet sistemi de dahil olmak üzere pek çok sistem üzerinde olumsuz etkileri bulunan kronik bir hastalık olarak ele alınmaktadır (76).

Kemik mineral yoğunluğu (KMY) ile obezite arasındaki ilişkinin paradigma olarak ele alınması 2000'li yılların sonrasında yayınlanan epidemiyolojik çalışmaların obezitenin osteoporotik kırıklara karşı koruyucu bir faktör olduğunu ifade eden çalışmalarla çelişki sonuçlar vermesinden kaynaklanmaktadır (75). BKİ ile KMY arasında 1990'larda ve 2000'lerin başında pozitif ilişki olduğunu gösteren bazı çalışmalar yayınlanmıştır (79-81). Buna ek olarak, menopoz sonrası kadınlarda, daha yüksek BKİ değerine sahip olmanın daha düşük kemik kırığı riski ile ilişkilendirildiği pek çok çalışma yayınlanmıştır (82-87). Daha sonra yüksek BKİ ve daha düşük kemik kırığı riski arasındaki ilişkinin o kadar net görünmediği çalışmalar ortaya çıkmaya başlamış ve 2005 yılında De Laet ve ark. (88) BKİ ile kırık riski arasındaki ilişkiyi inceleyen 60.000 kişinin dahil edildiği bir meta analiz yayınlamışlardır. Bu çalışmada daha önce yapılan çalışmalarla benzer olarak düşük BKİ ile kemik kırığı riski arasında

artan bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte BKİ ve KMY arasında elde edilen doğrusal ilişki, yüksek BKİ değerleri ile normal BKİ değerleri kıyaslanınca ortadan kaybolmuştur. BKİ ile KMY arasındaki ilişki U şeklinde ilişki olarak ifade edilmiştir (88).

Gandham ve ark. (89) 1099 yaşlı bireylerle yaptığı çalışmada katılımcıları BKİ'ye göre obez ve vücut yağ yüzdesine göre obez olmak üzere iki farklı tanımlama yöntemiyle sınıflandırmışlardır. Çalışma grubunda BKİ'ye göre obezite prevalansı %28 iken vücut yağına göre %43 olduğu saptanmıştır. Katılımcıları BKİ'ye göre sınıflandırdıklarında obez bireylerde KMY'nin daha fazla ( $p<0,005$ ) ve kırık riskinin daha düşük olduğunu saptamışlardır (OR: 0.54; CI:0.31, 0.94) (89). Ancak vücut yağ yüzdesine göre sınıflandırdıklarında obez bireylerde kemik mineral yoğunluğu daha düşük olduğu ve kemik kırığı riskinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (OR: 1.71; CI:1.08, 2.71) (89).

### **2.3.1. Obez Bireylerde Kemik Mineral Yoğunluğu Artışı ile İlgili Olası Mekanizmalar**

Kemik mineral yoğunluğunun obez bireylerde arttığını ileri süren çalışmalarda Wolff Yasası'na atıfta bulunulmuştur (75). Wolff Yasası, Alman anatomist ve cerrah Julius Wolff tarafından 19. yy.'da ortaya konmuştur (90). Yasaya göre kemiklerin yapısal ve mekanik özellikleri, üzerlerine uygulanan mekanik yüklenmelere bağlı olarak değişmekte ve zaman içinde genellikle kemik dokuda artışla sonuçlanacağı kabul edilmektedir (90, 91). Kemik doku maruz kaldığı strese uyum sağlar ve obezite varlığında aşırı yük kemik kütlesinde Wnt/ $\beta$ -katenin sinyal yolağı aracılığıyla osteoblastik aktivitesini teşvik etmektedir (92). Buna ek olarak mekanik yük kemik kalitesini ve gücünü değil, miktarını artırmaktadır. Bu durum obezite kırıklarından obez olmayanlara göre daha yüksek KMY gözlenmesinin nedeni olarak açıklanmaktadır (93).

Epidemiyolojik çalışmalar daha yüksek BKİ değerine sahip bireylerde daha düşük kırık riski olduğunu gösterse de son yıllardaki çalışmalarda obez bireylerde ayak bileği, femur ve humerus kırığı riskinin daha fazla olduğunu belirtilirken kalça kırığı riski daha düşük olduğu ifade edilmektedir (75). Armut tipi obez bireylerde kalça bölgesinde daha fazla miktarda subkutan yağ dokusu olduğu için düşme anında “yastık” olarak işlev gösterebilmekte ve postmenopozal kadınlarla yürütülen

epidemiyolojik çalışmalarda belirtilen daha düşük kalça kırığı riskini açıklayabilmektedir (94).

Obezitenin kemik dokuyu koruduğuna ilişkin literatürde çeşitli çalışma sonuçları yer almaktadır. 25 kohort çalışmayı içeren bir meta analizde obez kadınlarda osteoporotik kırılmaların daha az sıklıkta olduğunu ifade etmişlerdir (95).

### **2.3.2. Obez Bireylerde Kemik Mineral Yoğunluğu Azalışı ile İlgili Olası Mekanizmalar**

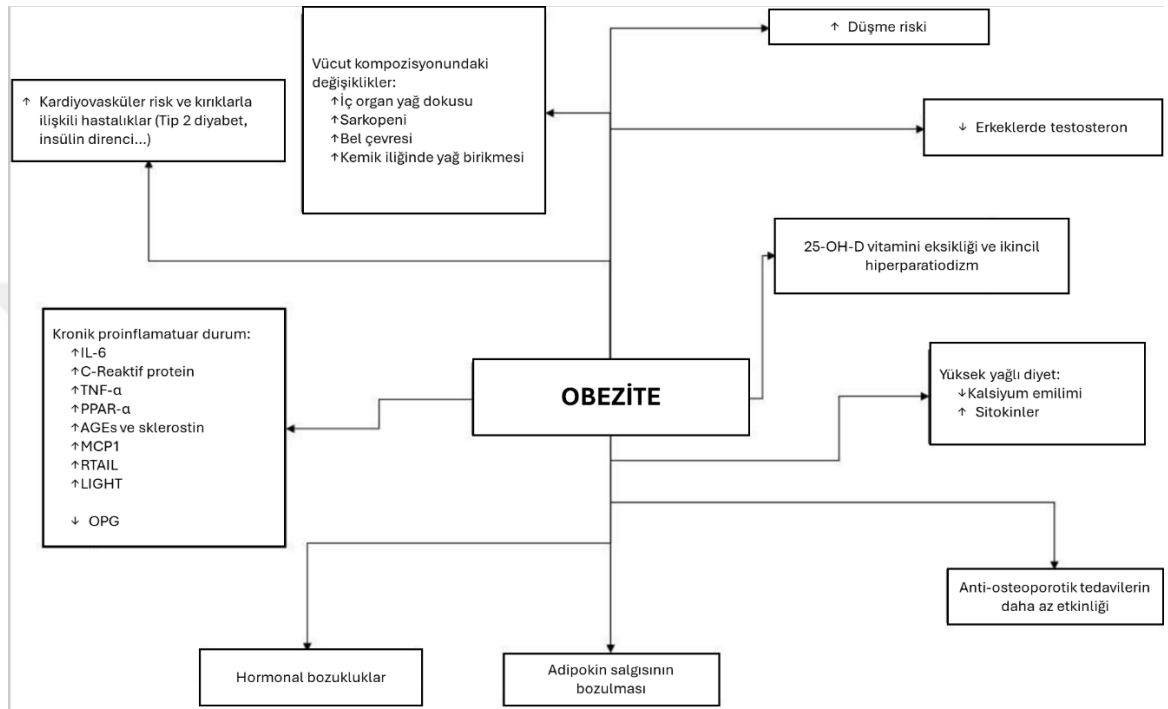
Obezite kronik olarak ikincil proinflatuar moleküller aracılığıyla kemik oluşumu ve yıkımı ile ilgili mekanizmaları da etkileyerek osteoporoz ve kemik kırığı riskini etkileyebileceği düşünülmektedir (8, 9, 96, 97). Proinflatuar moleküller aynı zamanda insülin direnci, Tip 2 DM ve ateroskleroz riskini de artırmaktadır (75). Şekil 2.3.'te de gösterildiği gibi insülin direnci, tip 2 diyabet ve ateroskleroz gibi kronik hastalıklar kemik metabolizmasını bozan patolojilerdir ve osteoporoz ile kırık riskini artırdığı düşünülmektedir (75, 98).

Adipoz doku endokrin bir organ olarak kabul edilmektedir. Adipoz doku kemik metabolizmasında görev alan adipokinleri ve sitokinleri salgılar (99-101). Sitokinlerin kemik metabolizması üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu gözlenmiş olsa da adipokinlerin rolü insanlarda hala tam olarak bilinmemektedir (102).

Adipokinler arasında en yaygın incelenen leptin ve adiponektindir. Kemik mineral yoğunluğu ile adipokinler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların sonuçlarının tartışmalı ve çelişkili olduğu görülmüştür (75).

Adiponektine özgü hem osteoblast hem de osteoklast hücrelerde reseptörler (AdipoR) bulunmaktadır (103, 104). Osteoblast hücrelerde adiponektin reseptöre bağlandığında; alkalen fosfotaz (ALP) aktivitesinde, osteokalsin ve Tip-1 kollajen üretiminde artışa neden olmaktadır. Adiponektin osteoblast proliferasyonunu artırır ve osteoprotegerin (OPG) üretimini inhibe ederek dolaylı yoldan osteoklastogeneze neden olduğu düşünülmektedir (105). Bu nedenle yapılan çalışmalarda farklı yaş ve BKİ'deki grupların toplam yağ kütlesi için ayarlama yapıldıktan sonra bile adiponektin seviyeleri ile KMY arasında negatif ilişki olduğu gözlenmiştir (106-109). Öte yandan adiponektinin insülin seviyeleri üzerindeki etkisi de karıştırıcı faktör olarak ele alınabilmektedir. Obez bireylerde özellikle Tip 2 DM, insülin direnci ve

abdominal obezitesi olan bireylerde normal vücut ağırlığına sahip bireylere kıyasla adiponektin seviyelerinin azalabileceği bilinmektedir. Bu durum obezitenin osteoporoz ve kırık riskleri açısından koruyucu bir faktör olarak ele alınabileceğini de düşündürmektedir (110).



**Şekil 1.3.** Obezite ile kemik sağlığı arasındaki olası patofizyolojik mekanizmalar (75).

Obez bireylerde leptin düzeyi artmaktadır. Osteoblast hücrelerdeki leptin reseptörüne bağlanan leptin, osteoblast hücre farklılaşmasını doğrudan uyarmakta ve osteoklast hücre farklılaşmasını inhibe etmektedir. Leptinin kemik mineral yoğunluğu üzerinde etkisi çelişkilidir. Yaşamın erken evrelerinde anjiyojenik ve kondro-osteojenik etkilerle leptinin kemik büyümesini uyardığı bilinse de ; daha sonradan OPG-RANK (nükleer faktör  $\kappa$ B'nin reseptör aktivatörü) ligand yolağı aracılığıyla trabeküler kemik yapıda kemik döngüsünü olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir (111). Buna ek olarak leptinin hipotalamik düzeyde sempatik sinir sistemi aracılığıyla kemik oluşum mekanizmalarını olumsuz etkileyeceği bildirilmiştir (111, 112). Menopoza girmiş obez kadınlarda merkezi sinir sisteminde leptine karşı direnç geliştirme olası mekanizmasından kaynaklı leptin düzeyleri ile kemik mineral yoğunluğu arasında pozitif ilişki bulunmuştur (111).

Yağ dokudan salınan sitokinler, obezite, osteoporoz ve kırık riski arasındaki ilişkide önemli bir role sahiptir. Osteoblastlar ve adipositler aynı kök hücrelerden türetilirler (75). Kök hücrelerin, adiposit veya osteoblast hücresine farklılaşması PPAR- $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\delta$ ; CEBP- $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\delta$ ; RUNX2, BMP2 ve TGF- $\beta$  gibi sitokinlerin aktivasyonuna bağlı olarak değişmektedir (113).

Obez bireylerdeki İnterlökin-6 (IL-6), C-Reaktif Protein (CRP) ve Tümör Nekroz Faktörü alfa (TNF- $\alpha$ ) gibi sitokin seviyeleri normal ağırlıktaki bireylere göre daha yüksektir (114, 115). Özellikle TNF- $\alpha$ , IL-6 gibi sitokinlerin artışıyla ortaya çıkan proinflamatuvar durumun, RANKL /RANK/ OPG yolağını etkileyerek osteoklast oluşumunu ve aktivitesini uyardığı belirtilmektedir (116, 117). Bunlara ek olarak obezite osteoblastlar aracılığıyla RANKL düzeylerinin artışıyla ilişkilendirilmiştir (117). Proinflamatuvar sitokinler ile obez hastalarda artışı görülen ileri glikolizasyon ürünleri (AGEs) ve sklerostin gibi diğer maddeler, osteoblastogenezi inhibe etmektedirler (118, 119).

TRAIL, TNF süper ailesine ait bir sitokindir. Farklılaşmamış osteoblastlarda pro-apoptitik sinyali indüklemektedir (120). TRAIL, ortamda RANKL yokken osteoklastogenezi doğrudan aktive etmekte ve RANKL ortamdayken osteoklastogenezi üzerinde inhibitör bir etki göstermektedir (121).

Obez hastalarda özellikle abdominal obezite durumunda CRP gibi diğer inflamasyon belirteçleri de artış göstermektedir (122). İnflamasyonun artması düşük kemik mineral yoğunluğunun yanı sıra kemik döngüsünün belirteçlerinde azalma ile ilişkilendirilmektedir (75).

İnsülin hormonunun kemik metabolizması üzerindeki etkisi de çelişkili sonuçlar içermektedir. İnsülin direnci nedeniyle obez bireylerde genellikle insülin seviyeleri yüksektir. İnsülin osteoblastları uyaran ve kemik oluşumuna katkıda bulunan anabolik bir hormondur (123). İnsülin direnci durumunda, kemik mineralizasyonu için gerekli olan osteokalsinin karboksilasyonunu azaltarak osteoklastik hücreler üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (124, 125). Buna ek olarak RANKL üretimini artırır ve kemik rezorpsiyonunu artırır (125). Böylece insülin direnci kemik dokusunu olumsuz etkiler (123, 126). Bununla birlikte insüline dirençli durumlarla ilişkili diğer faktörlerin etkilerinin doğrudan bir etkisi veya yansıması olup olmadığı tartışılmalıdır (127).

Obez bireylerde seviyeleri artış gösteren bir diğer hormon da ghrelindir. Ghrelin hormonunun kemik metabolizması üzerindeki etkisi de hala tartışmalı bir konu olarak ele alınmaktadır. İn vitro çalışmalarda ghrelin hormonu kemik doku üzerinde koruyucu rolü olduğu gösterilmiş olsa da(127) insan çalışmalarında sadece trabeküler kemik doku ile ilişkisi olduğu ifade edilmektedir (128). Özellikle bariatrik cerrahi çalışmalarında operasyon sonrası hastaların ghrelin düzeylerindeki azalmanın daha fazla KMY kaybı ile ilişkilendirebileceği belirtilmiştir (129).

Vücuttaki yağ kütlesi miktarına ek olarak vücuttaki yağ dağılımının da kemik sağlığı ile ilişkisi olabileceği belirtilmektedir (97). İki farklı meta analiz çalışmasından elde edilen verilere göre abdominal obezite daha yüksek kalça kırığı riski ile ilişkili bulunmuştur (130, 131). Bu görüşü destekleyen Adachi ve ark. (132)'nin yaptığı bir başka çalışmada da obezitenin osteoporotik kırıklara karşı koruma sağlamadığı ve hatta ayak bileği ve femur kırığı riskini artırdığı gösterilmiştir.

Obezitenin kemik sağlığı ve kırık riskine etkisi henüz net değildir. Obezitenin kemik metabolizması üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada obez olmayan 124 postmenapozal kadın, obez olan 126 postmenapozal kadın yer almıştır. İlk değerlendirmede antropometri, besin alımı ve kemik metabolizması ile ilgili biyokimyasal parametreler toplanmıştır ikinci değerlendirme için çalışmanın başlamasından 5 yıl sonra kadınlarda görülen kırık verileri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre daha genç yaştaki obez olmayan postmenapozal kadınlarda daha yüksek kemik oluşumu gözlenmiş; daha yaşlı obez postmenapozal kadınlarda ise daha yüksek kemik yıkımı gözlenmiştir (97).

Obezite ile kemik metabolizması arasındaki bu paradoksal ilişki, altta bulunan mekanizmaları tam olarak anlamak için daha fazla araştırma yapılması gerektiğinin önemini vurgulamaktadır.

#### **2.4. İnsülin ve İnsülin Direncinin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi**

İnsülin sinyali hem osteoblastlar aracılığıyla kemik oluşumunu hem de osteoklastlar aracılığıyla kemik yıkımını düzenler. Aslında her iki hücre türü yüzeyinde de insülin reseptörü yer almaktadır (11). Osteoblastlardaki insülin

reseptörünün osteoblast proliferasyonu, farklılaşması ve osteoblastların yaşaması için gerektiği bilinmektedir (133).

İn vitro çalışmalarda, insülin anabolik ajan olarak aktivasyon gösterdiği belirtilmektedir. İnsülin fizyolojik konsantrasyonlarında, osteoblast proliferasyon hızını, kollajen sentezini, alkalın fosfataz sentezini ve glikozun hücre içine alımını artırdığı gösterilmiştir. Buna ek olarak insülin, osteoklast aktivitelerini önlemektedir (134).

Epidemiyolojik çalışmalardan da in-vitro çalışmaları destekleyen bulgular elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda Tip 1 DM'li bireylerde KMY daha düşük olduğu bulunmuştur (135). Aynı zamanda tip 1 DM'li bireylerde diyabeti olmayan kontrol grubuna göre kırık riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (136). Buna ek olarak yüksek insülin direnci olan postmenopozal kadınlarda diyabeti olmayan kadınlara kıyasla vücut ağırlığından bağımsız olarak KMY değerleri daha yüksek bulunmuştur (137).

Bunların aksine insülin direnci ile KMY arasında ilişki olmadığını belirten çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Abrahamsen ve ark. (138)'nın yaptığı bir çalışmada diyabeti olmayan erkek bireylerde insülin sekresyonu ve insülin hassasiyeti değerlendirilmiş ve KMY ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre KMY ile açlık plazma insülin seviyesi ve kan glikozu ya da C-peptit seviyeleri arasında ilişki tespit edilmemiştir (138).

## **2.5. Beslenmenin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi**

Osteoporotik kırıkların hem birey hem de toplum üzerindeki yükü nedeniyle, yaşam tarzı değişiklikleri gibi korunmaya yönelik önleyici stratejilerin birincil olarak ele alınması önem arz eder. Diyet, osteoporotik kırıkları önlemeye yardımcı olabilecek değiştirilebilir bir yaşam tarzı faktörüdür. Diyet bir tedavi şekli değildir. Ancak kemik ve kas dokunun dejenerasyonunu yavaşlatabilecek ve düşme ya da kırık riskini azaltabilecek öneriler sunabilecek güçtedir (139).

Kalça kırığı osteoporotik kırıkların en şiddetli tipidir ve yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Bu durum aynı zamanda sağlık bakım maliyetlerini artırmaktadır (140). Kemik kırılmaları, kemik mineral yoğunluğu ve beslenme

arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmaların birbirleriyle aralarındaki tutarsızlıklar, çalışma boyutu, kırık sayısı, kırık nedenlerinin tespiti gibi metodolojik yönlerden kaynaklanmaktadır (139).

### 2.5.1. Koruyucu Etkileri

Kemik mineral yoğunluğu hakkında yapılan araştırmalarda önemle incelenen mikro besin ögeleri kalsiyum ve D vitaminidir. Bunlara ek olarak P, Mg ve Çinko gibi mineraller ile C ve K vitaminleri osteoporozun önlenmesi ve tedavisinde önemli olan diğer mikro besin ögelerindendir (141).

Kemik dokunun normal gelişimi ve büyümesi için kemik mineralizasyonu önemlidir. Kemik mineralizasyonu için yeterli kalsiyum alımı sağlanmalıdır. Yetersiz kalsiyum alımı kemik mineral yoğunluğunda azalmaya ve osteoporoz riskinde artışa yol açmaktadır (142). Farklı yaş gruplarında yapılan pek çok çalışmada diyetle yeterli kalsiyum alımının artan KMY ve azalan kırık riski ile tutarlı olduğu gösterilmiştir (141, 143, 144). Tai ve ark. (145) yaptıkları çalışmada klinik araştırmalarda sadece kalsiyum takviyesinin kemik mineral yoğunluğunu %0,7-1,8 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Fosfor, kalsiyumdan sonra kemik dokunun ikincil bileşenidir. İnsan vücudunda yaklaşık 550-770 g fosfor bulunmaktadır. Vücuttaki fosforun %85'i diş ve kemiklerde fosfoprotein ve hidroksiapatit kristalleri olarak bulunmaktadır (146). Fosfor eksikliği çocuklarda büyümenin yavaşlamasına ve raşitizme; yetişkinlerde ise osteomalaziye neden olmaktadır. İnsanlarda fosfor yetersizliği çok nadir görülmektedir. Çünkü besinlerin doğal yapısında oldukça fazla miktarda fosfor bulunmaktadır. Vücudun fosfor emilim kapasitesi de oldukça yüksektir (147). Sağlıklı kemik oluşumu için diyetle kalsiyum: fosfor (Ca:P) oranı önemlidir. Bu oranın 1:1 veya 1:2 olması önerilmektedir (143). Buna ek olarak diyetle Ca: P oranı düşük olan kişilerin yüksek P tüketiminin kemik sağlığı için zararlı olduğu bilinmektedir (148, 149). Lee ve Cho (150) yayınladıkları çalışmada, fosfor alımının artması KMY değerlerinde %2,1 artış, osteoporoz riskinde %45 azalış ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır.

Vücuttaki magnezyumun %60'ı kemiklerde, %30'u kaslarda, %9'u yumuşak dokularda ve %1'i hücre dışı sıvılarda bulunur (151). Magnezyum kemik oluşumunu

uyarır ve kemik mineralizasyonu için gereklidir. Magnezyum eksikliği kemik sertliğinde azalmaya yol açar (152). Orchard ve ark. (153) postmenopozal kadınlarda günlük Mg alımı daha düşük olan kadınlarda tüm vücut ve kalça kemiği yoğunluklarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Mg takviyesi kullanımının daha düşük olması ile kırık riski artışı arasında ilişki bulunmamıştır (153).

D vitamininin %80-90'ı, güneş ışığına maruziyetten sonra deride sentezinin başladığı bilinmektedir (154). D vitamini hem doğrudan hem de kalsiyum emilimini artırarak dolaylı yoldan kemik sağlığı üzerinde etkilidir (155). Diyetle yeterli miktarda D vitamini almanın oldukça zor olduğu bilinmektedir. Özellikle menopoz sonrası süreçte kemik kaybını önlemek için yeterli D vitamini alımının önemi bilinse de D vitamini içeren besinlerin sınırlılığı ve miktarının yeterli olmaması nedeniyle yeterli düzeyde alım önerisini karşılayabilmek için D vitamini takviyesi kullanımının gerekli olduğu bildirilmektedir (155, 156). Alwan ve ark. (157) yeterli D vitamini alan bireylerde D vitamini seviyelerinin KMY ile pozitif ilişkide olduğunu bildirmişlerdir. Buna ek olarak D vitamini seviyeleri düşük olan yaşlı bireylerde kalça kırığı riskinde artışa neden olmuştur (155). Bu doğrultuda yapılan başka bir çalışmada da kalça kırığı olan postmenopozal kadınların %50'sinde D vitamini eksikliği semptomları görülmüştür (158).

Yapılan araştırmalarda bireysel diyet bileşenleri kalça kırıklarıyla ilişkilendirilmiştir. Daha fazla meyve sebze tüketimi kalça kırıklarıyla ters ilişkili bulunurken yüksek miktarda soda tüketimi (yüksek sodyum tüketimiyle ilişkili olarak) artan kalça kırıkları ile ilişkilendirilmiştir (159). Buna benzer olarak az yağlı süt ürünlerini, meyve, sebze, tam tahıllı ürünler, kümes hayvanları, balık, kabuklu yemişler ve kuru baklagilleri içeren sağlıklı bir beslenme düzenine bağlı kalmak ve işlenmiş besinlerden kaçınmak kemik sağlığı için faydalı olacak, aynı zamanda da osteoporoz ve kemik kırık risklerini azaltacaktır (154).

Sağlıklı beslenme modelleri besleyiciliği yüksek olan diyet modelleridir ve iskelet yapının sürekli yeniden yapılanması için ya da kemik kaybını yavaşlatmak için gerekli olan biyoaktif bileşenleri içerir böylece osteoporotik kırıkların önlenmesine katkı sağlar. Bu nedenle osteoporotik kırıklarının önlenmesi için mevcut diyet kılavuzlarının önerilerine uyulması tavsiye edilmektedir (139).

### 2.5.2.Tedavideki Etkileri

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin 2020 yılında yayınladığı Osteoporoz ve Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu'nda postmenopozal osteoporozun tanı, tedavi ve izlem basamakları belirtilmiştir. Postmenopozal osteoporozu olan kadınlarda kemik gücünü artırmak ve kırıkları önlemek amacıyla farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerin uygulanması tavsiye edilmektedir. Hastanın yaşı, DXA ölçüm sonucu, kırık hikayesi ve kullandıkları ilaçlar değerlendirilerek bisfosfonatlar, HRT, kalsitonin, Denosumab vb. pek çok farklı farmakolojik tedaviye başlanabilmektedir (64).

Diyetle yeterli kalsiyum ve D vitaminin alınması, yeterli alınamadığı durumlarda takviye edilmesi, sigara kullanımı varsa kesilmesi, alkol kullanımı varsa sınırlandırılması, düzenli egzersiz yapılması ve düşme riskinin azaltılabilmesi için ev içinde uygun ergonomik değişikliklerin yapılması farmakolojik olmayan tedaviler arasında sunulmuştur (64).

Osteoporoz tedavisinde beslenmenin etkisi Birleşik Krallık klinik rehberine göre açıklanmıştır. Rehberde yer alan önerilerin kanıt düzeyleri Tablo 2.2'de gösterilmektedir (160).

Protein, kemik ve kas dokusu için önemli bir diyet bileşenidir (161). İskelet ve kas sisteminin sağlığını korumak için de diyetle alım miktarı önemsenmektedir. Günlük protein alımı RDA önerisi olan 0,75 g/kg'dan daha fazla olduğunda, femur boynunda ve kalça kemiğinde daha yüksek KMY ile ilişkilendirilmiştir. Gözlemsel çalışmalarda RDA önerisinin üzerinde protein alımı, kalça kırığı riskinde azalmayla ilişkilendirilmiştir (kanıt düzeyi *Ib* ve *Ila*). Bunun aksine 30 girişimsel çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde, protein takviyesinin KMY üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir (kanıt düzeyi *Ia*) (162).

Yaşlanmayla protein gereksiniminin artacağı düşünülmektedir. Çünkü iskelet kasları insülin direncine bağlı olarak anabolik uyarılara yanıt olarak protein sentezini aktive etme kapasitelerini azaltmaktadır (163).

**Tablo 2.2.** Müdahale Çalışmaları İçin Kanıt Düzeyleri (160).

|      |                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ia   | Sistemik derlemeler ve randomize kontrollü çalışmaların meta-analizi                                |
| Ib   | Randomize kontrollü çalışmalar                                                                      |
| IIa  | Randomize olmayan kontrollü çalışmaların sistemik derlemesi ya da iyi tasarlanmış kohort çalışmalar |
| IIb  | Kohort çalışmalar ya da düşük kalitedeki randomize kontrollü çalışmalar                             |
| IIIa | En az bir vaka kontrol çalışmasının sistemik derlenmesi                                             |
| IIIb | Vaka kontrol çalışması                                                                              |
| IV   | Uzman komite raporları veya görüşleri ve/veya otoritenin klinik deneyimi                            |

Gözlemsel çalışmalarda daha yüksek protein alımının daha yüksek yağsız vücut kütlesi ile ilişkili olduğu belirtilse de tıp enstitüsü her yaş için 0,8 g/kg/gün protein alımını önermektedir. Postmenopozal kadınlarla yapılan girişimsel çalışmalara bakıldığında yüksek protein alımının RDA önerileri ile kıyaslandığında yağsız vücut kütlesinde ciddi bir artış göstermediği bulunmuştur (164, 165). Bu nedenle protein metabolizmasını değiştirebilecek yaşlanmanın, metabolik ve fizyolojik değişikliklerinin ötesinde mevcut RDA önerileri yaşlı kadınlarda yağsız vücut dokusunu korumak için yeterli olabileceğini açıklamaktadır (36, 166). Buna benzer olarak Türkiye Osteoporoz ve Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu'nda da diyetle protein alımının kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkisinin literatürde tartışmalı olduğu belirtilmiştir (64). Yapılan bazı çalışmalarda diyetle yüksek protein alımı hem kalça kırığı riskinin hem de kemik mineral yoğunluğunun azalmasıyla ilişkili bulunurken, diğer çalışmalarda vücuttan kalsiyum atımını artırarak kemik yıkımını artırdığı saptanmıştır (167, 168). Türkiye Osteoporoz Derneği'ne göre proteinlerin yetersiz tüketilmesi kalça kırığı riskini artırabilmektedir. Öte yandan yetersiz protein alımı kırığı olan hastaların iyileşme sürecinin gecikmesine yol açacaktır. Bu nedenle menopoz sonrası süreç için 1 g/ kg/gün protein tüketimi tavsiye edilmiştir (169). Buna benzer olarak Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Birliği (ESPEN)'nin 2022 yılında yayınlanan yaşlı bireylerde klinik beslenme önerilerinin yer aldığı rehberde günlük protein alımının vücut ağırlığı başına 1 g'ın altına düşülmemesi gerektiği önemle vurgulanmıştır. Bireye özgü protein gereksiniminin hesaplanması ve beslenme durumu, fiziksel aktivite düzeyi, mevcut

hastalıklarının durumu ve tolerasyon düzeyi göz önünde bulundurulması gerektiğine değinilmiştir. Günlük protein alımının yeterli düzeyde olmasının yanı sıra kaliteli protein kaynaklarının tüketilmesinin tasviye edildiği bildirilmiştir (170, 171).

Yaşamın her aşamasında kalsiyum ve D vitamini gibi kemik yapısı üzerinde önemli olan besin öğelerinin diyetle yeterli düzeyde tüketimleri kemik sağlığına olumlu yönde katkıda bulunur. Birleşik Krallık referanslarına göre kalsiyum tüketim önerisi 19 yaş ve üzeri yetişkin bireyler için 700 mg/gün olarak belirtilmektedir (172). Buna benzer olarak Türkiye Osteoporoz Derneği'ne göre menopoz sonrası kadınlar için tavsiye edilen günlük kalsiyum tüketim miktarının 1200 mg olduğunu bildirmiştir (169). TÜBER (2022)'ye göre 25 yaş ve üzeri yetişkin kadınların kalsiyum için yeterli alım önerisi (AI) ise günlük 950 mg'dır (173).

Birleşik Krallık Bilimsel Beslenme Danışma Komitesi (SACN) her yaştan yetişkin birey için günlük D vitamini alım miktarının 400 IU olması gerektiğini belirtmiş ve yüksek derecede osteoporozu olan bireyler için özellikle 800 IU-2000 IU düzeylerine artırılabilceği belirtilmiştir (kanıt düzeyi *IV*) (174). Buna benzer olarak Türkiye Osteoporoz Derneği'ne göre 50 yaş ve üzeri yetişkin bireylerde tavsiye edilen günlük D vitamini alım miktarı 800-1000 IU olduğu belirtilmiştir (169). TÜBER (2022)'ye göre de yetişkin kadınların D vitamini için yeterli alım önerisi (AI) günde 600 IU; 70 yaş üzerindeki bireyler için günde 800 IU olarak belirtilmiştir (173). Bunlara ek olarak Birleşik Krallık klinik rehberine göre rutin aralıklarla ve büyük dozlarda (ör:  $\geq 60.000$  IU) D vitamini uygulamasının kemik kırılmalarında ve düşme riskindeki artışa yol açması nedeniyle tavsiye edilmemiştir (kanıt seviyesi *Ia*) (175, 176).

Kemik sağlığını iyileştirmek için diğer önlemlere ek olarak Birleşik Krallık klinik rehberi BKİ yüksekse azaltmak, sigara kullanılıyorsa azaltmak ve bırakmak, alkol tüketimi varsa azaltmak vb. bazı yaşam tarzı değişiklikleri tavsiye etmektedir. Sigara bırakmak kadınlarda vertebral ve kalça kırığı riskini azalttığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (kanıt seviyesi *IIa* ve *IIb*) (177, 178). Ulusal rehberler, alkol tüketiminin kadın ve erkekler için  $\leq 2$  birim ile sınırlı olması gerektiğini belirtmektedirler (160).

### 2.5.3. Diyet Kalitesi Etkisi

Farklı diyet modellerini inceleyen gözlemsel çalışmaların meta-analizinden elde edilen sonuçlara göre sağlıklı (meyve-sebze, tam tahıllı ürünler, balık ve kümes hayvanlarını içeren) beslenen bireylerin KMY değerlerinin sadece süt ve süt ürünlerini ağırlıklı tüketen bireylere kıyasla daha yüksek olduğu ve kalça kırığı risklerinde anlamlı azalmaların olduğu belirtilmiştir. Bunun aksine Batı tipi beslenme modeli (kırmızı et ve işlenmiş et ürünlerini içeren, hayvansal kaynaklı diyet yağının yüksek olduğu, rafine şeker ve alkolsüz içeceklerin sıkça yer aldığı) ile beslenen kişilerde kalça kırığı riskinin arttığı ve kemik mineral yoğunluğunun azaldığı bildirilmiştir (61).

Vejetaryen ve vegan diyetlerin iskelet kas sistemi üzerindeki etkileri ile ilgili çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Vejetaryen ve vegan diyetle beslenen bireylerin KMY'lerinin omnivor diyetle beslenenlere göre daha düşük olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda bu ilişki yüksek kırık riski ile de ilişkilendirilmiştir (kanıt düzeyi *Ila*) (179). Buna ek olarak Birleşik Krallık'ta 65.000 kişinin dahil edildiği bir prospektif kohort çalışmasında, vegan ve vejetaryen bireylerin omurga ve kalça kırığı riskinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (kanıt düzeyi *Iib*) (180).

Akdeniz diyet modeli beta karoten , C vitamini, E vitamini, selenyum ve polifenoller gibi yüksek antioksidan öğeleri içermesi bakımından postmenopozal kadınlarda bireyleri oksidatif stresin zararlı etkilerinden koruyabileceği bilinmektedir (181). Akdeniz diyet modeli ile kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi inceleyen 2022 yılında yayınlanmış sistematik derleme ve meta analiz sonucuna göre Akdeniz diyet modeline uyum oranının yüksek olması özellikle yaşlı ve menopoz sonrası süreçteki kadınlarda daha yüksek KMY ile ilişkili olduğu bulunmuştur (182). Akdeniz diyet modelinin kalsiyum ve D vitamini gibi kemik sağlığı için önemli olan besin öğelerini içermesi nedeniyle kemik yoğunluğu üzerinde koruyucu etkisi olduğu düşünülmektedir (183). Bunlara ek olarak, Akdeniz diyet modeli sebze, meyve, tam tahıl gibi besin grupları ile balık ve zeytinyağı gibi anti-inflamatuar ve antioksidan içeriği yüksek bileşenlerden oluşan besinleri içermektedir. Kemik sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinde anti-inflamatuar ve antioksidan içeriğe sahip bu bileşenlerin desteği olduğu düşünülmektedir (183, 184).

#### 2.5.4. Diyet İnflamatuvar İndeks Etkisi

Diyet inflamatuvar indeksi (Dİİ), diyetin inflamasyon düzeyini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş, insanlarla yürütülen çalışmalarının tamamında kullanılabilen literatürde yer alan yayınlanmış çalışmalara dayanan bir indekstir (185, 186). Dİİ puanlarının hesaplanma algoritmasının temelinde çeşitli besin ve besin ögelerinin 6 temel inflamasyon belirteçleri (CRP, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-4, IL-6 ve IL-10) üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmaların puanlandırılması vardır (187).

Dİİ ilk olarak 2009 yılında Cavicchia ve ark. (188) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Bazı besinlerin veya besin ögelerinin inflamasyon belirteçleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi için 1950-2007 yılları arasında yapılan pek çok epidemiyolojik çalışma, hayvan ve hücre kültürü çalışmaları incelenmiş, bunun sonucunda da 42 besin ve besin ögesinin inflamasyon ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bunlara ek olarak Shivappa ve ark.(187) 2007-2010 yılları arasında besin bileşenlerinin inflamasyona etkisini araştıran çalışmaları da Dİİ hesaplanma algoritmasında dahil etmişlerdir. Böylece toplam yaklaşık 2000 çalışmanın analizi sonucunda Dİİ güncellenmiştir (189). Eski halinde skorlama algoritmasında hataya yol açan bazı besin parametreleri tespit edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Sistemik inflamasyon ile ilişkili olduğu bilinen çeşitli polifenoller de mevcut skorlamaya dahil edilmiştir. Güncellenmiş son halinde toplam 45 besin ve besin ögesinin inflamasyon belirteçlerine etkisi olduğu belirtilmiştir (186, 187).

Diyet inflamatuvar indeks puanı hesaplanırken bireyin tükettiği tüm besin ve besin ögeleri göz önüne alınmalıdır (188). Bireysel besin ögesi alımları küresel bileşik veri tabanından üretilen küresel referans değerlere göre standartlaştırılmaktadır. Bu nedenle, Dİİ puanı evrensel olarak uygulanabilmektedir. Bireylerin besin ve besin ögesi alım verileri saptanmış olan herhangi bir araştırmada kullanılabilmektedir. Diyet inflamatuvar indeks puanlarının hesaplanmasında kullanılan besin ögesi miktarları, beslenme durumunun saptanması yöntemlerinin herhangi birinden elde edilmektedir (186). Diyet inflamatuvar indeks puanlarının hesaplanmasında genellikle miktar besin tüketim sıklığı anketlerinden faydalanılmaktadır (188). Ancak 3 veya 7 günlük besin tüketim kayıt yöntemi veya 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydının alınması gibi farklı yöntemlerin kullanıldığı da bilinmektedir (190-192).

Diyet inflamatuvar indeks puanı sayısal değer olarak arttıkça diyetin inflamasyon düzeyi de artmaktadır, diğer bir deyişle, diyet o kadar pro-inflamatuvar olmaktadır. Bunun aksine Dİİ puanı sayısal olarak ne kadar küçükse diyet o kadar anti inflamatuvar olarak değerlendirilmektedir. Dİİ puanı hem pozitif hem de negatif değerler alabilmektedir (193).Yapılan bir çalışmada daha düşük Dİİ puanına sahip postmenopozal kadınların (daha anti-inflamatuvar diyete sahip bireyler) daha yüksek Dİİ puanına sahip (daha pro-inflamatuvar diyete sahip) bireylere kıyasla daha yüksek kalça kemik mineral yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur(194). Rivera ve ark. (195)'nın Meksika popülasyonu ile yaptıkları bir çalışmada, Dİİ puanlarındaki değişikliklerin femur boynundan alınan KMY ölçüm değerleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

## **2.6. Postmenopozal Dönem ve Beslenme**

Postmenopozal dönemdeki kadınların besin ve besin ögesi ihtiyaçları doğurganlık çağındaki kadınlara göre farklıdır (19). Menopoz sonrası süreçteki kadınların bireysel beslenme planı, bireylerin kronik hastalık varlığına ve menopoz dönemine özgü yaşadıkları semptomlara özgü bir diyetisyen tarafından düzenlenmelidir (19, 196). Kişiye özgü sağlıklı bir beslenme planının oluşturulması, menopoz ve sonrası dönem için sağlığın korunması ve sürdürülmesi açısından büyük öneme sahiptir (19). Menopoz dönemi ve sonrasında yaygın görülen obezite, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve osteoporoz gibi kronik hastalıkların tıbbi beslenme tedavisi ve fiziksel aktivite kombinasyonu ile önemli ölçüde önlenileceği bildirilmektedir (19, 196).

Buna yönelik postmenopozal dönemdeki kadınlar için tam tahıl, sebze ve meyve porsiyonlarının yeterli tüketilmesi, kalsiyum yönünden zengin besinlerin tüketiminin artırılması, enerji ve yağ içeriği azaltılmış bir beslenme modelinin benimsenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (19, 196).

Yaşlanmayla birlikte kronik hastalıkların görülme sıklığıyla ilişkili olarak postmenopozal süreçteki kadınların beslenme durumunu incelemek amacıyla yapılmış olan bir çalışmada katılımcıların makro ve mikro besin ögelerini diyetle yeterince karşılayamadıkları görülmüştür (197).

Premenopozal, menopozal ve postmenopozal dönemdeki kadınlarla gerçekleştirilen bir çalışmada katılımcıların yaş grubuna göre tavsiye edilen besin ögelerini yeterli düzeyde tüketemedikleri saptanmıştır (198).

Postmenopozal süreçte obezite görülme sıklığının artışına da bağlı olarak bu süreçteki kadınlara vücut ağırlığı kaybını hedefleyecek, bireylerin kronik hastalık durumunu göz önüne alarak sağlıklı beslenme alışkanlıklarını kazandırmayı amaçlayan beslenme programlarının yapılması ve gerekli eğitimlerin verilmesi önerilmektedir (197, 198). Bunlara ek olarak postmenopozal süreçte kardiyovasküler ve metabolik riskleri azaltmak için menopoz sürecindeki kadınlarda enerji kısıtlamasına ek olarak egzersiz önerilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (199).

Sağlığın teşviki ve geliştirilmesinin çeşitli yönleri arasında, postmenopozal döneme adaptasyon açısından beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesi ve iyileştirilmesi de çok önemlidir. Beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesi hem bireylerin yaşam kalitelerinin iyileşmesine hem de uzun ömürlü olmalarına pek çok katkı sağlamaktadır (36).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

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

Bu araştırma Kasım 2022-Ocak 2024 tarihleri arasında 29 Mayıs Devlet Hastanesinde ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümünde yapılmıştır. Araştırma 29 Mayıs Devlet Hastanesi Radyoloji Bölümüne kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılması için başvuran postmenopozal kadınlarla yürütülmüştür. Çalışmaya dahil edilmesi gereken örneklem sayısı G\*Power 3.1.9.2. programı kullanılarak, %95 güven aralığında, %80 test gücü ve tip-1 hata miktarı  $\alpha=0,05$  ile en az 150 gönüllü birey olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın etik uygunluğu 2 Kasım 2022 tarihinde Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve GO 22/943-38 sayılı kararla uygun görülmüştür (Bkz. EK-1).

#### 3.2. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dahil Edilmeme Kriterleri

Bu araştırmaya araştırma kriterlerine uygun 35 yaş ve üzerinde, menopoza girmiş gönüllü 204 kadın dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilme ve dahil edilmeme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir.

Dahil edilme kriterleri;

- 35 yaş üzerinde olmak
- Menopoza girmiş olmak (en az 1 yıl önce menopoza giren bireyler)
- Kemik mineral yoğunluğu ölçümü DXA ile ölçülmüş olmak
- Rutinde, açlık kan şekeri, açlık plazma insülin seviyesi ve Homa-IR değerlerine bakılmış olmak
- Araştırma doktoru tarafından çalışmaya katılması uygun görülen çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireyler olarak belirlenmiştir.

Dahil edilmeme kriterleri;

- Multivitamin takviyesi alan
- Multimineral takviyesi alan
- Glikokortikoid kullanan kadın bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışma anketini doldururken anketi yarıda bırakması nedeniyle 19 kişi; araştırma doktorunun istediği kan tahlillerini vermemeleri nedeniyle 12 kişi; kalça protezi olması nedeniyle 1 kişi; hastane tetkikleri nedeniyle besin tüketim kayıtlarının tam alınamaması nedeniyle 5 kişi olmak üzere toplam 37 kişi araştırmadan dışlanmıştır. Sonuç olarak, araştırma 167 katılımcıyla tamamlanmıştır.

### **3.3. Araştırmanın Genel Planı**

29 Mayıs Devlet Hastanesi Radyoloji Bölümünde kemik tarama işlemi yapılacak olan postmenopozal süreçteki kadınlara araştırma hakkında gerekli bilgiler araştırma doktoru tarafından verilmiştir. Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllülere Aydınlatılmış Onam Formu imzalatıldıktan sonra araştırma anketi yüz yüze uygulanmıştır (Bkz. EK-2). Genel bilgiler, beslenme alışkanlıkları, antropometrik ölçümler, 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı, diyet inflamatuvar indeks puanı ile ilişkili olan bazı baharatların sorgulanması ve diyetle kalsiyum alımının saptanmasına yönelik besin tüketim sıklığı alınması bölümlerinden oluşan anket yaklaşık 40 dakikada yüz yüze tamamlanmıştır (Bkz. EK-3). Çalışmaya katılan gönüllülerin biyokimyasal bulguları ve kemik mineral yoğunluğu ölçümü sonuçları hasta dosyalarından alınmıştır.

Aşağıda çalışma anketinde bulunan bölümlere yönelik açıklamalar bulunmuştur.

#### **3.3.1. Genel Bilgiler**

Çalışma sırasında araştırmaya katılan bireylerin yaşı, medeni durumu, eğitim durumu, mesleği, sigara ve alkol kullanım durumları, doktor tarafından tanısı konulmuş kronik hastalık durumları, düzenli kullandıkları ilaçlar, menopoza başlangıç yaşları, menopoza öncesi dönemde uygulanan ilaç tedavisi durumları (HRT vb.), kemik kırığı hikayeleri sorgulanmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan bireylerin beslenme alışkanlıklarını değerlendirmeye yönelik olarak günlük tükettikleri öğün sayısı, ev dışında yemek tüketim sıklıkları, vitamin-mineral takviyesi kullanım durumları ve kullanım süreleri gibi bilgiler sorgulanmıştır. Bu bölümde Ca ve D vitamini gibi kemik metabolizması ile yakından ilişkili iki besin ögesine yönelik daha detaylı bilgi alınmış olup, bu takviyelerin kullanım durumları, süreleri ve kullanılan form özellikle

sorgulanmıştır. Bireylerin kalsiyum takviyesinden aldıkları kalsiyum miktarı, diyetle alınan kalsiyumun diğer verilerle ilişkisinin incelenebilmesi amacıyla günlük kalsiyum alımlarına ilave edilmemiştir.

### 3.3.2. Antropometrik Ölçümler

Çalışma sırasında araştırmaya katılan bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, boyun çevresi ve el kavrama gücü ölçümleri yapılmıştır.

Boy uzunluğu ölçümü sırasında bireylerin Frankfort düzlemini sağlamasına, ayakta dururken iki ayak arasındaki mesafeye dikkat edilmiştir (200).

Vücut ağırlığı ölçümü için ölçüme gelecek olan kadınlara ince kıyafetlerle ölçüme gelmesi gerektiği hatırlatılmıştır. Katılımcının üzerindeki bozuk para, anahtar, kemer, kolye, telefon, ceket vb. ağırlık oluşturabilecek eşyalar çıkartılmıştır (200).

Beden Kütle İndeksi, vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğu (m) değerinin karesine bölünerek hesaplanmıştır (201). Kadınların BKİ değerlerinin gruplandırılması Tablo 3.1’de yer alan WHO’nun BKİ değerlerine göre beslenme durumu sınıflamasına göre yapılmıştır (202).

**Tablo 3.1.** BKİ değerlerine göre beslenme durumu sınıflaması (202).

| BKİ (kg/m <sup>2</sup> ) | Beslenme Durumu |
|--------------------------|-----------------|
| <18,5                    | Zayıf           |
| 18,5-24,9                | Normal          |
| 25,0-29,9                | Hafif şişman    |
| 30,0-34,9                | 1.derece Obez   |
| 35,0-39,99               | 2.derece Obez   |
| ≥40,0                    | 3.derece Obez   |

Kadınların bel çevresi, kalça çevresi ve boyun çevresi ölçümleri alınırken 0,1 cm’e duyarlı esnemeyen bir mezür kullanılmıştır (201).

Bel çevresi ölçümü almadan önce kişinin sağ tarafına geçilmiştir. Kişi ayakta iken kolları iki yanda abdomen gevşek ve ayaklar yan yana 10 cm kadar aralık varken ölçülmüştür (200, 201). Kadınların en alt kaburga kemikleri ile iliak çıkıntısı

arasındaki uzaklığın orta noktası bulunup mezür yere paralel olacak şekilde o noktadan ölçüm alınmıştır (200).

Kalça çevresi almadan önce kadınların sağ tarafına geçilmiş ve Frankfort düzleminde ayakta durmaları istenmiştir. Kollar yanda dik şekilde durmaları istenmiş ve yandan en yüksek noktanın çevresinden yere paralel olacak şekilde ölçüm yapılmış ve kaydedilmiştir (200).

Boyun çevresi ölçümü alınmadan önce ölçümü alınacak kişinin sol tarafında durularak kişinin Frankfort düzleminde olması sağlanmıştır. Kadınların larinks inferior (adem elması) alt ucunun belirginleşmesi için yutkunmaları istenmiş ve mezura ile boyunun aksına  $90^\circ$  dikey şekilde ölçüm yapılmış ve kaydedilmiştir (200).

Bel çevresi ölçümünün kalça çevresi ölçümüne bölümüyle bel/kalça oranı elde edilmiştir. Bel çevresi ölçümünün boy çevresi ölçümüne bölümüyle bel/boy hesaplanmıştır.

Elin maksimum izometrik kas gücünü ve önkol kas kuvvetini ölçmek için sağ ve sol el el kavrama gücü ölçümü kullanılmıştır (203). Kadınlar ayaktayken ölçüm alınmıştır. Ölçüm esnasında dirseklerinin ve bileklerinin nötr pozisyonda olmasına dikkat edilmiştir. Birbirini izleyen maksimum çaba ile üç ölçüm yapılmış ve istatistiksel analiz için en güvenilir yöntem olarak kabul edilen üç ölçüm sonucunun ortalamasının alınması yöntemi kullanılmıştır (204).

Bireylerin vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut kütlesi ve vücut su yüzdesi antropometrik formüllerle hesaplanmıştır.

Vücut yağ yüzdesi hesaplaması için Lean ve ark. (205) tahmini yağ yüzdesi formülü ile hesaplanmıştır. Formül 3.1’de gösterilmektedir.

$$\text{Vücut yağ yüzdesi (\%)} = (0,439 \times \text{Bel çevresi (cm)}) + (0,221 \times \text{Yaş}) - 9,4$$

(3.1)

Vücut su yüzdesi hesaplaması için Watson ve ark. (206) tahmini vücut su yüzdesi hesaplaması formülü ile hesaplanmıştır. Formül 3.2’de gösterilmektedir.

$$\text{Formüle vücut suyu (L)} = (0,1069 \times \text{boy uzunluğu (cm)}) + (0,2466 \times \text{Ağırlık}) - 2,097$$

(3.2)

Yağsız vücut kütlesi hesaplaması için Watson ve ark. (206) tahmini yağsız vücut kütlesi formülü kullanılmıştır. Formül 3.3’te gösterilmektedir.

$$\text{Formüle yağsız vücut kütlesi (kg)} = (\text{Toplam vücut suyu} \times 0,732)$$

(3.3)

### 3.3.3.Biyokimyasal Bulgular ve Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü

Araştırmaya katılan bireylerin dosyalarından rutinde analiz edilen açlık kan şekeri, plazma insülin düzeyi ve HbA1C trigliserit, total kolesterol, LDL kolesterol, HDL kolesterol, serum PTH, 25 Hidroksi D vitamini değerleri kaydedilmiştir. Açlık kan şekeri ve plazma insülin düzeyi kullanılarak Homa-IR hesaplanmıştır.

Homa-IR değeri hesabı için açlık plazma glikoz (mg/dL) değeri ile açlık plazma insülin düzeyi ( $\mu$ U/L) çarpılmış ve çıkan sonuç 405’e bölünerek elde edilmiştir (207, 208). Homa-IR değeri 2,0’nin altında olanlar “normal”; 2,0-2,7 arasında olanlar “insülin direnci için uyarı”; 2,7 ve üzeri olanlar ise “insülin direnci var” olarak gruplandırılmışlardır (208).

Katılımcıların kemik mineral yoğunluğu ölçümleri Dual X ışını Absorbsiyometri (DXA) ile alınmıştır. DXA ile kemik mineral içeriği (KMI; gram) ile kemik alanı (KA;  $\text{cm}^2$ ) ölçülmüştür ve alansal kemik mineral yoğunluğu (KMY;  $\text{g/cm}^2$ ) hesaplanmıştır. Sonuç raporu içerisinde T-skoru ve Z-skoru değerleri de belirtilmiştir. Kadınlarda osteoporoz varlığının değerlendirilmesi için T skor değeri kullanılmıştır ve osteoporoz tanısı Tablo 2.1’de yer alan Uluslararası Osteoporoz Kuruluşu(IOF)’nun osteoporoz tanı kriterlerine göre yapılmıştır (59).

### 3.3.4. Besin Tüketim Kaydı ve Kalsiyum Tüketim Sıklığı Anketi

Çalışma sırasında araştırmaya katılan bireylerin beslenme durumlarını saptamak amacıyla 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtları alınmıştır. Bu esnada belirtilen yemeklerin ve besinlerin miktarlarının belirlenmesinde Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu- Ölçü ve Miktarlar isimli katalogdan yararlanılmıştır(209). Evde tüketilen yemeklerin içeriklerinin ve miktarlarının belirlenmesinde katılımcılardan yedikleri yemeklerin tarifleri alınmıştır. Dışarıda tüketilen yemekler için Standart Yemek Tarifeleri kitabı kullanılmıştır (210). Besin tüketim kayıtlarının değerlendirilmesinde Bilgisayar Destekli Beslenme Bilgi Sistemi (BeBiS) Version 7.2 kullanılmış ve kadınların günlük enerji ve besin ögesi alımları belirlenmiştir.

Diyetle kalsiyum alım düzeyinin belirlenmesinde son 1 ay düşünülerek cevaplanması beklenen tüm besin gruplarından en yüksek kalsiyum içeren besinlerin bulunduğu kalsiyum tüketim sıklığı anketi kullanılmıştır (Bkz. EK-3). Postmenopozal kadınların diyetle kalsiyum alım düzeylerinin belirlenmesi için Ong ve ark. (211)’nin güvenilir ve geçerliliği test edilmiş “51 maddelik kalsiyum odaklı besin tüketim sıklığı anket formu” ndan faydalanılmıştır. Anketin çevirisi yapıldıktan sonra Türkiye’de yaşayan bireylerin beslenme alışkanlıkları göz önünde bulundurularak bazı besinler için değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerde kalsiyum ile zenginleştirilmiş kahvaltılık gevrekler, sütler, meyve suları, balık kılçığı ve soya sütü gibi bitkisel sütler çıkarılmış yerine Türk toplumunda sıklıkla tüketilebilen ve kalsiyum kaynağı olarak değerlendirilebilecek süzme yoğurt, kefir, tereyağı, dondurma, kara lahana (Karadeniz yöresinde tüketilen), tahin ve susam olmak üzere 7 tane besin eklenmiştir. Tüketim sıklığı anketinde süt ve süt ürünleri, et- yumurta- kurubaklagiller, tahıllar, koyu yeşil yapraklı sebzeler, meyveler ve yağlı tohumlar olmak üzere 6 başlık altında toplam 41 besinin tüketim sıklığı ve miktarı belirlenmiştir. Tüketilen besinlerin sıklığı ve miktarları sekiz farklı tüketim sıklığı ölçeği; “her öğün”, “her gün”, “haftada 1-2 kez”, “haftada 3-4 kez”, “haftada 5-6 kez”, “15 günde 1 kez”, “ayda 1 kez”, “hiç tüketmiyor” ile sorgulanmıştır. Sorgulanan her bir besinin tüketim miktarı, tüketilen sıklığa özgü kat sayı ile çarpılarak, o besinin günlük ortalama tüketim miktarı hesaplanmıştır. Tüketim sıklığı ölçeğinde yer alan ifadelerin katsayıları Tablo 3.2’de belirtilmektedir. Sıklık anketinde yer alan her bir besinin 100 gramındaki kalsiyum miktarı Besin

Bileşim Cetveli ve Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanından alınmıştır (212, 213). Her bir besinin günlük tüketim miktarı ile besinin yapısındaki kalsiyum miktarı çarpılarak bireylerin günlük kalsiyum alım miktarı hesaplanmıştır. Katılımcıların kafein alım miktarlarının belirlenebilmesi için son 1 ayda siyah çay, yeşil çay, filtre kahve, Türk kahvesi ve çikolata gibi yüksek kafein içeren yiyecek ve içeceklerin tüketim sıklıkları ile miktarları sorgulanmıştır. Tüketilen besinlerin ve içeceklerin günlük miktarlarının hesaplanmasında Tablo 3.2'den faydalanılmıştır. Her bir besin veya içeceğin 100 gramında bulunan kafein miktarı için Besin Bileşim Cetveli ve Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanından yararlanılmıştır (212). Sorgulanan her bir besinin günlük tüketim miktarına göre her bir bireyin aldığı kafein miktarı hesaplanmıştır.

**Tablo 3.2.** Tüketim sıklığı ölçeğinde yer alan ifadelerin kat sayı değerleri.

| Tüketim sıklığı ölçeğinde yer alan ifade | Çarpılacak kat sayı değeri |
|------------------------------------------|----------------------------|
| Her öğün                                 | 3                          |
| Her gün                                  | 1                          |
| Haftada 1-2 kez                          | 0,215                      |
| Haftada 3-4 kez                          | 0,5                        |
| Haftada 5-6 kez                          | 0,7855                     |
| 15 günde 1 kez                           | 0,067                      |
| Ayda 1 kez                               | 0,033                      |
| Hiç tüketmiyor                           | 0                          |

### 3.3.5. Diyet İnflamatuvar İndeks Puanının Hesaplanması

Çalışmaya katılan bireylerin diyetlerinin inflamatuvar potansiyelini değerlendirmek amacıyla diyet inflamatuvar indeks puanı hesaplanmıştır. Diyet İnflamatuvar İndeksi Puanı için Shivappa ve ark. geliştirdiği skora kullanılmıştır (187). Diyet inflamatuvar indeks puanı hesaplamasında kullanılacak olan enerji, besin ögeleri ve bazı besin bileşenlerinin alım miktarları 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydının BeBiS programında analizinden elde edilmiştir. Diyet inflamatuvar indeks puanlarının hesaplamasında 45 tane besin ve besin ögesi yer almaktadır. Ancak günlük trans yağ asidi, flavon-3-ol, flavon, flavonol, flavonon, antosiyanidin,

izoflavon ve  $\beta$ -karoten alım miktarları BeBiS programı ile hesaplanamadığından bu çalışmada değerlendirilmeye dahil edilmemişlerdir. Bunlara ek olarak zerdeçal, safran, zencefil, biberiye, kekik gibi sık kullanılan baharatlar; çay ve kahve dahil olmak üzere yaygın olarak tüketilen ve biyoaktif bileşenleri içeren soğan ve sarımsak gibi bazı besinlerin miktarları hesaplamada kullanılabilmesi için miktarlı besin tüketim sıklığı anketi kullanılarak sorgulanmıştır. Çalışmada kullanılan besin parametreleri ile ilgili veriler Tablo 3.4'te verilmiştir.

Diyet inflamatuvar indeks puanının hesaplanmasında öncelikle indeks veri setinde bulunan ve bireyin tükettiği her bir besin parametresi için tek tek inflamatuvar yük skoru hesaplanmaktadır. Her bir besin parametresi için hesaplanan bu değerlerin toplanması ile bireyin diyet inflamatuvar indeks puanı belirlenmektedir. Bu çalışmada Dİİ her bir birey için aşağıda verilen şekilde hesaplanmıştır.

1. İnflamatuvar yük skoru hesaplanacak olan besin ögesi veya besin bileşeninin günlük alım miktarından (24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydından elde edilen günlük alım miktarı) bu besin ögesi veya besin bileşenine ait Tablo 3.4'te yer alan "küresel günlük ortalama tüketim miktarı" çıkarılır ve Tablo 3.4'te yer alan besin parametresinin "standart sapma" değerine bölünür. Böylelikle bir z skoru saptanır.

2. Z skoru, istatistiksel olarak sağa sapmayı minimize etmek için Excel'de formül oluşturularak persentil skora dönüştürülür.

3. Persentil skor,  $[(\text{persentil skor} \times 2) - 1]$  formülü aracılığıyla merkez persentil skora dönüştürülür.

4. Merkez persentil skor, her bir besin parametresi için belirlenmiş olan Tablo 3.4'te yer alan "özelleştirilmiş tam inflamatuvar etki skoru" ile çarpılır ve o besin parametresi için inflamatuvar yük skoru saptanır.

5. Bireyin tükettiği ve indeks veri setinde yer alan her bir besin parametresi için hesaplanmış olan inflamatuvar yük skorları toplanır ve böylece her bir bireye ait Diyet inflamatuvar indeks puanı belirlenir (187).

**Tablo 3.3.** Diyet inflamatuvar indeksinin hesaplanmasında kullanılan besin parametreleri, özelleştirilmiş tam inflamatuvar etki skorları, ortalama global günlük alım ve standart sapma değerleri (187).

| Besin Parametresi             | Özelleştirilmiş tam inflamatuvar etki skoru | Küresel ortalama günlük tüketim miktarları (birim/gün) | Standart Sapma (SS) |
|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| Enerji (kkal)                 | 0,180                                       | 2056                                                   | 338,0               |
| Protein (g)                   | 0,021                                       | 79,4                                                   | 13,9                |
| Toplam yağ (g)                | 0,298                                       | 71,4                                                   | 19,4                |
| Doymuş yağ (g)                | 0,373                                       | 28,6                                                   | 8,0                 |
| TDYA (g)                      | -0,09                                       | 27,0                                                   | 6,1                 |
| ÇDYA (g)                      | -0,337                                      | 13,88                                                  | 3,76                |
| n-3 yağ asiti (g)             | -0,436                                      | 1,06                                                   | 1,06                |
| n-6 yağ asiti (g)             | 0,159                                       | 10,80                                                  | 7,50                |
| Kolesterol (mg)               | 0,110                                       | 279,4                                                  | 51,2                |
| Karbonhidrat (g)              | 0,097                                       | 272,2                                                  | 40,0                |
| Posa (g)                      | -0,663                                      | 18,8                                                   | 4,9                 |
| Kafein (g)                    | -0,110                                      | 8,05                                                   | 6,67                |
| A vitamini (RE)               | -0,401                                      | 983,9                                                  | 518,6               |
| D vitamini (µg)               | -0,446                                      | 6,26                                                   | 2,21                |
| E vitamini (mg)               | -0,419                                      | 8,73                                                   | 1,49                |
| Tiamin (mg)                   | -0,098                                      | 1,70                                                   | 0,66                |
| Riboflavin (mg)               | -0,068                                      | 1,70                                                   | 0,79                |
| Niasin (mg)                   | -0,246                                      | 25,90                                                  | 11,77               |
| B6 vitamini (mg)              | -0,365                                      | 1,47                                                   | 0,74                |
| Folik asit (µg)               | -0,190                                      | 273,0                                                  | 70,7                |
| B <sub>12</sub> vitamini (µg) | 0,106                                       | 5,15                                                   | 2,70                |
| C vitamini (mg)               | -0,424                                      | 118,2                                                  | 43,46               |
| Demir (mg)                    | 0,032                                       | 13,35                                                  | 3,71                |
| Magnezyum (mg)                | -0,484                                      | 310,1                                                  | 139,4               |
| Çinko (mg)                    | -0,313                                      | 9,84                                                   | 2,19                |
| Selenyum (mg)                 | -0,191                                      | 67,0                                                   | 25,1                |
| Yeşil/siyah çay (g)           | -0,536                                      | 1,69                                                   | 1,53                |
| Soğan (g)                     | -0,301                                      | 35,9                                                   | 18,4                |
| Sarımsak (g)                  | -0,412                                      | 4,35                                                   | 2,90                |
| Biber (g)                     | -0,131                                      | 10,0                                                   | 7,07                |
| Zerdeçal (g)                  | -0,785                                      | 533,6                                                  | 754,3               |
| Zencefil (g)                  | -0,453                                      | 59,0                                                   | 63,2                |
| Biberiye (g)                  | -0,013                                      | 1,0                                                    | 15,0                |
| Kekik (g)                     | -0,102                                      | 0,33                                                   | 0,9                 |
| Safran (g)                    | -0,140                                      | 0,37                                                   | 1,7                 |

### 3.4 Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 23 istatistik paket programı kullanılmıştır. Tamamlayıcı veriler sayı (S), yüzde (%), ortalama ( $\bar{x}$ ) standart sapma (SS), alt ve üst değerler olarak sunulmuştur. Nitel değişkenler için bağımsız üç grup arasında karşılaştırma yapılırken istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Ki-Kare analizi ile değerlendirilmiştir. Çapraz tabloda beklenen gözlem sıklığının beşin altında olan göz oranının %20'yi aşmadığı durumlarda Pearson Ki-Kare; bu oranın %20'yi aştığı durumlarda ise Fisher's Exact Test kullanılmıştır. Nicel değişkenlerin bağımsız üç grup arasında karşılaştırma yapılırken istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı "Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)" ile test edilmiştir. Veriler arasındaki korelasyon analizleri Spearman korelasyon testiyle yapılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında p değeri 0,05 altında olduğu durumda anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışma obez olmayan (n:113) ve obez olan (n:54) 167 katılımcıyla tamamlanmıştır. Verilerin sunumunda çalışma grubu BKİ değerlerine göre normal (n:61), hafif şişman (n:52) ve obez (n:54) olmak üzere 3 gruba ayrılarak incelenmiştir.

### 4.1. Katılımcıların Genel Özellikleri

Katılımcıların genel özellikleri Tablo 4.1.'de verilmiştir. Normal BKİ değerine sahip olan gruptaki kadınların yaş ortalaması  $59,8 \pm 7,6$  yıl, hafif şişman grubundaki kadınların yaş ortalaması  $60,5 \pm 7,3$  yıl, obez gruptaki kadınların yaş ortalaması  $62,8 \pm 7,2$  yıl olarak saptanmış ve gruplar arasındaki yaş ortalamalarının benzer olduğu belirlenmiştir ( $p > 0,05$ ).

Çalışmaya katılan bireylerin çoğunun evli olduğu ve gruplar arasında istatistiksel bir fark olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ).

Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde normal ve hafif şişman gruplarındaki kadınlarının çoğunluğunun lise ve yükseköğretim mezunu olduğu görülmektedir (sırasıyla %34,4; %47,5 ve %32,7; %38,5) ( $p < 0,01$ ).

Normal BKİ'ye sahip kadınların %29,5'i ev hanımı ve %39,3'ü emeklidir. Hafif şişman ve obez gruptaki kadınlarda bu oranların sırasıyla %30,8; %48,1 ve %61,0; %31,5 olduğu saptanmıştır. Obez gruptaki ev hanımı kadın sıklığı diğer gruplara göre daha fazladır ( $p < 0,05$ ).

Araştırmaya katılan kadınların sigara kullanım alışkanlıkları ile alkol tüketimlerinin gruplar arasında benzer olduğu belirlenmiştir ( $p > 0,05$ ).

Doktor tarafından tanı konulan kronik hastalıkların varlığı değerlendirildiğinde; sindirim sistemi hastalıkları, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, romatizmal hastalıklar, böbrek hastalıkları ve sinir sistemi hastalıkları görülme sıklıkları açısından gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir ( $p > 0,05$ ).

Bu çalışmada hafif şişman kadınlarda herhangi bir solunum sistemi hastalığı görülme sıklığı hem normal BKİ hem de obez gruptaki kadınlara kıyasla daha yüksektir (sırasıyla %17,3; %1,6 ve %14,8). ( $p < 0,05$ ).

Çalışmadaki obez kadınlarda diyabet görülme sıklığı hem normal BKİ hem de hafif şişman grubundaki kadınlara kıyasla daha yüksektir (sırasıyla %27,8; %8,2 ve %11,5). ( $p<0,05$ ).



**Tablo 4.1.** Kadınların genel tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı.

| Genel özellikler                          | Normal (n=61)       |       | Hafif Şişman (n=52) |       | Obez (n=54)         |      | p                  |
|-------------------------------------------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|------|--------------------|
|                                           | n                   | %     | n                   | %     | n                   | %    |                    |
| <b>Yaş (yıl)</b>                          | 59,8±7,6<br>[43-80] |       | 60,5±7,3<br>[48-76] |       | 62,8±7,2<br>[43-79] |      | 0,095 <sup>b</sup> |
| <b>Medeni durum</b>                       |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Evli                                      | 31                  | 50,8  | 35                  | 67,3  | 31                  | 57,4 | 0,570 <sup>a</sup> |
| Bekar                                     | 18                  | 29,5  | 5                   | 9,6   | 7                   | 13,0 |                    |
| Boşanmış/dul                              | 12                  | 19,7  | 12                  | 23,1  | 16                  | 29,6 |                    |
| <b>Eğitim durumu</b>                      |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| İlköğretim <sup>1</sup>                   | 11                  | 18,0  | 15                  | 28,8  | 31                  | 57,4 | p<0,01*            |
| Lise                                      | 21                  | 34,5  | 17                  | 32,7  | 12                  | 22,2 |                    |
| Yükseköğretim <sup>2</sup>                | 29                  | 47,5  | 20                  | 38,5  | 11                  | 20,4 |                    |
| <b>Meslek</b>                             |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Ev hanımı                                 | 18                  | 29,5  | 16                  | 30,8  | 33                  | 61,0 | 0,036*             |
| Memur                                     | 11                  | 18,0  | 5                   | 9,6   | 2                   | 3,7  |                    |
| İşçi                                      | 4                   | 6,6   | 4                   | 7,7   | 1                   | 1,9  |                    |
| Serbest meslek                            | 4                   | 6,6   | 2                   | 3,8   | 1                   | 1,9  |                    |
| Emekli                                    | 24                  | 39,3  | 25                  | 48,1  | 17                  | 31,5 |                    |
| <b>Sigara içme durumu</b>                 |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Hiç kullanmayanlar                        | 27                  | 44,3  | 28                  | 53,8  | 86                  | 49,7 | 0,176              |
| Bırakanlar                                | 6                   | 9,8   | 9                   | 17,4  | 29                  | 16,8 |                    |
| Kullananlar                               | 28                  | 45,9  | 15                  | 28,8  | 58                  | 33,5 |                    |
| <b>Alkol kullanımı</b>                    |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Evet                                      | 8                   | 13,1  | 5                   | 9,6   | 8                   | 14,8 | 0,717              |
| Hayır                                     | 53                  | 86,9  | 47                  | 90,4  | 46                  | 85,2 |                    |
| <b>Tanı Konmuş Kronik Hastalık Durumu</b> |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Sindirim sistemi hastalığı                |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 2                   | 3,3   | 5                   | 9,6   | 3                   | 5,6  | 0,367              |
| Yok                                       | 59                  | 96,7  | 47                  | 90,4  | 51                  | 94,4 |                    |
| Kalp-damar hastalığı                      |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 15                  | 24,6  | 14                  | 26,9  | 13                  | 24,1 | 0,938              |
| Yok                                       | 46                  | 75,4  | 38                  | 73,1  | 41                  | 75,9 |                    |
| Hipertansiyon                             |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 24                  | 39,3  | 15                  | 28,8  | 26                  | 48,1 | 0,126              |
| Yok                                       | 37                  | 60,7  | 37                  | 71,2  | 28                  | 51,9 |                    |
| Solunum sistemi                           |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 1                   | 1,6   | 9                   | 17,3  | 8                   | 14,8 | 0,014*             |
| Yok                                       | 60                  | 98,4  | 43                  | 82,7  | 46                  | 85,2 |                    |
| Romatizmal hastalıklar                    |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 6                   | 9,8   | 2                   | 3,8   | 1                   | 1,9  | 0,142              |
| Yok                                       | 55                  | 90,2  | 50                  | 96,2  | 53                  | 98,1 |                    |
| Böbrek hastalıkları                       |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 1                   | 1,6   | 0                   | 0,0   | 1                   | 1,9  | 0,634              |
| Yok                                       | 60                  | 98,4  | 52                  | 100,0 | 53                  | 98,1 |                    |
| Diyabet                                   |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 5                   | 8,2   | 6                   | 11,5  | 15                  | 27,8 | 0,009*             |
| Yok                                       | 56                  | 91,8  | 46                  | 88,5  | 39                  | 72,2 |                    |
| Sinir sistemi hastalıkları                |                     |       |                     |       |                     |      |                    |
| Var                                       | 0                   | 0,0   | 1                   | 1,9   | 2                   | 3,7  | 0,331              |
| Yok                                       | 61                  | 100,0 | 51                  | 98,1  | 52                  | 96,3 |                    |

<sup>1</sup> İlkokul-Ortaokul, <sup>2</sup> Yüksekokul-Yüksek Lisans, \* p <0,05, <sup>a</sup> Ki Kare Testi, <sup>b</sup> Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).

#### **4.2. Katılımcıların Vücut Kırık Hikayeleri ve Menopoz Süreçleri ile ilgili Bilgiler**

Katılımcıların yaşamları süresince vücutlarının herhangi bir yerinde kırık hikayesi olup olmadığı ve kırık hikayesi varsa hangi bölgede olduğu, menopoz dönemine geçiş aşamasında ilaç kullanma durumları ve menopoz başlangıç yaşları ile ilgili bilgiler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Kırık hikayesine göre gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamakla birlikte normal BKİ’ye sahip kadınların %26,2’sinde; hafif şişman grubundaki kadınların %23,1’inde; obez gruptaki kadınların %33,3’ünde daha önce kırık hikayesinin olduğu belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

Kırık hikayesi olan ve normal BKİ’ye sahip kadınların %74,9’unun ayak bölgesinde kırıkları olduğu saptanmıştır. Hafif şişman gruptaki kadınların en sık bel-omurga ve kol bölgesinde (her iki bölge için de %33,3) kırık olduğu bulunmuştur. Obez gruptaki kadınların %38,9’unun ayak bölgesinde kırık olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

Normal BKİ’ye sahip kadınlarda ortalama  $2,1 \pm 1,4$  yıl menopoza girmeden önce HRT uygulanmıştır. Hafif şişman grup için bu değer  $1,9 \pm 1,8$  iken; obez grupta  $4,3 \pm 4,5$  yıl olarak bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Normal beden kütle indeksine sahip kadınlar ortalama  $48,5 \pm 5,1$  yaşında; hafif şişman grubundaki kadınlar ortalama  $47,0 \pm 5,3$  yaşında; obez gruptaki kadınlar ise  $48,0 \pm 5,2$  yaşında menopoza girmişlerdir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.2.** Katılımcıların vücut kırıkları ve menopoz süreçleri ile ilgili verilerin BKİ gruplarına göre dağılımı.

| Sağlık bilgileri                                                  | Normal<br>(n=61)    |             | Hafif<br>Şişman<br>(n=52) |             | Obez (n=54)         |             | p                  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------|-------------|--------------------|
|                                                                   | n                   | %           | n                         | %           | n                   | %           |                    |
| <b>Kırık hikayesi yaşama durumu</b>                               |                     |             |                           |             |                     |             |                    |
| Evet                                                              | 16                  | 26,2        | 12                        | 23,1        | 18                  | 33,3        | 0,477 <sup>a</sup> |
| Hayır                                                             | 45                  | 73,8        | 40                        | 76,9        | 36                  | 66,7        |                    |
| <b>Kırık hikayesi olan katılımcılarda kırığın yaşandığı bölge</b> |                     |             |                           |             |                     |             |                    |
| El                                                                | 2                   | 12,5        | 2                         | 16,8        | 2                   | 11,1        | 0,825              |
| Kol                                                               | 0                   | 0,0         | 4                         | 33,3        | 3                   | 16,7        |                    |
| Ayak                                                              | 12                  | 74,9        | 1                         | 8,3         | 7                   | 38,8        |                    |
| Bacak                                                             | 0                   | 0,0         | 1                         | 8,3         | 3                   | 16,7        |                    |
| Kalça                                                             | 1                   | 6,3         | 0                         | 0,0         | 2                   | 11,1        |                    |
| Bel ve Omurga                                                     | 1                   | 6,3         | 4                         | 33,3        | 1                   | 5,6         |                    |
|                                                                   | $\bar{X} \pm$<br>SS | Alt-<br>Üst | $\bar{X} \pm$<br>SS       | Alt-<br>Üst | $\bar{X} \pm$<br>SS | Alt- Üst    |                    |
| <b>HRT uygulanma süresi (ay)</b>                                  | 1,7 $\pm$ 7,4       | (0,0-48,0)  | 3,1 $\pm$ 10,9            | (0,0-60,0)  | 7,7 $\pm$ 26,9      | (0,0-120,0) | 0,155 <sup>b</sup> |
| <b>Menopoz başlangıç yaşı (yıl)</b>                               | 48,5 $\pm$ 5,1      | (30-57)     | 47 $\pm$ 5,3              | (34-55)     | 48 $\pm$ 5,2        | (32-59)     | 0,296              |

\* p <0,05, <sup>a</sup> Ki Kare Testi, <sup>b</sup> Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).

#### 4.3. Katılımcıların Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Takviyesi Kullanım Durumları

Kadınların genel beslenme alışkanlıkları ile ilgili bilgi edinmek amacıyla kadınların ana ve ara öğün tüketim durumları, tükettikleri öğün sayıları, genellikle atladıkları öğünler, besin takviyesi kullanım durumları, kullanılan besin takviyelerinin çeşitleri sorgulanmıştır. Bunlara ek olarak özellikle kemik metabolizması ile yakından ilişkili olan kalsiyum ve D vitamini gibi besin öğelerinin takviye olarak tüketim durumları, kalsiyum ve D vitamini takviyesi kullanan bireylerin kullanım süreleri ve bireylerin D vitamini takviyesini kullanım formu sorgulanmıştır. Sorulan bu sorular ile ilgili veriler Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Araştırmaya katılan kadınların ana öğün atlama durumları gruplar arasında benzer olduğu belirlenmiştir (p> 0,05). Sıklıkla atlanan öğün öğle öğünü olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla %55,7, %63,5 ve %57,4) (p> 0,99). Çalışmaya katılan kadınların ana öğün tüketim sayıları gruplar arasında benzer bulunurken (p>0,05) ara öğün tüketim

sıklıkları arasında gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Dışarıdan yemek yeme sıklığı gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Araştırmaya katılan kadınların büyük çoğunluğu “Ayda 1” kez dışarıdan yemek tüketmeyi tercih etmektedir (sırasıyla %36,1; %44,2 ve %33,3). “Hiç” dışarıdan yemek yemeyen bireylerin sıklığı normal, hafif şişman ve obez grupta sırasıyla %32,8; %28,8 ve %29,6 olarak bulunmuştur ( $p > 0,05$ ).

Çalışmaya katılan kadınların besin desteği kullanım durumları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken ( $p > 0,05$ ) en sık kullanılan besin desteği B<sub>12</sub> vitamini olarak tespit edilmiş ve en çok obez gruptaki bireylerde B<sub>12</sub> vitamini desteği kullanıldığına rastlanmıştır ( $p < 0,05$ ).

Çalışmaya katılan kadınların kalsiyum ve D vitamini takviyesi kullanım durumları gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır ( $p > 0,05$ ).

Çalışmaya katılan kadınların D vitamini kullanım formu incelendiğinde normal, hafif şişman ve obez gruptaki bireylerin büyük çoğunluğu D vitamini takviyesini tablet formda kullandığı saptanmıştır (sırasıyla %32,8; %26,9 ve %33,3) ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ).

Normal, hafif şişman ve obez gruptaki bireylerin ortalama kalsiyum takviyesi ve D vitamini takviyesi kullanım süresi benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 4.3.** Katılımcıların beslenme alışkanlıkları ve besin takviyesi kullanım durumlarına göre dağılımı

|                                                                 | Normal (n=61)    |           | Hafif Şişman (n=52) |           | Obez (n=54)      |           | p                  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|-----------|--------------------|
|                                                                 | n                | %         | n                   | %         | n                | %         |                    |
| <b>Ana öğün atlama</b>                                          |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Evet                                                            | 30               | 49,2      | 29                  | 55,8      | 26               | 48,1      | 0,942 <sup>a</sup> |
| Hayır                                                           | 17               | 27,9      | 13                  | 25,0      | 15               | 27,8      |                    |
| Bazen                                                           | 14               | 23,0      | 10                  | 19,2      | 13               | 24,1      |                    |
| <b>Sıklıkla atlanan öğün</b>                                    |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Sabah                                                           | 5                | 11,4      | 3                   | 7,7       | 4                | 10,3      | p>0,99             |
| Öğle                                                            | 34               | 77,3      | 33                  | 84,6      | 31               | 79,5      |                    |
| Akşam                                                           | 5                | 11,4      | 3                   | 7,7       | 4                | 10,3      |                    |
| <b>Dışarıdan yemek yeme sıklığı</b>                             |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Her öğün                                                        | 0                | 0,0       | 0                   | 0,0       | 0                | 0,0       | 0,223              |
| Her gün                                                         | 1                | 1,6       | 1                   | 1,9       | 2                | 3,7       |                    |
| Haftada 5-6 kez                                                 | 0                | 0,0       | 1                   | 1,9       | 0                | 0,0       |                    |
| Haftada 3-4 kez                                                 | 1                | 1,6       | 2                   | 3,8       | 1                | 1,9       |                    |
| Haftada 1-2 kez                                                 | 12               | 19,7      | 2                   | 3,8       | 11               | 20,4      |                    |
| 15 günde bir                                                    | 5                | 8,2       | 8                   | 15,4      | 6                | 11,1      |                    |
| Ayda bir                                                        | 22               | 36,1      | 23                  | 44,2      | 18               | 33,3      |                    |
| Hiç                                                             | 20               | 32,8      | 15                  | 28,8      | 16               | 29,6      |                    |
| <b>Katılımcıların besin desteği kullanım durumları</b>          |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Evet                                                            | 34               | 55,7      | 23                  | 44,2      | 21               | 38,9      | 0,230              |
| Hayır                                                           | 27               | 44,3      | 28                  | 53,8      | 33               | 61,1      |                    |
| <b>Katılımcıların kullandıkları besin desteklerinin türleri</b> |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| C vitamini                                                      | 5                | 14,7      | 1                   | 4,3       | 2                | 9,5       | 0,049*             |
| Magnezyum                                                       | 10               | 29,4      | 10                  | 43,5      | 4                | 19,0      |                    |
| Omega-3 yağ asiti                                               | 8                | 23,5      | 4                   | 17,4      | 1                | 4,8       |                    |
| Demir                                                           | 1                | 2,9       | 0                   | 0,0       | 1                | 4,8       |                    |
| Kollajen                                                        | 5                | 14,7      | 1                   | 4,3       | 1                | 4,8       |                    |
| B <sub>12</sub> vitamini                                        | 5                | 14,7      | 7                   | 30,4      | 12               | 57,1      |                    |
| <b>Kalsiyum takviyesi kullanım durumu</b>                       |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Evet                                                            | 12               | 19,7      | 11                  | 21,2      | 5                | 9,3       | 0,211              |
| Hayır                                                           | 49               | 80,3      | 41                  | 78,8      | 48               | 88,9      |                    |
| <b>D vitamini kullanım durumu</b>                               |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Evet                                                            | 42               | 68,9      | 26                  | 50,0      | 28               | 51,9      | 0,087              |
| Hayır                                                           | 19               | 31,1      | 26                  | 50,0      | 25               | 46,3      |                    |
| <b>D vitamini kullanım formu</b>                                |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| Damla                                                           | 17               | 27,9      | 12                  | 23,1      | 9                | 16,7      | 0,412              |
| Tablet                                                          | 20               | 32,8      | 14                  | 26,9      | 18               | 33,3      |                    |
| Sprey                                                           | 5                | 8,2       | 1                   | 1,9       | 1                | 1,9       |                    |
| İğne                                                            | 0                | 0,0       | 0                   | 0,0       | 1                | 1,9       |                    |
| <b>Ana öğün sayısı</b>                                          |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| 1                                                               | 0                | 0,0       | 1                   | 1,9       | 2                | 3,7       | 0,478              |
| 2                                                               | 34               | 55,7      | 30                  | 57,7      | 25               | 46,3      |                    |
| 3                                                               | 27               | 44,3      | 21                  | 40,4      | 27               | 50,0      |                    |
| <b>Ara öğün sayısı</b>                                          |                  |           |                     |           |                  |           |                    |
| 0                                                               | 8                | 13,6      | 7                   | 13,5      | 12               | 22,2      | 0,012*             |
| 1                                                               | 15               | 25,4      | 10                  | 19,2      | 9                | 16,7      |                    |
| 2                                                               | 25               | 42,4      | 17                  | 32,7      | 8                | 14,8      |                    |
| 3                                                               | 11               | 18,6      | 18                  | 34,6      | 25               | 46,3      |                    |
|                                                                 | $\bar{X} \pm SS$ | (Alt-Üst) | $\bar{X} \pm SS$    | (Alt-Üst) | $\bar{X} \pm SS$ | (Alt-Üst) | p değeri           |
| <b>Kalsiyum takviyesi kullanım süresi (ay)</b>                  | 9,9 ± 29         | (0-180)   | 11,1±30,2           | (0-156)   | 4 ± 14           | (0-60)    | 0,308 <sup>b</sup> |
| <b>D vitamini kullanım süresi (ay)</b>                          | 24,6±30,3        | (0-120)   | 19,7±34,4           | (0-180)   | 13,6±20,3        | (0-96)    | 0,132              |

\* p < 0,05, <sup>a</sup> Ki Kare Testi, <sup>b</sup> Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).

#### 4.4. Katılımcıların Besin Tüketim Kayıtlarının ve Diyet İnflamatuvar İndeks Puanlarının Sonuçları

Tablo 4.4'te bireylerin günlük diyetle aldığı enerji ve bazı besin öğelerinin ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri verilmiştir.

Obez bireylerin günlük ortalama enerji tüketim miktarları normal BKİ'deki kadınların günlük ortalama enerji tüketimlerinden daha fazla olduğu bulunmuştur (sırasıyla;  $1787,8 \pm 565$  kkal;  $1561,9 \pm 409$  kkal'dir ( $p=0,049$ ). Hafif şişman ve obez grupta yer alan kadınların diyetle günlük ortalama enerji tüketim miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Obez gruptaki kadınların diyetle günlük karbonhidrat tüketim miktarları normal BKİ'deki kadınların günlük karbonhidrat tüketim miktarlarından daha fazla olduğu saptanmıştır. (Sırasıyla;  $195 \pm 76,5$  g;  $160,5 \pm 67,2$  g'dır) ( $p=0,025$ ). Hafif şişman ve obez grupta yer alan kadınların diyetle günlük ortalama karbonhidrat tüketim miktarları arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Normal, hafif şişman ve obez gruptaki bireylerin diyetle günlük ortalama protein tüketim miktarları sırasıyla  $63,9 \pm 21,9$ ;  $69,3 \pm 27,3$  ve  $72,9 \pm 30,6$  gram'dır. Obez grupta en fazla protein alım miktarına ulaşılmış olsa da gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Öte yandan, protein alımının vücut ağırlığına oranı (g/kg gün) değerlendirildiğinde normal BKİ'deki kadınların obez bireylerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla protein tükettiği saptanmıştır (sırasıyla  $1,08 \pm 0,38$  g/ kg,  $0,87 \pm 0,39$  g/kg) ( $p=0,016$ ). Obez grup ile hafif şişman gruptaki kadınların vücut ağırlığı başına protein tüketim miktarları kıyaslandığında ise gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Normal, hafif şişman ve obez gruptaki bireylerin diyetle günlük ortalama yağ tüketim miktarları sırasıyla  $72,3 \pm 21,7$ ;  $70,8 \pm 29,8$  ve  $77,1 \pm 31,9$  g'dır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Diyetle günlük ortalama doymuş yağ asidi, TDYA, ÇDYA ve kolesterol tüketim miktarlarının gruplar arasında benzer olduğu belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Bireylerin diyetle günlük ortalama

omega 3 ve omega 6 yağ asitlerini tüketim miktarları da gruplar arasında benzer olarak bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Yağda çözünen vitaminlerden A, E ve K vitamininin diyetle günlük ortalama tüketim miktarı normal grup için sırasıyla  $1354 \pm 960,6 \mu\text{g}$ ;  $1,6 \pm 2 \mu\text{g}$ ;  $17 \pm 8,4 \mu\text{g}$  ve  $319,8 \pm 216$ ; hafif şişman grubu için sırasıyla  $2207,7 \pm 5077,4 \mu\text{g}$ ;  $5 \pm 15 \mu\text{g}$ ;  $16,1 \pm 10,3 \mu\text{g}$  ve  $332,9 \pm 211,3 \mu\text{g}$ ; obez grup için sırasıyla  $1737,2 \pm 986,2 \mu\text{g}$ ;  $16,2 \pm 8,8 \mu\text{g}$ ;  $16,2 \pm 8,8 \mu\text{g}$  ve  $331,6 \pm 237,9 \mu\text{g}$ 'dır. Gruplar arasındaki fark her bir vitamin çeşidi için de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Suda çözünen vitaminlerden C vitamininin diyetle günlük ortalama tüketim miktarı normal BKİ'deki kadınlarda ( $86,6 \pm 58,6 \text{ mg}$ ), obez gruptaki kadınlara kıyasla ( $125,7 \pm 110,6 \text{ mg}$ ) daha düşüktür ( $p=0,037$ ). Hafif şişman ve obez grupta yer alan kadınların diyetle günlük ortalama C vitamini tüketim miktarları arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Normal, hafif şişman ve obez olmak üzere tüm gruplardaki bireylerin suda çözünen vitaminlerden tiamin ve niasinin diyetle günlük tüketim miktarları gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

Diyetle günlük riboflavin tüketim miktarları normal BKİ'deki kadınlarda obez gruptaki kadınların günlük ortalama riboflavin tüketimlerine kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,040$ ). Hafif şişman ve obez grupta yer alan kadınların diyetle günlük ortalama riboflavin tüketim miktarları arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Suda çözünen vitaminlerden B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> ve folik asidin diyetle günlük tüketim miktarlarının ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Diyetle günlük ortalama kalsiyum tüketim miktarı en yüksek olan grup obez gruptur. Normal beden kütle indeksine sahip kadınların ortalama  $665,2 \pm 265,6 \text{ mg}$ ; hafif şişman grubundaki bireylerin  $756,3 \pm 321,8 \text{ mg}$  ve obez gruptaki bireylerin  $810,1 \pm 378,8 \text{ mg}$  tükettikleri saptanmıştır. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Katılımcılara uygulanan kalsiyum tüketim sıklığı anketinden elde edilen kalsiyum alım miktarı incelendiğinde gruplar arasında fark olduğu saptanmıştır

( $p<0,05$ ). Obez grubun son 1 aydaki ortalama kalsiyum tüketim miktarı hafif şişman gruba kıyasla daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla  $1597,0 \pm 771,1$ ;  $1223,7 \pm 528,7$  mg) ( $p=0,014$ ).

Diyetle günlük ortalama fosfor, magnezyum, potasyum, çinko ve selenyum tüketim miktarları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Normal beden kütle indeksine sahip kadınların günlük diyetle demir tüketimlerinin ortalama ve standart sapma değeri  $10,8 \pm 3,3$  mg'dır. Hafif şişman grubundaki kadınların günlük diyetle demir tüketimlerinin ortalama ve standart sapma değeri  $11,5 \pm 4,6$  mg; obez gruptaki kadınların günlük diyetle demir tüketimlerinin ortalama ve standart sapma değeri  $11,6 \pm 4,1$  mg olarak bulunmuştur. Diyetle günlük ortalama demir tüketim miktarı en yüksek olan grup obez grup olarak saptanmıştır ancak gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Normal beden kütle indeksine sahip kadınların diyetle posa tüketim ortalamaları  $19,2 \pm 7,4$  g; hafif şişman grubunda  $19,5 \pm 8,2$  g; obez grupta  $20,7 \pm 7,1$  g olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılan kadınların kafein tüketim sıklığının gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır ( $0,2 \pm 0,1$  g) ( $p>0,05$ ).

Normal BKİ değerlerindeki bireylerin ortalama Dİİ değerleri obez gruptaki bireylerin ortalama Dİİ değerlerinden yüksek bulunmuştur. Üç grup arasındaki sayısal farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.4.** Katılımcıların 24 saatlik besin tüketim kayıtlarına göre enerji ve besin ögesi ortalamaları ile diyet inflamatuvar indeks puanlarının ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri.

| Enerji<br>ve besin öğeleri     | Normal (n=61)    |                | Hafif Şişman (n=52) |                | Obez (n=54)      |                | p değeri           |
|--------------------------------|------------------|----------------|---------------------|----------------|------------------|----------------|--------------------|
|                                | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)     | $\bar{x} \pm SS$    | (Alt- Üst)     | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)     |                    |
| <b>Enerji (kkal)</b>           | 1561,9 ± 409     | (580,7-2423,0) | 1596,2 ± 556        | (773,6-3766,1) | 1787,8 ± 565     | (891,1-3707,5) | 0,045*             |
| <b>Karbonhidrat (g)</b>        | 160,5 ± 67,2     | (31,23-357,83) | 166,3 ± 67,2        | (61,95-394,05) | 195 ± 76,5       | (42,58-456,36) | 0,023*             |
| <b>Karbonhidrat (%)</b>        | 41,0 ± 10,6      | (15,0-64,0)    | 42,4± 8,9           | (26,0-66,0)    | 44,6±9,7         | (20,0-67,0)    | 0,139 <sup>b</sup> |
| <b>Protein (g)</b>             | 63,9 ± 21,9      | (18,24-155,16) | 69,3 ± 27,3         | (24,63-144,16) | 72,9 ± 30,6      | (25,03-191,86) | 0,196              |
| <b>Protein(%)</b>              | 16,9 ± 4,1       | (9,0-32,0)     | 18,3± 6,7           | (10,0-42,0)    | 16,9±5,2         | (8,0-28,0)     | 0,330              |
| <b>Protein (g/kg/gün)</b>      | 1,08 ± 0,38      | (0,30-2,90)    | 1,01± 0,41          | (0,30-2,20)    | 0,87±0,39        | (0,30-2,20)    | 0,020*             |
| <b>Yağ (g)</b>                 | 72,3 ± 21,7      | (27,66-136,24) | 70,8 ± 29,8         | (22,38-176,9)  | 77,1 ± 31,9      | (28,85-184,37) | 0,475              |
| <b>Yağ (%)</b>                 | 42,0 ± 9,6       | (21,0-69,0)    | 39,3± 8,5           | (10,0-42,0)    | 38,5±9,8         | (20,0-69,0)    | 0,101              |
| <b>Doymuş yağ asitleri (g)</b> | 23,1 ± 8,6       | (3,99-47,37)   | 23,3 ± 9,6          | (8,15-46,08)   | 26,1 ± 13,1      | (5,77-74,31)   | 0,246              |
| <b>DYA(%)</b>                  | 31,9 ± 7,5       | (14,4-49,5)    | 33,6± 6,8           | (20,0-52,2)    | 33,3±7,1         | (17,7-48,8)    | 0,418              |
| <b>TDYA (g)</b>                | 25,1 ± 9,1       | (11,2-64,74)   | 25,6 ± 11,1         | (7,32-52,15)   | 27,1 ± 11,1      | (8,89-57,62)   | 0,579              |
| <b>TDYA (%)</b>                | 35,0 ± 6,3       | (26,5-63,2)    | 36,1± 6,3           | (24,4-52,3)    | 35,5±5,0         | (21,5-46,8)    | 0,591              |
| <b>ÇDYA (g)</b>                | 19,2 ± 8,5       | (3,27-34,97)   | 17 ± 12,2           | (2,07-69,13)   | 18,6 ± 9,6       | (2,6-39,91)    | 0,511              |
| <b>ÇDYA (%)</b>                | 26,2 ± 8,7       | (8,2-43,9)     | 23,3± 9,3           | (5,5-46,9)     | 24,1±9,1         | (6,9-43,8)     | 0,193              |
| <b>Omega 3</b>                 | 1,6 ± 1,4        | (0,35-9,04)    | 1,5 ± 0,9           | (0,37-4,64)    | 1,8 ± 1,4        | (0,46-7,19)    | 0,514              |
| <b>Omega 6</b>                 | 17,4 ± 7,8       | (2,5-33,14)    | 15,5 ± 12           | (1,69-66,43)   | 16,8 ± 9,2       | (1,97-37,79)   | 0,576              |
| <b>Omega 6 / Omega 3</b>       | 13,9± 7,5        | (2,3-38,8)     | 12,5± 8,5           | (0,7-32,6)     | 12,7± 8,7        | (2,0-42,9)     | 0,606              |
| <b>Kolesterol (mg)</b>         | 257,7 ± 147,8    | (0-678,45)     | 310,6 ± 174,8       | (43,05-768)    | 320,7 ± 200,6    | (29,5-1006)    | 0,116              |

Tablo 4.4. (Devam)

| Enerji<br>ve besin öğeleri    | Normal (n=61)    |                  | Hafif Şişman (n=52) |                  | Obez (n=54)      |                  | p değeri |
|-------------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|----------|
|                               | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)       | $\bar{x} \pm SS$    | (Alt- Üst)       | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)       |          |
| A vitamini (µg)               | 1354 ± 960,6     | (305,94-5777,85) | 2207,7 ± 5077,4     | (371,5-37678)    | 1737,2 ± 986,2   | (407,72-6062,92) | 0,310    |
| E vitamini (mg)               | 17 ± 8,4         | (2,43-37,07)     | 16,1 ± 10,3         | (2,79-58,23)     | 16,2 ± 8,8       | (3,75-42,74)     | 0,847    |
| K vitamini (µg)               | 319,8 ± 216      | (67,8-1011,2)    | 332,9 ± 211,3       | (50,7-1105,5)    | 331,6 ± 237,9    | (65,9-1183,2)    | 0,941    |
| C vitamini (mg)               | 86,6 ± 58,6      | (4,63-250,88)    | 100,4 ± 77,7        | (13,89-433,28)   | 125,7 ± 110,6    | (8,45-558,88)    | 0,046*   |
| Tiamin (mg)                   | 0,8 ± 0,3        | (0,32-2,36)      | 0,8 ± 0,3           | (0,27-1,35)      | 0,8 ± 0,3        | (0,33-1,49)      | 0,417    |
| Riboflavin (mg)               | 1,2 ± 0,3        | (0,3-1,9)        | 1,4 ± 0,6           | (0,5-4,8)        | 1,4 ± 0,5        | (0,6-2,9)        | 0,022*   |
| Niasin (mg)                   | 23,7 ± 9,8       | (7,21-70,6)      | 27,7 ± 17           | (9,41-103,2)     | 26,3 ± 12,2      | (7,77-72,0)      | 0,243    |
| B <sub>6</sub> Vitamini (mg)  | 1,3 ± 0,5        | (0,4-3,2)        | 1,3 ± 0,6           | (0,4-2,8)        | 1,4 ± 0,5        | (0,5-2,7)        | 0,332    |
| B <sub>12</sub> Vitamini (mg) | 4,1 ± 2,7        | (0-11,7)         | 5,4 ± 9,5           | (0,3-70,4)       | 4,6 ± 2,9        | (0,4-12,9)       | 0,512    |
| Folik asit (µg)               | 252 ± 87         | (134,0-587,0)    | 285,9 ± 100         | (119,9-559,1)    | 285,1 ± 95,9     | (116,3-528,5)    | 0,089    |
| Kalsiyum (mg)                 | 665,2 ± 265,6    | (179,2-1560,0)   | 756,3 ± 321,8       | (172,8-1707,3)   | 810,1 ± 378,8    | (191,4-2110,7)   | 0,054    |
| Kalsiyum (sıklık)             | 1365,9 ± 700,7   | (175,8-3887,6)   | 1223,7 ± 528,7      | (348,5-2738,7)   | 1597,0 ± 771,1   | (79,24-4051,2)   | 0,018*   |
| Fosfor (mg)                   | 1083,7 ± 349,2   | (405,4-2663,3)   | 1152,7 ± 354,3      | (474,6-2167,7)   | 1217,7 ± 442,2   | (469,6-2829,3)   | 0,176    |
| Magnezyum (mg)                | 264,4 ± 108,2    | (92,3-700,1)     | 265,6 ± 106,3       | (102,2-578,9)    | 275,3 ± 90,7     | (90,5-516,1)     | 0,829    |
| Çinko (mg)                    | 9,7 ± 3,1        | (2,9-17,4)       | 9,9 ± 4             | (3,9-24,4)       | 10,3 ± 4,1       | (3,5-20,1)       | 0,639    |
| Potasyum (mg)                 | 2089,6 ± 743,9   | (837,1-3908,7)   | 2324,7 ± 862,6      | (601,7-5032,9)   | 2390,8 ± 818,3   | (988,0-4599,7)   | 0,110    |
| Demir (mg)                    | 10,8 ± 3,3       | (5,1-20,4)       | 11,5 ± 4,6          | (4,6-26,6)       | 11,6 ± 4,1       | (3,2-22,2)       | 0,460    |
| Selenyum (µg)                 | 0,1 ± 0,3        | (0-2,6)          | 0 ± 0,1             | (0-0,4)          | 0 ± 0,2          | (0-1,7)          | 0,625    |
| Diyet posası (g)              | 19,2 ± 7,4       | (4,3-49,6)       | 19,5 ± 8,2          | (6,6-41,7)       | 20,7 ± 7,1       | (8,0-43,7)       | 0,521    |
| Kafein alımı (g)              | 0,2 ± 0,1        | (0,0-0,8)        | 0,2 ± 0,1           | (0,3-0,7)        | 0,2 ± 0,1        | (0,0-0,6)        | 0,575    |
| Dİİ                           | 1,4 ± 1,4        | [(-1,4) – (4,1)] | 1,1 ± 1,5           | [(-2,1) – (3,6)] | 0,9 ± 1,5        | [(-2,8) – (3,7)] | 0,163    |

**TDYA:** Tekli Doymamış Yağ Asitleri, **ÇDYA:** Çoklu Doymamış Yağ Asitleri, **Dİİ :** Diyet İnflamatuar İndeksi, <sup>b</sup> Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), tablodaki tüm veriler için aynı analiz yöntemi kullanılmıştır, \* p <0,05.

Tablo 4.5'te bireylerin günlük diyetle aldığı enerji ve bazı besin öğelerinin Türkiye Beslenme Rehberine göre günlük gereksinmelerinin tümünü karşılayan bireylerin dağılımı gösterilmektedir.

Türkiye Beslenme Rehberine göre diyetle günlük enerji gereksinmesini karşılayan bireylerin sıklığı %33,5 olarak bulunmuştur. Günlük enerji gereksinmesinin %45-60'ını karbonhidratlardan karşılayan bireylerin sıklığı %37,7'dir. Günlük enerji gereksinmesinin %10-20'sini proteinlerden karşılayan bireylerin sıklığı %77,8 iken vücut ağırlığı başına günlük tüketilen protein miktarı 0,83-1,04 gram arasında olan birey sıklığı %35,9'dur.

Günlük enerji gereksinmesinin %20-35'ini yağlardan karşılayan bireylerin sıklığı %26,3'tür. Katılımcıların tümü günlük enerji gereksinimlerinin %10'unu doymuş yağ asitlerinden ve %12'sini tekli doymamış yağ asitlerinden karşılamaktadır. Katılımcıların günlük diyetinin omega-6: omega-3 oranı 10:1 olan birey sıklığı %58,7'dir. Katılımcıların günlük diyetinde kolesterol alım miktarı maksimum 300 mg olan birey sıklığı %43,7'dir.

A ve E vitamini gereksinmesinin tümünü günlük diyetle karşılayan birey sıklığı sırasıyla %68,3 ve 68,9'dur. K vitamini gereksinmelerinin tamamını karşılayan birey sıklığı %98,2'dir.

Günlük diyetle C vitamini alımı 95 mg ve üzeri olan birey sıklığı %40,1'dir. Çalışmaya katılan bireylerin %95,8'i günlük diyetle Tiamin gereksinmesinin tamamını karşılarken, %24,6'sı riboflavin gereksinmesini karşılamakta %82'si ise Niasin gereksinmesinin tamamını karşılamaktadır. Günlük B<sub>6</sub> vitamini gereksinmesinin tamamını karşılayan birey sıklığı %28,1, B<sub>12</sub> vitamini gereksinmesinin tamamını karşılayan birey sıklığı %46,7, folik asit gereksinmesinin tamamını karşılayan birey sıklığı ise %24,0'tür.

Çalışmaya katılan bireylerin tümü günlük kalsiyum alım (*sıklık*) gereksinmesinin tamamını diyetle karşılayabilmektedir. Günlük diyetle fosfor gereksinmesinin tümünü karşılayan birey sıklığı %95,2 iken günlük diyetle magnezyum gereksinmesinin tamamını diyetle karşılayabilen birey sıklığı %35,9'dur.

Katılımcıların %46,7'sinin günlük diyetle demir gereksinmesinin tamamını karşılayabildiği görülmüştür.

Katılımcıların günlük diyetle posa alımının en az 25 gram ve üzeri olan birey sıklığı %24'tür. Katılımcıların günlük maksimum kafein alımı en az 0,4 g olan birey sıklığı %6,6'dır.

**Tablo 4.5.** Katılımcıların Türkiye Beslenme Rehberine göre günlük enerji ve besin öğeleri alımları için gereksinmeyi karşılayan kişi sayılarına göre dağılımı.

| Besin Öğeleri                       | Katılımcılar (n=167) |       | Gereksinme |
|-------------------------------------|----------------------|-------|------------|
|                                     | n                    | %*    |            |
| <b>Enerji (kcal)</b>                | 56                   | 33,5  | 1778       |
| <b>Karbonhidrat (%)</b>             | 63                   | 37,7  | 45-60      |
| <b>Protein (%)</b>                  | 130                  | 77,8  | 10-20      |
| <b>Protein (g/kg/gün)</b>           | 60                   | 35,9  | 0,83-1,04  |
| <b>Yağ (%)</b>                      | 44                   | 26,3  | 20-35      |
| <b>DYA (%)</b>                      | 167                  | 100,0 | 10         |
| <b>TDYA (%)</b>                     | 167                  | 100,0 | 12         |
| <b>ÇDYA (%)</b>                     | 156                  | 93,4  | 10         |
| <b>Omega 6 : Omega 3</b>            | 98                   | 58,7  | 10:1       |
| <b>Kolesterol (mg)</b>              | 73                   | 43,7  | 300        |
| <b>A vitamini (µg)</b>              | 114                  | 68,3  | 650        |
| <b>E vitamini (mg)</b>              | 115                  | 68,9  | 11         |
| <b>K vitamini (µg)</b>              | 164                  | 98,2  | 70         |
| <b>C vitamini (mg)</b>              | 67                   | 40,1  | 95         |
| <b>Tiamin (mg)</b>                  | 160                  | 95,8  | 0,4        |
| <b>Riboflavin (mg)</b>              | 41                   | 24,6  | 1,6        |
| <b>Niasin (mg)</b>                  | 137                  | 82,0  | 6,6        |
| <b>B<sub>6</sub> Vitamini (mg)</b>  | 47                   | 28,1  | 1,6        |
| <b>B<sub>12</sub> Vitamini (mg)</b> | 78                   | 46,7  | 4,0        |
| <b>Folik asit (µg)</b>              | 40                   | 24,0  | 330        |
| <b>Kalsiyum (mg)</b>                | 167                  | 100   | 950        |
| <b>(sıklık)</b>                     |                      |       |            |
| <b>Fosfor (mg)</b>                  | 159                  | 95,2  | 550        |
| <b>Magnezyum (mg)</b>               | 60                   | 35,9  | 300        |
| <b>Çinko (mg)</b>                   | 84                   | 50,3  | 7,5-12,7   |
| <b>Potasyum (mg)</b>                | 13                   | 7,8   | 3500       |
| <b>Demir (mg)</b>                   | 78                   | 46,7  | 11         |
| <b>Diyet posası (g)</b>             | 40                   | 24,0  | 25         |
| <b>Kafein alımı (g)</b>             | 11                   | 6,6   | 0,4        |
| <b>(sıklık)</b>                     |                      |       |            |

\*Tablodaki veriler, günlük enerji ve besin öğesi gereksinimlerinin %100'ünü karşılayan katılımcıları içermektedir.

#### 4.5. Katılımcıların Antropometrik Ölçümleri

Katılımcıların bazı antropometrik ölçümlerinin ortalama, standart sapma ve alt-üst değerleri Tablo 4.6’da verilmiştir.

Kadınların boy uzunluğu ortalamaları incelendiğinde, obez gruptaki kadınların boy uzunluğu ortalamaları normal BKİ’deki kadınların boy uzunluğu ortalamalarından daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,029$ ). Hafif şişman grubu ile obez grubun ortalama boy uzunluğu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Obez gruptaki kadınların vücut ağırlığı ortalamaları ( $85 \pm 10,4$  kg) hem hafif şişman gruptaki ( $69,6 \pm 5,6$  kg) hem de normal BKİ’deki ( $59,2 \pm 4,5$  kg) kadınların vücut ağırlığı ortalamalarından daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ).

Normal BKİ’deki kadınların ortalama bel çevresi ölçümleri hem hafif şişman hem de obez gruptaki kadınların bel çevresi ölçümlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Sırasıyla;  $82,6 \pm 5,5$  cm;  $92,4 \pm 7,6$  cm;  $106,4 \pm 9,7$  cm;  $p<0,01$ ).

Normal BKİ değerlerine sahip kadınların ortalama kalça çevresi ölçümleri ( $98,8 \pm 4,1$  cm) hem hafif şişman ( $107,7 \pm 12,2$  cm) hem de obez gruptaki ( $118,3 \pm 8,8$  cm) kadınların kalça çevresi ölçümlerinden daha düşük bulunmuştur (sırasıyla  $p<0,01$ ).

Normal BKİ’deki kadınların ortalama boyun çevresi ölçümleri hem hafif şişman hem de obez gruptaki kadınların boyun çevresi ölçümlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. (Sırasıyla;  $33,2 \pm 2,1$  cm;  $34,1 \pm 1,7$  cm;  $36,5 \pm 3,2$  cm;  $p<0,01$ )

Normal BKİ değerine sahip kadınların el kavrama gücü ortalamaları ( $20,4 \pm 3,8$  kg) obez gruptaki kadınların ortalama el kavrama gücü ölçümlerinden ( $22,5 \pm 5,3$  kg) daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,032$ ). Hafif şişman grupta yer alan kadınların el kavrama gücü ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değeri ( $20,3 \pm 4,3$  kg) obez gruptaki kadınların sol el kavrama gücü ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,025$ ).

Araştırmaya katılan bireylerin vücut kompozisyonu için vücut yağı, vücut suyu ve yağsız vücut kütlesi değerleri incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Normal BKİ’deki kadınların vücut yağ yüzdesi değerleri, vücut su yüzdesi ve yağsız vücut kütlesi değerleri hem hafif şişman

grubundaki hem de obez gruptaki kadınların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ).

Normal BKİ'deki kadınların bel/kalça oranı ortalama değeri ( $0,84 \pm 0,04$ ), hafif şişman grubundaki kadınların ( $0,86 \pm 0,09$ ) bel/kalça oranı değerlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,065$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların bel/kalça oranı, obez gruptaki kadınların ( $0,90 \pm 0,05$ ) bel/kalça oranı ortalamalarına göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,011$ ). Normal grubun bel/kalça oranı ortalama değerleri ile obez grubun ortalama değerleri ile arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı görülmektedir ( $p<0,01$ ).

Normal BKİ'deki kadınların bel/boy oranı hem hafif şişman hem de obez gruptaki kadınların bel/boy oranı değerlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ).

Normal beden kütle indeksi değerine sahip kadınların beden kütle indeksi değerlerinin ortalamaları ( $22,95 \pm 1,37$ ); hem hafif şişman gruptaki ( $27,43 \pm 1,47$ ) hem de obez gruptaki kadınların ( $34,00 \pm 3,41$ ) beden kütle indeksi değerlerinin ortalamalarından daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ).

**Tablo 4.6.** Katılımcıların antropometrik ölçümlerinin ortalama, standart sapma ve alt-üst değerleri.

| Antropometrik ölçümler           | Normal (n=61)    |               | Hafif Şişman (n=52) |               | Obez (n=54)      |               | p değeri |
|----------------------------------|------------------|---------------|---------------------|---------------|------------------|---------------|----------|
|                                  | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)    | $\bar{x} \pm SS$    | (Alt- Üst)    | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)    |          |
| <b>Boy uzunluğu (cm)</b>         | 160,7 $\pm$ 4,9  | (150-171)     | 159,2 $\pm$ 4,7     | (147-170)     | 158,1 $\pm$ 6,4  | (140-170)     | 0,037*   |
| <b>Vücut ağırlığı (kg)</b>       | 59,2 $\pm$ 4,5   | (53-69)       | 69,6 $\pm$ 5,6      | (57-82)       | 85 $\pm$ 10,4    | (65-106)      | p<0,01*  |
| <b>Bel çevresi (cm)</b>          | 82,6 $\pm$ 5,5   | (71-94,8)     | 92,4 $\pm$ 7,6      | (67-106,5)    | 106,4 $\pm$ 9,7  | (85-127)      | p<0,01*  |
| <b>Kalça çevresi (cm)</b>        | 98,8 $\pm$ 4,1   | (87-109)      | 107,7 $\pm$ 12,2    | (93,5-186)    | 118,3 $\pm$ 8,8  | (102-138)     | p<0,01*  |
| <b>Boyun çevresi (cm)</b>        | 33,2 $\pm$ 2,1   | (30,2-42)     | 34,1 $\pm$ 1,7      | (29,9-38,9)   | 36,5 $\pm$ 3,2   | (27,6-46)     | p<0,01*  |
| <b>El kavrama gücü (kg)</b>      | 20,4 $\pm$ 3,8   | (11,05-27,4)  | 20,3 $\pm$ 4,3      | (9,9-30,9)    | 22,5 $\pm$ 5,3   | (11,05-33,95) | 0,013*   |
| <b>Vücut yağ yüzdesi (%)</b>     | 40,1 $\pm$ 3,3   | (31,71-48,01) | 44,5 $\pm$ 3,8      | (36,37-51,72) | 51,2 $\pm$ 4,7   | (40,07-60,29) | p<0,01*  |
| <b>Vücut su miktarı (L)</b>      | 29,7 $\pm$ 1,5   | (27,01-33,09) | 32,1 $\pm$ 1,8      | (27,99-36,08) | 35,8 $\pm$ 3     | (28,9-41,68)  | p<0,01*  |
| <b>Yağsız vücut kütlesi (kg)</b> | 21,7 $\pm$ 1,1   | (19,77-24,22) | 23,5 $\pm$ 1,3      | (20,49-26,41) | 26,2 $\pm$ 2,2   | (21,15-30,51) | p<0,01*  |
| <b>Bel/ kalça oranı</b>          | 0,84 $\pm$ 0,04  | (0,73-0,93)   | 0,86 $\pm$ 0,09     | (0,47-1,05)   | 0,90 $\pm$ 0,05  | (0,73-1,01)   | p<0,01*  |
| <b>Bel/boy oranı</b>             | 2,50 $\pm$ 0,21  | (1,95-3,00)   | 2,71 $\pm$ 0,21     | (2,02-3,26)   | 2,93 $\pm$ 0,28  | (2,49-3,59)   | p<0,01*  |
| <b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>    | 22,95 $\pm$ 1,37 | (19,96-24,97) | 27,43 $\pm$ 1,47    | (25,00-29,97) | 34,00 $\pm$ 3,41 | (30,02-46,67) | p<0,01*  |

**BKİ :** Beden Kütlesi İndeksi, \* p <0,05, <sup>b</sup> Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), tablodaki tüm veriler için aynı analiz yöntemi kullanılmıştır.

#### 4.6. Katılımcıların Biyokimyasal Bulguları

Katılımcıların bazı biyokimyasal bulgularının ortalama, standart sapma, ortanca ve alt- üst değerleri Tablo 4.7’de verilmiştir.

Açlık kan şekeri (AKŞ) ve Homa-IR değerleri en yüksek olan grup obez grup olarak saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

Obez gruptaki kadınların AKŞ ve Homa-IR değerlerinin ortalaması hem hafif şişman grubundaki hem de normal BKİ’deki kadınların değerlerine göre daha yüksektir (sırasıyla  $109,4 \pm 29,8$  mg/dL ve  $3,2 \pm 2,8$ ;  $103,7 \pm 23,4$  mg/dL ve  $2,3 \pm 2,2$  ve  $96,2 \pm 12,8$  mg/dL). AKŞ ve Homa-IR açısından normal grup ile obez grup arasındaki ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı iken (sırasıyla  $p=0,006$  ve  $p=0,010$ ); normal grup ile hafif şişman grup arasında ve obez grup ile hafif şişman grup arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Açlık plazma insülin (API) seviyesi en yüksek obez grupta görülürken en düşük normal BKİ değerine sahip grupta görülmüştür. Normal BKİ değerine sahip bireylerin API değerleri ortalama  $8,2 \pm 5,1$  mmol/L; hafif şişman gruptaki bireylerin ortalama API değerleri  $8,7 \pm 8,5$  mmol/L ve obez gruptaki bireylerin ortalama API değerleri  $11,1 \pm 6,3$  mmol/L bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Obez gruptaki kadınların ortalama HbA<sub>1c</sub> değerleri hem normal BKİ’deki kadınlara göre ( $p<0,01$ ) hem de hafif şişman gruptaki kadınların ortalama HbA<sub>1c</sub> değerlerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ( $p=0,026$ ). Hafif şişman gruptaki kadınların kadınların ortalama HbA<sub>1c</sub> değerleri normal BKİ’deki kadınların ortalama HbA<sub>1c</sub> değerlerinden daha yüksek olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla;  $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılan bireylerin kan lipid profili değerlendirildiğinde total kolesterol, LDL kolesterol ve HDL kolesterol değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Obez gruptaki kadınların ortalama TG<sub>s</sub> değerleri hem hafif şişman gruptaki hem de normal BKİ’deki kadınların ortalama TG<sub>s</sub> değerlerine göre daha yüksektir. Obez grup ile normal BKİ grubunun ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak

anlamalı bir fark var iken ( $p=0,003$ ) obez ve hafif şişman gruptaki kadınların ortalama TG<sub>s</sub> değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Katılımcıların serum PTH değerlerinin ortalama ve standart sapması normal, hafif şişman ve obez grup için sırasıyla  $63,4 \pm 26,9$  pg/mL,  $73 \pm 29,9$  pg/mL ve  $72,4 \pm 35,8$  pg/mL olarak bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Kandaki ortalama D vitamini seviyeleri; obez grupta en düşük, hafif şişman grubunda en yüksek bulunmuştur (sırasıyla  $21,1 \pm 14$  ng/dL ve  $29,7 \pm 15,8$  ng/dL). Normal BKİ'deki kadınların ortalama D vitamini değerleri hem hafif şişman grubundaki hem de obez gruptaki kadınların kandaki ortalama D vitamini seviyelerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla  $p=0,017$ ;  $p=0,035$ ). Normal BKİ değerine sahip kadınların kandaki ortalama D vitamini seviyeleri ile hafif şişman gruptaki kadınların değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.7.** Katılımcıların biyokimyasal bulgularının ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri.

| Biyokimyasal Bulgular         | Normal (n=61)    |              | Hafif Şişman (n=52) |               | Obez (n=54)      |              | p                  |
|-------------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------|------------------|--------------|--------------------|
|                               | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)   | $\bar{x} \pm SS$    | (Alt- Üst)    | $\bar{x} \pm SS$ | (Alt- Üst)   |                    |
| <b>AKŞ (mg/dL)</b>            | 96,2 ± 12,8      | (73,7-158,7) | 103,7 ± 23,4        | (70,3-190,1)  | 109,4 ± 29,8     | (81,8-248,5) | 0,009*             |
| <b>API (mmol/L)</b>           | 8,2 ± 5,1        | (0,98-31,8)  | 8,7 ± 8,5           | (1,96-61,83)  | 11,1 ± 6,3       | (3,8-31,79)  | 0,052 <sup>b</sup> |
| <b>Homa-IR</b>                | 2 ± 1,4          | (0,19-7,85)  | 2,3 ± 2,2           | (0,44-14,84)  | 3,2 ± 2,8        | (0,78-17,12) | 0,011*             |
| <b>HbA<sub>1c</sub></b>       | 5,6 ± 0,3        | (4,7-6,8)    | 5,7 ± 0,5           | (4,9-7)       | 6,0 ± 0,7        | (5-9,2)      | p<0,01**           |
| <b>TG<sub>s</sub> (mg/dL)</b> | 115,4 ± 50,6     | (40-269)     | 130,8 ± 51,5        | (57-379)      | 159,8 ± 98,9     | (64-651)     | 0,004*             |
| <b>TK (mg/dL)</b>             | 226,5 ± 43,1     | (80-315)     | 230,3 ± 38,1        | (162-324)     | 227,4 ± 43       | (79-294)     | 0,883              |
| <b>LDL (mg/dL)</b>            | 136,5 ± 33,2     | (42-212)     | 139,1 ± 30,1        | (75-212)      | 136,9 ± 35,4     | (41-212)     | 0,903              |
| <b>HDL (mg/dL)</b>            | 66,2 ± 14,1      | (21-99)      | 67,5 ± 24,5         | (47-218)      | 62 ± 12,5        | (20-87)      | 0,236              |
| <b>Serum PTH (pg/mL)</b>      | 63,4 ± 26,9      | (17-181,6)   | 73 ± 29,9           | (28,99-181,6) | 72,4 ± 35,8      | (22,1-199,6) | 0,174              |
| <b>25 OH Vit. D (ng/dL)</b>   | 28,5 ± 17,4      | (4-96)       | 29,7 ± 15,8         | (3,05-74)     | 21,1 ± 14        | (5-74)       | 0,011*             |

**AKŞ:** Açlık Kan Şekeri, **API:** Açlık Plazma İnsülin Seviyesi, **Homa-IR:** İnsülin Direncinin Homeostatik Modeli Değerlendirmesi **HbA<sub>1c</sub>:** Hemogloblin A<sub>1c</sub> **TG<sub>s</sub>:** Trigliserit, **TK:** Total Kolesterol, **LDL:** Düşük Dansiteli Lipoprotein **HDL:** Yüksek Dansiteli Lipoprotein, **PTH:** Paratiroid hormon , **25 OH Vit. D:** 25 Hidroksi D Vitamini, \* p <0,05, \*\* p<0,01, <sup>b</sup> Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), tablodaki tüm veriler için aynı analiz yöntemi kullanılmıştır.

#### 4.7. Katılımcıların İnsülin Direnci Varlığına Göre Dağılımları

Katılımcıların insülin direnci varlığına göre dağılımları Tablo 4.8’de verilmiştir. Obez grupta insülin direnci görülme sıklığı normal BKİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ( $p=0,038$ ).

**Tablo 4.8.** Katılımcıların insülin direnci varlığına göre dağılımı.

| İnsülin direnci varlığı               | Normal (n=61) |      | Hafif Şişman (n=52) |      | Obez (n=54) |      | p      |
|---------------------------------------|---------------|------|---------------------|------|-------------|------|--------|
|                                       | n             | %    | n                   | %    | n           | %    |        |
| İnsülin direnci yok                   | 42            | 68,8 | 30                  | 57,7 | 23          | 42,6 |        |
| İnsülin direnci açısından riskli grup | 4             | 6,6  | 9                   | 17,3 | 10          | 18,5 | 0,044* |
| İnsülin direnci var                   | 15            | 24,6 | 13                  | 25,0 | 21          | 38,9 |        |

Ki Kare Testi, \*  $p < 0,05$ .

#### 4.8. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluklarının Sonuçları

Tablo 4.9’da bireylerin kemik mineral yoğunluklarının DXA ile ölçüm sonuçlarının ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri verilmiştir.

Normal BKİ’deki kadınların ortalama femur boynu T skor değerleri obez gruptaki kadınların ortalama femur boynu T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların ortalama femur boynu T skor değerleri obez gruptaki kadınların ortalama femur boynu T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p = 0,005$ ). Normal BKİ’deki kadınların ortalama femur boynu T skor değerleri hafif şişman gruptaki kadınların femur boynu T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla;  $p > 0,05$ ).

Normal BKİ’deki kadınların femur boynundan ölçülen kemik mineral yoğunluğu obez gruptaki kadınların femur boynundan ölçülen kemik mineral yoğunluğu değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların femur boynundan ölçülen kemik mineral yoğunluğu değerleri obez gruptaki kadınların ortalama femur boynundan ölçülen kemik mineral

yoğunluğundan daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,001$ ). Normal BKİ'deki kadınların femur boynundan ölçülen kemik mineral yoğunluğu hafif şişman gruptaki kadınlara göre daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla;  $p>0,05$ ).

Normal BKİ'deki kadınların ortalama lumbal T skor değerleri obez gruptaki kadınların ortalama lumbal T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların ortalama lumbal T skor değerleri obez gruptaki kadınların ortalama lumbal T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,001$ ). Normal BKİ'deki kadınların ortalama lumbal T skor değerleri hafif şişman gruptaki kadınların lumbal başı T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla;  $p>0,05$ ).

Normal BKİ'deki kadınların lumbal bölgeden ölçülen kemik mineral yoğunluğu obez gruptaki kadınların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların lumbal bölgeden ölçülen kemik mineral yoğunluğu değerleri obez gruptaki kadınların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Normal BKİ'deki kadınların lumbal bölgeden ölçülen kemik mineral yoğunluğu hafif şişman gruptaki kadınların lumbal bölgeden ölçülen kemik mineral yoğunluğuna göre daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla;  $p>0,05$ ).

**Tablo 4.9.** Katılımcıların kemik mineral yoğunluğu değerlerinin ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri.

| Kemik bilgileri                | Normal (n=61)    |                   | Hafif Şişman (n=52) |                   | Obez (n=54)      |                   | p       |
|--------------------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------|
|                                | $\bar{X} \pm SS$ | (Alt- Üst)        | $\bar{X} \pm SS$    | (Alt- Üst)        | $\bar{X} \pm SS$ | (Alt- Üst)        |         |
| <b>Femur boynu T skor</b>      | -1,77 $\pm$ 1,07 | [(-3,7)-(1,1)]    | -1,49 $\pm$ 1,06    | [(-3,1)-(0,8)]    | -0,78 $\pm$ 1,27 | [(-4,0)-(3,3)]    | <0,01** |
| <b>Femur boynu KMY (g/cm2)</b> | 0,63 $\pm$ 0,14  | [(0,301)-(0,976)] | 0,65 $\pm$ 0,13     | [(0,386)-(0,94)]  | 0,74 $\pm$ 0,16  | [(0,269)-(1,215)] | <0,01** |
| <b>Lumbal T skor</b>           | -1,95 $\pm$ 1,04 | [(-3,8)-(0,8)]    | -1,78 $\pm$ 1,14    | [(-3,8)-(2,2)]    | -0,92 $\pm$ 1,26 | [(-3,1)-(2,2)]    | <0,01** |
| <b>Lumbal KMY (g/cm2)</b>      | 0,83 $\pm$ 0,11  | [(0,63)-(1,137)]  | 0,84 $\pm$ 0,13     | [(0,624)-(1,285)] | 0,95 $\pm$ 0,14  | [(0,711)-(1,292)] | <0,01** |

Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), \* p &lt;0,05, \*\* p&lt;0,01

#### 4.9. Katılımcıların Osteoporoz Varlığı Durumuna Göre Dağılımı

Tablo 4.10'da bireylerin osteoporoz tanımlamasına göre dağılımına ilişkin veriler yer almaktadır.

Normal gruptaki osteoporozlu kadın sayısı obez gruba kıyasla daha yüksek bulunmuştur. BKİ değeri arttıkça osteoporoz görülme sıklığı azalmaktadır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.10.** Katılımcıların osteoporoz varlığına göre dağılımı.

| Osteoporoz durumu | Normal (n=61) |      | Hafif Şişman (n=52) |      | Obez (n=54) |      | Toplam (n=167) |      | p       |
|-------------------|---------------|------|---------------------|------|-------------|------|----------------|------|---------|
|                   | n             | %    | n                   | %    | n           | %    | n              | %    |         |
| <b>Osteoporoz</b> | 16            | 26,3 | 10                  | 19,3 | 1           | 1,9  | 27             | 16,2 |         |
| <b>Osteopeni</b>  | 34            | 55,7 | 28                  | 53,8 | 27          | 50,0 | 89             | 53,3 | 0,001** |
| <b>Normal</b>     | 11            | 18,0 | 14                  | 26,9 | 26          | 48,1 | 51             | 30,5 |         |

Ki Kare Testi, \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$

#### 4.10. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunlukları ile Diyet İnflamatuar İndeks Puanlarının, İnsülin Direnci ve Vücut Yağ Yüzdeleri ile İlişkisi

Tablo 4.11'de bireylerin kemik mineral yoğunluğu ile diyet inflammatuar indeksi puanları, Homa-IR ve vücut yağ miktarlarıyla ilişkisi gösterilmiştir.

BKİ değerlerine göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların diyet inflammatuar indeksleri ile kemik mineral yoğunlukları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

BKİ değerlerine göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların kemik mineral yoğunluğu ile Homa-IR arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Kadınların kemik mineral yoğunluğu ile vücut yağ yüzdesi arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü zayıf ilişki bulunduğu saptanmış ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (sırasıyla r değerleri: 0,036; 0,074; 0,094).

**Tablo 4.11.** Katılımcıların kemik mineral yoğunluğunun diyet inflamatuvar indeks puanı, insülin direnci ve vücut yağ yüzdeleri arasındaki ilişki.

|                      | Normal (n=61)           |       | Hafif Şişman (n=52)     |       | Obez (n=54)             |       |
|----------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                      | Kemik mineral yoğunluğu |       | Kemik mineral yoğunluğu |       | Kemik mineral yoğunluğu |       |
|                      | r                       | p     | r                       | p     | r                       | p     |
| <b>Dİİ</b>           | -0,027                  | 0,836 | -0,117                  | 0,409 | -0,113                  | 0,416 |
| <b>Homa-IR</b>       | 0,013                   | 0,923 | 0,198                   | 0,160 | 0,239                   | 0,082 |
| <b>Vücut yağ (%)</b> | 0,036                   | 0,783 | 0,074                   | 0,602 | 0,094                   | 0,500 |

Spearman Korelasyon Testi, \* p <0,05.

#### 4.11. Katılımcıların Diyetle Kalsiyum Alımlarının Kemik Mineral Yoğunluğu, Diyet İnflamatuvar İndeks Puanları ve İnsülin Direnci ile İlişkisi

Tablo 4.12’te bireylerin kalsiyum tüketim sıklığı miktarları ile kemik mineral yoğunluğu, Dİİ ve Homa-IR ile ilişkisi verilmiştir.

BKİ değerlerine göre normal ve obez gruptaki kadınların kalsiyum tüketim sıklıkları ile diyet inflamatuvar indeksleri arasında negatif yönlü düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla r değerleri; -0,304; -0,322) ( $p < 0,05$ ). Hafif şişman grupta ise Dİİ ile kalsiyum tüketim sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Kalsiyum tüketim sıklığı ile kemik mineral yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Obez grupta kalsiyum tüketim sıklığı ile Homa-IR değerleri arasında pozitif yönde zayıf ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Normal ve hafif şişman gruptaki kadınların kalsiyum tüketim sıklığı ile Homa-IR değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 4.12.** Katılımcıların günlük diyetle kalsiyum alım miktarlarının kemik mineral yoğunluğu, diyet inflamatuvar indeks puanı ve insülin direnci ile ilişkisi.

|                                | Normal (n=61)            |              | Hafif Şişman (n=52)      |       | Obez (n=54)              |        |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-------|--------------------------|--------|
|                                | Kalsiyum tüketim sıklığı |              | Kalsiyum tüketim sıklığı |       | Kalsiyum tüketim sıklığı |        |
|                                | r                        | p            | r                        | p     | r                        | p      |
| <b>Diyet</b>                   |                          |              |                          |       |                          |        |
| <b>İnflamatuvar İndeksi</b>    | -0,304                   | <b>0,017</b> | -0,117                   | 0,410 | -0,322                   | 0,018* |
| <b>Kmy (femur boynu g/cm2)</b> | 0,010                    | 0,937        | 0,169                    | 0,232 | 0,243                    | 0,077  |
| <b>Homa-1r</b>                 | 0,058                    | 0,656        | 0,213                    | 0,129 | 0,270                    | 0,049* |

Spearman Korelasyon Testi, \* p <0,05.

#### 4.12. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluğuna Etki Eden Faktörlere Yönelik Regresyon Analizi

Tablo 4.13'te bireylerin kemik mineral yoğunluğuna etki eden faktörlere ilişkin veriler sunulmuştur.

Dİİ puanı, Homa-IR değeri, BKİ değeri ve kalsiyum tüketim sıklığı miktarı bir bütün olarak kemik mineral yoğunluğu üzerinde anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır ( $R=0,904$ ,  $p<0,01$ ). Bu model kemik mineral yoğunluğu değerlerindeki değişimin %81,2'si bağımsız değişkenlerin bütünüyle açıklayabilmektedir ( $p<0,01$ ).

Katılımcıların Dİİ puanlarının 1 birim artması kemik mineral yoğunluğu değerlerini 0,897 birim kadar artmasını sağlayacaktır ( $p<0,05$ )

İnsülin direnci, BKİ, kalsiyum tüketim sıklığı değişkenleri dışarıda bırakıldığında (değişkenlerin etkileri sıfırlandığında) Dİİ puanı ile kemik mineral yoğunluğu arasında saptanan ilişki pozitif ve kuvvetli bir ilişkidir ( $r=0,885$ ). Diğer değişkenler dışarıda bırakılmadığında Dİİ puanı ile kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişki pozitif yönlü çok kuvvetli ilişki düzeyine artmaktadır ( $r=0,903$ ).

**Tablo 4.13.** Katılımcıların kemik mineral yoğunluğuna etki eden faktörlere yönelik regresyon analizi.

| Parametreler          | $\beta$     | t      | p       | Korelasyonlar |        | Güven Aralıkları<br>%95 C.I for EXP (B) |       |
|-----------------------|-------------|--------|---------|---------------|--------|-----------------------------------------|-------|
|                       |             |        |         | r             | Kısmi  | Alt                                     | Üst   |
| <b>Sabit</b>          | 0,533±0,069 |        | <0,01** |               |        |                                         |       |
| <b>Dİİ puanı</b>      | 0,897       | 23,927 | <0,01** | 0,903         | 0,885  | 0,078                                   | 0,092 |
| <b>Homa-IR</b>        | -0,034      | -1,003 | 0,317   | -0,104        | -0,079 | -0,007                                  | 0,002 |
| <b>BKİ</b>            | 0,021       | 0,584  | 0,560   | 0,330         | 0,046  | -0,001                                  | 0,003 |
| <b>Kalsiyum alımı</b> | 0,015       | 0,417  | 0,677   | -0,245        | 0,033  | -0,032                                  | 0,049 |

(sıklık)

R= 0,904; Düzeltilmiş R<sup>2</sup> = 0,812; \*p <0,05, \*\* p<0,01.

#### 4.13. Çalışmadaki Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiler

Çalışmadaki bazı verilerin birbirleriyle ilişkileri ve aralarındaki ilişkinin anlamlılık değerleri Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Çalışmaya katılan bireylerin BKİ değerleri ile yaş arasında pozitif yönde ilişki olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ;  $r=0,214$ ).

Katılımcıların enerji alımları ile BKİ arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmektedir ( $p<0,05$ ;  $r=0,189$ ).

Katılımcıların kalsiyum alım miktarları (*sıklık*) ile BKİ ve enerji tüketimleri pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ; Sırasıyla  $r=0,181$  ve  $r=0,185$ ).

Katılımcıların Dİİ puanları ile enerji alımları ve kalsiyum alım miktarları (*sıklık*) arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0,01$ ; Sırasıyla  $r=-0,434$  ve  $r=-0,256$ ).

Çalışmaya katılan bireylerin kemik mineral yoğunluğu ile yaş arasında negatif korelasyon saptanmış iken, BKİ ve kalsiyum alım miktarları (*sıklık*) ile pozitif korelasyon gösterdiği saptanmıştır (Sırasıyla  $r=-0,194$ ,  $r=0,376$  ve  $r=0,212$ ).

Çalışmaya katılan bireylerin HOMA-IR değerleri hem BKİ hem de KMY arasında pozitif korelasyon olduğu belirtilmiştir (Sırasıyla  $r=0,322$  ve  $r=-0,170$ ).

Katılımcıların vücut yağ yüzdesi; yaş, BKİ, KMY ve HOMA-IR değerleri ile pozitif korelasyon göstermektedir (Sırasıyla  $r=0,457$ ,  $r=0,853$   $r=0,280$  ve  $r=0,257$ ).

Katılımcıların bel çevresi ölçümleri ile yalnızca kalsiyum alım miktarları (*sıklık*) ve Dİİ değerleri arasında korelasyon saptanmamıştır, diğer verilerle anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.14.** Çalışmadaki bazı değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları ve p değerleri.

|                              |   | Yaş          | BKİ          | Enerji (kkal) | Kalsiyum alımı (mg) (sıklık) | Dİİ          | KMY (g/cm <sup>2</sup> ) | HOMA-IR      | Yağ Yüzdesi (%) | Bel Çevresi (cm) |
|------------------------------|---|--------------|--------------|---------------|------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------|------------------|
| Yaş                          | r | 1            | 0,214**      | -0,020        | -0,094                       | -0,046       | -0,194*                  | 0,017        | 0,457**         | 0,203**          |
|                              | p |              | <b>0,005</b> | 0,794         | 0,228                        | 0,551        | 0,012                    | 0,823        | 0,000           | <b>0,008</b>     |
| BKİ                          | r | 0,214**      | 1            | 0,189*        | 0,181*                       | -0,104       | 0,376**                  | 0,322**      | 0,853**         | 0,875**          |
|                              | p | <b>0,005</b> |              | <b>0,015</b>  | <b>0,020</b>                 | 0,180        | <b>0,000</b>             | <b>0,000</b> | <b>0,000</b>    | <b>0,000</b>     |
| Enerji (kkal)                | r | -0,020       | 0,189*       | 1             | 0,185*                       | -0,434**     | 0,059                    | 0,021        | 0,143           | 0,164*           |
|                              | p | 0,794        | <b>0,015</b> |               | <b>0,017</b>                 | <b>0,000</b> | 0,451                    | 0,785        | 0,065           | <b>0,035</b>     |
| Kalsiyum alımı (mg) (sıklık) | r | -0,094       | 0,181*       | 0,185*        | 1                            | -0,256**     | 0,212**                  | 0,129        | 0,111           | 0,150            |
|                              | p | 0,228        | <b>0,020</b> | <b>0,017</b>  |                              | <b>0,001</b> | <b>0,006</b>             | 0,097        | 0,154           | 0,053            |
| Dİİ                          | r | -0,046       | -0,104       | -0,434**      | -0,256**                     | 1            | -0,122                   | -0,076       | -0,093          | -0,088           |
|                              | p | 0,551        | 0,180        | <b>0,000</b>  | <b>0,001</b>                 |              | 0,116                    | 0,327        | 0,233           | 0,257            |
| KMY (g/cm <sup>2</sup> )     | r | -0,194*      | 0,376**      | 0,059         | 0,212**                      | -0,122       | 1                        | 0,170*       | 0,280**         | ,0366**          |
|                              | p | <b>0,012</b> | <b>0,000</b> | 0,451         | <b>0,006</b>                 | 0,116        |                          | <b>0,028</b> | <b>0,000</b>    | <b>0,000</b>     |
| HOMA-IR                      | r | 0,017        | 0,322**      | 0,021         | 0,129                        | -0,076       | 0,170*                   | 1            | 0,257**         | 0,278**          |
|                              | p | 0,823        | <b>0,000</b> | 0,785         | 0,097                        | 0,327        | <b>0,028</b>             |              | <b>0,001</b>    | <b>0,000</b>     |
| Yağ Yüzdesi (%)              | r | 0,457**      | 0,853**      | 0,143         | 0,111                        | -0,093       | 0,280**                  | 0,257**      | 1               | 0,964**          |
|                              | p | <b>0,000</b> | <b>0,000</b> | 0,065         | 0,154                        | 0,233        | <b>0,000</b>             | <b>0,001</b> |                 | <b>0,000</b>     |
| Bel Çevresi (cm)             | r | 0,203**      | 0,875**      | 0,164*        | 0,150                        | -0,088       | 0,366**                  | 0,278**      | 0,964**         | 1                |
|                              | p | <b>0,008</b> | <b>0,000</b> | <b>0,035</b>  | 0,053                        | 0,257        | <b>0,000</b>             | <b>0,000</b> | <b>0,000</b>    |                  |

Spearman Korelasyon Testi, \*p&lt;0,05, \*\*p&lt;0,01 olan değerler kalın yazı karakteri ile ifade edilmiştir.

## 5.TARTIŞMA

Menopoz döneminde görülen fizyolojik değişiklikler ve bunlara ilişkin hastalıkların önlenmesi ve hastalıkların görülme riskinin azaltılması nedeniyle kadınların menopoz sonrası süreci yönetmeleri önem arz etmektedir.

Postmenopozal kadınların menopoz sürecinde östrojen yetersizliğine bağlı olarak vücut ağırlığı artışına daha yatkın oldukları günümüzde bilinmektedir. Obez postmenopozal kadınların kemik mineral yoğunluğunun incelenmesi, diyet inflamatuvar indeks skorlarının ve insülin direnci varlığının kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmanın sonuçları literatür ile ilişkilendirilerek aşağıdaki başlıklar altında tartışılmıştır.

### 5.1. Katılımcıların Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Yaşlı bireylerdeki yaşam tarzı değişiklikleri (emeklilik döneminin bireyler açısından daha sedanter bir yaşam modeli olması), kronik pozitif enerji dengesi durumuna yol açabilmektedir (214). Bu durum aşırı yağ doku birikimine neden olabilecek faktörlerden biri olarak görülmektedir (215). Yaşa göre BKİ değerlerinin artış gösterdiği bilinmektedir (216). Türkiye İstatistik Kurumu verilerinin 2022 yılındaki Türkiye Sağlık Araştırması raporunda yer alan yaş grubuna göre vücut ağırlığı ortalamaları verileri incelendiğinde yaş arttıkça vücut ağırlığı ortalamalarının artış gösterdiği bulunmuştur (3). Mevcut çalışmada da yaş ile BKİ arasında ilişki olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (tablo 4.18). Bireylerin BKİ gruplarına göre yaş ortalamaları değerlendirildiğinde obez gruptaki bireylerin yaşlarının normal ve hafif şişman gruptaki kadınlardan yüksek olduğu görülmekle birlikte, bu yükseklik istatistiksel olarak önemli değildir ( $p>0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.1).

Türkiye’de yapılan 2019 yılındaki bir çalışmada postmenopozal kadınların %80’inin evli olduğu belirtilmiştir (217). Bireylerin sosyoekonomik seviyeleri ile kırık riski arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmada ise partneri ile yaşayan ya da evli olan bireylerin yalnız yaşayanlara göre kırık riski olasılığının daha düşük olduğu saptanmıştır (218). Bu durum her iki bireyin de birbirine sosyal ve manevi destek sağladığının göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu çalışmada da kadınların medeni durumu sorgulaması demografinin anlaşılması amacıyla yapılmıştır. Bizim

çalışmamızın sonuçlarında literatür ile uyumlu olarak normal, hafif şişman ve obez grupta yer alan bireylerin çoğunlukla evli olduğu saptanmıştır (sırasıyla; %50,8, %67,3 ve %57,4). Medeni durum açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.1).

Türkiye İstatistik Kurumu 2022 verilerine göre 25 yaş ve üzerindeki yükseköğretim mezunu kadınların 25 yaş ve üzerindeki toplam nüfusa oranı %23,5 olarak saptanmıştır (3). Sosyoekonomik seviyenin temel göstergelerinden biri olan eğitim durumu, obezitenin temel belirleyicilerinden biri olarak 1990'lı yıllardan bu yana kabul edilmiştir (219). Amerika'da yapılan bir çalışmada obezite ile eğitim seviyesi arasında kuvvetli negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır (220). Chung ve ark. (221)'nin yaptığı 2020 yılında yayınlanan çalışmalarına göre eğitim düzeyi daha düşük gruptaki obez kadın sıklığı, eğitim seviyesi daha yüksek olan gruba göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (sırasıyla %34,3; %95 CI: %33,2-35,5 ve %16,0; %95 CI: %14,6-17,5). Çalışmamızda da eğitim düzeyi arttıkça obezite görülme sıklığının azaldığı saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.1). Çalışmamızdaki katılımcıların eğitim durumlarına bakıldığında çoğunluğunun lise ve yüksek okul mezunu olduğu görülmektedir ( $p<0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.1). Bu durum çalışmanın yürütüldüğü hastanenin Ankara ili Dikmen ilçesinde yer alması ile ilişkilendirilebilmekte ve sosyoekonomik düzeyi diğer ilçelere göre yüksek olmasıyla açıklanabilmektedir. Buna ek olarak kadınların eğitim düzeyi arttıkça menopoz ile ilgili yaşadıkları semptomların şiddeti azalmakta ve kadınların yaşam kaliteleri bu durumdan daha az etkilenmektedir (25).

Türkiye'de emeklilik yaşı tamamlanması beklenen hizmet süresinin yanı sıra ortalama 60 yaş olarak belirtilmektedir (222). Bu çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması da  $61,03 \pm 7,73$  yıl olarak saptanmıştır. Çalışmamızdaki normal, hafif şişman ve obez gruptaki emekli bireylerin sıklığı sırasıyla; %29,5, %30,8 ve %61,0'dır. Bu durumda çalışmaya katılan bireylerin yaklaşık %79,8'inin (emekli ve ev hanımı olan birey sıklığı) günün büyük bir zaman dilimini daha sıklıkla evde geçirdiği ifade edilebilir. Dünya genelinde özellikle yaşlı bireylerde düşük fiziksel aktivite düzeylerinin görüldüğü belirtilmektedir. Avusturalya'da Ulusal Beslenme ve Fiziksel Aktivite Araştırmasında özellikle 55 yaş ve üzerindeki bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin en düşük olduğu saptanmıştır (223). Hindistan'da yapılan bir çalışmaya göre de postmenopozal dönemdeki kadınların fiziksel aktivite düzeyinin

hareketsiz bir yaşam tarzına öncülük edecek kadar kısıtlı olarak değerlendirilmiştir (224). Bu nedenle çalışma grubunun büyük çoğunluğunun sedanter yaşam düzenine sahip olabileceği tahmin edilmektedir.

Kadınlarda eğitim düzeyi ile sigara kullanımı arasında ilişki olduğu belirtilmektedir (225). Konu ile ilgili literatüre bakıldığında genel bir uzlaşıya varılamadığı görülmüştür. Yapılan bazı çalışmalara göre eğitim düzeyi arttıkça sağlığa ve çevreye duyulan bilinç artışına bağlı olarak sigara kullanımının azaldığı belirtilmektedir (226, 227). Buna paralel olarak eğitim seviyesi azaldıkça sigara tüketim miktarının arttığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (227). Bu verilerin aksine Elazığ'da 2019 yılında yapılan bir çalışmaya göre eğitim düzeyi arttıkça (özellikle üniversite ve üzeri eğitim düzeyinde) sigara içme süresinin arttığı belirtilmiştir (228). Eğitim seviyesi arttıkça sigara kullanımı artışının nedenleri olarak gelecek kaygısı, iş stresi, diğer insanlara kıyasla elde edilen kazancın daha yüksek olması ve sigara harcamalarına daha fazla bütçe ayırabilmeleri ile açıklanmaktadır (229). Küresel yetişkin tütün araştırması 2016 verilerine göre ülkemizde kadınların tütün kullanım oranları erkeklerden daha düşüktür (225). Bizim çalışma grubumuzun çalışma kapsamı gereği sadece kadınlardan oluşması sigara kullanan bireylerin görülme sıklığının düşük olmasıyla açıklanabilmektedir. Buna ek olarak bizim çalışmamızda sigara kullanmayan birey sıklığının yüksek olması, çalışmaya katılan bireylerin eğitim seviyesinin yüksek olmasıyla da ilişkilendirilebilir.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerinin 2022 yılında yayınlanan Türkiye Sağlık araştırması raporunda, bireylerin alkol kullanma durumunun cinsiyet ve yaş grubuna göre dağılımı incelendiğinde kadınların yaklaşık %5,9'unun alkol kullandığı belirtilmiştir (3). Bu çalışmada da BKİ'ye göre üç grupta da alkol kullanma sıklığı sırasıyla; %13,1, %9,6 ve %14,8 olarak saptanmış ve literatür ile uyumlu olduğu ifade edilebilir. Bu durum Türkiye'de yaşayan bireylerin büyük çoğunluğunun dini inanış biçiminin İslamiyet olmasıyla ve alkol tüketim sıklığının yaygın olmamasıyla ilişkilendirilebilir.

Menopoz döneminde östrojen sentezinin azalmasına bağlı olarak östrojenin kalp sağlığını koruyucu etkisi ortadan kalkacağı için kadınlarda kalp hastalığı görülme riski diğer yaş gruplarına kıyasla artış gösterebilmektedir (19). Framingham

çalışmasına göre hafif şişman bireylerde kan basıncının arttığı belirtilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen verilere göre en yüksek BKİ değerine sahip gruptaki bireylerin sistolik kan basıncı, en düşük BKİ değerine sahip gruptaki bireylerin değerlerine kıyasla 9 mmHg daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde iki grup arasında diyastolik kan basıncı değerleri arasındaki fark 16 mmHg olarak tespit edilmiştir (230). Çalışmamızda da obez gruptaki hipertansiyon hastası olan birey sayısı normal BKİ grubuna göre daha yüksek saptanmış olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (sırasıyla; %39,3 ve %48,1).

Dünya genelinde hızla artış gösteren obezite prevalansının, Tip 2 DM prevalansında da artışa yol açacağı belirtilmektedir. Artan yağ doku ile ilişkili olarak vücudun yeterince insülin üretememesi veya ürettiği insülini etkili bir şekilde kullanamaması durumunda Tip 2 DM ortaya çıkmaktadır (231). Obezite ile diyabet arasındaki ilişki literatürde pankreastaki  $\beta$ - hücre kütlelerinin azalmasına bağlı olarak insülin duyarlılığının azalması ve hipergliseminin görülmesine neden olduğu belirtilmektedir (232). Çalışmamızda da normal BKİ'deki kadınlarda diyabet görülme sıklığı %8,2, hafif şişman grubunda %11,5 ve obez grupta %27,8 olarak saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Literatür ile uyumlu olarak BKİ arttıkça diyabet görülme sıklığının arttığı ifade edilebilmektedir. (Bkz. Tablo 4.1)

## **5.2. Katılımcıların Vücut Kırık Hikayeleri ve Menopoz Süreçleri ile ilgili Verilerinin Değerlendirilmesi**

Liu ve ark. (233)'nin yayınladığı bir çalışmaya göre ayak bileği ve uyluk kırıkları gibi belirli bölgelerin obez kadınlarda daha sıklıkla kırıldığı belirtilmektedir. Bu çalışmada da kırık hikayesi yaşayan birey sıklığının normal (%26,2) ve hafif şişman (%23,1) gruba kıyasla en fazla obez (%33,3) grupta olduğu saptanmıştır ve literatürde yer alan verilerle tutarlılık göstermektedir (Bkz. Tablo 4.2).

2015 yılında yapılan bir meta-analiz çalışmasında BKİ ile doğal menopoz yaşı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre hafif şişman ve obez gruptaki kadınların, normal BKİ'deki kadınlara kıyasla daha geç menopoza girdikleri saptanmıştır (234). Türkiye'de yapılan 2005 yılındaki bir çalışmada doğal menopoz yaşı ortalama 52 bulunmuştur (235). Türkiye Osteoporoz ve Menopoz Derneği'nin

2022 yılında sunduğu verilere göre de ülkemizde menopoza başlangıç yaşı 48-49 olarak belirtilmiştir (236). Bizim çalışmamızda da normal BKİ'deki kadınların ortalama menopoza başlangıç yaşı  $48,5 \pm 5,1$  yıl, hafif şişman gruptaki kadınların ortalama menopoza başlangıç yaşı  $47 \pm 5,3$  yıl, obez gruptaki kadınların ise  $48 \pm 5,2$  yıl olarak saptanmıştır ( $p>0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.2). Bu doğrultuda çalışma grubumuzun menopoza başlangıç yaşı ile ilgili veriler literatür ile uyumluluk göstermektedir.

### **5.3. Katılımcıların Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Takviyesi Kullanım Durumlarının Değerlendirilmesi**

Çalışmaya katılan bireylerin sıklıkla öğle öğününü atladıkları ve atlanan öğün açısından grupların çok benzer olduğu saptanmıştır (normal, hafif şişman ve obez grup için sırasıyla; %55,7, %63,5 ve %57,4). Bu durum çalışmaya katılan grubun daha sıklıkta günün büyük bir zaman dilimini evde geçiriyor olmasına bağlı olarak, beslenme alışkanlıklarının değişmesiyle açıklanabilmektedir. Çalışma kapsamında, bireyler geç uyanmalarına bağlı olarak geç kahvaltı yaptıklarını ve bunun sonucunda da öğle öğününü atladıklarını bildirmişlerdir.

Yaşlanma süreci, fiziksel değişimleri ve bireylerin bazı yetenek ile yeterliliklerinin gerilemesini beraberinde getirmektedir (237, 238). Bu yetersizlikler bireyleri iş gücü piyasasından uzaklaşmalarına ve ekonomik açıdan toplumdan dışlanmalarına yol açabilmektedir (238, 239). Emekli maaşıyla geçimini sağlamaya çalışan bireyler veya emekli maaşı olmadan temel gereksinimleri için maddi yardım alan yaşlı bireyler beslenme, barınma, güvenlik vb. temel bazı gereksinimlerinin karşılanması açısından zorluklar yaşamakta ve bireylerin ekonomik dışlanmaya bağlı olarak diğer kaynaklara erişimleri sınırlanmaktadır. Buna bağlı olarak da yaşam kaliteleri düşmektedir (240). Yaşlanan bireylerde dış sayısının azalması ve tat duyusundaki azalma da bireylerin hem sert yiyecekleri tüketmelerine engel olmakta hem de dışarıdan yemek yeme sıklığının azalmasıyla ilişkilendirilmektedir (241). Kossioni ve ark. (241)'nin yaptığı bir çalışmada "ayda 1-2 kez" dışarıdan yemek tüketen 40-60 yaş arasındaki bireylerin sıklığı %31,1 olarak saptanmıştır ( $n=161$ ). Bu çalışmada da Kossioni ve ark.'nın yaptığı çalışmaya benzer olarak katılımcılar en sık "ayda 1 kez" dışarıdan yemek yemektedir. (Normal, hafif şişman ve obez grup için sırasıyla; %36,1, %44,2 ve %33,3'tür.) ( $p>0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.3).

Çalışmaya katılan bireylerin kullandıkları besin takviyesi çeşitleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.3). Tip 2 DM hastalarının tedavisinde oral antidiyabetik ilaç grubundan yaygın olarak metformin tercih edilmektedir. Metformin ilacının B<sub>12</sub> emilimini azalttığı bilinmektedir. Metformin ile tedavi gören tip 2 DM hastalarında B<sub>12</sub> vitamini eksikliği de yaygın görülmektedir (242). Bu nedenle bu hastalara metformin tedavisi başlandığında intramüsküler B<sub>12</sub> vitamini takviyesinin kullanımı da önerilmektedir (243). Bu çalışmada da obez gruptaki kadınların %24,1 sıklığında en fazla B<sub>12</sub> takviyesi kullandıkları tespit edilmiştir. Çalışma grubumuzda diyabet görülme sıklığının obez grupta en yüksek olduğunu değerlendirdiğimizde B<sub>12</sub> takviyesi kullanımının bununla ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Bkz. Tablo 4.1).

Kalsiyum ve D vitamini takviyesi kullanımı çalışmamızda BKİ'ye göre tüm gruplarda benzer sonuçlar göstermiştir. D vitamini takviyesi kullanımı hem kemik sağlığı ve kas gücünün korunması hem de kalsiyum metabolizmasındaki rolü nedeni ile önemli role sahiptir (169). TÜBER (2022)'ye göre yetişkin kadınların D vitamini için yeterli alım önerisi (AI) 2 yaş ve üzerindeki tüm bireyler için günde 600 IU; 70 yaş üzerindeki bireyler için günde 800 IU olarak belirtilmiştir (173). D vitamininin en önemli kaynağının (%90) güneş ışınlarındaki ultraviyole ışınları olduğu bilinmekte ve güneşlenme etkisiyle ciltte sentezi başlamaktadır. D vitamini günlük gereksinmesinin (%10) balık yağı, somon, uskumru ve ton balığı gibi yağlı balıklar ile yumurta sarısı gibi besinler aracılığıyla karşılandığı bilinmektedir (173). Bu nedenle diyetle D vitamini gereksinmesinin yeterli düzeyde tüketilmesinin zor olduğu bilinmektedir (173, 244). Bu nedenle D vitamini takviyelerinin alınması ve besinlerin D vitamini ile zenginleştirilmesi tavsiye edilmektedir (169, 173). Yaşlılık süresince osteoporoz ve osteomalazi görülme sıklığını azaltmak ve bireylerin kemik kaybını önlemek için kalsiyum ve D vitamini gereksinimlerinin karşılanması önemlidir. TÜBER (2022)'ye göre 25 yaş ve üzeri yetişkin kadınların kalsiyum için yeterli alım önerisi (AI) günlük 950 mg'dır (173). Mevcut çalışmadaki katılımcıların %57,8'inin D vitamini takviyesi, %16,7'sinin kalsiyum takviyesi kullandığı saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.3). Çalışma grubundaki kadınların diyetle kalsiyum alımının yeterli olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.5). Bu nedenle konu ile ilgili uzman görüşleri ve rehber önerileri değerlendirildiğinde kalsiyum takviyesi kullanımına bu gruptaki katılımcılar için

gerekli olmayabileceği söylenebilir. Ancak D vitamini alımının değerlendirilmesinde besin tüketim kayıtlarından elde edilen D vitamini miktarlarının kullanılmasının, beslenme ve diyet yaklaşımları açısından gerçeği yansıtmayabileceği düşünüldüğünden Serum D vitamini düzeylerine göre takviye alımı önerilebilir. Mevcut çalışmada, katılımcıların Serum D vitamini düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.7). Buna göre katılımcıların %57,8'i D vitamini kullandığını belirtmiş olmasına rağmen çalışma grubundaki kadınların D vitamini takviyesi kullanımı açısından bilgilendirilmesi gerektiği söylenebilir.

Besin tüketim miktarının yanı sıra öğün zamanının da obezite ile ilgili değerlendirilmesi gereken önemli bir konu olduğunu gösteren çeşitli yayınlar literatürde yer almaktadır (245, 246). Kahvaltı öğününü atlama, geç öğle yemeği tüketme ve akşam yemeğinde yüksek enerjili öğünlerin tüketimi adipoz doku artışı ile ilişkilendirilmektedir (246-249). Xiao ve ark. (245)'nin yaptığı bir çalışmada uyandıktan sonra daha yüksek enerjili öğün tüketiminin ve yatmadan önce daha düşük enerji tüketiminin daha düşük BKİ ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir. Bu çalışmada Xiao ve ark. (245)'nin yaptığı çalışmanın aksine 3 ana öğün tüketen bireylerin sıklığı en fazla obez grupta olduğu saptanmıştır. Bu durum obezitenin sadece öğün sayısı ile ilişkili olmadığı aynı zamanda öğünlerdeki besinlerin miktarı ve enerji yoğunlukları ile de ilişkili olmasıyla açıklanabilmektedir.

#### **5.4. Katılımcıların Besin Tüketim Kayıtlarının ve Diyet İnflamatuvar İndeks Puanlarının Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Alınan enerjinin harcanan enerjiden fazla olması durumunda bireylerde vücut ağırlığının artışı görülmektedir (250). Obez bireylerin porsiyonlarının normal ve hafif şişman gruptaki bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bilinmektedir (251). Daha yüksek porsiyonlarda yiyecek ve içecek tüketiminin bireylerin günlük enerji tüketimlerinde artışa yol açtığı da bilinmektedir (252). Postmenopozal obez kadınlarda 2020 yılında diyet alışkanlıkları ve kemik sağlığı arasındaki inceleyen bir çalışmaya göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların günlük enerji tüketim miktarları sırasıyla  $1202,12 \pm 38,12$  kkal,  $2269,42 \pm 34,52$  kkal ve  $2912,36 \pm 32,72$  kkal olduğu saptanmıştır (253). Bu çalışmada da Hassan ve ark. (253)'nin çalışmasına benzer olarak BKİ arttıkça diyetle günlük enerji tüketimlerinin anlamlı düzeyde arttığı

saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.4). Bu veriler değerlendirildiğinde, çalışmamızdaki postmenopozal kadınların BKİ değeri ile günlük enerji arasındaki ilişki verisi literatür ile uyumluluk göstermektedir. Hassan ve ark. (253)'nın yaptığı çalışmaya göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların günlük karbonhidrat tüketim miktarları sırasıyla  $149,94 \pm 24,14$  g;  $252,73 \pm 31,60$  g ve  $368,77 \pm 30,51$  g olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamızla benzer olarak BKİ arttıkça diyetle günlük karbonhidrat tüketimlerinin anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir (Bkz. Tablo 4.4). Çalışmamızdaki postmenopozal kadınlarda BKİ değeri ile günlük karbonhidrat tüketim miktarları arasındaki ilişkinin literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada BKİ arttıkça ortalama günlük protein tüketim miktarı artış gösterse de bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak vücut ağırlığı başına protein tüketim miktarları değerlendirildiğinde BKİ arttıkça protein alımlarının arttığı saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.4).

Koreli postmenopozal kadınlarda yapılan bir çalışmada kadınların meyve tüketimleri değerlendirilmiş ve osteosarkopenik obez grupta 1000 kkal başına C vitamini tüketiminin anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır (254). Mevcut çalışmada ise BKİ arttıkça ortalama C vitamini alım düzeyleri artış göstermiştir (Bkz. Tablo 4.4). Bu durum obez bireylerin günlük besin alımlarının diğer gruplara göre daha fazla olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Yüksek doymuş yağ, şeker ve sodyum tüketimi Dİİ puanını artıran nedenlerdendir. Obez grubun Dİİ puanlarının yüksek olması bu gruptaki bireylerin diyetlerinde bu bileşenlerin diğer gruptaki bireylere göre daha fazla olmasıyla açıklanabilmektedir. Buna ek olarak Dİİ puanı hesaplanmasında anti-inflamatuar etki gösteren bileşenlerin bir kısmını baharatlar oluşturmaktadır. Baharatların Türk toplumunda kullanım sıklığı ve miktarının düşük olması göz önüne alındığında katılımcı grubunun proinflamatuar diyetle sahip olması zerdeçal, safran, zencefil, biberiye vb. baharat tüketim sıklığının az olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Diyetle kalsiyum alımı postmenopozal kadınlarda çoğunlukla diyetle alım önerisinin altında olduğu saptanmıştır (255). İspanya, Fransa, İtalya, Portekiz ve Bulgaristan olmak üzere 5 farklı Avrupa ülkesinde 50 yaş üzerindeki kadınların,

diyetle kalsiyum tüketimleri değerlendirildiğinde, hiçbir ülkedeki katılımcıların günlük kalsiyum tüketim önerisi olan 1000 mg'a ulaşamadıkları tespit edilmiştir (256). Bulgaristan ortalama 600 mg/gün kalsiyum alımı ile en düşük kalsiyum alımına sahip olan ülke olurken; Portekiz ortalama 900 mg/gün kalsiyum alımı ile bu 5 ülke içerisinde en yüksek kalsiyum alımına sahip olan ülke olarak belirtilmiştir. Diyetle kalsiyum alımı kadınlarda yaşlandıkça azaldığı düşünülse de bu 5 farklı Avrupa ülkesindeki genç popülasyonun (11-23 yaş) kalsiyum tüketim miktarlarının da yetersiz olduğu görülmüştür (256). Buna göre diyetle kalsiyum alımının yetersiz olmasının yaşam boyunca yaygın olduğu söylenebilmektedir (255). Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022 raporuna göre kalsiyum için günlük önerilen yeterli alım miktarı 25 yaş üstü tüm kadınlar için 950 mg'dır (173). Bu çalışmada da literatürdeki diğer çalışmalarla benzer olarak her üç gruptaki kadın bireylerin ortalama günlük diyetle kalsiyum alım miktarları TÜBER 2022'ye göre günlük önerilen diyetle kalsiyum alım miktarının altında olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.4).

Postmenopozal kadınlarda BKİ gruplarına göre günlük diyetle mineral tüketim durumlarını değerlendirmek amacıyla 2016 yılında bir çalışma yayınlanmıştır (257). Çalışma Polonyalı 406 postmenopozal kadın ile yürütülmüştür (257). Głabska ve ark. (257)'nin yapmış olduğu bu çalışmada kadınlardan ardışık olmamak şartıyla 2 günlük besin tüketim kaydı alınmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre BKİ gruplarına göre kalsiyum tüketim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (257). Buna ek olarak Hassan ve ark. (253)'nin 406 postmenopozal kadınlarla yaptığı çalışmaya göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların günlük kalsiyum tüketim miktarları sırasıyla  $614,74 \pm 31,17$  mg;  $590,34 \pm 35,10$  mg ve  $560,23 \pm 31,40$  mg olduğu saptanmış ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmamızda da literatürdeki çalışmalara benzer olarak normal, hafif şişman ve obez grup için kalsiyum tüketim miktarları ile BKİ arasında bir ilişki bulunamamıştır (sırasıyla;  $665,2 \pm 265,6$  mg,  $756,3 \pm 321,8$  mg ve  $810,1 \pm 378,8$  mg) ( $p > 0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.4).

Ancak son 1 ay için kalsiyum tüketim sıklığı miktarları incelendiğinde normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların kalsiyum tüketim sıklıkları sırasıyla  $1365,9 \pm 700,7$  mg,  $1223,7 \pm 528,7$  mg ve  $1597,0 \pm 771,1$  mg olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Diyetle magnezyum alımının yetersiz olması durumunda postmenopozal kadınlarda daha düşük kemik mineral yoğunluğu ile karşılaşıldığı bilinmekte ve daha yüksek kırık riskleri ilişkilendirilmektedir (258). Çalışmamızda BKİ arttıkça diyetle günlük Mg alımı artmış ancak gruplar arasındaki bu fark anlamlı bulunmamıştır. Buna ek olarak çalışmaya katılan obez gruptaki kadınların kemik mineral yoğunluğu değerleri hafif şişman ve normal BKİ'deki kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum hem obez bireylerin günlük besin ve besin ögesi alımlarının hafif şişman ve normal BKİ'deki bireylere kıyasla daha yüksek olması ile hem de obez grupta Mg alımının daha yüksek olmasıyla açıklanabilir.

Diyet inflamatuvar indeksi, isminden de anlaşılacağı üzere diyetin inflamasyon düzeyini belirleyen bir ölçüttür. Diyet inflamatuvar indeks puanı pozitif ise diyetin proinflamatuvar, negatif ise anti-inflamatuvar içeriğe sahip olduğu ifade edilmektedir. Diyet inflamatuvar indeks puanı negatif veya pozitif yönde arttıkça inflamasyon veya antioksidan seviyesi artmaktadır. Diyet inflamatuvar indeks puanı ve BKİ arasındaki ilişki inceleyen literatürdeki çalışmalarda çelişkili sonuçlar bulunmuştur. Çalışmaların bir bölümü Dİİ ve BKİ arasında pozitif bir korelasyon bulmuşken (259, 260), bir kısmı negatif korelasyon olduğunu (261), bir kısmı da bir ilişki olmadığını (262, 263) belirtmektedir.

PREDIMED çalışmasına göre İspanyol kadınlarda diyetin Dİİ düzeyi ile bel çevresi ve BKİ arasında pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Buna göre en yüksek proinflamatuvar diyet skoruna sahip gruptaki kadınların en düşük proinflamatuvar diyet skoruna sahip gruptaki kadınlara göre bel çevresi ve BKİ değerleri anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (259). Diyetin inflamasyon potansiyelinin obezite ile uyku üzerine etkisini incelemek amacıyla 249 İranlı kadının dahil edildiği bir başka çalışmada ise yüksek Dİİ puanlarının önemli ölçüde BKİ, vücut ağırlığı ve bel çevresi ile negatif ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (261).

Bu sonuçlara karşın, literatürde BKİ ile Dİİ puanları arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaşan pek çok çalışma da mevcuttur. Endonezya'da 503 katılımcı ile yapılan bir çalışmada Dİİ puanı ile BKİ ve vücut ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (262). İran'da 199 obez kadınla yapılmış bir başka çalışmada Dİİ puanlarının bel çevresi ile ilişkili olduğu bulunmuş olmasına rağmen BKİ ile anlamlı

bir ilişki saptanmamıştır (260). İran’da 300 obez kadında yapılan başka bir çalışmada, en yüksek Dİİ puanına sahip grup ile en düşük Dİİ puanına sahip olan grup arasında BKİ açısından fark bulunmamıştır (263). Bizim çalışmamızda da Dİİ puanı ve BKİ arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.4.). Muhammad ve ark. (262) kendi çalışma grubundaki katılımcıların diyetle proinflatuar bileşenlerin (enerji, karbonhidrat, doymamış yağ asidi, protein, demir ve B<sub>12</sub>) alım miktarlarının küresel diyetle alım miktarlarına göre daha yüksek olmasıyla, anti-inflatuar bileşenlerin (omega-3, A, D ve E vitamini vb.) diyetle alım miktarlarının küresel diyetle alım miktarlarına göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Kendi çalışma gruplarının diyet inflammatuar potansiyelinin, Dİİ puan algoritmasının hesaplamasında kullanılan küresel diyetin inflammatuar potansiyeline göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Diyet inflammatuar indeks puanı ile antropometrik ölçümler arasında ilişki bulunmamış olmasını bununla açıklamışlardır (262). Mevcut çalışmada Dİİ puanı ile BKİ arasında ilişki olmamasının sebebi Dİİ hesabının günlük besin alımının değişmesiyle değişkenlik göstermesinden ve analiz aşamasında yaşa ve BKİ’ye göre düzeltme yapılmamasından kaynaklanmış olabilir.

Postmenopozal süreçteki kadınlar günlük diyetle enerji ve besin ögesi gereksinimlerini karşılamaları açısından incelendiğinde Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda bireylerin enerji gereksinimlerini tam karşılayamadıkları tespit edilmiştir (25, 198). Mevcut çalışmada günlük ortalama en az 1778 kkal tüketen birey sıklığı %33,5’tur. Bu durumda katılımcıların büyük çoğunluğunun günlük alması gereken kaloriyi tüketmedikleri söylenebilir. Kadınların günlük enerji gereksinimlerini karşılama yüzdeleri diyetin yeterliliğini ifade etmektedir. Ancak katılımcıların dengeli bir diyetle beslendiklerini göstermemektedir. Bunu değerlendirebilmek için besin ögesi alımlarının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Günlük diyetle alınan enerjinin %45-60’ının karbonhidratlardan oluşması tavsiye edilmektedir (173, 264). Karbonhidratlar vücudun en temel enerji kaynağıdır (265). Kanada’da 94 katılımcının yer aldığı bir çalışmada kadınların diyetle günlük alınan enerjinin %49,6 ile %51,0’ini karbonhidratlardan karşıladıkları saptanmıştır (266). Türkiye Beslenme Rehberine göre 19 yaş ve üzerindeki kadınların günlük diyetle yeterli düzeyde karbonhidrat tüketen birey sıklığı %68,4’tür (173). Mevcut çalışmada ise günlük alınan enerjinin %45-60’ını karbonhidratlardan karşılayan birey

sıklığı %37,7'dir (Bkz. Tablo 4.5). Diyetle alınan enerjinin karbonhidratlardan gelen yüzdesinin azalması durumunda günlük diyetle alınan enerjinin protein ve yağdan karşılanan yüzdesinde artışa yol açacağı bilinmektedir. Bu durum vücut ağırlığının artışına neden olan temel nedenlerdendir (267). Diyetle alınan enerjinin karbonhidratlardan karşılanan yüzdesini artırırken karbonhidrat kaynaklarının kompleks karbonhidrat kaynaklarından olması gerektiği önemle vurgulanmalıdır. Diyetteki basit şeker miktarı günlük diyetle alınan enerjinin %10'unu aşmamalıdır (268).

Postmenopozal süreçte günlük protein gereksinmesinin karşılanması hem kemik hem de kas metabolizması için önemlidir. Proteinlerin yeterli miktarda alımı yağsız vücut dokusunu korumak için gereklidir. Proteinlerin fazla alınması vücuttan kalsiyum atımını artırarak kemik metabolizmasını olumsuz etkilediği için proteinlerin gereksinimleri karşılayacak düzeyde tüketimi önerilmektedir (167, 168). Farklı otoritelerin protein gereksinmesi ile ilgili farklı görüşleri olsa da Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Birliği (ESPEN)'nin önerisine göre vücut ağırlığı başına 1 g protein tüketilmelidir (264). İran İsfahan'da 72 postmenopozal kadınlarla yürütülen çalışmaya göre günlük diyetle ortalama 71,1 g protein aldıkları saptanmıştır (269). Hindistan'ın Udipi şehrinde 140 postmenopozal kadınla yürütülen bir çalışmaya göre katılımcıların günlük ortalama  $48,91 \pm 8,90$  g protein aldıkları bildirilmiştir (224). Mevcut çalışmada normal BKİ'deki kadınların günlük ortalama protein alım miktarı  $63,9 \pm 21,9$  g olarak saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.4). Vücut ağırlığına göre günlük alınan protein miktarına göre değerlendirildiğinde günlük 0,83-1,04 g protein tüketen birey sıklığının %35,9 olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 4.5). Türkiye Beslenme Rehberi'ne göre günlük enerjinin proteinden alınan enerji oranına göre gereksinmesini karşılayan birey sıklığı %77,8'dir. Bu veriler değerlendirildiğinde katılımcıların diyetle yeterli protein alımının olduğu söylenebilmektedir. Beslenme ile bireylerin sosyoekonomik seviyesi arasında ilişki olduğu bilinmektedir (224, 270). Çalışmaya katılan bireylerin Dikmen bölgesinde yaşıyor olması nedeniyle sosyoekonomik seviyelerinin nispeten Ankara'daki diğer bölgelere kıyasla daha iyi olduğu ifade edilebilir. Katılımcıların yeterli protein alımı bununla açıklanabilmektedir.

Türkiye Beslenme Rehberine göre günlük diyetle yağdan gelen enerjinin %20-35 arasında olması önerilmektedir (173). Postmenopozal süreçteki kadınların diyetle

toplam yağ asidi alım miktarı çeşitli çalışmalarda farklı sonuçlar olduğunu göstermektedir. Kanada’da 94 katılımcının yer aldığı bir çalışmada kadınların diyetle günlük alınan enerjinin  $32.7 \pm 4.1$  ’ini yağdan karşıladığı saptanmıştır (266). Türkiye Beslenme Rehberine göre 19 yaş ve üzerindeki kadınların günlük diyetle yeterli düzeyde yağ tüketen birey sıklığı %47,5’tur (173). Mevcut çalışmada ise enerji gereksinmesinin %20-35’ini yağdan karşılayan birey sıklığı %26,3’tür ve grubun büyük bir çoğunluğunun diyetle yağdan gelen enerji oranı %35’i aşmaktadır (Bkz. Tablo 4.5). Günlük diyetteki yağ oranının ideal aralıklarda olması sağlıklı, yeterli ve dengeli bir diyetle mümkündür. Ancak diyet yağının yemeklerde lezzet bileşeni olması nedeniyle, ambalajlı ürünlerde fazlaca yer alması sebebiyle ve kızartma, fast food, hamur işi gibi yemeklerin içerisinde kontrolsüzce kullanımı nedeniyle günlük diyetin yağ içeriği kolayca artabilmektedir. Çalışma grubundaki bireylerin diyetle toplam yağ asiti alımı yüksek bulunmuş olmasına rağmen yağ asiti kaynaklarının incelenmesi önemlidir. Katılımcıların tümünde yağdan gelen enerjinin en az %10’u doymuş yağ asitlerinden, en az %12’si tekli doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır (Bkz. Tablo 4.5). Doymuş yağ asiti içeren besinlerin (tereyağ, kuyruk yağı, süt, tam yağlı yoğurt vb.) ve tekli doymamış yağ asiti kaynaklarının (zeytin, zeytinyağı, badem, ceviz, fındık vb. kuruyemişler vb.) günlük diyetle oldukça yaygın tüketilen besinler olduğu düşünüldüğünde gereksinmelerin tümünün karşılanmış olması beklenen bir durumdur. Katılımcıların çoklu doymamış yağ asiti gereksinmesinin tümünü karşılayan birey sıklığı %93,4’tür (Bkz. Tablo 4.5). Çoklu doymamış yağ asiti kaynaklarının (Ayçiçek yağı, mısır özü yağı vb.) günlük diyetle daha sık rastlanacağı düşünülse de çalışma grubunun sosyoekonomik düzeyi ve eğitim düzeyi göz önüne alındığında zeytinyağını daha sıklıkla pişirme yağı olarak kullanmaları bu sonucu elde etmemize katkı sunmuş olabilir. Öte yandan çalışma grubundaki bireylerin dışardan yemek yeme sıklıkları oldukça az olduğu için kendi yaptıkları ev yapımı yemekleri tüketmeleri de bu sonucu destekleyebilir (Bkz. Tablo 4.3).

Esansiyel yağ asitlerinin sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden faydalanabilmek için omega-6: omega-3 oranının 10:1 ila 5:1 arasında optimal düzeyde tüketilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir (271, 272). Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri aynı metabolik enzimler için yarış halindedirler (273). Bu nedenle fazla omega-6 yağ asidi tüketimi omega-3 yağ asitlerinin sağlığa faydalı olan bileşenlerine

dönüşümünü ilgili enzimle etkileşime girerek azaltır (273). Omega-3 yağ asitlerinin anti-inflamatuar etkilerinin menopoz sonrası süreçte semptomların azaltılmasında (274), kemik ve kas doku yıkımını önlemede (275, 276) etkili olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra inflamasyon düzeyini azaltarak kronik hastalıkların görülme sıklığını azaltabilmektedir (274, 276). Mevcut çalışmadaki katılımcıların diyetle omega-6: omega-3 oranı 10:1 olan birey sıklığı %58,7'dir (Bkz. Tablo 4.5). katılımcıların büyük çoğunluğunun omega-6: omega-3 oranı ideal aralıktadır. Bunun nedeni çalışmanın veri toplama kısmının kış aylarında yapılmış olması ve sosyoekonomik düzeyi yüksek olan bireylerin haftada en az 1 kez balık yemeye özen göstermelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu konuda özellikle kronik hastalıkları olan bireyleri omega-3 kaynakları hakkında bilgilendirmek ve omega-3 kaynaklarının tüketimini teşvik etmek yeterli görünmektedir.

Postmenopozal süreçteki kadınların vücut ağırlığının korunması yaşam döngüsünün diğer evrelerine göre nispeten zor olabilmektedir ve özellikle karın bölgesinde yağ doku artışına bağlı olarak kronik hastalıklar açısından risk artışı görülmektedir (277). Bu nedenle bu dönemde ideal vücut ağırlığının korunumu için diyetle enerji ve yağ alımı kontrollü olmalıdır (278). Postmenopozal süreçteki kadınların enerji ve yağ sınırlı diyetler ile porsiyon kontrolü yöntemlerinin kilo verme süreçlerinde tek başına yeterli olmayacağı da bilinmektedir (279). Bu nedenle aerobik ve direnç egzersizleriyle bu süreç desteklenmelidir.

Mevcut çalışmada A, E ve K vitamini gereksinmelerini katılımcıların büyük çoğunluğu diyetle karşılayabilmiştir. Ancak C vitamini gereksinmesinin tümünü diyetle karşılayan birey sıklığı %40,1'dir (Bkz. Tablo 4.5). Sebze ve meyve tüketiminin artması, diyetin antioksidan kapasitesinin artırarak yumurtalık foliküllerinin sayısı ve kalitesini olumsuz etkileyen reaktif oksijen türlerinin etkisini azaltır. Böylece kadınların üreme süresinin uzatılmasına olumlu yönde katkılar sunar (224). Bireylerin C vitamini alımının artırılması için C vitamini kaynaklarından karşılanması diyetin anti-inflamatuar kapasitesini artıracığından bu yönde bilinçlendirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Grubun C vitamini gereksinmelerini karşılama oranlarının düşük olmasının nedenlerinden biri sebze ve meyve tüketimlerinin düşük olması olabilir. Bunu destekleyecek yönde grubun posa alımının da düşük olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 4.5). İkinci neden olarak

çalışmanın veri toplama aşamasının kış aylarında yapılmış olması, yeşil biber, maydanoz, elma vb. bazı C vitamini kaynaklarının yaz aylarına göre daha az tüketilmesiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Çünkü katılımcıların sosyoekonomik ve eğitim düzeyinin yüksek olmasına bağlı olarak mevsiminde meyve ve sebze tüketmeye özen gösterdikleri bilinmektedir.

Mevcut çalışmada katılımcıların tiamin gereksinmesinin tümünü karşılayan birey sıklığı %95,8'dir (Bkz. Tablo 4.5). Türkiye'nin tahıla dayalı beslenen bir toplum olması nedeniyle tiamin gereksinmelerinin çalışma grubunun büyük bir çoğunluğunda karşılanmış olması beklenen bir durumdur.

Kalsiyum kemik metabolizmasının en temel minerallerinden biridir (280). Yapılan çalışmaların birinde postmenopozal süreçteki kadınların toplam kalsiyum alımı  $741,02 \pm 189,90$  mg olarak hesaplanmıştır (224). Bir başka çalışmada postmenopozal süreçteki kadınların günlük kalsiyum alımı  $1024,3 \pm 425,0$  mg olarak hesaplanmıştır (269). Mevcut çalışmada ise normal BKİ'deki kadınların günlük kalsiyum alımı (*sıklık*)  $1365,9 \pm 700,7$  mg olarak saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.4). Gruptaki katılımcıların tamamı günlük kalsiyum gereksinmesinin tümünü karşılamıştır (Bkz. Tablo 4.5). bu durum Türkiye'de süt ürünleri tüketiminin yaygın olmasıyla açıklanabilir (173).

Magnezyum enerji metabolizmasında görev alması nedeniyle ve kasların kasılıp gevşemesindeki rolü ile menopoz sonrası süreçte kadınların diyetlerinde mutlaka yer alması önerilen minerallerden biridir (141). Yapılan çalışmalardan birinde postmenopozal süreçteki kadınların günlük ortalama magnezyum alımı  $282,9 \pm 85,9$  mg olarak saptanmıştır (269). Mevcut çalışmada da benzer olarak normal BKİ'deki kadınların ortalama magnezyum alım miktarı  $264,4 \pm 108,2$  mg olarak saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.4). Türkiye Beslenme Rehberine göre yetişkin kadınların günlük magnezyum gereksinmesi 300 mg olarak belirtilmektedir (173). Mevcut çalışmada katılımcılar arasında magnezyum gereksinmesinin tümünü karşılayan birey sıklığı %35,9 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 4.5). Grubun tümü değerlendirildiğinde hesaplanan bu oran için magnezyumun yeterince tüketilmediği düşünülse de günlük ortalama alım miktarı ile birlikte değerlendirildiğinde Magnezyum alımının yeterli olduğu düşünülebilir. Magnezyum ve kalsiyum minerallerinin besin kaynaklarının

benzer olması nedeniyle özellikle bu besinlerin tüketiminin artırılması kemik metabolizmasına da destek olacaktır.

Diyetle günlük posa alım miktarı kan lipidlerinin azaltılmasında (281), kabızlık probleminin çözümünde (282), tokluk hissi sağlayarak vücut ağırlığının kontrolünde (283) ve bağırsak mikrobiyotasının modülasyonunda (284) önemlidir. Türkiye Beslenme Rehberi'ne göre yetişkin kadınların günlük posa alım miktarı 25 g olmalıdır (173). Postmenopozal süreçteki Afrika kökenli Amerikalı kadınlarla 2022 yılında bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada postmenopozal kadınların günlük diyetle posa alım miktarları ile metabolik sendrom kriterleri arasındaki ilişki incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin günlük 1000 kkal başına ortalama 10 g posa aldıkları ve toplam 18,2 gram çözünebilir posa tükettikleri belirlenmiştir (285). Postmenopozal süreçteki 140 kadın ile yürütülen bir başka çalışmada günlük posa alımı  $12,23 \pm 6,18$  g olarak saptanmıştır (224). Mevcut çalışmadaki katılımcıların ortalama günlük posa alım miktarı normal BKİ'deki grupta 19,2 iken obez grupta 20,7 olarak bulunmuş (Bkz. Tablo 4.4.) ve grubun yalnızca %24'ü günlük posa alım miktarının tamamını karşılamıştır (Bkz. Tablo 4.5.). Yaşlanmayla sindirim sistemi hareketlerinin yavaşlamasına ek olarak posalı besinleri çiğneme ve yutma güçlükleri olabileceğinden kabızlık problemleri bu dönemde yaygın görülen problemlerden biridir (286). Bu nedenle postmenopozal süreçteki kadınlarda posalı besinlerin tüketimi tavsiye edilmeli ve günlük posa kaynaklarının alımı için bireyler teşvik edilmelidir.

Günlük kafein alımının kemik kütlesi üzerindeki etkisine ilişkin literatürde farklı sonuçlar ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Lloyd ve ark. (287)'nin yaptığı kesitsel çalışmada, kafein alımı ile kırık sıklığı veya kemik mineral yoğunluğu arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (287). Benzer olarak, Rico ve ark. (288)'nin postmenopozal süreçteki kadınlarla yaptıkları çalışmada kafein alımının kemik mineral yoğunluğu ölçümleri üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmaların aksine Hasling ve ark. (289)'nin yaptığı çalışmaya göre 112 mg'ın üzerindeki kafein alım miktarının kemik kaybını artırdığı belirtilmiştir. Literatürdeki farklı sonuçlar için kafein alımının hesaplanmasının zorluklarına ve hesaplama için gerekli olan miktarları etkileyebilecek çok fazla değişkenin olduğuna değinilmiştir (288). Mevcut çalışmada postmenopozal normal BKİ'deki kadınların ortalama günlük kafein alım miktarı (*sıklık*)  $0,2 \pm 0,1$  g olarak hesaplanmış ve günlük maksimum kafein alım miktarını aşan

birey sıklığı %6,6 bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.5). Bu sonuçlara göre çalışma grubunun büyük çoğunluğunun kafein alım miktarı için önerilere uyduğu söylenebilmektedir.

### 5.5. Katılımcıların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Obezite, özellikle postmenopozal kadınlarda Tip 2 DM ve kardiyovasküler hastalıklar açısından risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (290). Hafif şişman ve obez bireylerde kardiyovasküler risk faktörleri ve bel/kalça oranı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan bir çalışmaya göre postmenopozal hafif şişman kadınların bel çevresi ortalamaları  $91 \pm 7$  cm olarak saptanmış ve BKİ arttıkça bel/kalça oranının arttığı tespit edilmiştir (291). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak hafif şişman gruptaki kadınların bel çevresi ortalamaları  $92,4 \pm 7,6$  cm olarak saptanmış ve BKİ arttıkça bel çevresi ölçümlerinin arttığı bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.6).

Yapılan bir çalışmada 102 postmenopozal kadının el kavrama gücü ölçümlerinin ortalaması  $27,34 \pm 0,66$  kg olarak saptanmıştır. Bu çalışmadaki veriler düşük el kavrama gücü ölçümlerinin kırık riski ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (203). Çalışmamızda da Prakash ve ark. (203)'nın çalışmasına benzer olarak normal BKİ'deki kadınların el kavrama gücü ölçümlerinin ortalamaları  $20,4 \pm 3,8$  kg iken; obez gruptaki kadınların el kavrama gücü ölçümlerinin ortalamaları  $22,5 \pm 5,3$  kg olarak bulunmuş ve BKİ değeri arttıkça el kavrama gücü ölçümlerinin ortalamalarının arttığı saptanmıştır. (Bkz. Tablo 4.6).

Hewage ve ark. (292)'nin yaptığı çalışmaya göre normal BKİ'deki kadınların bel kalça oranı  $0.78 \pm 0.05$ , obez kadınların bel kalça oranı ortalama değerleri  $0.84 \pm 0,12$  olarak saptanmıştır. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve BKİ arttıkça bel/kalça oranının arttığı ifade edilmiştir. Bu çalışmadaki normal BKİ'deki kadınların bel/kalça oranı ortalamaları  $0,84 \pm 0,04$  iken obez gruptaki kadınların  $0,90 \pm 0,05$  olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızdaki bel/kalça oranı ortalamalarının Hewage ve ark. (292)'nin yaptığı çalışmaya göre daha yüksek olmasının nedeni çalışma grubundaki kadınların yaş ortalamalarının birbirinden farklı olmasıyla ilişki olduğu düşünülmektedir. Menopoz sonrası süreçteki kadınların vücuttaki östrojen yetersizliğine bağlı olarak bel çevresi ölçümlerinin doğurgan çağıdaki kadınlara kıyasla artacağı bilinmektedir. Buna ek olarak çalışmamızda BKİ

arttıkça bel/kalça oranının arttığı saptanmış olup bu ilişkinin literatür ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Bel/boy oranı, boy uzunluğunu kapsayan ve bel çevresi ölçümünden kaynaklanabilecek hataları tolere edebilen bir yöntemdir. Bu nedenle bel/ boy oranının çalışmalarda kullanılmasının, farklı etnik, yaş ve cinsiyet gruplarında daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Son yıllarda, bel/boy oranının santral obezitenin saptanmasında geçerli bir ölçüm olduğunu gösteren çalışmaların sayısının arttığı bilinmektedir (293). Obezite ve kronik hastalıkların riskini değerlendirmek için BKİ, bel çevresi, bel/kalça oranı, bel/boy oranı, vücut şekli indeksi ve kalça indeksi yöntemlerinden en iyi olanı tanımlamak amacıyla 2022 yılında kadınlarla yapılan bir çalışmada, BKİ arttıkça bel/boy oranının arttığı saptanmıştır. Normal BKİ'deki kadınlarda  $0,44 \pm 0,03$ , obez kadınlarda  $0,55 \pm 0,04$  olarak bulunmuştur (292). Bizim çalışma grubumuzdaki kadınlarda da BKİ arttıkça bel/boy oranının arttığı tespit edilmiştir (Bkz. Tablo 4.6). Çalışmamızdaki BKİ ile bel/boy oranı arasındaki ilişki literatür ile uyumluluk göstermektedir.

#### **5.6. Katılımcıların Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi**

Hewage ve ark. (292)'nin yaptığı çalışmaya göre normal BKİ'deki kadınların HOMA-IR değerleri ortalama  $2.68 \pm 1.30$ , obez kadınların HOMA-IR değerleri ise  $3.56 \pm 1.57$  olarak saptanmış ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmada da normal BKİ'deki kadınlarda HOMA-IR ortalamaları  $2 \pm 1,4$ ; hafif şişman gruptaki kadınların  $2,3 \pm 2,2$ ; obez kadınlarda ise  $3,2 \pm 2,8$  olarak bulunmuştur. Veriler incelendiğinde BKİ arttıkça HOMA-IR değerlerinin de anlamlı şekilde arttığı görülmektedir (Bkz. Tablo 4.7).

Milewicz ve ark. (294)'nin yaptığı bir çalışmada obez ancak bel çevresi ölçümleri en yüksek olan gruptaki bireylerin ortalama TGs değeri  $118,4 \text{ mg/ dL}$ , obez ancak bel çevresi ölçümleri normal olan gruptaki bireylerin ortalama TGs değeri ise  $106,6 \text{ mg/ dL}$  bulunmuştur. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmada da normal BKİ'deki kadınların ortalama TGs değerleri hem hafif şişman hem de obez gruptaki kadınların ortalama TGs değerlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.7). Postmenopozal kadınlardaki BKİ ve TGs

değerleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bu bulgumuz Milewicz ve ark. (294)'nın çalışmasındaki TGs bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

D vitamini, yağda çözünebilen bir vitamindir (295). Obez bireylerde D vitamini eksikliği yaygın görülmektedir (77). Hollick ve ark. (295)'nın yaptığı bir çalışmada da obez bireylerde D vitamininin biyoyararlanımının azaldığı belirtilmiştir. Bunun nedeni olarak obezite-lipit metabolizması arasındaki düzensiz ilişki olduğu düşünülmektedir (295). Obez bireyler diğer bireylerle kıyaslandığında serum 25 (OH) D vitamini seviyeleri daha düşük olduğu belirtilmektedir (77). “Kadın sağlık girişimi Kalsiyum-D vitamini” adlı çalışmanın sonuçlarına göre de 50-79 yaş arasındaki postmenopozal 292 kadının D vitamini seviyelerinin BKİ, bel-kalça oranı ve adipozite ile ters orantılı olduğu tespit edilmiştir (296). Walsh ve ark. (297)'nin yaptığı bir başka çalışmada da obez kişilerin serum 25 (OH) D vitamini düzeyleri normal vücut ağırlığına sahip bireylerle kıyaslandığında %20 daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu doğrultuda, postmenopozal obez kadınların D vitamini eksikliğine karşı duyarlı olduğu ifade edilmektedir (298). Mevcut çalışmada da obez gruptaki kadınların ortalama D vitamini seviyeleri hem hafif şişman hem de normal BKİ'deki kadınların ortalama D vitamini seviyelerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.7). Postmenopozal kadınlardaki D vitamini seviyeleri ve BKİ arasındaki ilişkiyi inceleyen bu bulgumuz literatür ile uyumluluk göstermektedir.

#### **5.7. Katılımcıların İnsülin Direnci Varlığına Göre Dağılımlarının Değerlendirilmesi**

Obezite vücuttaki yağ doku artışı ile karakterize edilir. Yağ hücrelerinden salınan sitokinler insülinin vücuttaki etkilerini bozabilir ve insülin direncine neden olabilirler. Bu nedenle obez bireylerde insülin direnci gelişim riskinin fazla olduğu bilinmektedir (299). Bizim çalışmamızda da BKİ arttıkça insülin direnci görülen birey sıklığı artmış ve gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.8).

#### **5.8. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluklarının Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Vücut kompozisyonu, kemik kalitesi, yaşam tarzı, günlük aktiviteler ve komorbiditeler gibi faktörlerin postmenopozal kadınlarda kırılma riskini etkilediği

belirlenmektedir (300). Obez postmenopozal kadınlar bir dereceye kadar daha yüksek kemik yoğunluğuna sahip olabilir, bu da obezite ve kırılma riski arasındaki ilişkinin daha karmaşık olduğunu göstermektedir (279). Elmas ve ark. (301)'nin Konya Eğitim Araştırma Hastanesi'nde yaptıkları bir çalışmaya göre normal kemik mineral yoğunluğuna sahip kadınların omurga T skor değerleri -0,30, osteopenili grupta -1,8 ve osteoporoz görülen grupta -3,0 olarak saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Yapılan bir çalışmaya göre düşük BKİ'deki kadınların kemik mineral yoğunluğu normal BKİ'deki kadınlara göre daha düşük bulunmuştur (302). Mevcut çalışmada da BKİ arttıkça hem omurgadan ölçülen hem de femur boynundan ölçülen kemik mineral yoğunluğu değerleri artış göstermektedir (Bkz. Tablo 4.9).

### **5.9. Katılımcıların Osteoporoz Varlığı Durumuna Göre Dağılımının Değerlendirilmesi**

Östrojen eksikliğine bağlı olarak bozulmuş kemik döngüsü olan postmenopozal kadınlarda düşük kemik mineral yoğunluğu ölçüldüğü belirtilmektedir (303), bu durum omurga ve kalça kırığı riskinin artmasına sebep olmaktadır (304, 305).

Kırılganlık kırıkları olan postmenopozal kadınların %82'sinde Amerika Birleşik Devletlerinde osteopeni veya osteoporoz olduğu görülmüştür (306). Kırığın önlenmesi için klinikte osteopenili hastalara gerekli öneriler sunulmamakta bu nedenle de kadınların önemli bir bölümünün kırık riski ile karşı karşıya kaldığı belirtilmektedir (307). Güney Kore'de postmenopozal kadınlarda 10 yıllık kırık riskini incelemeyi amaçlayan bir çalışmada, osteopeni ve osteoporozu olan kadınların sırasıyla %37,5 ve %44,3 gibi önemli oranlarda kırılma riski ile karşı karşıya oldukları bulunmuştur (307). Ülgü ve ark. (308)'nin 2024 yılında yayınladıkları çalışmanın sonucuna göre Türkiye'de osteoporoz insidansı %4,9 olarak bulunmuş ve 2016 yılından günümüze prevalansının giderek azaldığı belirtilmiştir (308). Bu azalışın nedenleri olarak osteoporozun teşhisi ve önlenmesi için geliştirilen sağlık politikalarının faydalı olması belirtilmiştir (308).

Fawzy ve ark. (309)'nin yaptığı bir çalışmaya göre düşük BKİ değerleri osteoporoz ve yüksek kırık riski ile ilişkilendirilebilir. Çalışmamızda da obez grupta

osteoporoz görülme sıklığı BKİ değeri normal olan gruba göre daha düşük bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.10). Bu nedenle özellikle normal ve normalin altındaki BKİ değerine sahip kadınların diyetle yeterli kalsiyum aldıklarından emin olmalı ve osteoporoz varlığı açısından gerekli uyarıların yapılması gerekmektedir.

#### **5.10. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluklarının Diyet İnflamatuvar İndeks Puanları, İnsülin Direnci, Vücut Yağ Yüzdeleri Arasındaki İlişkilerinin Değerlendirilmesi**

Zeng ve ark. (310)'nın yaptığı 2023 yılında yayınlanan çalışma farklı beden kütle indeksi değerine sahip bireylerin, diyet inflamatuvar indeksi ile kemik sağlığı arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflemiştir. Hafif şişman ve obez gruptaki bireylerde Dİİ puanı daha yüksek ve proinflamatuvar olanların kemik mineral yoğunluklarının daha düşük olduğu saptanmıştır (310). Yakın zamanda yayınlanan retrospektif bir çalışmada obez ve daha yaşlı olan grupta vücut ağırlığı ve kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (311). Bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde Furuncuoğlu ve ark. (312)'nin yaptığı bir çalışmada da daha yüksek pro-inflamatuvar diyetle sahip hafif şişman ve obez katılımcıların daha düşük kemik mineral yoğunluğu riski ile ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir. Proinflamatuvar diyet kronik inflamasyonun devam etmesine destek vererek osteoporozun tetikleyicisi olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan anti-inflamatuvar beslenmenin kemik sağlığı ile ilişkili olduğu görülmektedir (310).

Çalışma grubumuzdaki kadınların kemik mineral yoğunlukları ile Dİİ puanları arasında literatürdeki çalışmaların aksine anlamlı ilişki bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4.12). Bunun nedeni Dİİ puanının hesaplanma yöntemine bakıldığında katılımcıların günlük diyetinden etkileneceği düşünülmektedir, dolayısıyla Dİİ puanının hesaplanmasına ilişkin sınırlılık çalışmamızdaki KMY ile Dİİ arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaştırabilmektedir.

KNHANES ve NHANES çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre insülin seviyeleri ile toplam vücut kemik mineral yoğunluğu arasında ters ilişki olduğu saptanmıştır. İnsülin direnci ile KMY arasındaki ilişki incelenirken vücut ağırlığına göre düzenleme yapılmadığında insülin ile kemik mineral yoğunluğu arasında pozitif

ilişki olduğu saptanmıştır. İnsülin direnci olan katılımcılarda insülin seviyeleri ile kemik mineral yoğunluğu arasında ortaya çıkan ters ilişki; insülinin kendisinden daha çok insülin direnci ile ilgili AKŞ, TG<sub>s</sub> ve HDL-Kolesterol gibi diğer faktörlerle ilişkili olabileceği vurgulanmıştır (313). Amerika Birleşik Devletleri Orta Yaş Çalışması-II (MIDUS- II) verilerine göre, diyabeti olan, olmayan ve prediyabet görülen katılımcılarda HOMA-IR ile kemik gücü göstergeleri arasında ters ilişki olduğu tanımlanmıştır (314).

Yapılan bir çalışmaya göre kemik mineral yoğunluğu ölçüm sonuçları ile visseral adipoz doku indeksi ve bel çevresi ölçümleri ilişkili bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,442$ ;  $0,199$ ) (301). Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak KMY ile vücut yağ yüzdesi arasında pozitif yönlü zayıf ilişki olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.16). Vücut yağ yüzdesi arttıkça kemik mineral yoğunluğunun arttığı ifade edilebilmektedir. Ancak vücut yağ yüzdesi ile kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişki BKİ'ye göre değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4.12).

#### **5.11. Katılımcıların Diyetle Kalsiyum Tüketimlerinin Kemik Mineral Yoğunluğu, Yoğunluklarının Diyet İnflamatuvar İndeks Puanları ve İnsülin Direnci ile İlişkilerinin Değerlendirilmesi**

Kalsiyum kemik yapısında yer alan en önemli minerallerdendir. Kemik sağlığının korunması ve iyileştirilmesi için diyetle yeterli kalsiyum alımı önemlidir (315). Türkiye Osteoporoz Derneği'ne göre Osteoporoz ve kırık gelişiminin önlenmesi için 50 yaş ve üstü bireylerde diyetle 1200 mg kalsiyum alımı tavsiye edilmektedir (169). Kalsiyum alımının kemik mineral yoğunluğuna etkisini inceleyen sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasının sonuçlarına göre, kalsiyumun hem diyetle yeterli düzeyde tüketilmesinin hem de besin takviyesi olarak kullanılmasının kemik mineral yoğunluğu üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (315).

Kanada çok merkezli osteoporoz çalışmasının sonuçlarına göre diyetle kalsiyum alımı daha yüksek olan bireylerin daha iyi kemik mineral yoğunluğu değerine sahip oldukları görülmüştür (316). Çalışmamızda katılımcıların kemik mineral yoğunluğu ile kalsiyum tüketim sıklığı arasında pozitif yönde ve zayıf

düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $r=0,212$ ,  $p<0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.13). Katılımcılarda kalsiyum tüketim miktarı arttıkça kemik mineral yoğunluğunun arttığı söylenebilmektedir. Ancak BKİ değerlerine göre kemik mineral yoğunluğu ile toplam kalsiyum alımı (*sıklık*) arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Kalsiyum genellikle anti-inflamatuar etkileri olduğu bilinen bir mineraldir. Diyetle yeterli kalsiyum alımının CRP, IL-6 gibi inflamatuvar belirteçlerin seviyelerini azalttığı bilinmektedir (317). Kalsiyum kemik sağlığı için önemli bir mineral olmasının yanı sıra metabolik sağlık üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. Metabolik sendrom, obezite, hipertansiyon ve kalp hastalıkları ile ilişkilendirilen kronik inflamasyon süreçleri ile ilgili inflamasyonu azaltıcı etkiye sahip olduğunu gösteren çalışmalar literatürde yer almaktadır (317-319).

Yapılan bir çalışmaya göre postmenopozal süreçteki kadınlar Dİİ değerlerine göre her grupta 68 kişi olacak şekilde 4 gruba ayrılmışlar ve total kalsiyum tüketimleri ile ilişkileri incelenmiştir, katılımcıların Dİİ puanları ile toplam kalsiyum tüketimleri arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. (320). Çalışmamızda ise toplam Dİİ puanları ile kalsiyum tüketim miktarları arasındaki ilişki incelendiğinde hem obez grupta hem de normal BKİ grubunda anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Hem obez gruptaki hem de normal BKİ'deki kadınların kalsiyum tüketim sıklığı arttıkça diyet inflamatuvar indeks puanı azalacaktır. Bu iki veri arasındaki ilişkinin negatif yönde ve orta düzeyde olduğu belirtilmektedir (Bkz. Tablo 4.13)

Kalsiyum ve D vitamini alımı yüksek olan bireylerde Tip 2-DM riskinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (321). Düşük kalsiyum alımı, obezite ile ilişkilendirilmekte ve bu durumun da Tip2-DM ve insülin direnci riskini artıracığı bildirilmiştir (322). Kalsiyum tüketimi ile insülin direnci arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde çelişkili sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalardan birinde yüksek kalsiyum tüketiminin HOMA-IR değerleri üzerine azaltıcı yönde etki ettiği saptanmıştır (322). Benzer sonuçlara ulaşan başka bir çalışmada da yüksek kalsiyum tüketiminin HOMA-IR ile ters ilişkili olabileceği saptanmış ve çalışmanın yazarları da daha yüksek kalsiyum tüketimini daha düşük insülin direncine işaret edebileceğini ifade etmişlerdir (323). İnsülin direnci ile HOMA-IR arasındaki ilişkinin cinsiyete göre değişkenlik gösterebileceği belirtilmiştir. Kadınlarda yüksek kalsiyum

tüketiminin HOMA-IR değerlerini iyileştirebildiği gözlenmiş iken, erkeklerde aynı etkinin olmadığı belirtilmiştir (322). Obez bireylerde yüksek kalsiyum tüketiminin, HOMA-IR değerlerini azalttığı bulunmuştur. Aksine, normal vücut ağırlığına sahip bireylerde kalsiyum tüketimi ile HOMA-IR arasındaki bu ilişki her zaman saptanmamıştır (324).

Çalışmamızda kalsiyum alımı (*sıklık*) ile HOMA-IR değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.13). BKİ değerine göre katılımcılar üç gruba ayrılarak incelendiğinde ise Sun ve ark.(324)'nın çalışmasına benzer bulgular elde edilmiştir. Normal ve hafif şişman grubunda anlamlı ilişkiler bulunmamasına rağmen obez grupta insülin direnci ile HOMA-IR değerleri arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $r=0,270$ ,  $p<0,05$ ). (Bkz. Tablo 4.13)

#### **5.12. Katılımcıların Kemik Mineral Yoğunluğuna Etki Eden Faktörlere Yönelik Regresyon Analizinin Değerlendirilmesi**

Kemik mineral yoğunluğu; genetik faktörler, yaş, hormonal değişiklikler, cinsiyet, beslenme, kafein alımı, fiziksel aktivite düzeyi, sigara- alkol kullanımı ve ilaç kullanımı gibi çok çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir (325). Kazakistan'ın Abay bölgesinde 2023-2024 yılları arasında kadınlarda düşük kemik mineral yoğunluğunun risk faktörlerini incelemek amacıyla güncel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre kalsiyum alımının yetersiz olması ve düşük BKİ'nin kemik mineral yoğunluğu üzerinde olumsuz etkisi olduğu saptanmıştır (326). Mevcut çalışmada da BKİ ve kalsiyum alım miktarı (*sıklık*) ile kemik mineral yoğunluğu arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (sırasıyla  $r=0,330$ ,  $-0,245$ ) (Bkz. Tablo 4.16)

Mevcut çalışmada Dİİ puanı, HOMA-IR, BKİ ve kalsiyum alım miktarı (*sıklık*) değişkenleri ile oluşturulan regresyon modeli, kemik mineral yoğunluğu değerlerindeki değişimi %81,2 oranında açıklayabilmektedir. Modelin açıklayıcılığını sağlayan değişken Dİİ puanıdır. ( $R=0,904$ ;  $p<0,05$ ) (Bkz. Tablo 4.15). Modelde kalsiyum alım miktarı (*sıklık*), HOMA-IR, ve BKİ'deki değişikliklerin kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkileri anlamlı bulunmamıştır. Bu durumun pek çok nedeni olabilmektedir. HOMA-IR değeri arttıkça vücutta API ve AKŞ seviyelerinin de yüksek olabileceği düşünülmektedir (327). HOMA-IR değeri arttıkça KMY değerinin

azalması (328) beklense de insülinin kemik mineral yoğunluğu üzerindeki paradoksal ilişkisi nedeniyle net sonuç elde edilmemiş olabilir (136-138). Buna ek olarak, BKİ arttıkça kemik dokuda mekanik yükün artması nedeniyle KMY artabileceği (90) bilinse de adipoz dokudan salınan adipokinler ve sitokinler nedeniyle kemik mineral yoğunluğunun azalabileceği de günümüzde bilinmektedir (96, 97). Bu nedenle regresyon modelinde diğer değişkenlerle birlikte incelendiğinde BKİ'nin KMY üzerindeki ilişkisi gözlenmemiş olabilir. Ayrıca kalsiyum tüketim miktarı (*sıklık*) arttıkça KMY artacağı (142) bilinse de oluşturulan regresyon modelinde diğer değişkenlerin de etkisi olduğundan bu etki görülmemiş olabilir. Bunların yanı sıra literatürdeki çalışma sonuçlarına göre Dİİ puanı arttıkça KMY artışının görülmesi beklenmez çünkü inflamasyon düzeyi arttıkça KMY azalır (10, 195). Ancak mevcut çalışmada oluşturulan bu modelde HOMA-IR, BKİ ve kalsiyum alım miktarı (*sıklık*) değişkenleri ile değerlendirildiğinde Dİİ puanının KMY üzerinde etkisi olduğu bulunmuştur. Diyet inflamatuvar indeks puanı, besin ögesi alım miktarlarına göre değişmektedir. Çalışma grubunun genel olarak besin ögesi alım miktarları yeterli bulunmuştur (Bkz Tablo 4.5). Bu durum bireylerin yeterli besin ögesi alımlarına ulaşmasını sağlarken Dİİ puanlarının yüksek olmasına bağlı olarak Dİİ puanının proinflamatuvar bir düzeye ulaşmasına yola açmaktadır. Bu ortaya çıkan ikilem nedeniyle diyet inflamatuvar indeks puanına göre proinflamatuvar bulunan diyetin KMY üzerinde azaltıcı bir faktör olarak değerlendirilemeyeceği söylenebilir.

### 5.13. Çalışmadaki Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi

Literatürde Dİİ ile insülin direnci arasındaki ilişki inceleyen çalışmalarda çelişkili sonuçlar bulunmuştur. Çalışmaların bir kısmında, Dİİ puanı ile insülin direnci arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunduğu (15, 329, 330), bir kısmında da Dİİ puanı ile insülin direnci arasında ilişki olmadığı (331-333) belirlenmiştir.

Shu ve ark. (15)'nin yaptığı çalışmada bireylerin ortalama Dİİ ile Homa-IR ve açlık plazma insülin düzeyi ile pozitif yönde anlamlı ilişkiler gösterdiği bulunmuştur ve çalışma grubunun ortalama Dİİ değerleri -0,14 ile anti inflamatuvar özellikte olduğu saptanmıştır (-5,83 ile +5,32 arasında). Elde edilen bu sonucun nedeni olarak çalışma grubundaki bireylerin daha sıklıkla sağlıklı beslenmeye önem veren bireylerden

oluşuyor olması olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada BKİ değerlerinden bağımsız olarak insülin direnci göstergeleri (APG, API ve HOMA-IR vb.) ile Dİİ arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (15). Van Woudenberg ve ark. (329)'nın yaptığı çalışmada araştırmacılar Dİİ puanının hesaplanması aşamasında besin ögesi parametrelerini özel olarak seçmiş ve yeni bir düzeltilmiş diyet inflamatuvar indeks puanı hesaplamışlardır. Bu seçimi yaparken enerji, toplam yağ ve alkollü içecekler hesaplamaya alınmamıştır. Enerjiyi hesaplamaya dahil etmeme nedenleri enerjinin komponentleri olan makro besin ögelerini (karbonhidrat, protein ve yağ) ayrı ayrı hesaplamaya dahil etmiş olmalarıdır. Tüm yağ asitlerini hesaplamaya dahil ettikleri için toplam yağ alımını hesaplamaya ilave etmemişlerdir. Hesaplama etanol yer aldığı için şarap, viski, bira gibi alkollü içecekleri hesaplamaya dahil etmemişlerdir. Alkollü içeceklerdeki ayrı ayrı anti inflamatuvar bileşenlerin etkileri dikkate alındığında, hesaplamaya içecek olarak bunları dahil ettiklerinde anti-inflamatuvar durumun etanole atfedilmesini istememişlerdir. Toplam yağ asitlerinin proinflamatuvar etkilerinin anti inflamatuvar etki gösteren yağ asitleri ile açıklanmasını doğru bir yaklaşım olarak değerlendirmemişlerdir. Araştırmacılar hesaplama aşamasında bu dışlamaları yaparak inflamatuvar etkinin fazla tahmin edilmesinin önlendiğini açıklamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre Dİİ puanı ile düşük dereceli inflamasyon düzeyi arasında ilişki görülmezken düzeltilmiş diyet inflamatuvar indeks puanı ile düşük dereceli inflamasyon düzeyi arasında ilişki bulunmuştur (329). Buna ek olarak, Moslehi ve ark. (330)'nın yaptığı çalışmada da Dİİ puanı ile insülin direnci arasında ilişki olduğu ortaya koyulmuştur.

Carvalho ve ark (331).'nın 23-25 yaş arasındaki genç popülasyonla yaptıkları bir çalışmada Dİİ puanları ile HOMA-IR arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış ve grubun Dİİ ortalamasına göre (+1.10) proinflamatuvar bir diyetle sahip oldukları tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu sonucun nedenini genç bireylerin yetişkinlere kıyasla daha yüksek şeker, sodyum ve yağ içeren yiyecek ve içecekleri tüketmeleri ile açıklamışlardır (331). Literatürde Dİİ puanı ile HOMA-IR arasında anlamlı ilişki saptanmamış diğer kesitsel ve kohort çalışmalar da mevcuttur (329, 330, 332, 333). Öte yandan Vahid ve ark. (334)'nın yaptığı çok merkezli yürütülen bir çalışmada Dİİ puanı ve prediyabet arasında ilişki olduğu bulunmuş ve proinflamatuvar bir diyetin anti-inflamatuvar diyetle kıyasla prediyabet riskinde artışa yol açtığı saptanmıştır.

Proinflatuar diyetin obeziteye neden olabileceği ve tip 2 DM geliştirme riskini artıracağını belirten bir çalışmaya göre Dİİ puanları arttıkça insülin direnci riskinin de arttığı bildirilmiştir (335).

Literatürde yer alan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni olarak çalışma gruplarının ve bölgelerinin farklı olması belirtilmektedir (15). Çalışma popülasyonunun beslenme alışkanlıklarına göre çalışma grubunun diyet inflamasyon düzeyi ortalama olarak belirlendiği için çalışma grubu değiştiğinde grubun diyet inflamasyon düzeyi proinflatuar ya da anti-inflatuar olarak değişmektedir.

Diyet inflamatuar indeksi ile insülin direnci arasındaki biyolojik mekanizma yeterince açıklanamamaktadır (15). Literatürde yer alan bazı çalışmalar anti inflamatuar bir diyetin, prediyabet ve insülin direnci ile ilişkilendirilen CRP, TNF- $\alpha$  ve IL-6 gibi sitokinlerin düzeyini düşürerek düşük dereceli inflamasyonu iyileştirebileceğini belirtmektedir (336-338). Buna ek olarak hayvansal kaynaklı protein ve doymuş yağ alımının yüksek olduğu durumlarda, Dİİ puanı hesaplamasındaki artış ile prediyabet ve insülin direnci için de olumsuz etkileri olabilmektedir (339). Dİİ ile insülin direnci arasındaki ilişki günümüzde hala belirsizdir (331). Dİİ ile insülin direnci arasındaki ilişkinin mekanizmalarının açıklanabilmesi için daha fazla klinik ve kohort çalışmalarına ihtiyaç vardır (15).

Çalışmamızda ise Carvalho ve ark (331).’nın yaptığı çalışmaya benzer olarak çalışmaya katılan bireylerin Dİİ ortalama değeri  $1,16 \pm 1,51$  olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.4). Çalışma grubunun Dİİ puanı ortalamasına göre proinflatuar bir diyet tükettikleri görülmektedir. Mevcut çalışmaya katılan kadınların Dİİ puanları -2,79 ile +4,06 arasında değişmektedir. Bizim çalışmamızda da literatürdeki bazı çalışmalara benzer olarak (329-335). BKİ gruplarına göre Dİİ puanları ile insülin direnci arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (Bkz. Tablo 4.14).

Bel çevresi ölçümleri arttıkça, abdominal bölgedeki yağ doku artışının görüldüğü ve buna bağlı olarak da insülin direnci gelişebileceği bilinmektedir. İran’da yapılan bir çalışmada 95 cm’nin üzerindeki bel çevresi ölçümüne sahip kadınların insülin direnci geliştirme olasılığı, 80 cm’nin altındaki bel çevresi ölçümüne sahip kadınlara göre 9,5 kat daha yüksek bulunmuştur (340). NHANES verileri kullanarak yapılan başka bir çalışmada bel çevresi ölçümleri, HOMA-IR de dahil olmak üzere

pek çok metabolik parametrelerle korelasyon göstermiştir. Bel çevresi ölçümlerinin HOMA-IR, açlık kan şekeri ve HbA1C değerleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır (341). Fowler ve ark. (341) bel çevresi ölçümlerinin abdominal obeziteyi değerlendirmek için kullanılabilecek en ucuz ve etkili yöntem olabileceğini ifade etmişlerdir.

Postmenopozal süreçteki kadınlar, sarkopenik obezite açısından da risk altındadırlar ve sarkopenik obez olan postmenopozal kadınlarda insülin-glikoz homeostazının bozulmuş olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmaya katılan kadınların bel çevresi ölçüm değerlerindeki artış ve kas kütlesindeki azalış, HOMA-IR değerlerinin daha yüksek olmasıyla ilişkili bulunmuştur (342). Hewage ve ark. (292)'nin yaptığı çalışmada obez ve obez olmayan gruplarda HOMA-IR ile bel çevresi ölçümleri değerlendirilmiş ve aralarında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (z değeri sırasıyla; -2,51, -3,254) ( $p<0,01$ ). Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak postmenopozal kadınların HOMA-IR değerleri ile bel çevresi ölçümleri arasında ilişki olduğu bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.14).

## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

Postmenopozal süreçteki kadınların kemik mineral yoğunluğunu incelemek, diyet inflamatuvar indeks skorunu hesaplamak, insülin direnci varlığında kemik mineral yoğunluğu ile diyet inflamatuvar indeks değerleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve kemik mineral yoğunluğu üzerine etki eden faktörlerin belirlenmesi amacıyla menopoza girmiş normal (n:61), hafif şişman (n:52) ve obez (n:54) olmak üzere toplam 167 kadın katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda “Postmenopozal kadınlarda beden kütle indeksi arttıkça osteoporoz görülme sıklığı azalır.” Hipotezi desteklenmiştir. “Postmenopozal kadınlarda insülin direncinin varlığı, kemik mineral yoğunluğunu etkiler.” hipotezi ise desteklenmemiştir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

1. Normal BKİ değerine sahip olan gruptaki kadınların yaş ortalaması  $59,8 \pm 7,6$  yıl, hafif şişman grubundaki kadınların yaş ortalaması  $60,5 \pm 7,3$  yıl, obez gruptaki kadınların yaş ortalaması  $62,8 \pm 7,2$  yıl'dır ( $p > 0,05$ ).
2. Normal ve hafif şişman gruptaki kadınlarının çoğunluğunun lise ve yükseköğretim mezunu olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla %34,4; %47,5 ve %32,7; %38,5,  $p < 0,01$ ).
3. Normal BKİ'deki kadınların %29,5'i ev hanımı ve %39,3'ü emeklidir. Hafif şişman ve obez gruptaki kadınlarda bu oranların sırasıyla %30,8; %48,1 ve %61,0; %31,5 olduğu saptanmıştır. Obez gruptaki ev hanımı kadın sıklığı diğer gruplara göre daha fazladır ( $p < 0,05$ ).
4. Bu çalışmada hafif şişman kadınlarda herhangi bir solunum sistemi hastalığı görülme sıklığı hem normal BKİ hem de obez gruptaki kadınlara kıyasla daha yüksektir (sırasıyla %17,3; %1,6 ve %14,8,  $p < 0,05$ ).
5. Çalışmaya katılan obez kadınlarda diyabet görülme sıklığı hem normal BKİ'deki hem de hafif şişman grubundaki kadınlara kıyasla daha yüksektir (sırasıyla %27,8; %8,2 ve %11,5) ( $p < 0,05$ ).
6. Bu çalışmadaki normal beden kütle indeksine sahip kadınlar ortalama  $48,5 \pm 5,1$ ; hafif şişman grubundaki kadınlar ortalama  $47,0 \pm 5,3$ ; obez gruptaki kadınlar ise  $48,0 \pm 5,2$  yaşında menopoza girmişlerdir ( $p > 0,05$ ).

7. Araştırmaya katılan kadınların ana öğün atlama durumları gruplar arasında benzer olduğu belirlenmiştir ( $p > 0,05$ ). Sıklıkla atlanan öğün öğle öğünü olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla %55,7, %63,5 ve %57,4,  $p > 0,99$ ).
8. Çalışmaya katılan kadınların besin desteği kullanım durumları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken ( $p > 0,05$ ) en sık kullanılan besin desteği B<sub>12</sub> olarak tespit edilmiş ve en çok obez grupta kullanan bireye rastlanmıştır ( $p < 0,05$ ).
9. Çalışmaya katılan kadınların kalsiyum ve D vitamini takviyesi kullanım durumları gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır ( $p > 0,05$ ).
10. Obez bireylerin günlük ortalama enerji tüketim miktarları normal BKİ'deki kadınların günlük ortalama enerji tüketimlerinden daha fazla olduğu bulunmuştur (sırasıyla;  $1787,8 \pm 565$  kkal;  $1561,9 \pm 409$  kkal'dir ( $p = 0,049$ ). Hafif şişman ve obez grupta yer alan kadınların diyetle günlük ortalama enerji tüketim miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).
11. Obez gruptaki kadınların diyetle günlük karbonhidrat tüketim miktarları normal BKİ'deki kadınların günlük karbonhidrat tüketim miktarlarından daha fazla olduğu saptanmıştır. (Sırasıyla;  $195 \pm 76,5$  g;  $160,5 \pm 67,2$  g'dır) ( $p = 0,025$ ).
12. Normal, hafif şişman ve obez gruptaki bireylerin diyetle günlük ortalama yağ tüketim miktarları sırasıyla  $72,3 \pm 21,7$ ;  $70,8 \pm 29,8$  ve  $77,1 \pm 31,9$  gram'dır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).
13. Yağda çözünen vitaminlerden A, D, E ve K vitaminlerinin diyetle günlük ortalama tüketim miktarları gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ).
14. Suda çözünen vitaminlerden C vitamininin diyetle günlük ortalama tüketim miktarı normal BKİ'deki kadınlarda ( $86,6 \pm 58,6$  mg), obez gruptaki kadınlara kıyasla ( $125,7 \pm 110,6$  mg) daha düşüktür ( $p = 0,037$ ). Hafif şişman ve obez grupta yer alan kadınların diyetle günlük ortalama C vitamini tüketim miktarları arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

15. 24 saatlik besin tüketim kaydı sonuçlarına göre günlük ortalama kalsiyum tüketim miktarı en yüksek olan grup obez gruptur. Normal beden kütle indeksine sahip kadınların ortalama  $665,2 \pm 265,6$  mg; hafif şişman grubundaki bireylerin  $756,3 \pm 321,8$  mg ve obez gruptaki bireylerin  $810,1 \pm 378,8$  mg tükettikleri saptanmıştır. Gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir ( $p>0,05$ ).
16. Katılımcılara uygulanan kalsiyum tüketim sıklığı anketinden elde edilen kalsiyum alım miktarı incelendiğinde gruplar arasında fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Obez grubun son 1 aydaki ortalama kalsiyum tüketim miktarı hafif şişman gruba kıyasla daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla  $1597,0 \pm 771,1$ ;  $1223,7 \pm 528,7$  mg) ( $p=0,014$ ).
17. Normal BKİ değerlerindeki bireylerin ortalama Dİİ değerleri obez gruptaki bireylerin ortalama Dİİ değerlerinden yüksek bulunmuştur ( $p>0,05$ ).
18. Normal BKİ'deki kadınların ortalama bel çevresi ölçümleri hem hafif şişman hem de obez gruptaki kadınların bel çevresi ölçümlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. (Sırasıyla;  $82,6 \pm 5,5$  cm;  $92,4 \pm 7,6$  cm;  $106,4 \pm 9,7$  cm;  $p<0,01$ ).
19. Araştırmaya katılan bireylerin vücut kompozisyonu için vücut yağı, vücut suyu ve yağsız vücut kütlesi değerleri incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Normal BKİ'deki kadınların vücut yağ yüzdesi değerleri, vücut su yüzdesi ve yağsız vücut kütlesi değerleri hem hafif şişman grubundaki hem de obez gruptaki kadınların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ).
20. Normal BKİ'deki kadınların bel/kalça oranı ortalama değeri ( $0,84 \pm 0,04$ ), hafif şişman grubundaki kadınların ( $0,86 \pm 0,09$ ) bel/kalça oranı değerlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,065$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların bel/kalça oranı, obez gruptaki kadınların ( $0,90 \pm 0,05$ ) bel/kalça oranı ortalamalarına göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,011$ ). Normal grubun bel/kalça oranı ortalama değerleri ile obez grubun ortalama değerleri ile arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı görülmektedir ( $p<0,01$ ).
21. Açlık kan şekeri (AKŞ) ve Homa-IR değerleri en yüksek olan grup obez grup olarak saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Normal BKİ'deki kadınların AKŞ ve Homa-IR

değerlerinin ortalaması hem hafif şişman grubundaki hem de obez gruptaki kadınların değerlerine göre daha düşüktür (sırasıyla  $96,2 \pm 12,8$  mg/dL ve  $2 \pm 1,4$ ;  $103,7 \pm 23,4$  mg/dL ve  $2,3 \pm 2,2$ ;  $109,4 \pm 29,8$  mg/dL ve  $3,2 \pm 2,8$ ). AKŞ ve Homa-IR açısından normal grup ile obez grup arasındaki ortalama değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı iken (sırasıyla  $p=0,006$  ve  $p=0,010$ ); normal grup ile hafif şişman grup arasında ve obez grup ile hafif şişman grup arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

22. Araştırmaya katılan bireylerin kan lipid profili değerlendirildiğinde total kolesterol, LDL kolesterol ve HDL kolesterol değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ).
23. Obez grupta insülin direnci görülme sıklığı normal BKİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ( $p=0,038$ ).
24. Normal BKİ'deki kadınların ortalama femur boynu T skor değerleri obez gruptaki kadınlarınkine göre daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Hafif şişman grubundaki kadınların ortalama femur boynu T skor değerleri obez gruptaki kadınların ortalama femur boynu T skor değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p=0,005$ ). Normal BKİ'deki kadınların ortalama femur boynu T skor değerleri hafif şişman gruptaki kadınların değerlerine göre daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla;  $p>0,05$ ).
25. BKİ değerlerine göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların diyet inflamatuvar indeksleri ile Homa-IR arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).
26. BKİ değerlerine göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların diyet inflamatuvar indeksleri ile kemik mineral yoğunlukları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).
27. BKİ değerlerine göre normal, hafif şişman ve obez gruptaki kadınların kemik mineral yoğunluğu ile Homa-IR arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).
28. Kadınların kemik mineral yoğunluğu ile vücut yağ yüzdesi arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü zayıf ilişki bulunduğu saptanmış ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

29. BKİ değerlerine göre normal ve obez gruptaki kadınların kalsiyum tüketim sıklıkları ile diyet inflamatuvar indeksleri arasında negatif yönlü düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $r$  değerleri; -0,304; -0,322) ( $p < 0,05$ ). Hafif şişman grupta ise Dİİ ile kalsiyum tüketim sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).
30. Kalsiyum tüketim sıklığı ile kemik mineral yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).
31. Obez grupta kalsiyum tüketim sıklığı ile Homa-IR değerleri arasında pozitif yönde zayıf ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Normal ve hafif şişman gruptaki kadınların kalsiyum tüketim sıklığı ile Homa-IR değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).
32. BKİ değerlerine göre normal ve hafif şişman gruptaki kadınların bel çevresi ölçümleri ile Homa-IR değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmaz iken ( $p > 0,05$ ); obez gruptaki kadınların bel çevresi ölçümleri ile Homa-IR değerleri arasında pozitif yönde zayıf ve anlamlı bir bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).
33. Dİİ puanı ile kemik mineral yoğunluğu arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır ( $r = 0,903$ ).
34. Homa-IR değerleri ile kemik mineral yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ).
35. BKİ ile kemik mineral yoğunluğu arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ( $r = 0,330$ ).
36. Dİİ puanı, Homa-IR değeri, BKİ değeri ve kalsiyum tüketim sıklığı miktarı bir bütün olarak kemik mineral yoğunluğu üzerinde anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır ( $R = 0,904$ ,  $p < 0,01$ ). Regresyon modeli, kemik mineral yoğunluğu değerlerindeki değişimin %81,2'si bağımsız değişkenlerin bütünüyle açıklanabilmektedir ( $p < 0,01$ ).
37. Katılımcıların Dİİ puanlarının 1 birim artması kemik mineral yoğunluğu değerlerini 0,897 birim kadar artmasını sağlayacaktır ( $p < 0,05$ ).
38. İnsülin direnci, BKİ, kalsiyum tüketim sıklığı değişkenleri dışarıda bırakıldığında (değişkenlerin etkileri sıfırlandığında) Dİİ puanı ile kemik mineral yoğunluğu arasında saptanan ilişki pozitif ve kuvvetli bir ilişkidir ( $r = 0,885$ ). Diğer değişkenler dışarıda bırakılmadığında Dİİ puanı ile kemik

mineral yoğunluğu arasındaki ilişki pozitif yönlü çok kuvvetli ilişki düzeyine artmaktadır ( $r=0,903$ ).

39. Normal gruptaki osteoporozlu kadın sayısı obez gruba kıyasla daha yüksek bulunmuştur. BKİ değeri arttıkça osteoporoz görülme sıklığı azalmaktadır ( $p<0,05$ ).
40. Çalışmaya katılan bireylerin BKİ değerleri ile yaş arasında pozitif yönde ilişki olduğu saptanmıştır ( $r=0,214$ ,  $p<0,05$ ).
41. Katılımcıların enerji tüketimleri ile BKİ arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmektedir ( $r=0,189$ ,  $p<0,05$ ).
42. Katılımcıların kalsiyum tüketim sıklığı miktarları ile BKİ ve enerji tüketimleri pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (sırasıyla  $r= 0,181$ ,  $r=0,185$ ,  $p<0,05$ ).
43. Katılımcıların Dİİ puanları ile enerji tüketimleri ve kalsiyum tüketim sıklığı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $r= -0,434$ ,  $r=-0,256$ ,  $p<0,05$ ).
44. Çalışmaya katılan bireylerin kemik mineral yoğunluğu ile yaş arasında negatif korelasyon saptanmış iken, BKİ ve Kalsiyum tüketim sıklığı ile pozitif korelasyon gösterdiği saptanmıştır (sırasıyla  $r= -0,194$ ,  $r=0,376$ ,  $r=0,212$ ,  $p<0,05$ ).

## 6.2. Öneriler

Bu araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre postmenopozal süreçteki kadınlara kemik mineral yoğunluğu ve beslenme üzerine aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Anti-inflamatuar ve antioksidan bileşenlerden zengin Akdeniz beslenme modeline benzer diyetle beslenmek kemik metabolizmasının sağlıklı işleyebilmesi için önerilmektedir. Bu çalışmada katılımcıların proinflamatuar diyetle sahip oldukları saptanmıştır. Kadınlarda kemik sağlığının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için diyetin inflamasyon düzeyini azaltmaya yönelik omega-3 kaynaklarının tüketimine önem verilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Anti-inflamatuar beslenmenin temelinde renkli ve çeşitli beslenmenin olduğu bahsedilmelidir.
- Postmenopozal süreçteki kadınların günlük C vitamini gereksinimlerini büyük çoğunluğunun karşılayamadığı saptanmıştır. Hem kemik mineral yoğunluğuna katkısı nedeniyle hem de antioksidan ağda yer alması nedeniyle C vitamini gereksinimlerinin karşılanması gerektiği önemle vurgulanmalıdır. Yeşil biber, maydanoz, portakal vb. doğal besin kaynaklarını günlük öğünlerine ekleyerek ya da tariflerde pratik kullanım önerileri sunarak günlük C vitamini alım miktarlarına dikkat etmeleri ifade edilmelidir.
- Postmenopozal süreçteki kadınların günlük posa alım miktarlarının katılımcılar arasında büyük çoğunluğunda yetersiz olduğu saptanmıştır. Bireylerin posa alımını artırmaya yönelik tam tahılları ve tam tahıllı ürünleri tercih etmeleri sağlanmalı, sebze-meyve tüketimlerinin artırılması tavsiye edilmeli ve özellikle fitoöstrojen içeriğine sahip bitkisel protein kaynaklarından kurubaklagillerin tüketimine ayrıca önem vermeleri yönünde bilgilendirilmelidir.
- Postmenopozal süreçte kadınların serum östrojen düzeyindeki azalmaya bağlı olarak osteoporoz ve kırık riskine karşı daha duyarlı oldukları bilinmektedir. Gerek literatürde gerekse çalışmamızda düşük vücut ağırlığına sahip bireylerin düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür. Osteoporozun önlenmesi veya tanı konulduktan sonra tedavi edilmesi açısından her kadının

menopoz sonrası süreçte kemik mineral yoğunluğunun önemi konusunda bilinçli olması gerekmektedir.

- Obez grupta insülin direnci görülme sıklığının literatürdeki verilerle de uyumlu olarak artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. İnsülin direnci ve KMY arasındaki ilişkide olası yıkım süreçleri göz önünde bulundurulduğunda postmenopozal süreçteki kadınların kemik mineral yoğunluğunu korumak için ideal vücut ağırlığında olmaları ve HOMA-IR değerlerinin 2,0'nin altında olması tavsiye edilmektedir.

Vücut ağırlığının ideal aralıkta kontrol edilmesinin özellikle postmenopozal süreçte daha zor olmasının fizyolojik nedenleri anlatılmalı ve kadınların bu konuda daha dikkatli olmaları gerektiği unutulmamalıdır. Kilo artışından kaçınmak için günlük tüketilen besinlerin azaltılmasının mikro besin ögesi yetersizliklerine yol açabileceği, posa alımının azalmasına bağlı olarak konstipasyonla sonuçlanabileceği bilinmeli, bu süreç yönetilirken yeterli, çeşitli ve dengeli beslenmenin yanı sıra fiziksel aktivite düzeyinin artırılmasının önemli olduğu vurgulanmalıdır.

Postmenopozal süreçteki kadınlarda KMY'nin korunumu için serum D vitamini düzeylerinin ölçülmesi ve yetersizlik durumunda D vitamini takviyesinin kullanımı önerilmektedir. Kadınların postmenopozal süreçte diyetle toplam kalsiyum tüketimleri hesaplanmalı, günlük tüketilmesi gereken miktarın altında olduğu durumlarda kalsiyum un doğal besin kaynaklarıyla diyetle alım miktarlarının artırılması teşvik edilmelidir. Postmenopozal süreçteki kadınların osteoporoz gelişim riskine karşı, kalsiyum ve D vitaminini yeterli düzeyde almasının yanı sıra antioksidan bileşenlerden zengin, renkli, çeşitli ve dengeli bir diyetle beslenmeleri tavsiye edilmelidir. Bunlara ek olarak bireyin diyetle günlük magnezyum alımı yeterli düzeyde olmalı, kalsiyum/fosfor oranının 1:1 veya 1:2 olmasına özen gösterilmeli, düzenli egzersiz yapılması tavsiye edilmeli, ideal vücut ağırlığı korunmalı ve kadınların bu konuda bilinçlendirilmesi önerilmektedir.

Beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesinin yanı sıra, osteoporoza karşı korunmak için bireylerin sigara ve alkol kullanımı varsa azaltıp, sınırlanmalıdır.

### 6.3. Çalışmanın Güçlü ve Sınırlı Yönleri

Bu çalışma postmenopozal kadınlarda insülin direnci, diyet inflamatuvar indeksi ve kemik mineral yoğunluğu değerlerinin saptanması ve bu bulguların birbirleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi bakımından literatüre katkı sunmaktadır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları mevcuttur. Bunlardan birincisi çalışmaya katılan bireylere fiziksel aktivite düzeyi ve enerji harcamasını saptamaya yönelik herhangi bir ölçek uygulanmamasıdır. Bu durum kemik mineral yoğunluğu sonuçlarının yorumlanmasında egzersizin sonuçlar üzerindeki etkisinin değerlendirilememesine yol açabileceğini düşündürmektedir. İkincisi biyokimyasal bulgular değerlendirilirken kemik yıkımının göstergelerinden serum Alkalen Fosfataz (ALP) düzeylerinin değerlendirilmeye alınmamasıdır. Üçüncüsü kemik yapısında en az kalsiyum kadar önemli olan magnezyum mineralinin alımına yönelik ayrıntılı sorgulama yapılmamış olmasıdır. Toplumda magnezyum takviyesinin kullanımının da yaygınlaşmasıyla beraber diyet kaynaklarının ayrıntılı sorgulanması magnezyumun kemik metabolizmasına etkisini değerlendirmek açısından çalışmaya faydalı bilgiler sunacağı düşünülmektedir. Dördüncüsü diyet kayıt yöntemi olarak 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı yerine onaylanmış besin tüketim sıklığı anketi kullanılmasının daha iyi bir seçenek olabileceği durumudur. Bu tercihin çalışmamızda daha güvenilir sonuçlara ulaşmamıza katkı sunacağı ve DIİ puanı hesabının araştırmacılar tarafından daha kolaylaşacağı düşünülmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Obesity and Overweight; Facts about overweight and obesity. 1 March 2024.
2. 2023 World Obesity Foundation. World Obesity Atlas 2023. March 2023.
3. Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye İstatistik Kurumu Sağlık Araştırması 2022.
4. Gonnelli S, Caffarelli C, Nuti R. Obesity and fracture risk. Clin Cases Miner Bone Metab. 2014;11(1):9-14.
5. Turcotte AF, O'Connor S, Morin SN, Gibbs JC, Willie BM, Jean S, et al. Association between obesity and risk of fracture, bone mineral density and bone quality in adults: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2021;16(6):e0252487.
6. Cherif R, Mahjoub F, Sahli H, Cheour E, Vico L, Sakly M, et al. Positive Association of Obesity and Insulin Resistance With Bone Mineral Density in Tunisian Postmenopausal Women. J Clin Densitom. 2018;21(2):163-71.
7. Fassio A, Idolazzi L, Rossini M, Gatti D, Adami G, Giollo A, et al. The obesity paradox and osteoporosis. Eat Weight Disord. 2018;23(3):293-302.
8. Compston JE, Flahive J, Hosmer DW, Watts NB, Siris ES, Silverman S, et al. Relationship of weight, height, and body mass index with fracture risk at different sites in postmenopausal women: the Global Longitudinal study of Osteoporosis in Women (GLOW). J Bone Miner Res. 2014;29(2):487-93.
9. Greco EA, Francomano D, Fornari R, Marocco C, Lubrano C, Papa V, et al. Negative association between trunk fat, insulin resistance and skeleton in obese women. World J Diabetes. 2013;4(2):31-9.
10. Orchard T, Yildiz V, Steck SE, Hébert JR, Ma Y, Cauley JA, et al. Dietary Inflammatory Index, Bone Mineral Density, and Risk of Fracture in Postmenopausal Women: Results From the Women's Health Initiative. J Bone Miner Res. 2017;32(5):1136-46.
11. Conte C, Epstein S, Napoli N. Insulin resistance and bone: a biological partnership. Acta Diabetol. 2018;55(4):305-14.
12. Suren Garg S, Kushwaha K, Dubey R, Gupta J. Association between obesity, inflammation and insulin resistance: Insights into signaling pathways and therapeutic interventions. Diabetes Res Clin Pract. 2023;200:110691.
13. Imerb N, Thonusin C, Chattipakorn N, Chattipakorn SC. Aging, obese-insulin resistance, and bone remodeling. Mech Ageing Dev. 2020;191:111335.
14. Hariharan R, Odjidja EN, Scott D, Shivappa N, Hébert JR, Hodge A, et al. The dietary inflammatory index, obesity, type 2 diabetes, and cardiovascular risk factors and diseases. Obes Rev. 2022;23(1):e13349.
15. Shu Y, Wu X, Wang J, Ma X, Li H, Xiang Y. Associations of Dietary Inflammatory Index With Prediabetes and Insulin Resistance. Front Endocrinol (Lausanne). 2022;13:820932.

16. Taheri E, Mahdavi-Gorabi A, Moludi J, Asayesh H, Qorbani M. A meta-analysis of dietary inflammatory index and bone health status. *J Diabetes Metab Disord.* 2022;21(1):109-21.
17. Schneider HPG, Birkhäuser M. Quality of life in climacteric women. *Climacteric.* 2017;20(3):187-94.
18. Hall JE. Endocrinology of the Menopause. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2015;44(3):485-96.
19. Ayer Ç, Akdağ S, Kaner G. Menopoz Döneminde Beslenmenin Yönetimi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi.* 2022;7(1):191-7.
20. Słopien R, Wender-Ozegowska E, Rogowicz-Frontczak A, Meczekalski B, Zozulinska-Ziolkiewicz D, Jaremek JD, et al. Menopause and diabetes: EMAS clinical guide. *Maturitas.* 2018;117:6-10.
21. Zhang L, Ruan X, Cui Y, Gu M, Mueck AO. Menopausal symptoms among Chinese peri- and postmenopausal women: a large prospective single-center cohort study. *Gynecol Endocrinol.* 2021;37(2):185-9.
22. Çoban T ÖŞ. 18 Ekim Dünya Menopoz Günü-HÜTF Halk Sağlığı AD Toplum İçin Bilgilendirme Serisi
23. Zolnierczuk-Kieliszek D, Kulik TB, Jarosz MJ, Stefanowicz A, Pacian A, Pacian J, et al. Quality of life in peri-and post-menopausal Polish women living in Lublin Province-differences between urban and rural dwellers. *Annals of agricultural and environmental medicine.* 2012;19(1).
24. Lee HW, Ang L, Kim E, Lee MS. Fennel (*Foeniculum vulgare* Miller) for the management of menopausal women's health: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice.* 2021;43:101360.
25. Kurt G, Arslan H. Kadınların menopoz döneminde yaşadıkları sağlık sorunları ve baş etme yöntemleri. *Cukurova Medical Journal.* 2020;45(3):910-20.
26. Zhu D, Chung HF, Pandeya N, Dobson AJ, Kuh D, Crawford SL, et al. Body mass index and age at natural menopause: an international pooled analysis of 11 prospective studies. *Eur J Epidemiol.* 2018;33(8):699-710.
27. Ozdemir O, Cöl M. The age at menopause and associated factors at the health center area in Ankara, Turkey. *Maturitas.* 2004;49(3):211-9.
28. Javadivala Z, Khoei E, Asghari Jafarabadi M, Allahverdipour H, Mirghafourvand M, Nadrian H, et al. Efficacy of pharmacological and non-pharmacological interventions on low sexual interest/arousal of peri- and post-menopausal women: a meta-analysis. *Sexual and Relationship Therapy.* 2018;34:1-29.
29. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) İk, 2023. İstatistiklerle kadın, 2023. 2023.
30. Donato GB, Fuchs SC, Oppermann K, Bastos C, Spritzer PM. Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause.* 2006;13(2):280-5.
31. Rolland YM, Perry Iii HM, Patrick P, Banks WA, Morley JE. Loss of appendicular muscle mass and loss of muscle strength in young postmenopausal

women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2007;62(3):330-5.

32. Greendale GA, Sternfeld B, Huang M, Han W, Karvonen-Gutierrez C, Ruppert K, et al. Changes in body composition and weight during the menopause transition. *JCI insight*. 2019;4(5).

33. Kelley DE, Mandarino LJ. Fuel selection in human skeletal muscle in insulin resistance: a reexamination. *Diabetes*. 2000;49(5):677-83.

34. Irwin RW, Yao J, Hamilton RT, Cadenas E, Brinton RD, Nilsen J. Progesterone and estrogen regulate oxidative metabolism in brain mitochondria. *Endocrinology*. 2008;149(6):3167-75.

35. Eaton SA, Sethi JK. Immunometabolic links between estrogen, adipose tissue and female reproductive metabolism. *Biology*. 2019;8(1):8.

36. Silva TR, Oppermann K, Reis FM, Spritzer PM. Nutrition in Menopausal Women: A Narrative Review. *Nutrients* [Internet]. 2021; 13(7).

37. Davis SR, Castelo-Branco C, Chedraui P, Lumsden M, Nappi R, Shah D, et al. Understanding weight gain at menopause. *Climacteric*. 2012;15(5):419-29.

38. Colpani V, Oppermann K, Spritzer PM. Association between habitual physical activity and lower cardiovascular risk in premenopausal, perimenopausal, and postmenopausal women: a population-based study. *Menopause*. 2013;20(5):525-31.

39. Leeson GW. The growth, ageing and urbanisation of our world. *Journal of Population Ageing*. 2018;11:107-15.

40. Compston J. How to manage osteoporosis after the menopause. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2005;19(6):1007-19.

41. Mahan Kathleen L. RLJ. Krause Besin& Beslenme Bakım süreci. 2019, Ankara:456-75.

42. Parkinson IH, Fazzalari NL. Characterisation of trabecular bone structure. *Skeletal aging and osteoporosis*: Springer; 2013. p. 31-51.

43. Shoback DM, Schafer AL, Bikle DD. Metabolic Bone Disease. In: Gardner DG, Shoback D, editors. *Greenspan's Basic & Clinical Endocrinology*, 10e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017.

44. Bailey RL, Dodd KW, Goldman JA, Gahche JJ, Dwyer JT, Moshfegh AJ, et al. Estimation of total usual calcium and vitamin D intakes in the United States. *J Nutr*. 2010;140(4):817-22.

45. Kenkre JS, Bassett JHD. The bone remodelling cycle. *Annals of Clinical Biochemistry*. 2018;55(3):308-27.

46. Kartsogiannis V, Ng KW. Cell lines and primary cell cultures in the study of bone cell biology. *Mol Cell Endocrinol*. 2004;228(1-2):79-102.

47. Aibar-Almazán A, Voltes-Martínez A, Castellote-Caballero Y, Afanador-Restrepo DF, Carcelén-Fraile MdC, López-Ruiz E. Current Status of the Diagnosis and Management of Osteoporosis. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(16):9465.

48. García-Aznar JM, Nasello G, Hervas-Raluy S, Pérez MÁ, Gómez-Benito MJ. Multiscale modeling of bone tissue mechanobiology. *Bone*. 2021;151:116032.
49. Teti A. Bone development: overview of bone cells and signaling. *Curr Osteoporos Rep*. 2011;9(4):264-73.
50. Sommerfeldt DW, Rubin CT. Biology of bone and how it orchestrates the form and function of the skeleton. *Eur Spine J*. 2001;10 Suppl 2(Suppl 2):S86-95.
51. Manolagas SC, Parfitt AM. What old means to bone. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2010;21(6):369-74.
52. Corrado A, Cici D, Rotondo C, Maruotti N, Cantatore FP. Molecular basis of bone aging. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020;21(10):3679.
53. Tanaka K-i, Yamaguchi T, Kanazawa I, Sugimoto T. Effects of high glucose and advanced glycation end products on the expressions of sclerostin and RANKL as well as apoptosis in osteocyte-like MLO-Y4-A2 cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2015;461(2):193-9.
54. Seref-Ferlengez Z, Maung S, Schaffler MB, Spray DC, Suadican SO, Thi MM. P2X7R-Panx1 Complex Impairs Bone Mechanosignaling under High Glucose Levels Associated with Type-1 Diabetes. *PLOS ONE*. 2016;11(5):e0155107.
55. Hoff M, Dhainaut A, Kvien TK, Forslind K, Kälvesten J, Haugeberg G. Short-time in vitro and in vivo precision of direct digital X-ray radiogrammetry. *J Clin Densitom*. 2009;12(1):17-21.
56. Wilczek ML, Kälvesten J, Algulin J, Beiki O, Brismar TB. Digital X-ray radiogrammetry of hand or wrist radiographs can predict hip fracture risk--a study in 5,420 women and 2,837 men. *Eur Radiol*. 2013;23(5):1383-91.
57. Sindel D, Gula G. Assessment of Bone Mineral Density in Osteoporosis. *Türk Osteoporoz Dergisi*. 2015;21:23-9.
58. Deshpande N, Hadi MS, Lillard JC, Passias PG, Linzey JR, Saadeh YS, et al. Alternatives to DEXA for the assessment of bone density: a systematic review of the literature and future recommendations. *J Neurosurg Spine*. 2023;38(4):436-45.
59. Foundation IO. Osteoporosis Diagnosis, Diagnostic Criteria
60. Diseases NIOAaMaS. Bone Mineral Density Tests: What the Numbers Mean.
61. Fabiani R, Naldini G, Chiavarini M. Dietary Patterns in Relation to Low Bone Mineral Density and Fracture Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. 2019;10(2):219-36.
62. Klibanski A, Adams-Campbell L, Bassford T, Blair SN, Boden SD, Dickersin K, et al. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Journal of the American Medical Association*. 2001;285(6):785-95.
63. Foundation BHO. What is Osteoporosis and What Causes It?
64. Osteoporoz ve Diğer Metabolik Kemik Hastalıkları Çalışma Grubu TEvMD. Osteoporoz ve Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu. 2020:3-5.

65. Peris P, Martínez-Ferrer A, Monegal A, Martínez de Osaba M, Álvarez L, Ros I, et al. Aetiology and clinical characteristics of male osteoporosis. Have they changed in the last few years? *Clinical & Experimental Rheumatology*. 2008;26(4):582.
66. Khosla S, Lufkin E, Hodgson S, Fitzpatrick L, Melton III L. Epidemiology and clinical features of osteoporosis in young individuals. *Bone*. 1994;15(5):551-5.
67. Sözen T, Özışık L, Başaran N. An overview and management of osteoporosis. *Eur J Rheumatol*. 2017;4(1):46-56.
68. Jiménez EG, Ferre JÁ, Cano MP, Jiménez MN, Cordero MA, Fernández JT. Osteoporosis involutiva tipo I en la mujer posmenopáusica: diagnóstico y manejo clínico. *Revista Española de Enfermedades Metabólicas Óseas*. 2009;18(4):77-84.
69. González LA, Vásquez GM, Molina JF. Epidemiología de la osteoporosis. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2009;16(1):61-75.
70. Chitra V, Sukumaran E. Diagnosis, Screening and Treatment of Osteoporosis –A Review. *Biomedical and Pharmacology Journal*. 2021;14:567-75.
71. Kevin PB, Mary Beth F, Rutger SG, Nathan EM, Doug WB, Justin GP. Improving DXA Quality by Avoiding Common Technical and Diagnostic Pitfalls: Part 1. *Journal of Nuclear Medicine Technology*. 2023;51(3):167.
72. Sánchez-Riera L, Carnahan E, Vos T, Veerman L, Norman R, Lim SS, et al. The global burden attributable to low bone mineral density. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(9):1635-45.
73. Reid IR. A broader strategy for osteoporosis interventions. *Nature Reviews Endocrinology*. 2020;16(6):333-9.
74. Liu J, Curtis E, Cooper C, Harvey NC. State of the art in osteoporosis risk assessment and treatment. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2019;42(10):1149-64.
75. Piñar-Gutierrez A, García-Fontana C, García-Fontana B, Muñoz-Torres M. Obesity and Bone Health: A Complex Relationship. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(15):8303.
76. Rinonapoli G, Pace V, Ruggiero C, Ceccarini P, Bisaccia M, Meccariello L, et al. Obesity and Bone: A Complex Relationship. *Int J Mol Sci*. 2021;22(24).
77. Gkastaris K, Goulis DG, Potoupnis M, Anastasilakis AD, Kapetanios G. Obesity, osteoporosis and bone metabolism. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020;20(3):372-81.
78. Lin X, Xiong D, Peng YQ, Sheng ZF, Wu XY, Wu XP, et al. Epidemiology and management of osteoporosis in the People's Republic of China: current perspectives. *Clin Interv Aging*. 2015;10:1017-33.
79. Khosla S, Atkinson EJ, Riggs BL, Melton III LJ. Relationship between body composition and bone mass in women. *Journal of Bone and Mineral Research*. 1996;11(6):857-63.
80. Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Anderson JJ. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: The framingham study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 1993;8(5):567-73.

81. Nguyen T, Center J, Eisman J. Osteoporosis in elderly men and women: effects of dietary calcium, physical activity, and body mass index. *Journal of bone and mineral research*. 2000;15(2):322-31.
82. Paganini-Hill A, Chao A, Ross RK, Henderson BE. Exercise and other factors in the prevention of hip fracture: the Leisure World study. *Epidemiology*. 1991;16-25.
83. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. *New England journal of medicine*. 1995;332(12):767-73.
84. DiPietro L, Welch GA, Davis DR, Drane JW, Macera CA. Body mass and risk of hip fracture among a national cohort of postmenopausal white women: a reanalysis. *Obesity research*. 1993;1(5):357-63.
85. Joakimsen R, Fønnebø V, Magnus J, Tollan A, Johanne Sjøgaard A. The Tromsø Study: body height, body mass index and fractures. *Osteoporosis International*. 1998;8:436-42.
86. Van der Voort D, Geusens PP, Dinant G. Risk factors for osteoporosis related to their outcome: fractures. *Osteoporosis international*. 2001;12:630-8.
87. Honkanen R, Honkanen K, Kröger H, Alhava E, Tuppurainen M, Saarikoski S. Risk factors for perimenopausal distal forearm fracture. *Osteoporosis international*. 2000;11:265-70.
88. De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johanson H, Johnell O, Delmas P, et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: A meta-analysis. *Osteoporosis International*. 2005;16(11):1330-8.
89. Gandham A, Zengin A, Bonham MP, Winzenberg T, Balogun S, Wu F, et al. Incidence and predictors of fractures in older adults with and without obesity defined by body mass index versus body fat percentage. *Bone*. 2020;140:115546.
90. Frost HM. Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. *Angle Orthod*. 1994;64(3):175-88.
91. Robling AG, Castillo AB, Turner CH. Biomechanical and molecular regulation of bone remodeling. *Annu Rev Biomed Eng*. 2006;8:455-98.
92. Duncan RL, Turner CH. Mechanotransduction and the functional response of bone to mechanical strain. *Calcif Tissue Int*. 1995;57(5):344-58.
93. Compston J. Obesity and fractures in postmenopausal women. *Current opinion in rheumatology*. 2015;27(4):414-9.
94. Compston J. Obesity and bone. *Current osteoporosis reports*. 2013;11:30-5.
95. Johansson H, Kanis JA, Odén A, McCloskey E, Chapurlat RD, Christiansen C, et al. A meta-analysis of the association of fracture risk and body mass index in women. *J Bone Miner Res*. 2014;29(1):223-33.
96. Tozzi R, Masi D, Cipriani F, Contini S, Gangitano E, Spoltore ME, et al. Circulating SIRT1 and Sclerostin Correlates with Bone Status in Young Women with Different Degrees of Adiposity. *Nutrients*. 2022;14(5).

97. López-Gómez JJ, Pérez-Castrillón JL, García de Santos I, Pérez-Alonso M, Izaola-Jauregui O, Primo-Martín D, et al. Influence of Obesity on Bone Turnover Markers and Fracture Risk in Postmenopausal Women. *Nutrients*. 2022;14(8).
98. Baldini V, Mastropasqua M, Francucci C, D'Erasmo E. Cardiovascular disease and osteoporosis. *Journal of Endocrinological investigation*. 2005;28(10 Suppl):69-72.
99. Isaia GC, D'Amelio P, Di Bella S, Tamone C. Is leptin the link between fat and bone mass? *Journal of endocrinological investigation*. 2005;28(10 Suppl):61-5.
100. Díez JJ, Iglesias P. The role of the novel adipocyte-derived hormone adiponectin in human disease. *European Journal of endocrinology*. 2003;148(3):293-300.
101. Bredella MA, Torriani M, Ghomi RH, Thomas BJ, Brick DJ, Gerweck AV, et al. Determinants of bone mineral density in obese premenopausal women. *Bone*. 2011;48(4):748-54.
102. Holecki M, Wiecek A. Relationship between body fat mass and bone metabolism. *Pol Arch Med Wewn*. 2010;120(9):361-7.
103. Shinoda Y, Yamaguchi M, Ogata N, Akune T, Kubota N, Yamauchi T, et al. Regulation of bone formation by adiponectin through autocrine/paracrine and endocrine pathways. *Journal of cellular biochemistry*. 2006;99(1):196-208.
104. Luo X-H, Guo L-J, Yuan L-Q, Xie H, Zhou H-D, Wu X-P, et al. Adiponectin stimulates human osteoblasts proliferation and differentiation via the MAPK signaling pathway. *Experimental cell research*. 2005;309(1):99-109.
105. Luo XH, Guo LJ, Xie H, Yuan LQ, Wu XP, Zhou HD, et al. Adiponectin stimulates RANKL and inhibits OPG expression in human osteoblasts through the MAPK signaling pathway. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2006;21(10):1648-56.
106. Lenchik L, Register T, Hsu F, Lohman K, Nicklas B, Freedman B, et al. Adiponectin as a novel determinant of bone mineral density and visceral fat. *Bone*. 2003;33(4):646-51.
107. Jürimäe J, Rembel K, Jürimäe T, Rehand M. Adiponectin is associated with bone mineral density in perimenopausal women. *Hormone and Metabolic Research*. 2005;37(05):297-302.
108. Jürimäe J, Jürimäe T. Adiponectin is a predictor of bone mineral density in middle-aged premenopausal women. *Osteoporosis International*. 2007;18:1253-9.
109. Zoico E, Zamboni M, Di Francesco V, Mazzali G, Fantin F, De Pergola G, et al. Relation between adiponectin and bone mineral density in elderly post-menopausal women: role of body composition, leptin, insulin resistance, and dehydroepiandrosterone sulfate. *Journal of endocrinological investigation*. 2008;31:297-302.
110. Weyer C, Funahashi T, Tanaka S, Hotta K, Matsuzawa Y, Pratley RE, et al. Hypoadiponectinemia in obesity and type 2 diabetes: close association with insulin resistance and hyperinsulinemia. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2001;86(5):1930-5.

111. Thomas T. The complex effects of leptin on bone metabolism through multiple pathways. *Current Opinion in Pharmacology*. 2004;4(3):295-300.
112. Ducy P, Amling M, Takeda S, Priemel M, Schilling AF, Beil FT, et al. Leptin inhibits bone formation through a hypothalamic relay: a central control of bone mass. *Cell*. 2000;100(2):197-207.
113. Rosen CJ, Bouxsein ML. Mechanisms of disease: is osteoporosis the obesity of bone? *Nature clinical practice Rheumatology*. 2006;2(1):35-43.
114. Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. *Jama*. 2001;286(3):327-34.
115. Hotamisligil GS, Arner P, Caro JF, Atkinson RL, Spiegelman BM. Increased adipose tissue expression of tumor necrosis factor- $\alpha$  in human obesity and insulin resistance. *The Journal of clinical investigation*. 1995;95(5):2409-15.
116. Pfeilschifter J, Köditz R, Pfohl M, Schatz H. Changes in proinflammatory cytokine activity after menopause. *Endocrine reviews*. 2002;23(1):90-119.
117. Khosla S. Minireview: The opg/rankl/rank system. *Endocrinology*. 2001;142(12):5050-5.
118. Kim JA, Roh E, Hong S-h, Lee Y-B, Kim NH, Yoo HJ, et al. Association of serum sclerostin levels with low skeletal muscle mass: The Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Bone*. 2019;128:115053.
119. Zheng LW, Wang WC, Mao XZ, Luo YH, Tong ZY, Li D. TNF- $\alpha$  regulates the early development of avascular necrosis of the femoral head by mediating osteoblast autophagy and apoptosis via the p38 MAPK/NF- $\kappa$ B signaling pathway. *Cell Biology International*. 2020;44(9):1881-9.
120. Brunetti G, Oranger A, Carbone C, Mori G, Sardone FR, Mori C, et al. Osteoblasts display different responsiveness to TRAIL-induced apoptosis during their differentiation process. *Cell Biochemistry and Biophysics*. 2013;67:1127-36.
121. Brunetti G, Oranger A, Mori G, Sardone F, Pignataro P, Coricciati M, et al. TRAIL effect on osteoclast formation in physiological and pathological conditions. *Frontiers in Bioscience*. 2011;3:1154-61.
122. Cao JJ. Effects of obesity on bone metabolism. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2011;6:1-7.
123. Reid IR. Fat and bone. *Archives of biochemistry and biophysics*. 2010;503(1):20-7.
124. Fulzele K, Clemens TL. Novel functions for insulin in bone. *Bone*. 2012;50(2):452-6.
125. Clemens TL, Karsenty G. The osteoblast: an insulin target cell controlling glucose homeostasis. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2011;26(4):677-80.
126. Shin D, Kim S, Kim KH, Lee K, Park SM. Association between insulin resistance and bone mass in men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(3):988-95.

127. Choi YJ, Kim DJ, Lee Y, Chung Y-S. Insulin is inversely associated with bone mass, especially in the insulin-resistant population: the Korea and US National Health and Nutrition Examination Surveys. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(4):1433-41.
128. Napoli N, Pedone C, Pozzilli P, Lauretani F, Ferrucci L, Incalzi RA. Adiponectin and bone mass density: the InCHIANTI study. *Bone*. 2010;47(6):1001-5.
129. Carrasco F, Basfi-Fer K, Rojas P, Valencia A, Csendes A, Codoceo J, et al. Changes in bone mineral density after sleeve gastrectomy or gastric bypass: relationships with variations in vitamin D, ghrelin, and adiponectin levels. *Obesity surgery*. 2014;24:877-84.
130. Li X, Gong X, Jiang W. Abdominal obesity and risk of hip fracture: a meta-analysis of prospective studies. *Osteoporos Int*. 2017;28(10):2747-57.
131. Sadeghi O, Saneei P, Nasiri M, Larijani B, Esmailzadeh A. Abdominal Obesity and Risk of Hip Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *Adv Nutr*. 2017;8(5):728-38.
132. Compston JE, Watts NB, Chapurlat R, Cooper C, Boonen S, Greenspan S, et al. Obesity is not protective against fracture in postmenopausal women: GLOW. *Am J Med*. 2011;124(11):1043-50.
133. Fulzele K, Riddle RC, DiGirolamo DJ, Cao X, Wan C, Chen D, et al. Insulin receptor signaling in osteoblasts regulates postnatal bone acquisition and body composition. *Cell*. 2010;142(2):309-19.
134. Thrailkill KM, Lumpkin CK, Bunn RC, Kemp SF, Fowlkes JL. Is insulin an anabolic agent in bone? Dissecting the diabetic bone for clues. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2005;289(5):E735-E45.
135. Hough F, Pierroz D, Cooper C, Ferrari S, Bone IC, Group DW. Mechanisms in endocrinology: mechanisms and evaluation of bone fragility in type 1 diabetes mellitus. *European journal of endocrinology*. 2016;174(4):R127-R38.
136. Janghorbani M, Van Dam RM, Willett WC, Hu FB. Systematic Review of Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus and Risk of Fracture. *American Journal of Epidemiology*. 2007;166(5):495-505.
137. Shanbhogue VV, Finkelstein JS, Bouxsein ML, Yu EW. Association Between Insulin Resistance and Bone Structure in Nondiabetic Postmenopausal Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2016;101(8):3114-22.
138. Abrahamsen B, Roholte A, Henriksen JE, Beck-Nielsen H. Correlations between insulin sensitivity and bone mineral density in non-diabetic men. *Diabet Med*. 2000;17(2):124-9.
139. Warensjö Lemming E, Byberg L. Is a Healthy Diet Also Suitable for the Prevention of Fragility Fractures? *Nutrients*. 2020;12(9):2642.
140. Sattui SE, Saag KG. Fracture mortality: associations with epidemiology and osteoporosis treatment. *Nat Rev Endocrinol*. 2014;10(10):592-602.

141. Martiniakova M, Babikova M, Mondockova V, Blahova J, Kovacova V, Omelka R. The Role of Macronutrients, Micronutrients and Flavonoid Polyphenols in the Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Nutrients*. 2022;14(3).
142. Ratajczak AE, Rychter AM, Zawada A, Dobrowolska A, Krela-Kaźmierczak I. Nutrients in the prevention of osteoporosis in patients with inflammatory bowel diseases. *Nutrients*. 2020;12(6):1702.
143. Nieves JW. Osteoporosis: the role of micronutrients. *The American journal of clinical nutrition*. 2005;81(5):1232S-9S.
144. Winzenberg T, Shaw K, Fryer J, Jones G. Effects of calcium supplementation on bone density in healthy children: meta-analysis of randomised controlled trials. *Bmj*. 2006;333(7572):775.
145. Tai V, Leung W, Grey A, Reid IR, Bolland MJ. Calcium intake and bone mineral density: systematic review and meta-analysis. *Bmj*. 2015;351.
146. Butusov M, Jernelöv A. Phosphorus: An element that could have been called Lucifer: Springer; 2013.
147. Vorland CJ, Stremke ER, Moorthi RN, Hill Gallant KM. Effects of excessive dietary phosphorus intake on bone health. *Current osteoporosis reports*. 2017;15:473-82.
148. Kemi VE, Kärkkäinen MU, Lamberg-Allardt CJ. High phosphorus intakes acutely and negatively affect Ca and bone metabolism in a dose-dependent manner in healthy young females. *British journal of nutrition*. 2006;96(3):545-52.
149. Kemi VE, Rita HJ, Kärkkäinen MU, Viljakainen HT, Laaksonen MM, Outila TA, et al. Habitual high phosphorus intakes and foods with phosphate additives negatively affect serum parathyroid hormone concentration: a cross-sectional study on healthy premenopausal women. *Public health nutrition*. 2009;12(10):1885-92.
150. Lee AW, Cho SS. Association between phosphorus intake and bone health in the NHANES population. *Nutrition journal*. 2015;14(1):28.
151. Ciosek Ż, Kot K, Kosik-Bogacka D, Łanocha-Arendarczyk N, Rotter I. The effects of calcium, magnesium, phosphorus, fluoride, and lead on bone tissue. *Biomolecules*. 2021;11(4):506.
152. Leidi M, Delleria F, Mariotti M, Maier JA. High magnesium inhibits human osteoblast differentiation in vitro. *Magnesium research*. 2011;24(1):1-6.
153. Orchard TS, Larson JC, Alghothani N, Bout-Tabaku S, Cauley JA, Chen Z, et al. Magnesium intake, bone mineral density, and fractures: results from the Women's Health Initiative Observational Study. *The American journal of clinical nutrition*. 2014;99(4):926-33.
154. Muñoz-Garach A, García-Fontana B, Muñoz-Torres M. Nutrients and dietary patterns related to osteoporosis. *Nutrients*. 2020;12(7):1986.
155. Sunyecz JA. The use of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis. *Therapeutics and clinical risk management*. 2008;4(4):827-36.

156. Price CT, Langford JR, Liporace FA. Essential nutrients for bone health and a review of their availability in the average North American diet. *The open orthopaedics journal*. 2012;6:143.
157. Alwan A, Rizkallah M, Maalouf G, Matta J, Frenn F, Berro AJ, et al. Positive correlations between free vitamin D and bone variables in a group of young Lebanese men Article type. *Journal of Clinical Densitometry*. 2018;21(3):459-61.
158. LeBoff MS, Kohlmeier L, Hurwitz S, Franklin J, Wright J, Glowacki J. Occult vitamin D deficiency in postmenopausal US women with acute hip fracture. *Jama*. 1999;281(16):1505-11.
159. Benetou V, Orfanos P, Feskanich D, Michaëlsson K, Pettersson-Kymmer U, Eriksson S, et al. Fruit and Vegetable Intake and Hip Fracture Incidence in Older Men and Women: The CHANCES Project. *J Bone Miner Res*. 2016;31(9):1743-52.
160. Gregson CL, Armstrong DJ, Bowden J, Cooper C, Edwards J, Gittoes NJL, et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Arch Osteoporos*. 2022;17(1):58.
161. Groenendijk I, den Boeft L, van Loon LJ, de Groot LC. High versus low dietary protein intake and bone health in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Computational and structural biotechnology journal*. 2019;17:1101-12.
162. Darling AL, Manders RJ, Sahni S, Zhu K, Hewitt CE, Prince RL, et al. Dietary protein and bone health across the life-course: an updated systematic review and meta-analysis over 40 years. *Osteoporosis International*. 2019;30:741-61.
163. Srikanthan P, Horwich TB, Tseng CH. Relation of muscle mass and fat mass to cardiovascular disease mortality. *The American journal of cardiology*. 2016;117(8):1355-60.
164. Iglay H, Apolzan J, Gerrard D, Eash J, Anderson J, Campbell W. Moderately increased protein intake predominately from egg sources does not influence whole body, regional, or muscle composition responses to resistance training in older people. *The Journal of nutrition, health and aging*. 2009;13(2):108-14.
165. Rossato LT, Nahas PC, de Branco FM, Martins FM, Souza AP, Carneiro MA, et al. Higher protein intake does not improve lean mass gain when compared with RDA recommendation in postmenopausal women following resistance exercise protocol: a randomized clinical trial. *Nutrients*. 2017;9(9):1007.
166. Balagopal P, Rooyackers OE, Adey DB, Ades PA, Nair KS. Effects of aging on in vivo synthesis of skeletal muscle myosin heavy-chain and sarcoplasmic protein in humans. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 1997;273(4):E790-E800.
167. Schürch MA, Rizzoli R, Slosman D, Vadas L, Vergnaud P, Bonjour JP. Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998;128(10):801-9.
168. Kerstetter JE, Mitnick ME, Gundberg CM, Caseria DM, Ellison AF, Carpenter TO, et al. Changes in bone turnover in young women consuming different levels of dietary protein. *J Clin Endocrinol Metab*. 1999;84(3):1052-5.

169. Türkiye Osteoporoz Derneği. Osteoporozdan Korunma ve Beslenme Türkiye Osteoporoz Derneği.
170. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Hooper L, Kiesswetter E, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition*. 2022;41(4):958-89.
171. Gregorio L, Brindisi J, Kleppinger A, Sullivan R, Mangano KM, Bihuniak JD, et al. Adequate dietary protein is associated with better physical performance among post-menopausal women 60-90 years. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(2):155-60.
172. Myint MWW, Wu J, Wong E, Chan SP, To TSJ, Chau MWR, et al. Clinical benefits of oral nutritional supplementation for elderly hip fracture patients: a single blind randomised controlled trial. *Age and Ageing*. 2013;42(1):39-45.
173. Bakanlık TCS. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER). Ankara 2022.
174. Vitamin D and Bone Health: A Practical Clinical Guideline for Patient Management. Royal Osteoporosis Society Better Bone Health for everybody. 2021:13-5.
175. Sanders KM, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, et al. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. *Jama*. 2010;303(18):1815-22.
176. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Orav EJ, Staehelin HB, Meyer OW, Theiler R, et al. Monthly high-dose vitamin D treatment for the prevention of functional decline: a randomized clinical trial. *JAMA internal medicine*. 2016;176(2):175-83.
177. Thorin MH, Wihlborg A, Åkesson K, Gerdhem P. Smoking, smoking cessation, and fracture risk in elderly women followed for 10 years. *Osteoporosis international*. 2016;27:249-55.
178. Shen GS, Li Y, Zhao G, Zhou HB, Xie ZG, Xu W, et al. Cigarette smoking and risk of hip fracture in women: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Injury*. 2015;46(7):1333-40.
179. Iguacel I, Miguel-Berges ML, Gómez-Bruton A, Moreno LA, Julián C. Veganism, vegetarianism, bone mineral density, and fracture risk: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition reviews*. 2019;77(1):1-18.
180. Tong TY, Appleby PN, Armstrong ME, Fensom GK, Knuppel A, Papier K, et al. Vegetarian and vegan diets and risks of total and site-specific fractures: results from the prospective EPIC-Oxford study. *BMC medicine*. 2020;18:1-15.
181. Silva Td, Martins C, Ferreira L, Spritzer P. Mediterranean diet is associated with bone mineral density and muscle mass in postmenopausal women. *Climacteric*. 2019;22(2):162-8.
182. Noori M, Jayedi A, Khan TA, Moradi S, Shab-Bidar S. Mediterranean dietary pattern and bone mineral density: a systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2022;76(12):1657-64.

183. Andreo-López MC, Contreras-Bolívar V, García-Fontana B, García-Fontana C, Muñoz-Torres M. The Influence of the Mediterranean Dietary Pattern on Osteoporosis and Sarcopenia. *Nutrients*. 2023;15(14):3224.
184. Quattrini S, Pampaloni B, Gronchi G, Giusti F, Brandi ML. The Mediterranean Diet in Osteoporosis Prevention: An Insight in a Peri- and Post-Menopausal Population. *Nutrients* [Internet]. 2021; 13(2).
185. Farhangi MA, Nikniaz L, Nikniaz Z, Dehghan P. Dietary inflammatory index potentially increases blood pressure and markers of glucose homeostasis among adults: findings from an updated systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr*. 2020;23(8):1362-80.
186. Hébert JR, Shivappa N, Wirth MD, Hussey JR, Hurley TG. Perspective: The Dietary Inflammatory Index (DII)-Lessons Learned, Improvements Made, and Future Directions. *Adv Nutr*. 2019;10(2):185-95.
187. Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Hébert JR. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public Health Nutr*. 2014;17(8):1689-96.
188. Cavicchia PP, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Ma Y, Ockene IS, et al. A new dietary inflammatory index predicts interval changes in serum high-sensitivity C-reactive protein. *J Nutr*. 2009;139(12):2365-72.
189. Shivappa N, Hébert JR, Rietzschel ER, De Buyzere ML, Langlois M, Debruyne E, et al. Associations between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the Asklepios Study. *Br J Nutr*. 2015;113(4):665-71.
190. Wood LG, Shivappa N, Berthon BS, Gibson PG, Hebert JR. Dietary inflammatory index is related to asthma risk, lung function and systemic inflammation in asthma. *Clin Exp Allergy*. 2015;45(1):177-83.
191. Kesse-Guyot E, Assmann KE, Andreeva VA, Touvier M, Neufcourt L, Shivappa N, et al. Long-term association between the dietary inflammatory index and cognitive functioning: findings from the SU.VI.MAX study. *Eur J Nutr*. 2017;56(4):1647-55.
192. Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Ma Y, Ockene IS, et al. A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). *Public Health Nutr*. 2014;17(8):1825-33.
193. Wang YB, Shivappa N, Hébert JR, Page AJ, Gill TK, Melaku YA. Association between Dietary Inflammatory Index, Dietary Patterns, Plant-Based Dietary Index and the Risk of Obesity. *Nutrients*. 2021;13(5).
194. Orchard T, Yildiz V, Steck SE, Hébert JR, Ma Y, Cauley JA, et al. Dietary inflammatory index, bone mineral density, and risk of fracture in postmenopausal women: results from the women's health initiative. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2017;32(5):1136-46.
195. Rivera-Paredes B, Quezada-Sánchez AD, Robles-Rivera K, Hidalgo-Bravo A, Denova-Gutiérrez E, León-Reyes G, et al. Dietary inflammatory index and bone

mineral density in Mexican population. *Osteoporosis International*. 2022;33(9):1969-79.

196. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Menopoz Döneminde Beslenme. 2023.

197. İslamoğlu AH, Garipağaoğlu M, Yoldaş İlktaç H, Güneş FE. Postmenopozal Yaşlıların Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi. *Geriatrik Bilimler Dergisi*. 2019;2(1):20-6.

198. Üçtepe H, Küçükerdönmez Ö, Kaner G, Çalık G. Klimakteriyum Dönemdeki Kadınların Beslenme Durumlarının Saptanması. *Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences*. 2022;7(1).

199. Cheng C-C, Hsu C-Y, Liu J-F. Effects of dietary and exercise intervention on weight loss and body composition in obese postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Menopause*. 2018;25(7):772-82.

200. CDC. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Anthropometry Procedures Manual. January 2007:3-15, 3-6.

201. Dr. A. Baysal DMA, Dr. H. T. Besler, Dr. N. Bozkurt, Dr. S. Keçecioglu, Dr. S. M. Mercanlıgil, Dr. T. K. Merdol, Dr. G. Pekcan, Dr. E. Yıldız. *Diyet El Kitabı*. 2018;10.:108, 17.

202. World Health Organization. A healthy lifestyle- WHO Recommendations. 2010.

203. Prakash KO, Choudhary R, Singh G. Lean Body Mass, Body Fat Percentage, and Handgrip Strength as Predictors of Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *J Midlife Health*. 2021;12(4):299-303.

204. Fess E. Clinical assessment recommendations. American society of hand therapists. 1981:6-8.

205. Lean ME, Han TS, Deurenberg P. Predicting body composition by densitometry from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*. 1996;63(1):4-14.

206. Watson PE, Watson ID, Batt RD. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *The American journal of clinical nutrition*. 1980;33(1):27-39.

207. Wallace TM, Levy JC, Matthews DR. Use and Abuse of HOMA Modeling. *Diabetes Care*. 2004;27(6):1487-95.

208. Park SY, Gautier JF, Chon S. Assessment of Insulin Secretion and Insulin Resistance in Human. *Diabetes Metab J*. 2021;45(5):641-54.

209. N. Rakıcıoğlu NAT, A. Ayaz, G. Pekcan. *Yemek ve Besin Kataloğu Ölçü ve Miktarlar*. Ankara 2016(6. Baskı).

210. Merdol PDKT. Standart Yemek Tarifeleri. 2014.

211. Ong AM, Weiler HA, Wall M, Goltzman D, Whiting SJ, Daskalopoulou SS, et al. A 51-item calcium-focused food frequency questionnaire is a reliable tool to assess dietary calcium intake in postmenopausal women. *Nutrition Research*. 2017;43:33-42.

212. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Derleme Komitesi. Besinlerin Bileşimleri. 1991:11-24.
213. TÜRKOMP. Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı.
214. Jura M, Kozak LP. Obesity and related consequences to ageing. *Age (Dordr)*. 2016;38(1):23.
215. Tchkonja T, Morbeck DE, Von Zglinicki T, Van Deursen J, Lustgarten J, Scrable H, et al. Fat tissue, aging, and cellular senescence. *Aging Cell*. 2010;9(5):667-84.
216. Jabre JF, Bland JDP. Body mass index changes: an assessment of the effects of age and gender using the e-norms method. *BMC Med Res Methodol*. 2021;21(1):40.
217. Akyol Y, ulus y, BİLGİCİ A, Kuru O. Premenopozal ve Postmenopozal Kadınlarda Osteoporoz Bilgi ve Farkındalık Düzeyinin Karşılaştırılması. *Türk Osteoporoz Dergisi*. 2020;26(1):10-8.
218. Brennan SL, Pasco JA, Urquhart DM, Oldenburg B, Hanna F, Wluka AE. The association between socioeconomic status and osteoporotic fracture in population-based adults: a systematic review. *Osteoporos Int*. 2009;20(9):1487-97.
219. Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychological bulletin*. 1989;105(2):260.
220. Ogden CL, Lamb MM, Carroll MD, Flegal KM. Obesity and socioeconomic status in adults: United States, 2005-2008. *NCHS Data Brief*. 2010(50):1-8.
221. Chung W, Lim S. Factors contributing to educational differences in obesity among women: evidence from South Korea. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1136.
222. Ahmet Oğuz SARICA AÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı. Türkiye'de Emeklilik Sistemlerinin Yaşlı ve Emekli Yoksulluğu Üzerine Etkisi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*. 2019:482-5.
223. Bennie JA, Pedisic Z, van Uffelen JG, Gale J, Banting LK, Vergeer I, et al. The descriptive epidemiology of total physical activity, muscle-strengthening exercises and sedentary behaviour among Australian adults--results from the National Nutrition and Physical Activity Survey. *BMC Public Health*. 2016;16:73.
224. Ranasinghe C, Shettigar PG, Garg M. Dietary Intake, Physical Activity and Body Mass Index among Postmenopausal Women. *J Midlife Health*. 2017;8(4):163-9.
225. Elbek O, Kılınç O, Salepçi B, Bostan P, Çetinkaya PD, Arpaz S, et al. Tobacco Control in Turkey in the Light of the Global Adult Tobacco Survey. *Turk Thorac J*. 2021;22(1):90-2.
226. Alam AY, Iqbal A, Mohamud KB, Laporte RE, Ahmed A, Nishtar S. Investigating socio-economic-demographic determinants of tobacco use in Rawalpindi, Pakistan. *BMC Public Health*. 2008;8(1):50.
227. Hou X, Xu X, Anderson I. Determinants of Tobacco Consumption in Papua New Guinea: Challenges in Changing Behaviours. *Asia & the Pacific Policy Studies*. 2015;2(2):255-65.

228. İncekırık A, Durmuş B, İşçi Güneri Ö. Bireylerin Sigara Alışkanlıklarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Negatif Binom Regresyon Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*. 2021;28(4):717-30.
229. Selim S, Sülükçüler S. Sigara İçme Süresini Etkileyen Faktörlerin Süre Analizi: Türkiye Örneği. *Bağımlılık Dergisi*. 2023;24(4):475-86.
230. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1983;67(5):968-77.
231. Ruze R, Liu T, Zou X, Song J, Chen Y, Xu R, et al. Obesity and type 2 diabetes mellitus: connections in epidemiology, pathogenesis, and treatments. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1161521.
232. Malone JI, Hansen BC. Does obesity cause type 2 diabetes mellitus (T2DM)? Or is it the opposite? *Pediatric diabetes*. 2019;20(1):5-9.
233. Liu HF, Meng DF, Yu P, De JC, Li HY. Obesity and risk of fracture in postmenopausal women: a meta-analysis of cohort studies. *Ann Med*. 2023;55(1):2203515.
234. Tao X, Jiang A, Yin L, Li Y, Tao F, Hu H. Body mass index and age at natural menopause: a meta-analysis. *Menopause*. 2015;22(4):469-74.
235. Aydın ZD, Erbas B, Karakus N, Aydın O, S KO. Sun exposure and age at natural menopause: a cross-sectional study in Turkish women. *Maturitas*. 2005;52(3-4):235-48.
236. Türkiye Osteoporoz ve Menopoz Derneği, Menopoz. *Menopozda Sağlık*. 2022.
237. Akdemir N, ÇINAR Fİ, Görgülü Ü. Perception of ageing and ageism. *Turkish Journal of Geriatrics*. 2007;10(4).
238. Yusuf G, DALKILIÇ P. YAŞLILARIN SOSYAL DIŞLANMA SENDROMU VE TOPLUMSAL BEKLENTİLERİ. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 2019;6(6 Issue 4):461-82.
239. Feng Z, Jones K, Wang WW. An exploratory discrete-time multilevel analysis of the effect of social support on the survival of elderly people in China. *Social Science & Medicine*. 2015;130:181-9.
240. Scharf T, Phillipson C, Kingston P, Smith AE. Social exclusion and older people: exploring the connections. *Education and Ageing*. 2001;16(3):303-20.
241. Kossioni A, Bellou O. The effect of aging and dental status on the frequency of eating out. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2012;54(2):e130-e3.
242. Alhaji JH. Vitamin B12 Deficiency in Patients with Diabetes on Metformin: Arab Countries. *Nutrients*. 2022;14(10).
243. Sayedali E, Yalin AE, Yalin S. Association between metformin and vitamin B12 deficiency in patients with type 2 diabetes. *World J Diabetes*. 2023;14(5):585-93.
244. Kahwati LC, Weber RP, Pan H, Gourlay M, LeBlanc E, Coker-Schwimmer M, et al. Vitamin D, calcium, or combined supplementation for the primary prevention of

fractures in community-dwelling adults: evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. *Jama*. 2018;319(15):1600-12.

245. Xiao Q, Garaulet M, Scheer F. Meal timing and obesity: interactions with macronutrient intake and chronotype. *Int J Obes (Lond)*. 2019;43(9):1701-11.

246. St-Onge M-P, Ard J, Baskin ML, Chiuve SE, Johnson HM, Kris-Etherton P, et al. Meal timing and frequency: implications for cardiovascular disease prevention: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(9):e96-e121.

247. Horikawa C, Kodama S, Yachi Y, Heianza Y, Hirasawa R, Ibe Y, et al. Skipping breakfast and prevalence of overweight and obesity in Asian and Pacific regions: a meta-analysis. *Preventive medicine*. 2011;53(4-5):260-7.

248. Garaulet M, Gómez-Abellán P, Albuquerque-Béjar JJ, Lee Y-C, Ordovás JM, Scheer FA. Timing of food intake predicts weight loss effectiveness. *International journal of obesity*. 2013;37(4):604-11.

249. Wang JB, Patterson RE, Ang A, Emond JA, Shetty N, Arab L. Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *Journal of human nutrition and dietetics*. 2014;27:255-62.

250. World Health Organization BMI, Obesity and Overweight. *Obesity and Overweight*. 2021.

251. Nielsen SJ, Popkin BM. Patterns and trends in food portion sizes, 1977-1998. *Jama*. 2003;289(4):450-3.

252. Rolls BJ. What is the role of portion control in weight management? *Int J Obes (Lond)*. 2014;38 Suppl 1(Suppl 1):S1-8.

253. Hassan N, Shebini S, Ahmed N, El-Masry S, Sher S, Rasheed E, et al. Dietary Pattern and Bone Health in Pre and Post-menopausal Obese Women. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2020;23:602-11.

254. Bae Y-J. Fruit intake and osteosarcopenic obesity in Korean postmenopausal women aged 50–64 years. *Maturitas*. 2020;134:41-6.

255. Rizzoli R, Bischoff-Ferrari H, Dawson-Hughes B, Weaver C. Nutrition and Bone Health in Women after the Menopause. *Women's Health*. 2014;10(6):599-608.

256. Rizzoli R, Abraham C, Brandi ML. Nutrition and bone health: turning knowledge and beliefs into healthy behaviour. *Curr Med Res Opin*. 2014;30(1):131-41.

257. Głąbska D, Włodarek D, Kołota A, Czekajło A, Drozdowska B, Pluskiewicz W. Assessment of mineral intake in the diets of Polish postmenopausal women in relation to their BMI—the RAC-OST-POL study: Mineral intake in relation to BMI. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2016;35.

258. Rondanelli M, Faliva MA, Tartara A, Gasparri C, Perna S, Infantino V, et al. An update on magnesium and bone health. *Biometals*. 2021;34(4):715-36.

259. Mazidi M, Shivappa N, Wirth MD, Hebert JR, Mikhailidis DP, Kengne AP, et al. Dietary inflammatory index and cardiometabolic risk in US adults. *Atherosclerosis*. 2018;276:23-7.

260. Haji-Hosseini-Gazestani N, Keshavarz SA, Hosseini-Esfahani F, Ataie-Jafari A. The association of dietary inflammatory index and obesity phenotypes in women. 2020.
261. Bazyar H, Zare Javid A, Bavi Behbahani H, Shivappa N, Hebert JR, Khodaramhpour S, et al. The association between dietary inflammatory index with sleep quality and obesity amongst iranian female students: A cross-sectional study. *Int J Clin Pract*. 2021;75(5):e14061.
262. Muhammad HFL, van Baak MA, Mariman EC, Sulistyoningrum DC, Huriyati E, Lee YY, et al. Dietary Inflammatory Index Score and Its Association with Body Weight, Blood Pressure, Lipid Profile, and Leptin in Indonesian Adults. *Nutrients*. 2019;11(1).
263. Abdurahman AA, Azadbakhat L, Rasouli M, Chamari M, Qorbani M, Dorosty AR. Association of dietary inflammatory index with metabolic profile in metabolically healthy and unhealthy obese people. *Nutr Diet*. 2019;76(2):192-8.
264. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Hooper L, Kiesswetter E, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr*. 2022;41(4):958-89.
265. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(1):49-64.
266. Duval K, Prud'homme D, Rabasa-Lhoret R, Strychar I, Brochu M, Lavoie JM, et al. Effects of the Menopausal Transition on Dietary Intake and Appetite. A MONET Group Study. *European journal of clinical nutrition*. 2013;68.
267. Hansen CD, Gram-Kampmann EM, Hansen JK, Hugger MB, Madsen BS, Jensen JM, et al. Effect of Calorie-Unrestricted Low-Carbohydrate, High-Fat Diet Versus High-Carbohydrate, Low-Fat Diet on Type 2 Diabetes and Nonalcoholic Fatty Liver Disease : A Randomized Controlled Trial. *Ann Intern Med*. 2023;176(1):10-21.
268. Reynolds A MJ. Dietary Advice For Individuals with Diabetes. April 28, 2024.
269. Paknahad Z, Mohammadifard N, Bonakdar Z, Hasanzadeh A. Nutritional status and its relationship with bone mass density in postmenopausal women admitted in osteodensitometry center, Isfahan-Iran. *J Educ Health Promot*. 2014;3:48.
270. Murayama N. Effects of Socioeconomic Status on Nutrition and Nutrition Policy Studies in Asia. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2022;68(Supplement):S92-s4.
271. Ko S-H, Kim H-S. Menopause-Associated Lipid Metabolic Disorders and Foods Beneficial for Postmenopausal Women. *Nutrients*. 2020;12(1):202.
272. Zanoaga O, Jurj A, Raduly L, Cojocneanu-Petric R, Fuentes-Mattei E, Wu O, et al. Implications of dietary  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6 polyunsaturated fatty acids in breast cancer. *Experimental and therapeutic medicine*. 2018;15(2):1167-76.
273. Saini RK, Keum Y-S. Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: Dietary sources, metabolism, and significance—A review. *Life sciences*. 2018;203:255-67.

274. Sánchez-Borrego R, von Schacky C, Osorio MJA, Llana P, Pinto X, Losa F, et al. Recommendations of the Spanish Menopause Society on the consumption of omega-3 polyunsaturated fatty acids by postmenopausal women. *Maturitas*. 2017;103:71-7.
275. Watkins BA, Li Y, Lippman HE, Feng S. Modulatory effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids on osteoblast function and bone metabolism. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 2003;68(6):387-98.
276. Khan I, Hussain M, Jiang B, Zheng L, Pan Y, Hu J, et al. Omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids: Metabolism and health implications. *Progress in Lipid Research*. 2023;92:101255.
277. Poirier N, Légaré F, Stacey D, Lemieux S, Bégin C, Lapointe A, et al. Postmenopausal women with abdominal obesity choosing a nutritional approach for weight loss: A decisional needs assessment. *Maturitas*. 2016;94:58-63.
278. Kong A, Beresford SAA, Alfano CM, Foster-Schubert KE, Neuhouser ML, Johnson DB, et al. Self-Monitoring and Eating-Related Behaviors Are Associated with 12-Month Weight Loss in Postmenopausal Overweight-to-Obese Women. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2012;112(9):1428-35.
279. Crandall CJ, Yildiz VO, Wactawski-Wende J, Johnson KC, Chen Z, Going SB, et al. Postmenopausal weight change and incidence of fracture: post hoc findings from Women's Health Initiative Observational Study and Clinical Trials. *Bmj*. 2015;350:h25.
280. Bristow SM, Horne AM, Gamble GD, Mihov B, Stewart A, Reid IR. Dietary Calcium Intake and Bone Loss Over 6 Years in Osteopenic Postmenopausal Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2019;104(8):3576-84.
281. Jesch ED, Carr TP. Food Ingredients That Inhibit Cholesterol Absorption. *Prev Nutr Food Sci*. 2017;22(2):67-80.
282. Bellini M, Tonarelli S, Barracca F, Rettura F, Pancetti A, Ceccarelli L, et al. Chronic Constipation: Is a Nutritional Approach Reasonable? *Nutrients*. 2021;13(10).
283. Wanders AJ, van den Borne JJ, de Graaf C, Hulshof T, Jonathan MC, Kristensen M, et al. Effects of dietary fibre on subjective appetite, energy intake and body weight: a systematic review of randomized controlled trials. *Obesity reviews*. 2011;12(9):724-39.
284. Ye S, Shah BR, Li J, Liang H, Zhan F, Geng F, et al. A critical review on interplay between dietary fibers and gut microbiota. *Trends in Food Science & Technology*. 2022;124:237-49.
285. Lepping K, Adams-Campbell LL, Hicks J, Mills M, Dash C. Dietary fiber intake and metabolic syndrome in postmenopausal African American women with obesity. *PLoS One*. 2022;17(9):e0273911.
286. Gallagher P, O'Mahony D. Constipation in old age. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2009;23(6):875-87.
287. Lloyd T, Rollings N, Egli DF, Kieselhorst K, Chinchilli VM. Dietary caffeine intake and bone status of postmenopausal women. *The American journal of clinical nutrition*. 1997;65(6):1826-30.

288. Rico H, Canal ML, Mañas P, Lavado JM, Costa C, Pedrera JD. Effects of caffeine, vitamin D, and other nutrients on quantitative phalangeal bone ultrasound in postmenopausal women. *Nutrition*. 2002;18(2):189-93.
289. Hasling C, SØndergaard K, Charles P, Mosekilde L. Calcium metabolism in postmenopausal osteoporotic women is determined by dietary calcium and coffee intake. *The Journal of nutrition*. 1992;122(5):1119-26.
290. Lobo RA. Metabolic syndrome after menopause and the role of hormones. *Maturitas*. 2008;60(1):10-8.
291. Azizi F, Esmailzadeh A, Mirmiran P, Ainy E. Is there an independent association between waist-to-hip ratio and cardiovascular risk factors in overweight and obese women? *Int J Cardiol*. 2005;101(1):39-46.
292. Hewage N, Wijesekara U, Perera R. Determining the best method for evaluating obesity and the risk for non-communicable diseases in women of childbearing age by measuring the body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio, A Body Shape Index, and hip index. *Nutrition*. 2023;114:112135.
293. Xu Z, Qi X, Dahl AK, Xu W. Waist-to-height ratio is the best indicator for undiagnosed type 2 diabetes. *Diabet Med*. 2013;30(6):e201-7.
294. Milewicz A, Jędrzejuk D, Dunajska K, Lwow F. Waist circumference and serum adiponectin levels in obese and non-obese postmenopausal women. *Maturitas*. 2010;65(3):272-5.
295. Holick MF. Vitamin D deficiency. *New England journal of medicine*. 2007;357(3):266-81.
296. Prentice RL, Pettinger MB, Jackson RD, Wactawski-Wende J, Lacroix AZ, Anderson GL, et al. Health risks and benefits from calcium and vitamin D supplementation: Women's Health Initiative clinical trial and cohort study. *Osteoporos Int*. 2013;24(2):567-80.
297. Walsh JS, Evans AL, Bowles S, Naylor KE, Jones KS, Schoenmakers I, et al. Free 25-hydroxyvitamin D is low in obesity, but there are no adverse associations with bone health. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(6):1465-71.
298. Chacko SA, Song Y, Manson JE, Van Horn L, Eaton C, Martin LW, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in relation to cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome in postmenopausal women. *The American journal of clinical nutrition*. 2011;94(1):209-17.
299. Miao Z, Alvarez M, Ko A, Bhagat Y, Rahmani E, Jew B, et al. The causal effect of obesity on prediabetes and insulin resistance reveals the important role of adipose tissue in insulin resistance. *PLOS Genetics*. 2020;16(9):e1009018.
300. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Jama*. 2002;288(18):2300-6.
301. Elmas H, Duran C, Can M, Tolu I, Guney I. The Relationship between Bone Mineral Densitometry and Visceral Adiposity Index in Postmenopausal Women. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2023;45(2):82-8.

302. Iqbal SI, Mørch LS, Rosenzweig M, Dela F. The outcome of bone mineral density measurements on patients referred from general practice. *J Clin Densitom.* 2005;8(2):178-82.
303. Ji M-X, Yu Q. Primary osteoporosis in postmenopausal women. *Chronic diseases and translational medicine.* 2015;1(01):9-13.
304. Schott AM, Cormier C, Hans D, Favier F, Hausherr E, Dargent-Molina P, et al. How hip and whole-body bone mineral density predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS Prospective Study. *Osteoporos Int.* 1998;8(3):247-54.
305. Van Der Klift M, De Laet CE, McCloskey EV, Hofman A, Pols HA. The incidence of vertebral fractures in men and women: the Rotterdam Study. *Journal of bone and mineral research.* 2002;17(6):1051-6.
306. Siris ES, Chen Y-T, Abbott TA, Barrett-Connor E, Miller PD, Wehren LE, et al. Bone mineral density thresholds for pharmacological intervention to prevent fractures. *Archives of internal medicine.* 2004;164(10):1108-12.
307. Baek YH, Cho SW, Jeong HE, Kim JH, Hwang Y, Lange JL, et al. 10-Year Fracture Risk in Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis in South Korea. *Endocrinol Metab (Seoul).* 2021;36(6):1178-88.
308. Ülgü MM, Birinci Ş. The epidemiology of osteoporosis in Türkiye: A comprehensive analysis using the e-Nabız database. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2024;70(1):47-52.
309. Fawzy T, Muttappallymyalil J, Sreedharan J, Ahmed A, Alshamsi SO, Al Ali MS, et al. Association between Body Mass Index and Bone Mineral Density in Patients Referred for Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Ajman, UAE. *J Osteoporos.* 2011;2011:876309.
310. Zeng G, Chen X, Jiang Z, Lin J, Wu Y, Wei J. Relationship between diet-related inflammation and bone health under different levels of body mass index. *J Orthop Surg Res.* 2023;18(1):1.
311. Cherukuri L, Kinninger A, Birudaraju D, Lakshmanan S, Li D, Flores F, et al. Effect Of Body Weight/ Body Mass Index On Bone Mineral Density Is Age-specific. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography.* 2020;14:S71.
312. Furuncuoğlu Y, Tulgar S, Dogan AN, Cakar S, Tulgar YK, Cakiroglu B. How obesity affects the neutrophil/lymphocyte and platelet/lymphocyte ratio, systemic immune-inflammatory index and platelet indices: a retrospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(7):1300-6.
313. Choi YJ, Kim DJ, Lee Y, Chung YS. Insulin is inversely associated with bone mass, especially in the insulin-resistant population: the Korea and US National Health and Nutrition Examination Surveys. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99(4):1433-41.
314. Srikanthan P, Crandall CJ, Miller-Martinez D, Seeman TE, Greendale GA, Binkley N, et al. Insulin resistance and bone strength: findings from the study of midlife in the United States. *J Bone Miner Res.* 2014;29(4):796-803.
315. Tai V, Leung W, Grey A, Reid IR, Bolland MJ. Calcium intake and bone mineral density: systematic review and meta-analysis. *BMJ : British Medical Journal.* 2015;351:h4183.

316. Bristow SM, Bolland MJ, Gamble GD, Leung W, Reid IR. Dietary calcium intake and change in bone mineral density in older adults: a systematic review of longitudinal cohort studies. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2022;76(2):196-205.
317. He K, Liu K, Daviglus ML, Morris SJ, Loria CM, Van Horn L, et al. Magnesium intake and incidence of metabolic syndrome among young adults. *Circulation*. 2006;113(13):1675-82.
318. Liu S, Song Y, Ford ES, Manson JE, Buring JE, Ridker PM. Dietary calcium, vitamin D, and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older U.S. women. *Diabetes Care*. 2005;28(12):2926-32.
319. Wang L, Manson JE, Buring JE, Lee IM, Sesso HD. Dietary Intake of Dairy Products, Calcium, and Vitamin D and the Risk of Hypertension in Middle-Aged and Older Women. *Hypertension*. 2008;51(4):1073-9.
320. Jackson M, Bilek L, Waltman N, Ma J, Hébert J, Price S, et al. Dietary Inflammatory Potential and Bone Outcomes in Midwestern Post-Menopausal Women. *Nutrients*. 2023;15:4277.
321. Pittas AG, Harris SS, Stark PC, Dawson-Hughes B. The Effects of Calcium and Vitamin D Supplementation on Blood Glucose and Markers of Inflammation in Nondiabetic Adults. *Diabetes Care*. 2007;30(4):980-6.
322. Jürimäe J, Mäestu E, Mengel E, Remmel L, Purge P, Tillmann V. Association between Dietary Calcium Intake and Adiposity in Male Adolescents. *Nutrients* [Internet]. 2019; 11(7).
323. da Silva Ferreira T, Torres MRSG, Sanjuliani AF. Dietary calcium intake is associated with adiposity, metabolic profile, inflammatory state and blood pressure, but not with erythrocyte intracellular calcium and endothelial function in healthy pre-menopausal women. *British Journal of Nutrition*. 2013;110(6):1079-88.
324. Sun J, Ruan Y, Xu N, Wu P, Lin N, Yuan K, et al. The effect of dietary carbohydrate and calorie restriction on weight and metabolic health in overweight/obese individuals: a multi-center randomized controlled trial. *BMC Medicine*. 2023;21(1):192.
325. Feng R, Cheng S, Zhang F, Xu K, Liu L, Yang M, et al. Evaluating the association between lifestyle factors and heel bone mineral density in different inflammatory states. *Heliyon*. 2024:e33435.
326. Madiyeva M, Rymbaeva T, Kaskabayeva A, Bersimbekova G, Kanapiyanova G, Prilytskaya M, et al. The Prevalence and Risk Factors of Low Bone Mineral Density in the Population of the Abay Region of Kazakhstan 2024.
327. Orsatti FL, Nunes PRP, Carneiro MAdS, Orsatti CL, Souza MVC. Heterogeneity in resistance training-induced muscle strength responses is associated with training frequency and insulin resistance in postmenopausal women. *Experimental Gerontology*. 2022;163:111807.
328. Zeng G, Chen X, Jiang Z, Lin J, Wu Y, Wei J. Relationship between diet-related inflammation and bone health under different levels of body mass index. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023;18(1):1.

329. van Woudenberg GJ, Theofylaktopoulos D, Kuijsten A, Ferreira I, van Greevenbroek MM, van der Kallen CJ, et al. Adapted dietary inflammatory index and its association with a summary score for low-grade inflammation and markers of glucose metabolism: the Cohort study on Diabetes and Atherosclerosis Maastricht (CODAM) and the Hoorn study. *Am J Clin Nutr*. 2013;98(6):1533-42.
330. Moslehi N, Ehsani B, Mirmiran P, Shivappa N, Tohidi M, Hébert JR, et al. Inflammatory Properties of Diet and Glucose-Insulin Homeostasis in a Cohort of Iranian Adults. *Nutrients*. 2016;8(11).
331. Carvalho CA, Silva AAM, Assunção MCF, Fonseca PCA, Barbieri MA, Bettiol H, et al. The dietary inflammatory index and insulin resistance or metabolic syndrome in young adults. *Nutrition*. 2019;58:187-93.
332. Alkerwi A, Shivappa N, Crichton G, Hébert JR. No significant independent relationships with cardiometabolic biomarkers were detected in the Observation of Cardiovascular Risk Factors in Luxembourg study population. *Nutr Res*. 2014;34(12):1058-65.
333. Sen S, Rifas-Shiman SL, Shivappa N, Wirth MD, Hebert JR, Gold DR, et al. Associations of prenatal and early life dietary inflammatory potential with childhood adiposity and cardiometabolic risk in Project Viva. *Pediatr Obes*. 2018;13(5):292-300.
334. Vahid F, Shivappa N, Karamati M, Naeini AJ, Hebert JR, Davoodi SH. Association between Dietary Inflammatory Index (DII) and risk of prediabetes: a case-control study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2017;42(4):399-404.
335. Mtintsilana A, Micklesfield LK, Chorell E, Olsson T, Shivappa N, Hebert JR, et al. Adiposity Mediates the Association between the Dietary Inflammatory Index and Markers of Type 2 Diabetes Risk in Middle-Aged Black South African Women. *Nutrients*. 2019;11(6).
336. Weisberg SP, McCann D, Desai M, Rosenbaum M, Leibel RL, Ferrante AW, Jr. Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue. *J Clin Invest*. 2003;112(12):1796-808.
337. Kim CS, Park HS, Kawada T, Kim JH, Lim D, Hubbard NE, et al. Circulating levels of MCP-1 and IL-8 are elevated in human obese subjects and associated with obesity-related parameters. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(9):1347-55.
338. Kato K, Otsuka T, Saiki Y, Kobayashi N, Nakamura T, Kon Y, et al. Association Between Elevated C-Reactive Protein Levels and Prediabetes in Adults, Particularly Impaired Glucose Tolerance. *Can J Diabetes*. 2019;43(1):40-5.e2.
339. Hernández E, Kahl S, Seelig A, Begovatz P, Irmeler M, Kupriyanova Y, et al. Acute dietary fat intake initiates alterations in energy metabolism and insulin resistance. *J Clin Invest*. 2017;127(2):695-708.
340. Zadeh-Vakili A, Tehrani FR, Hosseini F. Waist circumference and insulin resistance: a community based cross sectional study on reproductive aged Iranian women. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2011;3(1):18.
341. Fowler JR, Tucker LA, Bailey BW, LeCheminant JD. Physical Activity and Insulin Resistance in 6,500 NHANES Adults: The Role of Abdominal Obesity. *Journal of Obesity*. 2020;2020:3848256.

342. Banack HR, LaMonte MJ, Manson JE, Zhu K, Evans WJ, Shankaran M, et al. Association of muscle mass measured by D3-Creatine (D3Cr), sarcopenic obesity, and insulin-glucose homeostasis in postmenopausal women. *PLoS One*. 2022;17(12):e0278723.



## 8.EKLER

### EK-1: Etik Kurul Onayı

  
**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-2055  
Konu : **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 01 KASIM 2022 SALI  
**Toplantı No** : 2022/18  
**Proje No** : GO 22/943 (Değerlendirme Tarihi: 04.10.2022)  
**Karar No** : 2022/18-38

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğretim üyelerinden Dr. Öğr. Üyesi Mehmet FISUNOĞLU'nun sorumlu araştırmacı olduğu, Uzm. Dr. Yusuf Sertan ÇABUK ile birlikte çalışacakları ve Dyt. Aydan AYDOĞAN'ın yüksek lisans tez çalışması olan, GO 22/943 kayıt numaralı **"Obez ve Obez Olmayan Postmenopozal Kadınların Kemik Mineral Yoğunluğu, İnsülin Direnci ve Diyet İnflamatuar İndeks Puanı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi"** başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 02 Kasım 2022 – 02 Kasım 2024 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

|                                             |                                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan) | 8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)      |
| 2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye)           | 9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye)     |
| 3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)          | 10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)            |
| 4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye)           | 11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)             |
| 5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye)           | 12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)       |
| 6. Prof. Dr. Burcu Balam DOĞRU (Üye)        | 13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersöz ALAN (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)           | 14. Av. Buket ÇINAR (Üye)                 |

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu  
06100 Sıhhiye-Ankara  
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:

## EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu

### ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

#### **(Hekimin Açıklaması)**

Obezitenin kemik mineral yoğunluğuna etkisi ve insülin direncinin varlığı ile diyet inflamatuvar düzeyinin ilişkisi ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Obez ve Obez Olmayan Postmenopozal Kadınların Kemik Mineral Yoğunluğu, İnsulin Direnci ve Diyet İnflamatuvar İndeks Puanı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi”dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, bireylerin beden kütle indekslerinin kemik mineral yoğunluklarına etkisini ve insülin direnci varlığı ile diyet inflamatuvar düzeyi ilişkisini incelemektir. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü ve 29 Mayıs Devlet Hastanesinin ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Fisunoğlu ve Dyt. Aydan Aydoğan tarafından size yaklaşık 20 dakika sürecek bir anket uygulanacak ve bilgileriniz kaydedilecektir. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için vücut analizi ölçüm cihazı ile bazı antropometrik ölçümlerinizi almamız gerekmektedir. Tüm çalışma toplamda yaklaşık 30 dakika sürecektir. Alınan ölçümlerde kemik mineral yoğunluğunuz, vücut ağırlığınız, boyunuz, bel, kalça ve boyun çevreniz ölçülecektir. Anket sonunda beslenme ile ilgili bilgiler alınarak diyetinizin inflamatuvar skoru ve kalsiyum düzeyleri belirlenecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size yol masraflarınız haricinde ek bir ödeme yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

#### **(Katılımcının/Hastanın Beyanı)**

Sayın Uzm. Dr. Yusuf Sertan Çabuk tarafından 29 Mayıs Devlet Hastanesi ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Diyetetik Anabilim Dalı’nda beden kütle indeksinin kemik mineral yoğunluğuna ve insülin direnci varlığı ile diyet inflamatuvar indeks skoru düzeyinin ilişkisini inceleyen bir çalışma yapıldığı bilgisi bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam diyetisyen ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dyt. Aydan Aydoğan'ı (cep) no'lu telefondan arayabileceğimi ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü iletişim bilgilerinden veya (cep) no'lu (cep) telefonundan Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Fisunoğlu'na ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve diyetisyen ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

#### **Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza

#### **Görüşme tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

#### **Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.:

İmza:

## EK-3: Çalışma Anketi

Ad Soyad:

TC:

Tlf No:

**“OBEZ VE OBEZ OLMAYAN POSTMENOPÖZAL KADINLARIN KEMİK MİNERAL  
YOĞUNLUĞU, İNSÜLİN DİRENCİ VE DİYET İNFLAMATUAR İNDEKS PUANI  
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ”**

Anket no:

**I. GENEL BİLGİLER**

1. Yaş: ..... (Yıl)
2. Cinsiyet: (1) Kadın (2) Erkek
3. Medeni durum: (1) Evli (2) Bekar (3) Boşanmış / Dul
4. Eğitim durumu: (1) Okuryazar değil (2) Okuryazar (3) İlkokul mezunu (4) Ortaokul mezunu (5) Lise mezunu (6) Yüksek okul/üniversite (7) Yüksek lisans ve doktora
5. Meslek: (1) Yok (2) Öğrenci (3) Memur (4) İşçi (5) Serbest Meslek (6) Esnaf (7) Çiftçi (8) Ev hanımı (9) Diğer.....
6. Sigara kullanıyor musunuz? (1) Hayır hiç içmedim. (2) .... yıl içtim bıraktım. (3) Halen içiyorum. Adet : ..... adet/ gün ... Süresi: ..... yıl
7. Alkol kullanıyor musunuz? (1) Hayır. (2) Evet ..... kez ( gün/hafta/ay/yıl) Bir seferde tüketilen miktar ..... (ml) Genellikle tüketilen alkolün türü .....
8. Hekim tarafından tanısı konulmuş kronik bir hastalığınız var mı ? (1) Yok (2) Sindirim sistemi hast. (3) Kalp damar hastalığı (4) Hipertansiyon (5) Solunum yolu hast. (6) Romatizmal hast. (7) Böbrek hast. (8) Diyabet (9) Osteoporoz (10) Sinir sistemi hast. (11) Diğer .....
9. Kullandığınız ilaçlar: .....
10. Menopoza girdiğiniz yıl? .....
11. Menopoza yönelik herhangi bir tedavisi alıyor musunuz? (hormon replasman tedavisi vb) Ne kadar süredir? .....

12. Vücudunuzun herhangi bir bölümünde kırık var mı? Varsa ne kadar zaman önce oldu?

.....

## II. BESLENME ALIŞKANLIKLARI

1. Günde kaç öğün yemek yersiniz? (1) Ana öğün:..... (2) Ara öğün:.....
2. Ana öğünleri (sabah, öğle, akşam) atlar mısınız? (1) Hayır (2) Evet (3) Bazen
3. Yanıtınız evet veya bazen ise genellikle hangi öğünü atlarsınız?  
(1) Sabah (2) Öğle (3) Akşam
4. Ne sıklıkla dışarıda yemek yersiniz? (1) Her öğün (2) Her gün (3) Haftada 1-2 kez  
(4) Haftada 2-3 kez (5) Haftada 4-5 kez (6) Ayda 1 kez (7) Hiç
5. Son 6 ayda vücut ağırlığınızda değişiklik oldu mu?  
..... kg arttı (2) ..... kg azaldı (3) değişme olmadı
6. Besin desteği (vitamin, mineral, omega-3 vb.) kullanıyor musunuz? (Son 1 ay)  
(1) Hayır (2) Evet (Belirtiniz.....) (3) Bilmiyorum
7. Şu anda uyguladığınız özel bir zayıflama diyeti var mı?  
(1) Hayır (2) Evet (Belirtiniz.....)
8. Şu anda kalsiyum desteği alıyor musunuz? Ne kadar süredir kullanıyorsunuz? Hangisi belirtiniz.  
.....
9. Şu anda D vit. desteği alıyor musunuz? Ne kadar süredir kullanıyorsunuz? Hangisi belirtiniz (damla/ tablet).  
.....

## III. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

| Ölçüm İsimleri                 | Ölçüm Sonuçları |
|--------------------------------|-----------------|
| Boy (cm):                      |                 |
| Ağırlık (kg):                  |                 |
| Bel çevresi ölçümü (cm):       |                 |
| Kalça çevresi ölçümü (cm):     |                 |
| Boyun çevresi ölçümü (cm):     |                 |
| Sağ el Handgrip Ölçümü 1 ve 2: |                 |
| Sol el Handgrip Ölçümü 1 ve 2: |                 |
| Vücut yağ oranı (%):           |                 |
| Vücut su oranı (%):            |                 |
| Vücut kas yüzdesi (%):         |                 |

|                                                 |  |
|-------------------------------------------------|--|
| Bel/ Kalça oranı:                               |  |
| Bel/ Boyun oranı:                               |  |
| Vücut Kitle İndeksi (BKI) (kg/m <sup>2</sup> ): |  |

#### IV. BİYOKİMYASAL BULGULAR VE KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU ÖLÇÜMÜ

| Ölçüm İsimleri                             | Ölçüm Sonuçları |
|--------------------------------------------|-----------------|
| Açlık Kan Şekeri (AKŞ) (mg/dL)             |                 |
| Açlık Plazma İnsülin Düzeyi (API) (mmol/L) |                 |
| Homa-IR:                                   |                 |
| HbA <sub>1c</sub> :                        |                 |
| TG <sub>s</sub> (mg/dL)                    |                 |
| Total Kolesterol (TK) (mg/dL)              |                 |
| LDL Kolesterol (mg/dL)                     |                 |
| HDL Kolesterol (mg/dL)                     |                 |
| Serum PTH (pg/mL)                          |                 |
| 25 Hidroksi Vit. D (ng/dL)                 |                 |
| Alanin Transaminaz (ALT) (U/L)             |                 |
| Aspartat Transaminaz (AST) (U/L)           |                 |
| Ürik asit (mg/dL)                          |                 |
| Kreatinin (mg/dL)                          |                 |
| Trabeküler Kemik Doku Skoru:               |                 |
|                                            |                 |

## V. 24 SAATLİK GERİYE DÖNÜK BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU

Tarih:

| ÖĞÜNLER                          | TÜKETİLENLER | MİKTAR | İÇİNDEKİLER |
|----------------------------------|--------------|--------|-------------|
| <b>Kahvaltı</b><br>Saat Aralığı: |              |        |             |
| <b>Kuşluk</b><br>Saat Aralığı:   |              |        |             |
| <b>Öğle</b><br>Saat Aralığı:     |              |        |             |
| <b>İkinci</b><br>Saat Aralığı:   |              |        |             |
| <b>Akşam</b><br>Saat Aralığı:    |              |        |             |
| <b>Gece</b><br>Saat Aralığı:     |              |        |             |

Günlük Toplam Su Tüketimi: ..... ml

| Tüketim Miktarı Sorgulanacak Diğer Besinler ve Baharatlar: | Sıklık | Miktar |
|------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Soğan:                                                     |        |        |
| Sarımsak:                                                  |        |        |
| Yeşil/Siyah Çay:                                           |        |        |
| Kahve:                                                     |        |        |
| Kafein Miktarı:                                            |        |        |
| Zencefil                                                   |        |        |
| Safran                                                     |        |        |
| Zerdeçal                                                   |        |        |
| Biberiye                                                   |        |        |
| Kekik                                                      |        |        |
|                                                            |        |        |
|                                                            |        |        |
|                                                            |        |        |

Diyet İnflamatuar İndeks Skoru: .....

### DİYETLE KALSİYUM ALIMININ SAPTANMASI İÇİN BESİN TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİ

Son 1 ay içerisinde aşağıdaki besinleri ne sıklıkta ve miktarda tükettiniz?

| Besinler                      | Tüketim Sıklığı (kez) |                 |                 |                 |              |          |     | Miktar    |            |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|-----|-----------|------------|
|                               | Her gün               | Haftada 5-6 kez | Haftada 3-4 kez | Haftada 1-2 kez | 15 günde bir | Ayda bir | Hiç | Ev ölçüsü | Net miktar |
| <b>Süt</b>                    |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| İnek sütü                     |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                         |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| <b>Yoğurt, Ayran ve Kefir</b> |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Yoğurt (Tam yağlı)            |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Süzme yoğurt (Tam yağlı)      |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Ayran (Tam yağlı )            |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kefir (Sade)                  |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                         |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
|                               |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |

| Peynir                                                                 | Tüketim Sıklığı (kez) |                 |                 |                 |              |          |     | Miktar    |            |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|-----|-----------|------------|
|                                                                        | Her gün               | Haftada 5-6 kez | Haftada 3-4 kez | Haftada 1-2 kez | 15 günde bir | Ayda bir | Hiç | Ev ölçüsü | Net miktar |
| Sert peynirler (Tulum peynir, Eski kaşar vb.)                          |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Taze peynirler (Beyaz peynir, Ezine Peyniri, lor peyniri, çökelek vb.) |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Yumuşak Peynirler (Krem Peynir, Labne vb.)                             |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Eritme peynirleri (Kaşar peyniri, Tost peyniri vb.)                    |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                                                                  |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| <b>Krema, Tereyağ, Çikolata, Dondurma ve Sıtlı Tatlılar</b>            |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Krema (Tam yağlı)                                                      |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Tereyağ                                                                |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Çikolata                                                               |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Dondurma                                                               |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Sıtlı Tatlılar (Muhallebi, Sıtlaç, Kazandibi)                          |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                                                                  |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |

| Et, Bahk, Yumurta                                         | Tüketim Sıklığı (kez) |                 |                 |                 |              |          |     | Miktar    |            |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|-----|-----------|------------|
|                                                           | Her gün               | Haftada 5-6 kez | Haftada 3-4 kez | Haftada 1-2 kez | 15 günde bir | Ayda bir | Hiç | Ev ölçüsü | Net miktar |
| Yumurta                                                   |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kırmızı Et                                                |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Tavuk Eti                                                 |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Balık Eti                                                 |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Konserve balık türleri (Ton balığı, Sardalya uskumru vb.) |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                                                     |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| <b>Kurubaklagiller</b>                                    |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kırmızı Mercimek                                          |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Yeşil Mercimek                                            |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Nohut                                                     |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kuru fasulye                                              |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Barbunya                                                  |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                                                     |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |

| Tahıllar/ Nişasta içeren Besinler | Tüketim Sıklığı (kez) |                 |                 |                 |              |          |     | Miktar    |            |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|-----|-----------|------------|
|                                   | Her gün               | Haftada 5-6 kez | Haftada 3-4 kez | Haftada 1-2 kez | 15 günde bir | Ayda bir | Hiç | Ev ölçüsü | Net miktar |
| Bulgur                            |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Yarma/ Buğday/ Ekin               |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                             |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| <b>Meyveler</b>                   |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| K.Kayısı                          |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kuru incir                        |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kuru üzüm                         |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Diğer                             |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| <b>Sebzeler</b>                   |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Marul veya Kıvırcık               |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Kara Lahana (Karadeniz)           |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Beyaz Lahana                      |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |
| Taze nane, Maydanoz, Dereotu      |                       |                 |                 |                 |              |          |     |           |            |

| Sebzeler                                       | Tüketim Sıklığı (kez) |                        |                        |                        |                     |                 |            | Miktar           |                   |
|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|------------|------------------|-------------------|
|                                                | Her gün               | Haftada 5-6 kez        | Haftada 3-4 kez        | Haftada 1-2 kez        | 15 günde bir        | Ayda bir        | Hiç        | Ev ölçüsü        | Net miktar        |
| Tere, Roka                                     |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Ispanak, Pazı                                  |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Asma Yaprağı                                   |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Bamya                                          |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| <b>Yağlı Tohumlar ve Sert Kabuklu Meyveler</b> |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Badem                                          |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Ceviz                                          |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Fındık                                         |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Susam ve Tahin                                 |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| <b>İçilebilir Su</b>                           | <b>Her gün</b>        | <b>Haftada 5-6 kez</b> | <b>Haftada 3-4 kez</b> | <b>Haftada 1-2 kez</b> | <b>15 günde bir</b> | <b>Ayda bir</b> | <b>Hiç</b> | <b>Ev ölçüsü</b> | <b>Net miktar</b> |
| Şebeke suyu                                    |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Arıtılmış Şebeke suyu                          |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |
| Ambalajlı su                                   |                       |                        |                        |                        |                     |                 |            |                  |                   |

## EK-4: Orijinallik Raporu

| ORIGINALITY REPORT |                                                         |              |                |
|--------------------|---------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| 15%                | 14%                                                     | 8%           | %              |
| SIMILARITY INDEX   | INTERNET SOURCES                                        | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |
| PRIMARY SOURCES    |                                                         |              |                |
| 1                  | openaccess.hacettepe.edu.tr:8080<br>Internet Source     | 3%           |                |
| 2                  | www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080<br>Internet Source | 2%           |                |
| 3                  | acikbilim.yok.gov.tr<br>Internet Source                 | 2%           |                |
| 4                  | acikerisim.baskent.edu.tr<br>Internet Source            | 1%           |                |
| 5                  | openaccess.hacettepe.edu.tr<br>Internet Source          | 1%           |                |
| 6                  | acikerisim.baskent.edu.tr:8080<br>Internet Source       | 1%           |                |
| 7                  | hdl.handle.net<br>Internet Source                       | <1%          |                |
| 8                  | dspace.gazi.edu.tr<br>Internet Source                   | <1%          |                |
| 9                  | dspace.baskent.edu.tr:8080<br>Internet Source           | <1%          |                |

## 9.ÖZGEÇMİŞ