



**DİYETE EKLENEN L-ARJİNİNİN NİTRİK OKSİT DÜZEYLERİ
DİNLENME METABOLİK HIZ VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERE
ETKİSİ**

Neslihan ÖNER

**DOKTORA TEZİ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2016

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim dalı doktora öğrencisi Neslihan ÖNER tarafından hazırlanan "Diyete Eklenen L-arjininin Nitrik Oksit Düzeyleri Dinlenme Metabolik Hız ve Antropometrik Ölçümlere Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Eda KÖKSAL

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum



Başkan : Doç. Dr. Mendane SAKA

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye : Prof. Dr. Efsun KARABUDAK

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye : Prof. Dr. Habibe ŞAHİN

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Erciyes Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye : Doç. Dr. Makbule GEZMEN KARADAĞ

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 28 /12/2016

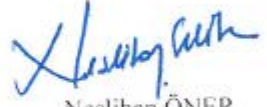
Jüri üyeleri tarafından DOKTORA tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi.
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu.
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Neslihan ÖNER

28/12/2016

DİYETE EKLENEN L-ARJİNİNİN NİTRİK OKSİT DÜZEYLERİ DİNLENME METABOLİK HIZ VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERE ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Neslihan ÖNER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2016

ÖZET

Diyetle alınan ortalama L-arjinin miktarına benzer şekilde diyetle eklenen L-arjininin; plazmada, idrarda ve nefeste ölçülen nitrik oksit (NO) düzeyleri ile dinlenme metabolik hız (DMH) ve antropometrik ölçümlere etkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu araştırmaya; çalışma grubu olarak 20 obez birey ve kontrol grubu olarak 20 normal ağırlıkta yetişkin birey katılmıştır. Bireyler araştırmadan bir gün önce 3731,2 mg L-arjinin içeren standart test diyeti tüketmişlerdir. Bireylerin plazma, idrar ve nefes NO düzeyleri, DMH ve antropometrik ölçümleri; araştırma öncesinde ve L-arjinin tükettikten sonra birinci, ikinci ve beşinci saatlerde ölçülmüştür. Çalışma grubundaki bireylerin vücut ağırlığı, BKİ, boyun, bel ve kalça çevreleri, bel/kalça ve bel/boy oranları, vücut yağ kütlesi ve yüzdesi ile toplam vücut suyu değerlerinin kontrol grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Grupların kendi içindeki tekrarlı ölçümleri incelendiğinde; hem çalışma hem de kontrol grubundaki bireylerin L-arjinin tükettikten sonra DMH ölçümünün (DMH_2), araştırma öncesi (DMH_0) ve bazal (DMH_1) DMH ölçümlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Gruplar arası tekrarlı ölçümler karşılaştırıldığında ise çalışma grubundaki bireylerin DMH ölçümlerinin kontrol grubundaki bireylerin ölçümlerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Grupların kendi içindeki ve gruplar arasındaki plazma NO ölçümleri incelendiğinde; çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplar arası idrar NO ölçümleri karşılaştırıldığında; çalışma grubu ikinci saat düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p\leq 0,001$). Grupların kendi içindeki nefes NO ölçümleri karşılaştırıldığında; çalışma grubundaki bireylerin birinci saat nefes NO düzeylerinin bazal, ikinci ve beşinci saat düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Çalışma ve kontrol grubu nefes NO ölçümleri karşılaştırıldığında ise kontrol grubundaki bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin çalışma grubundaki bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Sonuç olarak, obez bireylerin idrar NO düzeylerinin normal ağırlıkta olan bireylere göre ve normal ağırlıkta olan bireylerin nefes NO düzeylerinin obez bireylere göre daha yüksek olması; bu bireylerde L-arjininden NO sentezinin farklı oranlarda gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Bilim Kodu : 1007
Anahtar Kelimeler : L-arjinin, nitrik oksit, obezite
Sayfa Adedi : 203
Danışman : Doç. Dr. Eda KÖKSAL

THE EFFECTS OF DIETARY L-ARGININE SUPPLEMENTATION ON NITRIC OXIDE LEVELS, RESTING METABOLIC RATE AND ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS

(Ph. D. Thesis)

Neslihan ÖNER

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

December 2016

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effects of L-arginine supplementation to plasma, urine, breath nitric oxide (NO) levels and resting metabolic rate (RMR) measures like mean dietary intake. Participants were divided as two groups; the experimental group as 20 obese individuals and the control group as 20 normal-weight individuals. All the participants consumed a standard test diet consisted of 3731,2 mg L-arginine a day before the experiment. Plasma, urine, breath NO levels, RMR and anthropometric measurements of the participants were measured before the experiment (basal); and after they consumed -arginine supplement one, two and five-hour periods. Body weight, BMI, neck, waist and hip circumferences, waist/hip, waist/height ratios, lean body mass and percentiles, and total body water of the participants in the experiment group were significantly higher compared to the control group ($p < 0,05$). Analyzing the repetitive measurements of in-groups; RMR_2 were significantly lower than RMR_0 and RMR_1 measurements in both experimental and control groups ($p < 0,05$). Comparing the repetitive measurements of between-groups; it was found out that experimental group's RMR_0 , RMR_1 , and RMR_2 measurements were significantly higher than the control group ($p < 0,01$). Analyzing the repetitive measurements of in-groups and between-groups; no significance was found between the plasma NO levels of the participants in both groups ($p > 0,05$). Analyzing the repetitive measurements of in-groups; while two-hour urinary NO levels of the male participants in the experimental group were significantly higher compared to their basal and five-hour urinary NO levels ($p < 0,01$), no significance was found in urinary NO levels of the female participants in the experimental group ($p > 0,05$). Comparing the measurements of between-groups, two-hour urinary NO levels of the experimental group was significantly higher than two-hour urinary NO levels of the control group ($p \leq 0,001$). Comparing the repetitive measurements of in-groups, one-hour breath NO levels of the participants in the experimental group were significantly higher than their basal, two-hour and five-hour breath NO levels ($p < 0,05$). Comparing the repetitive measurements of between-groups, two-hour and five-hour breath NO levels of the participants in the control group were significantly higher than two-hour and five-hour breath NO levels of the participants in the experimental group ($p < 0,05$). In brief, obese individuals' urinary NO levels were higher than that of normal-weight individuals and normal-weight individuals' breath NO levels were higher than that of obese individuals reveal that NO synthesis from L-arginine added in diet occurs at different rates for these individuals.

Science Code : 1007
Key Words : L-arginine, nitric oxide, obesity
Page Number : 203
Advisor : Assoc. Prof. Eda KÖKSAL

TEŞEKKÜR

Bu doktora tezinin hazırlanmasında bilimsel ve manevi desteği, yardımları ve zamanı ile her zaman yanımda olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Eda KÖKSAL'a, doktora eğitimimde aldığım tüm derslerde bilgi ve birikimleriyle mesleki beceriler kazandıran ve bu becerileri geliştirmeme yardımcı olan Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümündeki değerli öğretim üyesi hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim süresince, bana maddi ve manevi desteklerini sunan annem ve babam Gülhan ve Cevdet ÇELİK'e, kardeşim Aslıhan ATALAN'a, eşim İrfan ÖNER'e, arkadaşlarım Emine AKTAŞ ve Gamze KARADAŞ DURSUN'a ve benim ve minik kızımın doktoru Doç. Dr. Gökalp ÖNER'e içtenlikle teşekkür ederim. Gösterdikleri sabır ve verdikleri destek için bu araştırmaya katılan tüm katılımcılara teşekkürlerimi iletirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. L-arjinin	3
2.2. L-arjinin Kaynakları	6
2.2.1. Diyetle alınan L-arjinin kaynakları.....	7
2.2.2. Endojen (<i>De Novo</i>) L-arjinin sentezi ve protein dönüşümü (<i>Turnover</i>) ..	9
2.3. L-arjininin Metabolik Yolları	15
2.4. Nitrik Oksit	17
2.4.1. L-arjinin ve nitrik oksit sentezi.....	20
2.4.2. L-arjinin paradoksu.....	21
2.4.3. Nitrit, nitrat ve nitrik oksit sentezi.....	23
2.5. L-arjinin ve Nitrik Oksidin Hastalıklarla İlişkisi.....	24
2.5.1. L-arjinin ve nitrik oksidin diabetes mellitus ile ilişkisi	24
2.5.2. L-arjinin ve nitrik oksidin obezite ile ilişkisi	25
2.5.3. L-arjinin ve nitrik oksidin kanser ile ilişkisi.....	27
2.6. L-arjinin ve Dinlenme Metabolik Hız ile İlişkisi	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29

	Sayfa
3.1. Araştırmanın Tipi, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	29
3.2. Araştırmanın Genel Planı	29
3.3. Verilerin Toplanması	32
3.3.1. Antropometrik ve dinlenme metabolizma hızı (DMH) ölçümleri.....	32
3.3.2. Fiziksel aktivite ile harcanan enerji hesabı.....	35
3.3.3. Beslenme durumu	35
3.3.4. Nitrik oksit (NO) düzeylerinin ölçümü	37
3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	38
4. BULGULAR	41
4.1. Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	41
4.2. Bireylerin Yaş, Antropometrik ve Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	42
4.3. Toplam Enerji Harcaması ve Besin Tüketim Durumlarının Değerlendirilmesi..	51
4.4. Bireylerin Plazma Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	79
4.4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin değerlendirilmesi.....	79
4.4.2. Çalışma ve kontrol grubundaki tüm bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	81
4.5. Bireylerin İdrar Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	83
4.5.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin değerlendirilmesi	83
4.5.2. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması.....	86
4.6. Bireylerin Nefes Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi	87
4.6.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin değerlendirilmesi	87
4.6.2. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) ölçümlerinin karşılaştırılması	91
4.7. Bireylerin Yaş ve Antropometrik Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi	93

Sayfa

4.8. Bireylerin Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi	103
4.9. Bireylerin Besin Tüketim Durumları ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi	108
5. TARTIŞMA	145
5.1. Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	145
5.2. Bireylerin Yaş, Antropometrik ve Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	145
5.3. Bireylerin Toplam Enerji Harcaması ve Besin Tüketim Durumlarının Değerlendirilmesi	147
5.4. Bireylerin Plazma Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	151
5.5. Bireylerin İdrar Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	152
5.6. Bireylerin Nefes Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi	153
5.7. Bireylerin Yaş ve Antropometrik Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi	156
5.8. Bireylerin Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi	158
5.9. Bireylerin Besin Tüketim Durumları ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi	159
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	161
KAYNAKLAR	167
EKLER.....	185
EK-1. Etik Kurul Onayı.....	186
EK-2. Araştırmanın ERÜ GenKök Merkezi ile Yürütülmesi İçin İzin Belgesi	188
EK-3. Araştırma Gününün Üç Gün Öncesinde Bireylerin Nötrofil, Lenfosit, Lökosit ve Sedimentasyon Ölçümlerinin Ortalama, Alt ve Üst Değerleri.....	189
EK-4. Tam Kan Sayımı (Hemogram) Testi Referans Değerler	190
EK-5. Yazılı Gönüllü Olur Formu.....	191
EK-6. Standart Test Diyetinin İçeriği.....	192

	Sayfa
EK-7. Araştırmaya Alınan Bireylere Verilen L-sitrulini Yüksek Miktarda İçeren Besinler Listesi	193
EK-8. L-arjinin Ekinin Ürün Etiket Bilgisi.....	194
EK-9. Düşük Proteinli Tarhana Çorbasının Etiket Bilgileri	195
EK-10. Fiziksel Aktivite Kayıt Formu.....	196
EK-11. Besin Tüketimi Kayıt Formu.....	197
ÖZGEÇMİŞ	201



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. TürKomp ulusal gıda kompozisyon veri tabanı verilerine göre bazı besinlerde bulunan ortalama L-arjinin miktarı.....	8
Çizelge 2.2. Bazı meyve, sebze ve işlenmiş etlerin içerdiği NO ₂ - ve NO ₃ - miktarları.....	9
Çizelge 4.1. Bireylerin sosyodemografik özelliklerine göre dağılımları.....	41
Çizelge 4.2. Erkek bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	44
Çizelge 4.3. Kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	46
Çizelge 4.4. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	48
Çizelge 4.5. Bireylerin dinlenme metabolik hız (DMH) ölçümlerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	50
Çizelge 4.6. Bireylerin toplam enerji harcaması ile bileşenlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri ...	52
Çizelge 4.7. Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	54
Çizelge 4.8. Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	56
Çizelge 4.9. Bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	58
Çizelge 4.10. Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	60
Çizelge 4.11. Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	61

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.12. Bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	62
Çizelge 4.13. Erkek bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelерinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	65
Çizelge 4.14. Kadın bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelерinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	66
Çizelge 4.15. Bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelерinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	67
Çizelge 4.16. Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	69
Çizelge 4.17. Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	71
Çizelge 4.18. Bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	73
Çizelge 4.19. Erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	75
Çizelge 4.20. Kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	77
Çizelge 4.21. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri.....	78
Çizelge 4.22. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	80
Çizelge 4.23. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	85

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.24. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri	90
Çizelge 4.25. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi	95
Çizelge 4.26. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi	98
Çizelge 4.27. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi	101
Çizelge 4.28. Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi	105
Çizelge 4.29. Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi	106
Çizelge 4.30. Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi	107
Çizelge 4.31. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	110
Çizelge 4.32. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	114
Çizelge 4.33. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	118
Çizelge 4.34. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi...	122
Çizelge 4.35. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	126
Çizelge 4.36. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	130
Çizelge 4.37. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	134
Çizelge 4.38. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	138
Çizelge 4.39. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi	142

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. L-arjinin kimyasal yapısı	3
Şekil 2.2. L-arjinin ve ilişkili olduğu bileşiklerin kimyasal yapıları	5
Şekil 2.3. L-arjininin kaynakları ve metabolik yolları.....	7
Şekil 2.4. L-arjininin intestinal-renal aks metabolizması	10
Şekil 2.5. Toplam plazma L-arjinin düzeyine diyetle alınan L-arjinin miktarı, protein degredasyonu ve endojen L-arjinin sentezinin etkisi	12
Şekil 2.6. L-sitrulin-NO döngüsü.....	13
Şekil 2.7. L-arjinin sentezinin basamakları.....	15
Şekil 2.8. L-arjinin metabolizmasına genel bakış.....	16
Şekil 2.9. Nitrik oksit (NO) ve nitrojen dioksitin (NO ₂) molekül yapıları.....	18
Şekil 2.10. Nitrik oksidin sentezi ve işlevleri	19
Şekil 2.11. NOS enzimleri ve ADMA-DDAH-NOS yolağı	21
Şekil 2.12. L-arjinin Paradoksu	22
Şekil 2.13. Gastroenterolojik sistem ve tükürük bezleri arasındaki nitrit ve nitrat döngüsü	24
Şekil 3.1. Araştırmanın genel planı.....	31
Şekil 4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	81
Şekil 4.2. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması.....	82
Şekil 4.3. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması.....	82
Şekil 4.4. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması.....	83
Şekil 4.5. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	86
Şekil 4.6. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması.....	87

Şekil	Sayfa
Şekil 4.7. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	87
Şekil 4.8. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	91
Şekil 4.9. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	92
Şekil 4.10. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saatte ölçülen nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	92
Şekil 4.11. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması	93

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
μM	Mikromolar
Ca_2^+	Kalsiyum
g	Gram
HCO_3^-	Bikarbonat
kg	Kilogram
kkal	Kilokalori
m^2	Metrekare
Me_2	Dimetil
mg	Miligram
NH_3	Amonyak
NO	Nitrik Oksit
NO_2^-	Nitrit
NO_3^-	Nitrat
NO_x	Nitrik Oksit Türevleri
O_2	Oksijen
pH	Power of Hydrogene
ppb	Parts Per Billion

Kısaltmalar	Açıklamalar
ADC	Arjinin Dekarboksilaz
ADMA	Asimetrik Dimetil Arjinin
AGAT	Arjinin-Glisin Aminotransferaz
AMPK	adenozin mono fosfat kinaz
ARG	L-arjinin
ASL	Arjininosuksinat Liyaz
ASS	Arjininosuksinat Sentetaz

Kısaltmalar	Açıklamalar
BH₄	Tetrahidrobiopterin
CP	Karbamoilfosfat
CPS	Karbamoilfosfat Sentetaz
DM	Diabetes Mellitus
DMH	Dinlenme Metabolik Hızı
DNA	Deoksiribonükleik Asit
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EDRF	Endotel Kaynaklı Gevşetici Faktör
GABA	γ -Aminobütirik Asit
GLUT₄	Glukoz Taşıyıcı Molekül 4
HDL	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
IUPAC	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği
LDL	Düşük Dansiteli Lipoprotein
L-NAME	N-nitro-L-arjinin-metil ester
L-NOARG	N ^G -nitro-L-arjinin
mTOR	Mammalian Target of Rapamycin
NHANES	Amerikan Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması
NKC	Doğal Öldürücü Hücreler
NOS	Nitrik Oksit Sentaz
OTC	Ornitinkarbamoil Transferaz
P5C	L- Δ^1 -pirolin-5-karboksilat
TNFα	Tümör Nekroz Faktör Alfa
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
USDA	Amerikan Ulusal Tarım Departmanı

1. GİRİŞ

Doğada bulunan 20 temel aminoasitten birisi olan ve yetişkin insan vücudunda sentezlenebilen L-arjinin, birçok fizyolojik fonksiyona sahip bir molekül olan nitrik oksit (NO) sentezinde öncül maddedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, nitrik oksidin kardiyovasküler hastalıklar, astım, pulmoner hipertansiyon, kanser, obezite, metabolik sendrom, tip II diabetes mellitus (DM) gibi birçok hastalığın patofizyolojisinde öneme sahip olduğunun görülmesi bu konudaki çalışmaların artmasına neden olmuştur [1-8]. Bazı çalışmalar, obezite ile artan oksidatif stresin NO biyoyararlılığını azalttığını gösterse de [9, 10], bir yandan obeziteye eşlik eden düşük düzeydeki sistematik inflamasyonun NO düzeyini arttırdığı bildirilmiştir. Bu nedenle, obezite ve NO düzeylerini inceleyen çalışmaların sonuçları oldukça kafa karıştırıcıdır [11].

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından "Sağlığı bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı yağ birikmesi" olarak tanımlamaktadır ve en temel nedeni olarak pozitif enerji dengesi gösterilmektedir [12]. Pozitif enerji dengesi; diyetin sağladığı enerjinin solunum, sindirim ve termogenezis gibi metabolik süreçler için harcanan enerjiden fazla olması durumudur [13-15]. Diyetin sağladığı enerji ile metabolik süreçler için harcanan enerji birçok farklı metabolik mekanizma ile düzenlenmektedir [14-17]. Bunun yanında günlük enerji harcaması ise dinlenme durumundaki enerji harcaması, fiziksel aktiviteler için enerji harcaması ve termogeneze bağlı enerji harcaması bileşenlerinden oluşmaktadır. Bu bileşenler içinde en büyük paydaş olan dinlenme metabolik hızı (DMH); hücre döngüsü, transmembran metabolit transferi, sentez reaksiyonları ve termogenezis için harcanan enerji bileşenlerini içermektedir. Ayrıca enerji harcamasının en büyük paydaşı olması nedeniyle, DMH vücut ağırlığının korunmasında önemlidir [16-18].

Bazı çalışmalar, diyetle alınan nitrit (NO_2^-) ve nitrat (NO_3^-) gibi NO türevlerinin (NO_x), mitokondriyal solunum ve DMH üzerine etkilerini değerlendirmiştir [18-20]. Bu çalışmaların sonuçları, nitrik oksidin; mitokondriyal solunum zincirinde oksijen (O_2) ile yarışa girerek sitokrom c oksidaz enzimini baskılaması yoluyla mitokondriyal solunumun düzenlenmesinde sinyal molekülü olarak görev yaptığını rapor etmiştir [21-22].

Bu araştırmada, normal ağırlıkta ve obez bireylerde diyetle eşit miktarda eklenen L-arjininin; plazma, idrar, nefeste ölçülen NO düzeyleri ve DMH ölçümlerini etkilediği

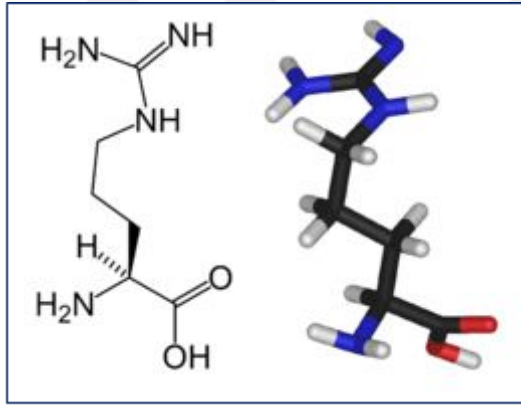
hipotez edilmiştir. Yapılan literatür incelemesinde, normal ağırlıkta ve obez bireylerde diyetle eşit miktarda eklenen L-arjininin; plazma, idrar, nefeste ölçülen NO düzeyleri ve DMH ölçümlerini nasıl değiştirdiğini karşılaştırarak ortaya koyan bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler ile normal ağırlıkta ve obez olan bireylerde diyet ile alıma benzer miktarda eklenen L-arjininin NO salınımı ile ilişkisi ortaya konularak literatürdeki boşluğun doldurulması ve obezite de dâhil olmak üzere NO ile ilgili birçok hastalığın tanısında ve tedavisinde yol gösterici olması hedeflenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. L-arjinin

L-arjinin, Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (International Union of Pure and Applied Chemistry-IUPAC) tarafından “(2S)-2-amino-5-(diaminomethylideneamino) pentanoic acid” olarak adlandırılan ve $C_6H_{14}N_4O_2$ molekül formülü ile gösterilen elzem olmayan bir aminoasittir [2, 23-25]. Kimyasal yapısında dört nitrojen atomu bulunan L-arjinin, insan vücudundaki en büyük nitrojen taşıyıcısıdır [26]. L-arjininin kimyasal yapısı Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. L-arjinin kimyasal yapısı [23]

İlk kez 1886 yılında acı bakla (*Lupinus spp.*) tohumundan izole edilmiştir [1, 4, 6, 23]. Yaklaşık 130 yıldır L-arjinin ve metabolizmasını aydınlatmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. L-arjininin yapısı 1897 yılında alkalın hidrolizi ile L-oritin ve üreye dönüşmesi ve benzoilornitinden sentezi sırasında gösterilmiştir [1, 4].

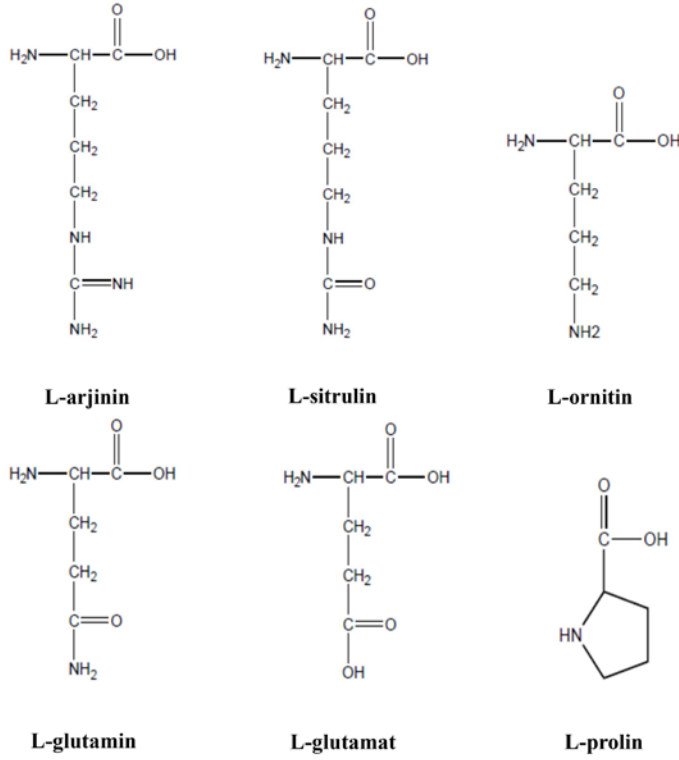
L-arjininin balık sperminin temel proteinlerinin yapısında bulunan majör aminoasit olduğu ise 1924 yılında bildirilmiştir. Ardından, memelilerde L-arjinin ve sentezi ile ilgili yolları aydınlatmaya yönelik çalışmalar yürütölmeye başlanmıştır. 1932 yılında üre döngüsünün keşfi ile L-arjininin temel metabolik yolları ve fizyolojisine dair önemli rolleri aydınlatılmıştır [4].

L-arjinin ile ilgili 1930’lu ve 1940’lı yıllarda yapılan çalışmalar Fizyoloji ve Beslenme Bilimi çerçevesinde literatüre önemli katkı sağlamıştır. Bu yıllarda, L-arjininin böbrek fonksiyonunun klinik bir göstergesi olan kreatin sentezi için gerekli olduğu da ortaya

konmuştur [4]. Ayrıca, bu süreçte hayvanların büyümeleri için L-arjinine gereksinimlerinin olduğu gösterilmiştir. Bunun nedenleri 1950'li, 1960'lı ve 1970'li yıllarda araştırılarak, L-arjininin sağlıklı yetişkin beslenmesinde elzem bir aminoasit olmadığı fakat büyüme döneminde ve yetişkinlerde travma sonrası ve çeşitli hastalıklarda plazma düzeyi azaldığı için elzem olarak kabul edilmesi gerektiği rapor edilmiştir. 1980'li yıllarda ise özellikle L-arjininin katabolizması ve endojen sentezi için önemli olan dolaşımdaki L-sitrulinin temel kaynağının ince bağırsak olduğu ortaya konmuştur [4]. Bu bulgu üzerine yapılan daha detaylı çalışmalarda, ince bağırsakta L- Δ^1 -pirolin-5-karboksilat (P5C) sentetaz aracılığıyla L-glutaminden L-sitrulin sentezi için temel basamaklar aydınlatılmıştır [27-29].

Damar endotelinden nitrik oksit sentaz (NOS) enziminin 1987 yılında izole edilmesi ile endotel kaynaklı gevşetici faktör (Endotel Derived Relaxing Factor, EDRF) olarak tanımlanan maddenin aslında NO olduğu ve L-arjininin memelilerde nitrit (NO_2^-) ve nitrat (NO_3^-) sentezi için bir prekürsör olduğu rapor edilmiştir [4]. Böylece L-arjinin ve NO ilişkisini inceleyen çalışmaların sayısı günümüze kadar artarak devam etmiştir [30-32].

L-arjininin metabolik yolları ile ilgili diğer aminoasitler; L-prolin, L-ornitin, L-sitrulin, L-glutamat, L-glutamin ve L-lizindir. Bu aminoasitlerden L-lizin dışındakiler L-arjininin sentezi ile yakından ilgilidir [26]. Fakat L-lizin ile L-arjininin antagonist etkileşiminin olduğu bildirilmiştir [26, 33]. Bu antagonist etkileşim ile ilgili olarak, her iki aminoasidin kimyasal özellik bakımından benzer olmaları nedeniyle, aynı taşıyıcı mekanizma için yarışmasının dışında aydınlatılması gereken noktaların olduğu vurgulanmaktadır [26]. L-arjinin ve ilişkili olduğu bileşiklerin kimyasal yapıları Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. L-arjinin ve ilişkili olduğu bileşiklerin kimyasal yapıları [26]

L-arjininin metabolizmasından; protein sentezinin yanı sıra, üre, kreatin, poliaminler (putresin, spermin ve spermidin), L-prolin, L-glutamat, agmatin ve NO gibi önemli birçok metabolik ürün oluşmaktadır [2, 6, 34, 35]. Bu ürünlerden üç tanesi aynı zamanda önemli hücre sinyal molekülleri olan; L-glutamat, agmatin ve nitrik oksittir [6, 34, 35]. L-arjinin, kas kütlesinin sağlığının ve devamlılığının sağlanmasında önemli bir aminoasittir [36]. Bunun yanı sıra, L-arjininin insülin, glukagon, büyüme hormonu ve prolaktin gibi kas kütlesini yakından ilgilendiren hormonların salınımını uyardığı bilinmektedir [2, 35, 37-39].

Üre döngüsü ürenin sentezlendiği ve en son basamağında amonyağın (NH_3) detoksifikasyonunun gerçekleştiği birbirini takip eden beş reaksiyon serisinden oluşmaktadır. Bu döngü, metabolik olarak üretilen bikarbonatın (HCO_3^-) uzaklaştırılması ve karaciğerin pH (Power of Hydrogen, pH) dengesinin sağlanması için önemli bir metabolik yoldur [40].

L-arjinin kas, testis ve nöronların enerji metabolizmasında rolü olan kreatinin sentezi için prekürsördür [40, 41]. L-arjiniinden sentezlenen putresin, spermin ve spermidin gibi

poliaminler hücre büyümesi ve farklılaşmasında önemli rol oynar [40]. Hidroksiproline dönüştürülebilen veya L-arjininden elde edilen L-prolin kolojen formasyonu, doku tamiri ve yara iyileşmesinde rol oynar [40]. Ayrıca, L-prolinin şizofreni patogeneğinde rolünün olduğu düşünülmektedir [42].

L-glutamat; L-glutamin, L-prolin ve dallı zincirli aminoasitlerden transaminasyon yoluyla sentezlenebilen ve aynı zamanda başka bir hücre sinyal molekülü olan γ -aminobütirik asit (GABA) sentezi için bir prekürsördür [4]. L-arjininin dekarboksilasyonu sonucu oluşan agmatin ise önemli bir hücre-sinyal molekülüdür [40]. Ayrıca, agmatin önemli bir NOS inhibitörüdür. Diyetle kahve, soya sosu, şarap, bira, balık, şalgam, sucuk, sosis ve kefir gibi fermente ürünlerin tüketilmesi ile agmatin sağlandığı bildirilmiştir [43].

L-arjininin, bu metabolitleri ile ilgili aktivitelerinin dışında; NO-bağımsız bir yoldan protein sentezinin uyarılması ile mTOR (Rapamisin protein kompleksinin memeli hedefi (Mammalian Target of Rapamycin, mTOR)¹ sinyal yolağı aracılığıyla 4E-BP1'in² fosforilasyonu ve doğrudan p70 S6 kinaz³ enziminin uyarılmasını sağladığı bildirilmiştir [40]. Özet olarak, birçok önemli molekülün sentezinde rolü olması nedeniyle L-arjinin ve L-arjinin homeostazisi Patofizyoloji ve Beslenme Bilimleri alanında önemli bir çalışma konusudur [6].

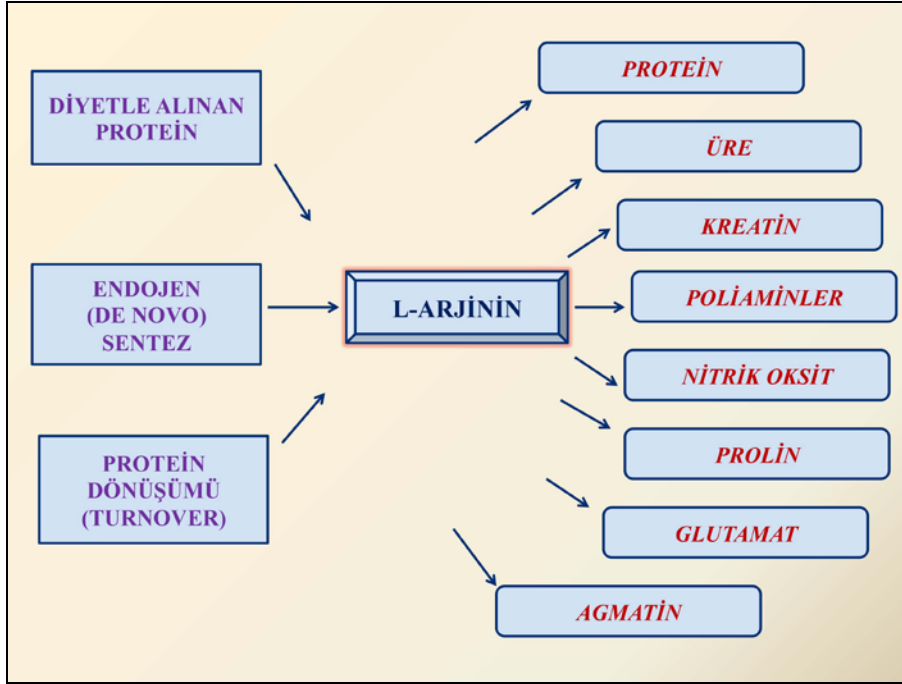
2.2. L-arjinin Kaynakları

Vücuttaki serbest L-arjininin kaynakları; diyetle alınan protein, vücut proteinlerinin dönüşümü (protein turnover) ve endojen (*de novo*) sentez olarak sıralanabilir [6, 44]. L-arjininin kaynakları ve metabolik yolları Şekil 2.3'de gösterilmiştir.

¹ Rapamisin protein kompleksinin memeli hedefi (Mammalian Target of Rapamycin, mTOR), katabolik ve anabolik metabolizmalar arasında anahtar işlevi olan bir kinazdır.

² Bir bağlayıcı proteindir.

³ Ribozomal protein sentezinde görev alan bir enzimdir.



Şekil 2.3. L-arjininin kaynakları ve metabolik yolları [6, 44]

2.2.1. Diyetle alınan L-arjinin kaynakları

L-arjininin en yüksek miktarda bulunduğu besinler; soya protein izolatı, deniz mahsulleri, karpuz suyu, sert kabuklu meyveler, tohumlar ve etlerdir [7, 45]. Birçok memeli hayvanın sütünde bu besinlere göre daha düşük miktarda L-arjinin bulunmaktadır [6]. Amerikan Tarım Departmanı (United States Department of Agriculture, USDA) besinlerin içerdiği L-arjinin düzeylerini rapor etmiştir. Bu rapora internet yolu ile ulaşılabilir [46].

Üçüncü Amerikan Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması'nda (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III), yetişkinlerde diyetle alınan ortalama L-arjinin düzeyinin yaklaşık $4,4 \pm 0,05$ g/gün olduğu bildirilmiştir [47]. Ülkemizde yetişkinlerde diyetle alınan ortalama L-arjinin miktarını ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, NHANES III çalışmasının diğer bir sonucuna göre; $BKİ < 25 \text{ kg/m}^2$, $25,0-29,9 \text{ kg/m}^2$ ve $> 30,0 \text{ kg/m}^2$ olan bireylerin diyetle aldıkları ortalama L-arjinin g/1000 kkal miktarları sırasıyla; 1.86 g (1.48-2.34 g), 1.95 g (1.54-2.43 g) ve 2.01 g (1.58-2.52 g) olarak belirlenmiş olup, hafif şişman ve obez bireylerin diyetle aldıkları ortalama L-arjinin g/1000 kkal miktarlarının normal ağırlıktaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir [47].

Ülkemizde TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından 2008-2013 yılları arasında desteklenmiş olan “Ulusal Gıda Kompozisyonunun Belirlenmesi ve Yaygın Sürekli Paylaşım Sisteminin Oluşturulması” isimli bir Ar-Ge projesinin çıktısı olan “TürKomp Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı” verilerine göre ülkemiz coğrafyasında yetişen ve üretilen çeşitli besinlerde bulunan ortalama L-arjinin miktarı Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. TürKomp ulusal gıda kompozisyon veri tabanı verilerine göre bazı besinlerde bulunan ortalama L-arjinin miktarı [48]

Besin	Ortalama L-arjinin Miktarı (mg/100 g)
Soya kıyması	1796
Zargana	1490
Çam fıstığı (kuru)	1468
Antep fıstığı (iç, taze)	1284
Kırmızı mercimek (kuru)	1259
Kaz eti (derisiz, göğüs)	1196
Yer fıstığı (kuru)	1182
Börülce (kuru)	1179
Yeşil mercimek (kuru)	1148
Tavuk yumurtası (sarı)	1111
Hamsi	1085
Dana eti (but)	999
Fasulye (dermason, kuru)	995
Nohut (koçbaşı, kuru)	975
Koyun eti (sırt)	877
Kuzu eti (bel)	843
Piliç eti (kanat)	780
Tavuk yumurtası (ak)	776
Badem (iç, kavrulmuş)	776
Kuzu eti (sırt)	758
Fındık (iç, beyazlatılmış)	690
Peynir (beyaz, tam yağlı)	307
Ekmek (beyaz)	254
Yoğurt (inek, tam yağlı homojenize)	93
Süt (inek, tam yağlı UHT)	64
Anne sütü	10

Meyve, sebze ve işlenmiş et gibi besinlerde yer alan NO_2^- ve NO_3^- potansiyel karsinojenik etkileri nedeniyle zararlı moleküller olarak bilinmektedir. Nitrit ve nitrat, yetişkinlerde gastrointestinal kanserler, infantlarda ise methemoglobinemi riskinin artması ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, bu iki anyon endojen NO metabolizmasının inert⁴ oksidatif son ürünleri olarak tanımlanmıştır [49].

⁴ İnert: Kimyasal olarak aktif olmayan, atıl maddeleri nitelemek için kullan bir terimdir.

Bazı meyve, sebze ve işlenmiş etlerin içerdiği NO_2^- ve NO_3^- miktarları Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Bazı meyve, sebze ve işlenmiş etlerin içerdiği NO_2^- ve NO_3^- miktarları [49]

Besin	Nitrit (mg/100 g)	Nitrat (mg/100 g)
Elma	0,008	0,3
Muz	0,009	4,5
Portakal	0,02	0,8
Brokoli	39,5	0,07
Havuç	0,1	0,006
Lahana	55,9	0,07
Patates kızartması	2,0	0,17
Ketçap	0,10	0,13
Hardal yaprağı	116,0	0,003
Ispanak	741	0,02
Domates	39,2	0,03
Pastırma (domuz)	5,5	0,38
Pastırma (domuz, nitrit-katkısız)	3,0	0,68
Sosis	9,0	0,05

Bazı meyve ve sebzelerin içerdiği inorganik NO_3^- ’ın, vazodilatasyona neden olarak kan basıncını düşüren ve kardiyovasküler fonksiyonları destekleyen NO_2^- , NO ve diğer NO türevlerine (NO_x) indirgenebildiği ortaya konmuştur [49, 50]. Bu mekanizma “2.4.3. Nitrit, Nitrat ve Nitrik Oksit Sentezi” bölümünde anlatılmıştır.

L-sitrulin bazı metabolik yollarla L-arjinine dönüşmektedir [27-29]. L-sitrulin besinlerde yoğun olarak bulunan bir aminoasit değildir [51]. Tek istisnai besin; yüksek miktarda L-sitrulin içermesi nedeniyle (1,09-4,52 mg g/karpuz) [52], bu aminoaside adını veren karpuzdur (*Citrullus vulgaris*) [29, 51].

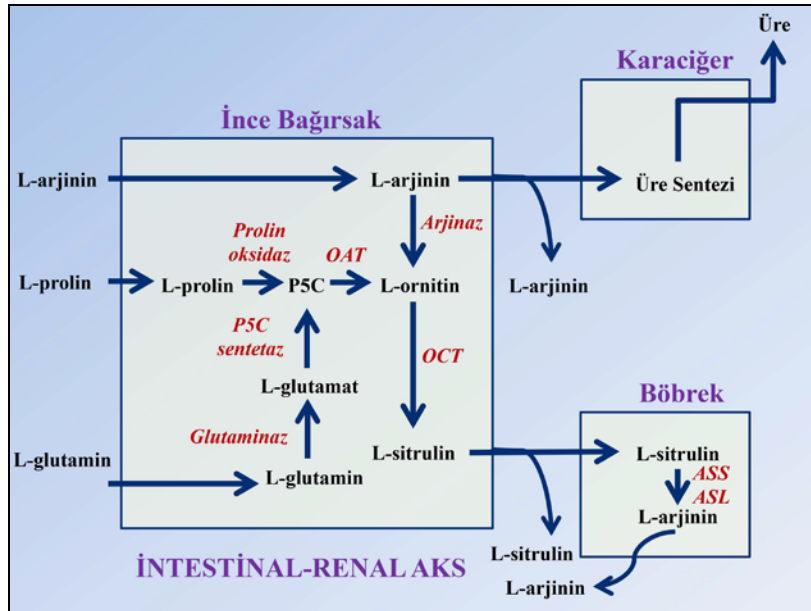
2.2.2. Endojen (De Novo) L-arjinin sentezi ve protein dönüşümü (Turnover)

De novo L-arjininin sentezinde rol oynayan üç temel organ; ince bağırsak, böbrek ve karaciğerdir [4, 6, 40]. *In vivo* net L-arjinin sentezi; L-sitrulin sentezlemek için L-glutamin ve L-glutamati kullanan intestinal epitelyal hücreler ile L-sitrulini alarak L-arjinine çeviren renal tübüler hücrelerin arasındaki işbirliğine bağlıdır [6, 40, 53]. L-sitrulin intestinal epitelyal hücre mitokondrisinde sentezlenip, ince bağırsaktan salınarak renal tübüler hücreler tarafından L-arjinin üretimi için alınmaktadır [6, 40, 53].

Yetişkinlerde L-arjininin *de novo* sentezinde rol alan enzimlerin ekspresyonu neredeyse tüm dokularda gerçekleşmektedir. Besinlerle alınan veya L-glutamin ve L-prolinden

sentezlenerek dolaşıma salınan L-ornitin biyosentezinin büyük bir bölümü ince bağırsakta gerçekleşir. L-glutaminin L-ornitine dönüşmesinde, intestinal mukozada bulunan $L\text{-}\Delta^1$ -pirolin-5-karboksilat (P5C) sentetaz (P5CS) enzimi rol alır [1, 4, 6].

L-ornitinden L-sitrulin sentezi ornitinkarbamoil transferaz (OTC) ve karbamoilfosfat sentetaz I (CPS I) enzimlerinin varlığına bağlıdır. Bu iki enzimin ekspresyonu sadece hepatositlerin mitokondriyal matrikslerinde ve ince bağırsağın epitelyal hücreleri ile kalın bağırsağın küçük bir bölümünde gerçekleşir [1]. Bu reaksiyon karaciğerde üre döngüsünün bir parçası olarak gerçekleşirken, ince bağırsakta üretilen L-sitrulin dolaşıma salınır. Bu dolaşıma salınan L-sitrulinin çoğunluğu böbreklerde proksimal tübüler tarafından alınarak L-arjinine dönüştürülür. L-arjininden L-sitrulin sentezi, sitozolik enzimler olan arjininosuksinat sentetaz I (ASS I) ve arjininosuksinat liyaz (ASL) tarafından gerçekleştirilir [1, 29, 54]. Bu reaksiyon, L-aspartatı ko-substrat olarak kullanan ASS enzimi tarafından katalize edilir ve bu basamak hız kısıtlayıcıdır. Üre döngüsünde, OTC ve CPS I mitokondriyal enzimlerinin aksine ASS I ve ASL sitozolik enzimlerinin birçok hücrede ekspresyonunun olduğu bildirilmiştir. Fakat ekspresyonun derecesi ve bu yolağın etkinliği hücreler arasında farklılık göstermektedir [1]. L-arjininin intestinal-renal aks metabolizması Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. L-arjininin intestinal-renal aks metabolizması [29, 35, 40, 55]

Kısaltmalar: P5C: $L\text{-}\Delta^1$ -pirolin-5-karboksilat, OAT: Ornitin aminotransferaz, OCT: ornitinkarbamoil transferaz, ASS: arjininosuksinat sentetaz, ASL: arjininosuksinat liyaz

Sağlıklı yetişkinlerde toplam plazma L-arjinin düzeyine; endojen L-arjinin sentezi, diyetle alınan L-arjinin miktarı ve proteinlerin degradasyonu etki etmektedir [53]. Böbrek tübüler hücreleri net L-arjinin sentezinin yaklaşık % 60'ından sorumludur [28, 29, 53, 55, 56]. Böbrek L-arjinin sentezinin oranı, L-sitrulini L-arjinine çeviren böbrek kapasitesinden ziyade ortama L-sitrulinin sağlanmasına bağlıdır [53, 55]. İnce bağırsak tarafından üretilen L-sitrulinin plazma düzeyi sağlıklı yetişkinlerde normal koşullarda 30-40 μ M arasındadır [27]. Sağlıklı yetişkinlerde dolaşımdaki toplam plazma L-arjinin düzeyine endojen L-arjinin sentezinin etkisi ise % 5-15 arasındadır [28, 56]. Bu nedenle, plazma havuzunda dolaşan L-arjininin çoğunluğu diyetle ve proteinlerin degradasyonu yoluyla sağlanmaktadır [53].

İzotop işaretli L-arjinin kullanılarak yapılan bir çalışmada, endojen L-arjinin sentez oranının, L-arjininin diyetle alım düzeyindeki akut değişikliklerden etkilenmediği ve tüm vücut düzeyindeki L-arjinin homeostazisinin diyetle alım düzeyi ve metabolik durumdan ziyade L-arjininin katabolizmasının düzenlenmesi yoluyla sağlandığı gösterilmiştir [57]. Bu sonuçlar, birçok kronik hastalığın gelişiminde L-arjinin katabolizmasının önemi üzerinde durulmasına neden olmuştur. İlerleyen yıllarda izotop işaretli L-arjinin kullanılarak yapılan bu çalışmanın sonucu, L-arjininin katabolizmasında rol oynayan tip II arjinaz enziminin ekspresyonu engellenen farelerde dolaşımdaki L-arjininin düzeyinin anlamlı olarak artmasının ortaya konmasıyla da desteklenmiştir [58]. Bunun yanı sıra, bir başka çalışmada yetişkin ratlarda diyetle alınan L-arjinin düzeyinin böbrekteki L-arjinin sentez düzeyini değiştirmedeği bildirilmiştir [59]. Toplam plazma L-arjinin düzeyine diyetle alınan L-arjinin miktarı, protein degradasyonu (yıkımı) ve endojen L-arjinin sentezinin etkisi Şekil 2.5'te özetlenmiştir.



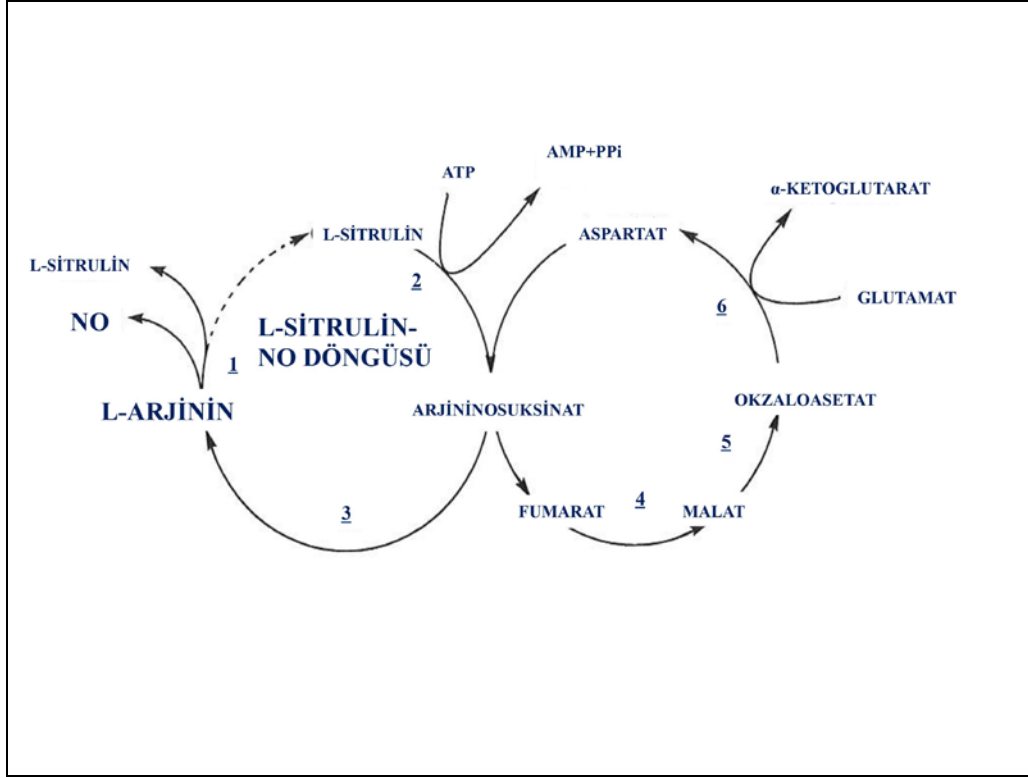
Şekil 2.5. Toplam plazma L-arjinin düzeyine diyetle alınan L-arjinin miktarı, protein degradasyonu ve endojen L-arjinin sentezinin etkisi [53]

Sağlıklı yetişkinlerde, plazma L-arjinin düzeyi 100-200 μ M arasında değişmektedir [1]. Açlık durumunda, dolaşıma geçen L-arjininin yaklaşık % 85'inin vücut proteinlerinin dönüşümünden, geriye kalan kısmının ise *de novo* sentezden meydana geldiği ve diyetle alınan L-arjininin yaklaşık % 40'ının dolaşıma geçmeden önce ince bağırsakta katabolize olduğu bildirilmiştir [44].

Sağlıklı yetişkinlerde, endojen olarak intestinal-renal aksta gerçekleşen L-arjinin sentezinin miktarı yeterli düzeyde olduğu için elzem aminoasitler arasında sayılmaz [1-7]. Ancak infantlar, büyüme çağındaki çocuklar, katabolik stres altındaki yetişkinler, böbrek veya ince bağırsak disfonksiyonu olanlarda L-arjinin elzem hale gelmektedir [4, 44, 60]. Endojen L-arjinin sentezinin büyüme dönemindeki memelilerde dolaşımdaki toplam plazma L-arjinin düzeyine yaklaşık % 30 oranında katkı sağladığı bildirilmiştir [53].

L-sitrulinin L-arjinine *de novo* sentezi temel olarak renal tübüler hücrelerde gerçekleşir. Ancak, bu dönüşüm diğer birçok hücrede değişen oranlarda gerçekleşmektedir [1, 55]. Ayrıca, bazı sitokinlerin, diğer biyokimyasal medyatörlerin ve indüklenebilir nitrik oksit sentaz izoformunun (iNOS) artması da L-sitrulinin L-arjinine *de novo* sentezine etki eder

[4, 44]. Bu gibi durumlarda, NOS tarafından üretilen bir miktar L-sitrulin, L-sitrulin-NO döngüsü adı verilen bir yolla tekrar L-arjinine çevrilebilir [4, 44, 53]. L-sitrulin-NO döngüsü Şekil 2.6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.6. L-sitrulin-NO döngüsü [53]

Numara ile ifade edilen enzimler: 1: NOS, 2: Arjinosuksinat sentaz (ASS), 3: Arjinosuksinat liyaz (ASL), 4: Fumaraz, 5: Malat dehidrogenaz, 6: Aspartat aminotransferaz

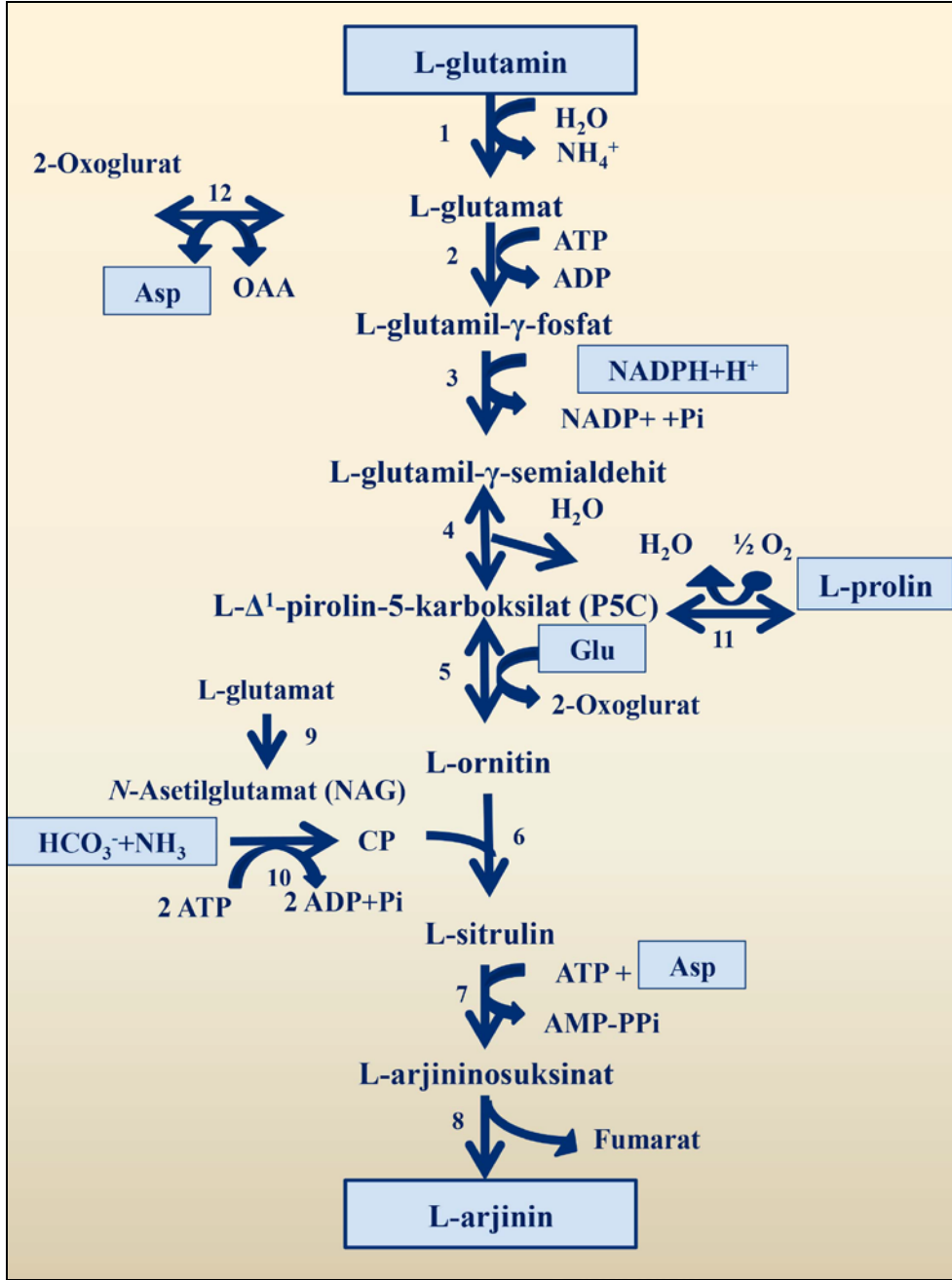
Fonksiyonel böbreklere sahip olan insan vücudunda L-sitrulinden L-arjinin sentezi yüksek oranda gerçekleşmektedir. Böbreklerin yanı sıra adipozitler, endotelial hücreler, enterositler, makrofajlar, nöronlar ve miyositler gibi neredeyse tüm hücre tiplerinde L-sitrulin L-arjinine kolaylıkla çevrilebilir [1, 4]. L-sitrulin, yan zinciri “amid grubu” olan aminoasitler için seçici-geçirgen olan bir taşıma sistemi tarafından hücre içine taşındıktan sonra, ASS ve ASL enzimleri tarafından L-sitrulinin L-arjinine çevrilmesi, vücutta L-sitrulin kullanımı için tek metabolik yoldur [4, 6].

İntestinal L-sitrulin sentezi için üç anahtar düzenleyici enzim bilinmektedir. Bunlar; prolin oksidaz, P5C sentaz ve *N*-asetilglutamat (NAG) sentazdır [1, 26]. Memelilerde enterositlerin bu üç enzimin ekspresyonunu sağlayan tek hücre tipi olması, L-arjinin ve L-sitrulinin tüm vücuttaki homeostazisinde ince bağırsakların elzem rolü olduğunu

vurgulamaktadır [4, 6]. Bu nedenle, L-sitrulin düzeyi yenidoğan ve yetişkinlerde intestinal yetmezliğin önemli bir göstergesi sayılmaktadır [27].

İnsan vücudunda P5C sentaz enziminin ince bağırsakta sentezlenen kısa izoform ve tüm hücre tiplerinde sentezlenen uzun izoform olmak üzere iki izoformu bulunmaktadır. Bu enzimin kısa izoformu L-ornitin tarafından baskılanmaktadır [6, 61]. Bu nedenle, diyetle alınan L-arjinin düzeyi yüksek olduğunda ince bağırsakta L-glutamin ve L-glutamattan L-sitrulin sentezi, L-glutamin ve L-glutamatın diğer metabolik yollarda kullanılması için baskılanabilir [6]. L-arjinin sentezinin basamakları Şekil 2.7’de gösterilmiştir.





Şekil 2.7. L-arjinin sentezinin basamakları [4]

Numara ile ifade edilen enzimler: 1: fosfat-bağlı glutaminaz, 2 ve 3: P5C sentetaz, 5: OAT, 6: ACT, 7: ASS, 8: ASL, 9: NAG sentaz, 10: karbamoil-fosfat sentaz I, 11: prolin oksidaz, 12: aspartat aminotransferaz. Basamak (4) non-enzimatik spontan bir reaksiyondur. Glutamil-γ-semialdehit kimyasal olarak P5C'ye eşittir. 1-6. ve 9-11. numaralar arasındaki reaksiyonlar mitokondride, 7 ve 8. reaksiyonlar sitozolde, 12. reaksiyon ise hem mitokondri hem sitozolde gerçekleşir. Kısaltmalar: CP: karbamoil fosfat, ASS: arjinosuksinat sentaz, ASL: arjinosuksinat liyaz, NAG: N-Asetilglutamat

2.3. L-arjininin Metabolik Yolları

L-arjini üreten tek bir enzim olmasına karşın, L-arjini substrat olarak kullanan dört farklı enzim bulunmaktadır. Bunlar; arjinin dekarboksilaz, arjinin-glisin aminotransferaz,

Asimetrik dimetilarjinin ve diğer metilarjininler hücrenin nükleusunda protein-arjinin metiltransferazlar (PRMTs) tarafından metillenmiş L-arjinin kalıntılarının intraselüler proteolizi ile ortaya çıkmaktadır. Protein-arjinin metiltransferaz enzim ailesi; monometilarjinin (MMA), simetrik dimetilarjinin (SDMA) ve ADMA olmak üzere üç farklı formda metillenmiş L-arjinin üretir. Asimetrik dimetilarjinin PRMT tip I enzimi tarafından L-arjinin iskeletinin aynı nitrojen atomuna iki metil grubunun eklenmesiyle oluşur. Protein-arjinin metiltransferaz tip II enzimi ise benzer tepkimelerle SDMA molekülünü oluşturur [62].

Arjinaz, L-arjininin L-ornitin ve üreye hidrolizinden sorumlu olan bir enzimdir [65]. Karaciğer ve bağırsakta amonyaktan üre sentezinde L-glutamat, L-prolin ve poliaminlerin sentezi için L-ornitin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır [6, 65-67]. Memelilerde farklı hücre lokasyonu, doku dağılımı, immünolojik ve moleküler özellikleri olan ve farklı genler tarafından kodlanan iki farklı arjinaz enzim formu (arjinaz I ve arjinaz II) bulunmaktadır [65]. Arjinaz I sitozolik, arjinaz II ise mitokondriyal bir enzimdir [65]. Hem arjinaz hem de NOS enzimlerinin L-arjinini ortak substrat olarak kullanması nedeniyle, bu iki enzim intraselüler L-arjinin biyoyararlılığının düzenlenmesi yoluyla NO sentezinde önemli rol oynamaktadır [4, 41, 44, 53, 60, 65, 67].

Yetişkin insan, domuz ve ratlarda, diyetle alınan L-arjininin büyük bir kısmı sistemik dolaşıma geçmemektedir [1, 4, 6, 40, 53]. Çünkü diyetle alınan L-arjininin % 40'ı ince bağırsakta ilk geçiş metabolizmasında indirgenmektedir [6, 45]. Yenidoğanda ise enterositlerde arjinaz aktivitesinin sınırlı olması nedeniyle, diyetle alınan L-arjininin neredeyse tamamı portal dolaşıma geçmektedir [6]. Karaciğer hücrelerindeki L-arjinin konsantrasyonu (0,03-0,1 mM) diğer aminoasit konsantrasyonlarına göre (0,5-10 mM) oldukça azdır [6]. Karaciğer tarafından L-sitrulin alımı önemli miktarda değildir ve karaciğerin dolaşıma aktif olarak L-arjinin salan bir organ olmadığı bildirilmiştir [6, 68-70].

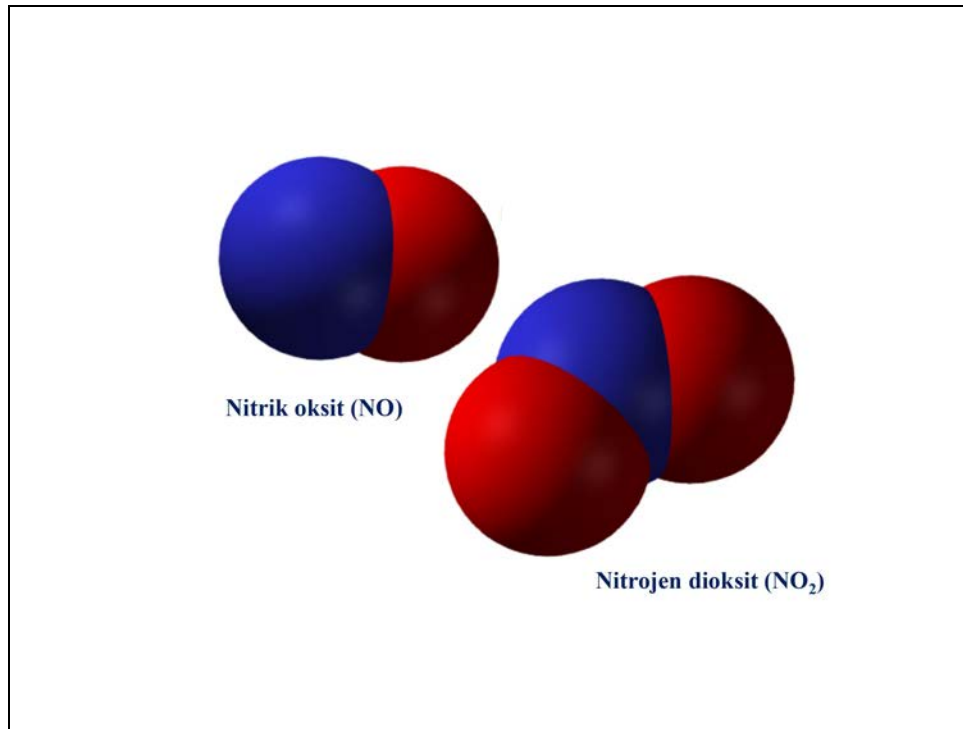
2.4. Nitrik Oksit

Nitrik oksit, vazodilatasyon, immün yanıt, nörotransmisyon, platelet ve lökosit adhezyonu gibi çok sayıda önemli metabolik süreçte role sahiptir [4, 6, 41, 71, 72]. Nitrik oksit farklı hücre veya organlarda üretilmesi nedeniyle, birçok fizyolojik ve patofizyolojik olayda

etkili olduğu ileri sürülerek [73], 1992 yılında “Science” dergisi tarafından “Yılın Molekülü” seçilmiştir [74].

Nitrik oksit, asetilkolinin uyarısıyla endotel hücreleri tarafından üretilen ve damar düz kasını gevşeten bir molekül olarak ilk kez 1980 yılında tanımlanmış ve bu maddeye endotel kaynaklı gevşetici faktör (Endotel Derived Relaxing Factor, EDRF) adı verilmiştir [30-32, 75]. 1987 yılında, EDRF’nin damar endotelinden izole edilmesi sırasında NOS enzimi keşfedilmiş ve ilerleyen yıllarda EDRF olarak tanımlanan maddenin NO olduğu tespit edilmiştir. Daha sonraki yıllarda da, NO sentezi için L-arjininin substrat olduğu gösterilmiştir [30-32, 75].

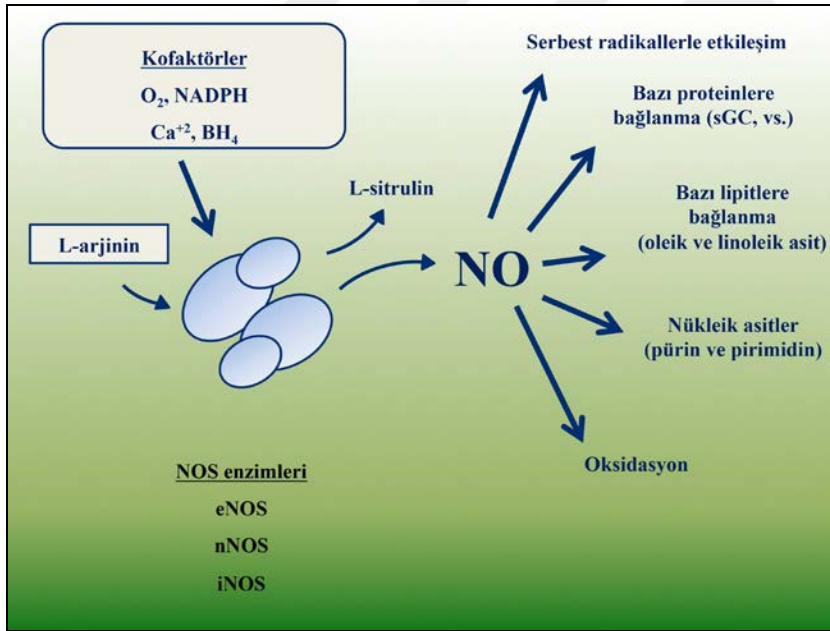
Nitrik oksit, suda ve yağda çözünebilen, NO_2^- ve NO_3^- ’e okside olabilen, renksiz ve oksijensiz ortamda oldukça stabil bir gazdır [15]. Oksijenli ortamda, oksijen ile hızla reaksiyona girerek doku hasarı yapabilen nitrojen dioksit (NO_2) dönüşür [76]. Nitrik oksidin endojen yarılanma ömrünün 0,05 ile 1,8 milisaniye (ms) arasında olduğu bildirilmiştir [77]. Nitrik oksit (NO) ve nitrojen dioksitin (NO_2) molekül yapıları Şekil 2.9’da gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Nitrik oksit (NO) ve nitrojen dioksitin (NO_2) molekül yapıları [78]

Otokrin ve parakrin bir hücrel ajan olarak görev yapan NO, birçok fizyolojik ve patofizyolojik durumda önemli rollere sahiptir [55, 79, 80]. Ayrıca, NO endüstride bir ara ürün olarak, araba motorları ve elektrik santralleri tarafından da üretilerek hava kirliliğine neden olmaktadır [81].

Organizmada nitrik oksidin; vasküler tonusun düzenlenmesinde, sinir iletiminde, aktif nötrofiller, makrofajlar ve diğer hücrelerde reaktif bileşiklerin üretilmesinde, bakterilere karşı savunmada, Çözünür guanilat siklaz (sGC) aktivitesinin düzenlenmesinde, gen ekspresyonunda, fetüsün gelişiminde ve doku farklılaşması ile programlı hücre ölümünde (apoptozis) görevleri vardır [82]. Nitrik oksit, hücre membranını geçerek demir ve/veya sülfür içeren proteinlere bağlanmaktadır. Ayrıca, nöronlarda ve damar düz kas hücre membranında bulunan guanilat siklazı aktive ederek, damar dilatasyonu ve sinirlerden uyarı geçişi gibi fonksiyonları gerçekleştirmektedir [83]. Nitrik oksidin sentezi ve işlevleri Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



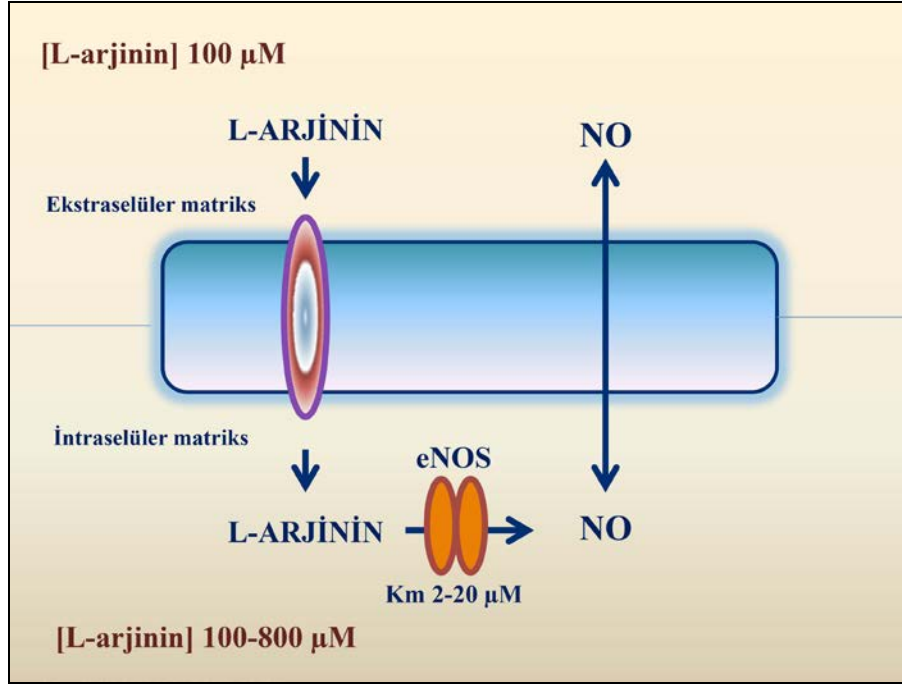
Şekil 2.10. Nitrik oksidin sentezi ve işlevleri

Kısaltmalar: O_2 : oksijen, NADPH: nikotinamid adenin dinükleotit fosfat, Ca^{+2} : kalsiyum, BH_4 : tetrahidrobiopterin, sGC: Çözünür guanilat siklaz, eNOS: endotelial nitrik oksit sentaz, nNOS: nöronal nitrik oksit sentaz, iNOS: indüklenebilir nitrik oksit sentaz. Bu şekil Pattillo et al. [84]'dan uyarlanarak oluşturulmuştur.

2.4.1. L-arjinin ve nitrik oksit sentezi

Nitrik oksit, vücutta yaygın olarak NOS enzim ailesi tarafından nikotinamid adenin dinükleotit fosfat (NADPH) ve O₂ bağımlı oksidasyonla L-arjinin L-sitruline kataliz edilmesi sırasında sentezlenmektedir. Bu yolla NO sentezinde; flavin adenin dinükleotit (FAD), flavin mono dinükleotit (FMN) ve tetrahidrobiopterin (BH₄) gibi kofaktörlerin ve prostetik grup olarak demirin ortamda bulunması gerekmektedir [7, 13, 15, 67, 85-87].

Farklı miktarlarda NO üretimini sağlayan NOS enzim ailesinin üç izoformu (endotelial, nöronal ve indüklenebilir) vardır [15, 64, 87]. Endotelial NOS (eNOS veya NOS3) enzimi kardiyomiyositlerde, epitelyum hücrelerde, vasküler endoteliumda, nöronlar, hepatositlerde ve adipositlerde bulunmaktadır [15, 64]. NOS3 aktivitesi, kalsiyum (Ca⁺²) ve kalmodulin tarafından kontrol edilmektedir ve diğer enzim izoformlarına göre daha az miktarda NO üretmektedir. Nöronal NOS (nNOS veya NOS1), NOS3 gibi Ca⁺² ve kalmodulin tarafından kontrol edilmektedir ve *N*-metil-D-aspartat reseptör agonistleri tarafından da aktive edilebilir. NOS1 en fazla nöron, iskelet kası ve epitelyal hücrelerde sentezlenmektedir. İndüklenebilir NOS (iNOS veya NOS2) en fazla NO üretim kapasitesine sahiptir ve inflamatuvar uyarıya yanıt olarak birçok hücrede sentezlenebilir [15]. Bunu yanı sıra, aktif makrofajlardaki iNOS sentezi, tümör nekroz faktör-alfa (TNF- α), interlökin-1 β (IL-1 β), interferon- γ ve lipopolisakkaritler gibi mikrobiyal membran bileşenleri tarafından da uyarılabilir [56, 88]. Yapısal NOS enzimleri ortamdaki kalsiyum düzeyinin artışından etkilenirken iNOS etkilenmez [80]. Şekil 2.11'de NOS enzimleri ve ADMA-DDAH-NOS yolağı özetlenmiştir.



Şekil 2.12. L-arjinin Paradoksu [91]

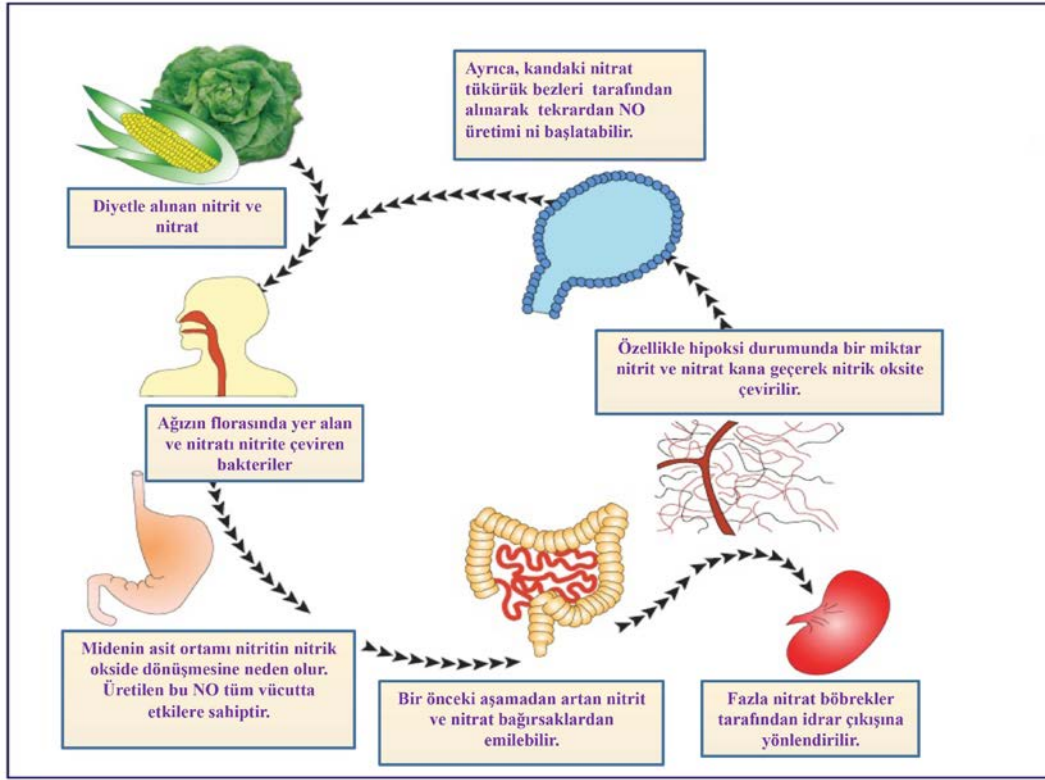
Nitrik oksit ile ilgili yapılan çalışmalarda bazı durumlar “L-arjinin Paradoksu” ile açıklanmıştır. Üre döngüsünden sentezlenen L-arjininin karaciğerde NO sentezi için kullanılmadığı bilinmektedir. Hücrenin dışından alınan L-arjininin endotelial hücreler tarafından NO sentezi için substrat olarak tercih edildiği gösterilmiştir. Bu fenomen “L-arjinin Paradoksu” ile açıklanmıştır [67-91]. Bunun yanı sıra, kardiyovasküler hastalıklarda NO sentezinin bozulması ve arjinaz ile NOS enzimleri arasındaki karmaşık ilişki de bu paradoks ile açıklanmıştır [44, 67, 92]. Bu paradoksa dair, L-arjinini ortak substrat olarak kullanan enzimlerin hücrede birlikte yer almasının L-arjinini tüketerek eNOS aktivitesinin azalmasına yol açabileceği belirtilmektedir. Aslında, NOS enzimlerinin L-arjinine bağlanma kuvvetinin, arjinaz enzimlerinin bağlanma kuvvetinden yaklaşık 1000 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, arjinaz enzimlerinin en yüksek reaksiyon hızı (V_{max}), NOS enzimlerinin en yüksek reaksiyon hızından yine yaklaşık 1000 kat daha fazladır. Bu nedenle, hücrede reaksiyona elverişli olan L-arjinin için bu iki enzimin eşit koşullarda yarışmaya girdiği varsayılmıştır. Bunun ötesinde, arjinaz I ve arjinaz II enzimlerinin, hücredeki toplam L-arjinin düzeyini ciddi şekilde azaltmadan L-arjininin yer değiştirebilir havuzlarının tükenmesine neden olarak NO sentezi için gereken eşğin altında bir düzeye neden olabileceği düşünülmektedir. Aslında, endotelial hücrelerde birbiri ile yer değiştirmeyen L-arjinin havuzlarının olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, L-arjininin hücrede farklı havuzlara sahip olması ile NOS enzimlerinin aktivitesinin L-arjinin tarafından

değiştirilebilmesi açıklanabilmektedir. Ancak, bu hipotezi test eden iyi planlanmış bir çalışma henüz yapılmamıştır [67].

2.4.3. Nitrit, nitrat ve nitrik oksit sentezi

Nitrit ve nitrat potansiyel karsinogenik etkileri nedeniyle besinlerde yer alan istenmeyen moleküller olarak bilinmektedir [20, 93]. Ayrıca, bu anyonların NOS enzimine bağlı olarak tamamlayıcı olmaları nedeniyle, NO benzeri biyoaktivite için bir depo havuzu olarak düşünülebileceği bildirilmiştir [93]. Memelilerde nitrojen döngüsünün tanımlanmasıyla, NO tarafından düzenlendiği bilinen NO_2^- ve NO_3^- moleküllerinin bu fizyolojik süreçteki rolünü anlamaya yönelik çalışmaların sayısı artmıştır. Önceki yıllarda NO_2^- ve NO_3^- gibi inorganik anyonların endojen NO metabolizmasının inert ürünleri olduğu düşünülmektedir. Ancak, günümüze kadar yapılan çalışmalarla bu inorganik anyonların *in vivo* ortamda nitrik okside dönüştüğü ortaya konmuştur [18, 20, 50, 93]. Böylece, klasik L-arjinin-NO-L-sitrulin yolağının dışında yeni bir NO kaynağının olduğu gösterilmiştir [20, 50].

Endojen NO üretiminden veya diyetle alınan dolaşımdaki NO_3^- , tükürük bezleri tarafından alınır ve ağız boşluğunda, tükürüğün içinde ortakçı bakteriler tarafından NO_2^- 'e indirgenir. Daha sonra, midenin asidik pH değeri NO_2^- 'in nitrik okside dönüşmesini sağlar [18, 20, 50, 94]. Ayrıca, bir miktar NO_2^- ve NO_3^- 'in ince bağırsaktan tekrardan emilebildiği bildirilmiştir [50]. Gastroenterolojik sistem ve tükürük bezleri arasındaki nitrit ve nitrat döngüsü Şekil 2.13'de gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Gastroenterolojik sistem ve tükürük bezleri arasındaki nitrit ve nitrat döngüsü [50]

2.5. L-arjinin ve Nitrik Oksidin Hastalıklarla İlişkisi

L-arjininin, önemli sinyal moleküllerinden birisi olan NO sentezi için nitrojenöz bir prekürsör olması nedeniyle, birçok metabolik yol ve kronik hastalığın patofizyolojisinde etkili olduğu bildirilmiştir [3, 67] Bu nedenle, sağlığın devamlılığının sağlanması ve hastalıkların patofizyolojik sürecinde NO sentez düzeyinin çeşitli mekanizmalar yoluyla düzenlenmesi önemlidir [40]

2.5.1. L-arjinin ve nitrik oksidin diabetes mellitus ile ilişkisi

Diyabette insülin salınımının yetersizliği temel enerji kaynaklarını oluşturan karbonhidrat ve yağ metabolizmasının bozulmasına neden olur [5, 64]. Ancak, protein metabolizmasında da bazı değişiklikler görülür [5, 64, 95, 96]. Diyabette dokularda L-arjininin düzeylerinin azaldığı bildirilmiştir [95].

L-arjinin ve NO metabolizmasındaki bazı değişikliklerin; birçok oksidatif ve inflamatuvar sürece bağlı olarak, diyabet ve diyabete bağlı komplikasyonların ortaya çıkması ile ilişkili

olduğu bildirilmiştir [6, 64, 79, 97-100]. Diyabet ile birlikte görülen; hiperglisemi, aterojenik okside-lipoproteinler ve ilerlemiş glikasyon son ürünlerinin⁷ düzeylerinin artması oksidatif stresle ilişkilidir [97, 98]. Glikoz düzeyinin yükselmesi, polyol yolu ile sorbitol üretimine neden olur [101]. Bu metabolik yolda, aldoz redüktaz enzim aktivitesi için NADPH kullanıldığı için intraselüler NADPH tüketilir [98, 102]. Okside-glutatyonun redükte-glutatyona çevrilebilmesi ve devamında da NO sentezi için ortama NADPH sağlanması gereklidir [98, 102]. Bu nedenle, sorbitol yolunun aktif olması ile gelişen intraselüler NADPH yokluğu, hücrenin antioksidan kapasitesinin azalmasına neden olur [98, 103]. Nitrik oksit sentezinin gerçekleşmemesi; endonöronal kan akımının azalmasına, endonöronal hipoksi ve iskemiye yol açmaktadır. Tüm bu mekanizmalar ise diyabetin komplikasyonlarının ortaya çıkışını açıklamaktadır [104].

Genetik ve farmakolojik çalışmalar, NOS ile ilişkili genlerin insülin aracılığıyla glikoz kullanımında rol oynadığını göstermektedir [64]. Nitrik oksit sentaz enzimleri aracılığıyla NO sentezi, kasların insülin hassasiyeti ve vazodilatasyonunun düzenlenmesine katkı sağlar [64, 79]. Ekzojen veya endojen faktörler tarafından NOS enzimlerinin baskılanması insülin direnci ile ilişkilendirilmiştir [62, 64, 79, 105].

2.5.2. L-arjinin ve nitrik oksidin obezite ile ilişkisi

Vücut ağırlığının düzenlenmesinden insülin, adipokinler ve NO gibi otokrin ve parakrin faktörler ve birçok organın dâhil olduğu sistemik mekanizmalar sorumludur [15, 106]. Bu mekanizmalardan, peptit hormonlar ile ilgili olan mekanizmalar daha fazla aydınlatılmasına rağmen, nitrik oksidin etkileri henüz tam olarak açıklanamamıştır [15]. L-arjinin ve prekürsörü olduğu nitrik oksidin ağırlık, iştah kontrolü, pankreas β hücrelerinin işlevlerinin düzenlenmesi ve insülin salınımı ile yakından ilişkili olduğu rapor edilmiştir [99, 100, 106].

Obez ve diyabetli olan hayvanlar [107] ve insanlar [108] üzerinde yürütülen bazı çalışmalarda, NO biyoyararlılığının azaldığı gösterilmiştir. *In vivo* NO üretimi için anahtar enzim olan eNOS eksikliğinin farelerde insülin direnci oluşturduğu ve yağ asidi oksidasyonunun bozulmasına neden olduğu, ayrıca obezite ve diyabet durumunda eNOS

⁷Advanced glycation end products (AGEs): Protein, lipoprotein veya nükleik asitlerin azotlu gruplarının, indirgeyici karbonhidratlar ile non-enzimatik glikasyonu sonucu oluşan bileşiklerdir.

düzeyinin azaldığı gösterilmiştir [15, 40]. Bunun da ötesinde, besin alımının artmasının süper oksit üretimini arttıran ve NO biyoyararlılığını azaltan uncoupling⁸ eNOS oluşumuna neden olduğu gösterilmiştir [109, 110].

Hayvanlar üzerinde yürütülen çalışmalarda, L-arjininin besin alımını arttırdığı, NOS inhibitörlerinin ise besin alımını azalttığı gösterilmiştir [111-113]. Bu etkinin, leptin ve serotonenik sistemlerin NO tarafından etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür [106]. Farelere intrakraniyal yolla leptin verildiğinde, diensefalik NOS aktivitesinin azalmasıyla, besin alımı ve vücut ağırlığının azaldığı ve bu etkinin L-arjinin verildiğinde kaybolduğu rapor edilmiştir [114, 115].

Bir NOS inhibitörü olan N^G -nitro-L-arjininin (L-NOARG) sistemik yolla uygulamasıyla, obez ratlarda besin alımının azaldığı ve kortekste serotonin metabolizmasının arttığı ve böylece NOS inhibitörlerinin anoreksijenik etkileri olduğu bildirilmiştir [116]. Ayrıca, intraserebrovasküler yolla L-NOARG verilmesinin, insülin salgılanmasını ve periferik insülin hassasiyetini düzenlediği ortaya konmuştur [117]. Bir başka NOS inhibitörü olan, N-nitro-L-arjinin-metil esterinin (L-NAME) farelerde besin alımı ve ağırlık kazanımını azalttığı gösterilmiştir [118]. Sonuç olarak, L-arjinin, NO ve NOS inhibitörlerinin farklı mekanizmalar yoluyla obezite ve insülin direncinin gelişmesini önlediği rapor edilmiştir [15, 40].

Obezite ile birlikte görülen insülin direncindeki temel mekanizmalardan birisi de kandaki serbest yağ asitlerinin düzeyinin artmasıdır [15, 97, 98]. İnsülin direncinin eNOS ve NO üretimini etkileyerek kan damarlarının kasılma işlevlerini bozduğu bilinmektedir [119, 121]. Ayrıca, eNOS ve NO üretimine yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) kolesterolün olumlu [122], düşük dansiteli lipoprotein (LDL) kolesterolün ise olumsuz [123] etkilerinin olduğu gösterilmiştir.

Farelerde NO üretimini arttıran eNOS overekspresyonunun diyet-nedenli obeziteyi önlediği, metabolik aktiviteyi arttırdığı ve beyaz yağ dokusunda kahverengi yağ dokusu benzeri adipozit fenotipini arttırdığı bildirilmiştir [124]. Bununla birlikte, eNOS enziminin aktif kas hücrelerinde insülin aktivitesi ve glikoz kullanımını tek başına ve doğrudan

⁸ Uncoupling: “Ayrışmış” anlamına gelmektedir.

etkilediği rapor edilmiştir [125]. Ayrıca, nitrik oksidin *in vitro* ortamda GLUT4 glikoz taşıyıcı molekülünün ekspresyonunu arttırdığı ve adenosin mono fosfat kinaz (AMPK) aktivitesini düzenlediği gösterilmiştir [126]. Böylece, eNOS aktivitesi ve NO üretiminin kaslarda enerji üretimini etkilediği ortaya konmuştur [127, 128]. Bir çalışmada, eNOS eksikliğinin; eNOS (-/-) olan farelerde oksidatif süreci baskıladığı ve yağ asitlerinin mitokondriyal oksidasyonunun bozulmasına neden olduğu bildirilmiştir [129]. Başka bir çalışmada, eNOS (-/-) fareler doğal tiplerle karşılaştırıldığında, akut egzersiz sırasında kaslar tarafından glikoz ve serbest yağ asidi alımının hızlandığı ve kaslarda ve karaciğerde glikojenolizin arttığı gösterilmiştir [130]. Sonuç olarak, farelerde eNOS yetersizliğinin hipoglisemiye neden olduğu ve böylece egzersiz süresince egzersiz kapasitesini azalttığı rapor edilmiştir [130].

Vasküler sistemin normal fonksiyonunun sağlanması vasküler endotelial hücreler tarafından üretilen NO düzeyine bağlıdır [131, 132]. Ancak, obezite veya hipertansiyon gibi oksidatif vasküler hasar ile ilgili durumlar; fazla miktarda reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimine bağlı olarak endojen NOS inhibitörü olan ADMA birikimine neden olmaktadır [64, 105]. Plazmada ADMA düzeyinin artmasının, NOS enzim aktivitesini baskılayarak NO üretiminin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir [64, 105].

Arjinaz enziminin, obezite ve tip II DM ile ilişkili olan endotelial disfonksiyon patogenezinde role sahip olabileceği bildirilmiştir [133]. Obez yetişkinlerde yürütülen bir çalışmada, arjinaz I düzeyinin arttığı gösterilmiştir [134]. Obez bireylerde arjinaz I enzim düzeyinin artmasının; yine obezite durumunda düzeyi artan bir inflamatuvar sitokin olan tümör nekrozis faktör-alfanın (TNF- α), arjinaz enziminin ekspresyonunu arttırmasından kaynaklandığı bildirilmiştir [15, 90]. Benzer şekilde, adolesanlarda yürütülen bir çalışmada, obezite ile dolaşımdaki arjinaz I enzim düzeyinin pozitif korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir [90].

2.5.3. L-arjinin ve nitrik oksidin kanser ile ilişkisi

Karsinogenezinde rolü olan inflamatuvar sürecin serbest oksijen radikalleri, bazı sitokinler, prostoglandinler ve lökotrenler ile ilişkili olduğu bildirilmiştir [135]. Uzun dönemde, yüksek konsantrasyonlarda üretilen nitrik oksidin de karsinogeneziste etkili olduğu düşünülmektedir [135, 136].

Yüksek konsantrasyonlardaki nitrik oksidin zararlı etkileri üç mekanizma ile açıklanmıştır. Birincisi; paylaşılmamış elektronu bulunan bir molekül olan nitrik oksidin, O_2 gibi hücre içine girerek, burada proteinlerin yapısında bulunan demir gibi geçiş metallerine bağlanması ve ortama serbest demir salınmasına neden olmasıdır. İkinci olarak; nitrik oksidin, otooksidasyon ile *N*-nitroso bileşiklerini (NOCs) oluşturarak DNA molekülüne zarar veren N_2O_3 oluşturmaktadır [136]. Üçüncüsü ise; nitrik oksidin O_2 radikalleri ile reaksiyona girerek DNA, protein ve lipidleri okside eden peroksinitrit üretmesidir [136].

Tümör büyümesi, dokular arasındaki metabolik dengenin önemli düzeyde bozulmasına neden olur [135, 137]. Kanserde görülen bu değişiklikler, negatif nitrojen dengesi ve triaçilgliserol depolarının kaybı ve sonuç olarak vücut ağırlığının azalması ile karakterizedir [135, 137]. Tümör hücrelerinin büyümesi sırasında, NO sentezinde görevli olan iNOS ekspresyonunun önemli düzeyde arttığı rapor edilmiştir [138, 139]. Yüksek NO konsantrasyonları vasküler geçirgenliği ve tümöre kan akımını arttırarak büyümeyi destekler [139]. Sıçanlar üzerinde yürütülen bir çalışmada NO sentezi engellendiğinde tümör büyümesinin azaldığı gösterilmiştir [140].

Tümör hücrelerinin çoğalabilmeleri için NO ürettikleri bilinmekle birlikte bu molekül organizmanın tümöre karşı korunma mekanizmasının bir ögesidir [140]. Organizmada doğal öldürücü hücreler (NKC), sitoliz ve apoptozis ile tümör hücrelerine zarar verirler. Ratlarda periton içinde tümör oluşturularak yapılan bir çalışmada, NKC'nin hedef hücreler üzerindeki bu etkisi iNOS ekspresyonu ve NO sentezinin artması ile ilişkili bulunmuştur [141]. Nitrik oksit sentezi tamamen bloke edildiğinde organizmanın savunma mekanizması da zayıflamaktadır [140].

2.6. L-arjinin ve Dinlenme Metabolik Hız ile İlişkisi

Diyetle alınan ve nitrik okside dönüşebilen nitratin fiziksel aktivite sırasında O_2 harcanmasını azalttığı gösterilmiştir [20]. Yapılan bazı çalışmalar, diyetle alınan NO_2^- ve NO_3^- gibi NO türevlerinin, mitokondriyal solunum ve DMH üzerine etkilerini değerlendirmiştir [18, 20]. Larsen ve arkadaşları [18] 13 sağlıklı birey ile yürüttüğü randomize, çift-kör bir çalışmada, bireylere üç gün süresince sodyum nitrat ($NaNO_3$) veya plasebo olarak tuz ($NaCl$) verilmiştir. Bireylere $NaNO_3$ diyetle 200-300 g ıspanak, turp, marul veya nitrattan zengin diğer sebzelerle sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, diyetle $NaNO_3$ verilen bireylerde plasebo verilen bireylere göre DMH'nin % 4,2 oranında daha düşük olduğu saptanmıştır [18].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu randomize olmayan deneysel araştırma, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 07.11.2014 tarih ve 2014/617 numaralı kararı ile (EK-1) onaylanmıştır. Araştırmanın verilerinin toplanması, 2015 yılı Haziran ve Eylül ayları arasında Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi antropometri laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Toplanan verilerin analizi, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Bölümü sitogenetik laboratuvarında ve Erciyes Üniversitesi Genom ve Kök Hücre Araştırma Merkezinde (EK-2) yapılmıştır.

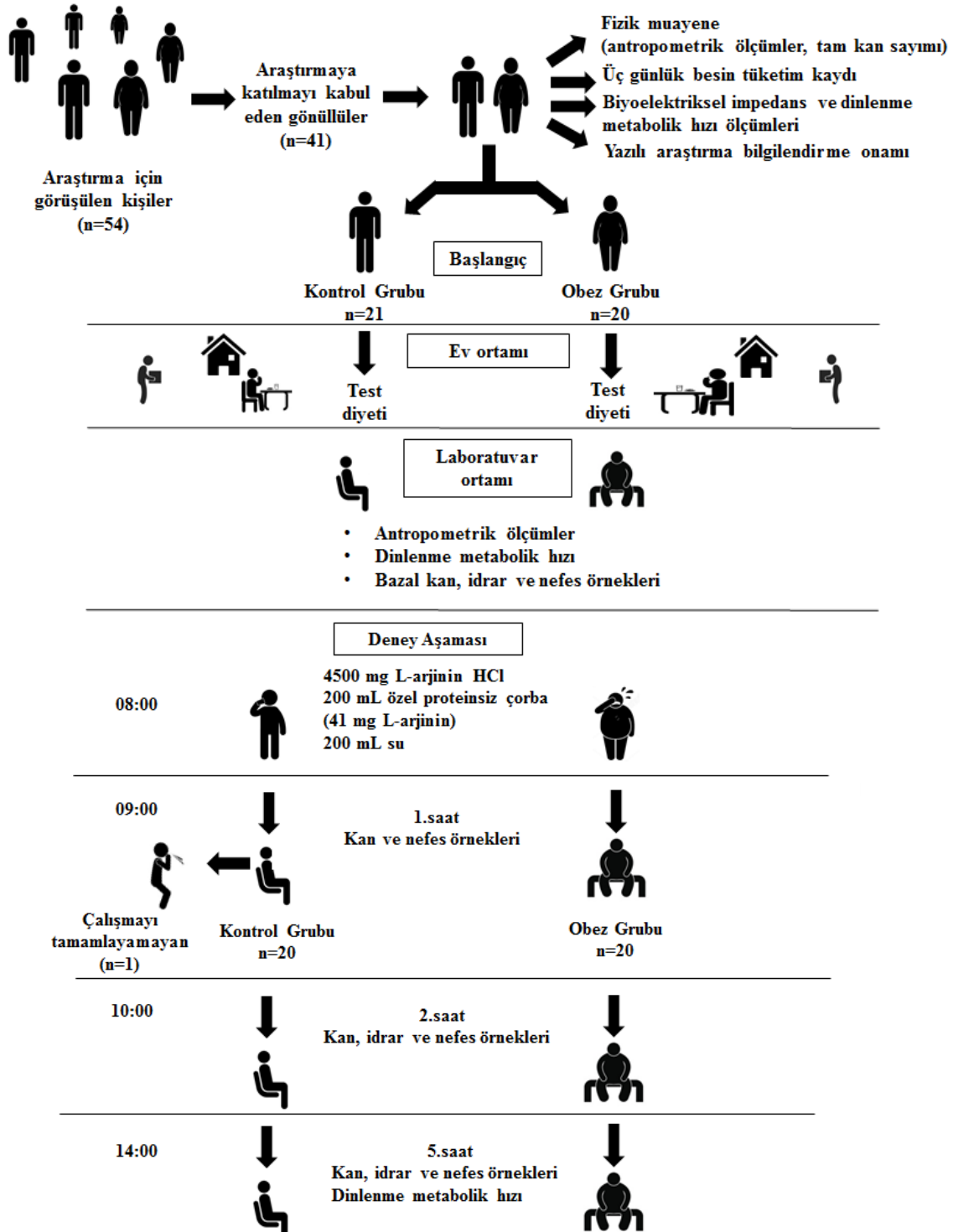
Örneklem seçiminde daha önce yapılan bir çalışmada [142] iki grup arasında farkın anlamlı bulunması için tip 1 hata 0,05 testin gücü 0,80 alındığında her bir grupta olması gereken denek sayısı en az 18 olarak hesaplanmıştır. Akut enfeksiyonu ve kronik hastalığı olanlar, sigara kullananlar, son altı ayda ilaç ve besin desteği kullananlar, gebelik, laktasyon ve menopoz döneminde olanlar ile vejetaryen ve anemili olanlar çalışmaya alınmamıştır. Dinlenme metabolik hızı (DMH), antropometrik ölçümleri, kan ve idrar biyokimyasını etkilemesi nedeniyle, araştırmaya alınan kadınların araştırmanın yapıldığı günlerde menstrüasyon döneminde olmamalarına dikkat edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Genel Planı

Bu deneysel araştırmada, araştırma protokolü oluşturulduktan sonra, araştırma hakkında detaylı bilgi verilerek görüşülen 54 bireyden dokuzu (kontrol grubu=4, çalışma grubu=5) araştırmaya katılmak istememiştir. Araştırma gününün üç gün öncesinde, bireylerin akut enfeksiyonun olup olmadığını belirlemek amacıyla, bireyin aile hekimlerine başvurarak hemogram testi (EK-3) yaptırması istenmiştir. Bu hemogram testlerinin sonuçları referans değerler ile (EK-4) karşılaştırılmıştır. Dört birey (kontrol grubu=1, çalışma grubu=3) tam kan sayımı (hemogram) testi sonucunda anemili olduğunun belirlenmesi nedeniyle araştırmaya alınmamıştır. Araştırmaya alınan bireylerin genel sağlık kontrolleri, araştırmanın başlangıcında hekim tarafından yapılmıştır. Kontrol grubuna alınan bir bireyde ikinci saatte kan örneği alınması sırasında hipotansiyon gelişmesi nedeniyle araştırmayı tamamlayamamıştır. Sonuçta kontrol grubu 21 kişi, çalışma grubu 20 kişi

olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllü bireylerin (kontrol grubu=21, çalışma grubu=20) yazılı (EK-5) ve sözlü onamları alınmıştır. Araştırma dört aşamada (başlangıç, ev ortamı, laboratuvar ortamı ve deney aşaması) yürütülmüştür. Araştırmanın genel planı Şekil 3.1’de özetlenmiştir.

Başlangıç aşamasında araştırmaya katılmayı kabul eden bireylerle yapılan ilk görüşmede, bireylerin biyoelektriksel impedans analizi (BİA) yöntemi ile vücut bileşimleri, antropometrik ölçümleri (bel, kalça ve boyun çevresi) ve indirek kalorimetre kullanılarak DMH belirlenmiştir. Bireylerle yapılan ilk görüşme ile araştırma öncesinde test diyeti uygulanan gün arasındaki kalan günlerin; iki günü hafta içi ve bir günü hafta sonunu kapsayacak şekilde üç günlük besin tüketim kaydı alınarak, bireylerin aldığı L-arjinin düzeyi belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın genel planı

Ev ortamı aşamasında araştırmadan iki gün önceki akşam, araştırmacı tarafından miktarları belirlenen, çoğunluğu tüketime hazır olan (haşlanmış yumurta, piknik tipi krem beyaz peynir, bal ve tereyağı, rol ekmek, ayran) ve standart tarifeyile yemek firması (Hisar Restoran, Kayseri, Turkey) tarafından hazırlanan (köfte-ekmek ve çoban salata), sabit düzeyde L-arginin içeren test diyetleri (EK-6) araştırmacı tarafından bireylerin evine

bırakılmıştır. Bu test diyetlerini, bireylerin kendi ev veya iş ortamlarında, araştırma gününden önceki son 24 saat süresince tüketmesi istenmiştir [143]. Ayrıca, literatürde L-sitrulinin L-arjinine dönüştüğü bildirildiği için [29], araştırmaya alınan bireyler ile yapılan ilk görüşmede, bireylerden araştırma gününün üç gün öncesinden itibaren, kendilerine liste ile (EK-7) verilen L-sitrulini yüksek miktarda içeren besinleri tüketmemeleri istenmiştir. Araştırma günü, bireylerin sabah gelen ilk idrarının orta kısmını bir gün önceden araştırmacı tarafından sağlanan steril plastik idrar numune kabı ile araştırmanın yapıldığı merkeze gelene kadar soğuk tutmaları istenmiştir.

Laboratuvar aşamasında bireyler araştırmanın yapıldığı merkeze geldiklerinde bazal plazma ve nefeste NO ölçümü, DMH ve diğer antropometrik ölçümleri, ölçüm yöntemine uygun olarak yapılmıştır. Deney aşamasında bireylere sabit miktarda L-arjinin diyet eki (EK-8) ve düşük proteinli çorba (EK-9) verilerek; takip eden birinci, ikinci ve beşinci saatte plazma ve nefes NO ölçümü, bazal, ikinci ve beşinci saatte idrar NO ölçümü, bazal ve beşinci saatte DMH ölçümü yapılmıştır. Bireylerin diyet eki olarak tüketeceği, toz formda olan L-arjinin ve toz formda olan çorba 0,0001 g'a duyarlı hassas terazi ile (Pioneer Ohaus Corp., NJ, USA) ölçülerek steril kaplara paylaştırılmıştır.

Bireylerden alınan tüm biyolojik örnekler santrifüj edilene kadar buzdolabında +4°C'de saklanmıştır. Bireylerin tüm örnekleri alındıktan sonra, kan ve idrar örnekleri buzdolabından çıkartılarak vakit kaybetmeden araştırmacı tarafından santrifüj edilmiştir. Ardından, plazma, beyaz ve kırmızı kan hücrelerine ayrıştırılan kan örnekleri ve supernatantı alınan idrar örnekleri eppendorf tüplere alınıp numaralandırılarak analiz gününe kadar derin dondurucuda (New Brunswick NY, USA) -80°C'de saklanmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Antropometrik ve dinlenme metabolizma hızı (DMH) ölçümleri

Vücut ağırlığı

Araştırmaya alınan bireylerin vücut ağırlığı, açlık durumunda, kalın giysiler, metal aksesuar ve ayakkabılar çıkarılarak Tanita SC 330 (Tanita Corp., Tokyo, Japan) marka vücut analizörüyle ölçülmüştür [145]. Ölçümlerin tamamı yaz aylarında yapıldığı için

giysilerin ağırlığı 0,5 kg olarak kabul edilerek cihaza kaydedilmiştir. Ölçümlerin birimi kilogram (kg) olarak ve 0,1 kg duyarlılıkla kaydedilmiştir.

Boy uzunluğu

Araştırmaya alınan bireylerin boy uzunluğu, ayaklar yan yana ve baş Frankfort düzleminde iken esnemeyen sabit mezura ile ölçülmüştür [145]. Ölçümlerin birimi santimetre (cm) olarak ve 0,1 cm duyarlılıkla kaydedilmiştir.

Beden kütle indeksi (BKİ)

Elde edilen ağırlık ve boy ölçümü değerlerinden BKİ [$\text{ağırlık (kg)}/\text{boy (m)}^2$] formül ile hesaplanmıştır [145]. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) yetişkinlerin BKİ sınıflamasına göre değerlendirilmiş; BKİ değeri $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ olanlar obez ve $18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$ olanlar normal ağırlıkta olarak sınıflandırılmıştır [144].

Bel çevresi

Bel çevresi ölçümü alınmadan önce bireylerin üzerinde bulunan ölçümü engelleyebilecek eşya ve giysileri çıkarmaları sağlanmıştır. Bel çevresi ölçümü, nefes alıp verme ile değiştiği için, ölçüm sırasında bireyin normal nefes alıp vermesi istenmiştir. Ölçüm ayakta iken abdomen (karın) gevşek, kollar iki yanda, ayaklar yan yana olacak şekilde, ölçüm yapacak kişi ile yüz yüze olacak pozisyonda alınmıştır. En alt kaburga kemiği ile krista-iliyak arası bulunarak, orta noktadan geçen çevre esnemeyen mezura ile ölçülmüştür [145]. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkla kaydedilmiştir.

Kalça çevresi

Kalça çevresi ölçümü alınmadan önce bireylerin üzerinde bulunan ölçümü engelleyebilecek eşya ve giysileri çıkarmaları sağlanmıştır. Birey ayakta ve bacakları kapalı halde iken, bireyin yan tarafında durularak en yüksek noktadan esnemeyen mezura ile ölçülmüştür [145]. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkla kaydedilmiştir. Elde edilen bel ve kalça çevresi değerlerinden bel/kalça oranı hesaplanmıştır.

Bel/kalça oranı

Bireylerin bel/kalça oranı, bel çevresi ile kalça çevresinin ölçümlerinden hesaplanmıştır. Hesaplanan bel/kalça oranının, erkeklerde $\geq 0,90$ ve kadınlarda $\geq 0,85$ olması “metabolik komplikasyon riskinin artması” olarak değerlendirilmiştir [146].

Bel/boy oranı

Bireylerin bel/boy oranı, bel çevresi ile boy uzunlukları ölçümlerinden hesaplanmıştır. Hesaplanan bel/boy oranı Ashwell [147] sınıflamasına göre değerlendirilmiş ve $< 0,4$ “dikkat”, $0,4-0,5$ “normal”, $\geq 0,5$ “önlem alınmalı” olarak sınıflandırılmıştır.

Boyun çevresi

Boyun çevresi ölçümü, birey ayakta, omuzlar serbest, baş dik ve Frankfort düzlemde iken, tiroit kartilajının en sivri noktasından esnemeyen mezura ile ölçülmüştür [145]. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkla kaydedilmiştir.

Vücut bileşimi

Bireylerin vücut yağ kütlesi (kg), yağ yüzdesi (%), vücut yağsız doku kütlesi (kg), toplam vücut suyu (kg) ve toplam vücut suyu yüzdesi (%) BİA yöntemi ile Tanita SC 330 (Tanita Corp., Tokyo, Japan) marka vücut analizörü kullanılarak belirlenmiştir. Cihazla doğru ölçümün yapılabilmesi için ölçüm anından en az dört saat öncesinde yemek yenilmiş olması, 24 saat öncesinde ağır fiziksel aktivite yapılmaması, ölçüm öncesi fazla miktarda su içilmemesi, bireyin üzerinde metal bulunmaması ve idrara sıkışık olunmaması konularında bireyler uyarılarak ölçüm kriterleri sağlanmıştır [145].

Dinlenme metabolik hızının (DMH) ölçülmesi

Bireylerin DMH ölçümü Fitmate Pro (Cosmed Corp., Italy) marka ergospirometre cihazı kullanılarak indirek kalorimetri yöntemiyle ölçülmüştür. Ölçüm öncesinde ölçümün nasıl yapılacağı, ne kadar süreceği ve ergospirometre maskesinin kullanımı hakkında bireylere bilgi verilmiştir. Ölçüme başlamadan önce, bireylerin 15-20 dakika süresince dinlenmesi sağlanmıştır. Maske bireylerin yüzüne göre ve hava kaçırmayacak şekilde sabitlenmiştir.

Bireyler yarı uzanır pozisyona getirilmiştir. Ölçüm için gereken veriler (bireyin cinsiyeti, yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı) cihaza kaydedilmiştir. Cihaz kendini kalibre ettikten sonra ölçüm başlatılmıştır. Her ölçüm 15 dakika süre ile yapılmıştır. Ölçüm sonrası elde edilen verilerin çıktısı alınmıştır.

3.3.2. Fiziksel aktivite ile harcanan enerji hesabı

Fiziksel aktivite ile harcanan enerjinin hesaplanmasında fiziksel aktivite kayıt formu (EK-10) kullanılmıştır. Bireylerden çalışmanın bir gün öncesindeki son 24 saat süresince yaptığı fiziksel aktiviteleri ve sürelerini fiziksel aktivite kayıt formuna kaydetmesi istenmiştir. Fiziksel aktivite için harcanan toplam enerjinin hesaplanmasında; Amerikan Ulusal Besin İlaç Örgütü'nün (FAO) önerdiği oturma, oturarak iş görme, ayakta iş görme, yürüme, uzanıp dinlenme, uyku gibi aktivitelerin enerji değerleri ile bu aktivitelerin yapıldığı süre çarpılarak fiziksel aktivite için harcanan toplam enerji miktarı bulunmuştur [145].

3.3.3. Beslenme durumu

Besin tüketim kaydı

Araştırmaya alınan bireylerin tükettikleri tüm besin ve içecekleri, iki günü hafta içi ve bir günü hafta sonu gününü kapsayacak şekilde, üç günlük besin tüketim kayıt formuna (EK-11) kaydetmesi istenmiştir. Bireylerin üç günlük besin tüketim kaydına göre günlük tüketilen besinlerin türleri ve miktarları belirlenerek enerji, makro ve mikro besin ögesi değerleri Türk besinleri için hazırlanan Beslenme Bilgi Sistemleri (BeBiS Versiyon 7.1, Pasific Com., İstanbul, Turkey) programı kullanılarak hesaplanmıştır [86]. Bireylere ev ölçüleri kullanarak üç günlük besin tüketim kayıtlarını nasıl tutacaklarına dair eğitim verilmiştir. Daha sonra, bireylerin üç günlük besin tüketim kayıtları “Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu” [148] kullanarak araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Bireylerin enerji ve besin ögesi alım miktarları diyetle referans alım düzeyi (Dietary Reference Intake, DRI) değerleri ile karşılaştırılmış ve DRI karşılama yüzdeleri (% DRI) hesaplanarak $DRI \pm \% 33$ düzeyine göre $< \% 67$ yetersiz, $\% 67-133$ yeterli ve $> \% 133$ aşırı alım olarak değerlendirilmiştir [144]. Bireylere araştırmaya başlamadan yedi gün öncesi itibarıyla rutin beslenme, egzersiz ve uyku alışkanlıklarına devam etmeleri ve araştırmadan

önceki son 24 saatte kendilerine verilen test diyetlerinin dışında herhangi bir besin ya da içecek tüketmemeleri anlatılmıştır.

Toplam enerji harcaması

İndirek kalorimetre ile ölçülen DMH ile fiziksel aktivite için harcanan enerji toplanarak, bireylerin toplam enerji harcaması bulunmuştur [145].

Test diyetlerinin içeriği

Araştırmadan önceki son 24 saatte kontrol ve çalışma grubundaki bireylerin aldığı L-arjinin miktarının; NO düzeylerini etkilememesi için 3700 ± 300 mg/gün L-arjinin içeren enerji ve besin öğeleri bakımından dengeli standart test diyetleri verilmiştir. Böylece, çalışma ve kontrol grubunun bazal plazma, idrar ve nefes örneklerindeki NO miktarlarının, son 24 saatte tüketilen L-arjinin miktarından bağımsız olarak yalnızca BKİ'nin etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır [149]. Test diyetindeki besinler bireylere verilmeden önce 0,1 kg duyarlılıkta CAS SW-1 (CAS Corp., Seoul, Korea) marka hassas terazi ile ölçülmüştür. Test diyetinin; üç ana öğünde tüketilmesi, 22.00'den sonra hiçbir besin tüketilmemesi ve 00.00'da bir bardak su (200 ml) tüketilmesi istenmiştir.

L-arjininin diyet eki olarak verilmesi

Araştırmanın Üçüncü aşamasında, bireylere 4500 mg L-arjinin mono hidroklorit ($C_6H_{14}N_4O_2.HCl$) diyet eki (Cat No. 1015430250, Merck, Darmstadt, Germany) ve araştırmanın yapıldığı merkezde araştırmacı tarafından ¼ paket (25 g toz) ile hazırlanan düşük proteinli tarhana çorbası (FSM Form Sağlık ve Medikal Ürünleri Ltd. Şti., İstanbul, Turkey) (164 mg/100 g) verilmiştir. Diyet eki ve düşük proteinli çorbadan oluşan bu öğünün beş dakika içerisinde tüketilmesi istenmiştir. Bireyler önce düşük proteinli çorbanın ardından 100 ml su (Erikli, Bursa, Turkey) tüketmişlerdir. Daha sonra, 50 ml su içerisinde çözdürülen L-arjinin diyet ekinin ardından tekrar 100 ml su tüketmişlerdir. Bireylerin yeterli idrar üretebilmesi için her saat başında 250 ml su tüketmesi istenmiştir.

3.3.4. Nitrik oksit (NO) düzeylerinin ölçümü

Nitrit standardının hazırlanması

Örneklerdeki nitrit (NO_2^-) düzeyinin doğru olarak ölçülmesi için NO_2^- standardı hazırlanmıştır. Nitrit standardının hazırlanmasında buffer olarak steril phosphate-buffered saline (PBS) kullanılmıştır. Griess metoduna uygun olarak, 0,1 M NO_2^- standardı 1:1000 oranında PBS ile dilue edilerek, 100 mikromolar (μM) NO_2^- solüsyonundan 1 mililitre (ml) hazırlanmıştır.

Plazma nitrik oksit (NO) düzeyinin ölçümü

Erciyes Üniversitesi Kardiyoloji Hastanesi'nde görevli bir hemşire tarafından antekübita venöz damara takılan 20 numara (1,11 mm kanal çapı, 32 mm kanal boyu) kateter ile (B Braun, Melsungen, Germany) bireylerin damar yolu açılmıştır. Kan örnekleri etilendiamin tetra asetik asit (EDTA) içeren tüplere (Vacutainer, Becton Dickinson, NJ, USA) alınmıştır. Kan örnekleri oda sıcaklığında 15,000 rpm' de 15 dakika santrifüj edilerek plazma, beyaz ve kırmızı kan hücrelerine ayrıştırılmıştır. Plazma örnekleri analiz gününe kadar derin dondurucuda (New Brunswick NY, USA) -80°C 'de saklanmıştır.

Plazma örneklerindeki NO düzeyi Griess kitinin protokolü çerçevesinde (Cat No. #TB229 Griess Reagent System G2930 Promega Corp., WI, USA) belirlenmiştir. Plazma örnekleri ELISA okuyucu cihaz (Thermoscientific Multiskan Go, Thermo Fisher Scientific Inc, MA, USA) ile 520 nm' de okutularak tespit edilmiştir. Ölçüm sonrası elde edilen veriler μM birimi ile bilgisayar ortamında kaydedilmiştir.

İdrar nitrik oksit (NO) düzeyinin ölçümü

Bireylere, idrarın ilk çıkışından sonra gelen orta akım idrardan en az 50 ml kadar idrarı steril plastik numune kabına (FıratMed, İstanbul, Turkey) biriktirmesi istenmiştir. İdrar örneklerinin oda sıcaklığında 15,000 rpm' de 15 dakika santrifüj edilerek analiz gününe kadar derin dondurucuda (New Brunswick NY, USA) -80°C 'de saklanan supernatantlarındaki NO düzeyleri Griess metodu (Cat No. #TB229 Griess Reagent System G2930 Promega Corp., WI, USA) kullanılarak ve ELISA okuyucu cihaz (Thermoscientific Multiskan Go, Thermo Fisher Scientific Inc, MA, USA) ile 450 nm' de

okutularak tespit edilmiştir. Ölçüm sonrası elde edilen veriler μM birimi ile bilgisayar ortamında kaydedilmiştir.

Nefes nitrik oksit (NO) düzeyinin ölçümü

Nefes NO düzeyi elde taşınabilen, girişimsel olmayan, kolay uygulanıp hızlı sonuç verebilen ve kemilüminesans yöntemlerle korelasyon gösteren NIOX-MINO (Aerocrine AB, Solna, Sweden) cihazı ile analiz edilmiştir. Ölçümler Avrupa Toraks Derneği (European Respiratory Society, ERS) ve Amerikan Akciğer Derneği'nin (American Thoracic Society, ATS) önerdiği ölçüm tekniklerine uygun olarak yapılmıştır [150]. Ölçüme başlanmadan önce, ölçümün nasıl yapılacağı, ne kadar süreceği hakkında bireylere bilgi verilmiştir. Cihaz kendini kalibre ettikten sonra ölçüm başlatılmıştır. Ölçüm için gereken veriler (bireyin cinsiyeti ve doğum tarihi) cihaza kaydedilmiştir. Her ölçümde bakteri ve virüslere karşı koruyucu olan özel ağız filtresi değiştirilmiştir. Ölçüme başlamadan önce, bir kez derin nefes alıp vererek akciğerlerini boşaltması istenmiştir. Bireyin ağız yoluyla cihazın içinden nefes alması ve bu havayı cihazın içerisine orta şiddetli hız ve yaklaşık 10 saniye süre ile tekrar vermesi istenmiştir. Ölçüm sırasında bireylerin nefes hızlarını doğru ayarlayabilmesi için cihaza ait bilgisayar paket programındaki simülasyon kullanılmıştır. Ölçüm yaklaşık iki dakika sürede tamamlanmıştır. Ölçüm sonrası elde edilen veriler milyarda bir kısım (per parts billion, ppb) birimi ile bilgisayar ortamında kaydedilmiştir. Daha sonra bu birim ile kaydedilen nefes NO düzeylerinin plazma ve idrar NO düzeyleri ile karşılaştırılabilmesi için μM birimine çevrilmiştir.

3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırmaya alınan bireylere ait veriler JMP 9.0 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA) ve SPSS 16.0 (Statistical Package for the Social Sciences, NY, USA) istatistik programı ile bilgisayar ortamında analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk ile test edilmiştir. Antropometrik ve DMH ölçümlerinin normal dağılıma uygunluk gösterdiği, diğer değişkenlerin ise normal dağılıma uygunluk göstermediği belirlenmiştir. Veriler sayı, yüzde, ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm\text{SS}$), medyan ($\tilde{x}$), alt ve üst değerler ile ifade edilmiştir.

Bağımsız gruplarda parametrik koşulların sağlanıp sağlanmamasına göre ortalamalar arası fark ve istatistiksel anlamlılık değerlendirilmiştir. Bağımsız gruplar arasındaki farklılık sayı (n) ve yüzde (%) ile ifade edilen kategorik değişkenlerde ki-kare testi ile belirlenmiştir. Beklenen değerin <5 olduğu durumlarda Yates süreklilik düzeltmesi ve Fisher's kesin ki-kare testi uygulanmıştır.

Normal dağılıma uygunluk gösteren bağımsız iki grubun değişkenleri t testi ile karşılaştırılmıştır. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen bağımsız iki grubun değişkenleri ise Mann-Whitney U ile test edilmiştir. Bağımsız grupların kendi içerisindeki tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırılması tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Bağımsız gruplar arasındaki tekrarlı ölçümlerin karşılaştırılmasında t testi kullanılmıştır. Değişkenler arası korelasyonların incelenmesinde Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

Bu randomize olmayan deneysel araştırma, Erciyes Üniversitesi Genom ve Kök Hücre Araştırma Merkezinin işbirliği ile Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümünün antropometri laboratuvarında 40 kişi üzerinde yürütülmüştür. Bireylerin toplam yaş ortalaması $29,5 \pm 7,5$ yıl olarak hesaplanmıştır. Verilerin tamamı bireylerin cinsiyetine ve gruplara göre değerlendirilmiştir.

4.1. Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çizelge 4.1’de bireylerin sosyodemografik özelliklerine göre dağılımları gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek ve kadın bireylerin medeni durumu, eğitim durumu ve çalışma durumlarına göre dağılımları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Gruplar toplam olarak değerlendirildiğinde; çalışma grubunda evli birey (% 75), kontrol grubunda ise bekâr birey oranı istatistiksel olarak daha yüksektir ($p < 0,05$). Bireyler eğitim ve çalışma durumları açısından incelendiğinde; çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Çizelge 4.1. Bireylerin sosyodemografik özelliklerine göre dağılımları

Sosyodemografik Özellikler	Erkek				χ^2	p
	Çalışma Grubu (n=11)		Kontrol Grubu (n=9)			
	Sayı	%	Sayı	%		
Medeni Durumu						
Bekâr	3	27,3	5	55,6	0,682	0,362
Evli	8	72,7	4	44,4		
Eğitim Durumu						
Lisans	8	72,7	5	55,6	0,109	0,642
Lisansüstü	3	27,3	4	44,4		
Çalışma Durumu						
Çalışan	8	72,7	3	33,3	0,001	0,999
Çalışmayan	3	27,3	6	66,7		

Çizelge 4.1. (devam). Bireylerin sosyodemografik özelliklerine göre dağılımları

Kadın						
Sosyodemografik Özellikler	Çalışma Grubu (n=9)		Kontrol Grubu (n=11)		χ^2	p
	Sayı	%	Sayı	%		
Medeni Durumu						
Bekâr	2	22,2	8	72,7	3,232	0,070
Evli	7	77,8	3	27,3		
Eğitim Durumu						
Lisans	6	66,7	5	45,5	0,247	0,406
Lisansüstü	3	33,3	6	54,5		
Meslek Durumu						
Çalışan	4	55,6	4	36,4	0,001	0,999
Çalışmayan	5	44,4	7	63,6		
Toplam						
Sosyodemografik Özellikler	Çalışma Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		χ^2	p
	Sayı	%	Sayı	%		
Cinsiyet						
Erkek	11	55,0	9	45,0	0,400	0,527
Kadın	9	45,0	11	55,0		
Medeni Durumu						
Bekâr	5	25,0	13	65,0	6,465	0,011*
Evli	15	75,0	7	35,0		
Eğitim Durumu						
Lisans	14	70,0	10	50,0	1,667	0,197
Lisansüstü	6	30,0	10	50,0		
Meslek Durumu						
Çalışan	13	65,0	13	65,0	0,001	0,999
Çalışmayan	7	35,0	7	35,0		

*p<0,05. Kısaltmalar: χ^2 : Ki-kare değeri.

4.2. Bireylerin Yaş, Antropometrik ve Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çizelge 4.2’de erkek bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin yaş ortalaması $34,6 \pm 1,00$ yıl ve kontrol grubundaki erkek bireylerin yaş ortalaması $26,2 \pm 6,26$ yıl olarak belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin antropometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; boy uzunluğu dışındaki tüm ölçümlerin ve indekslerin çalışma grubunda anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$) (Çalışma ve kontrol grubu ortalama değerleri sırasıyla vücut ağırlığı $97,8 \pm 11,00$ kg, $73,4 \pm 5,76$ kg; BKİ $32,6 \pm 2,78$ kg/m², $23,2 \pm 1,01$ kg/m²; boyun çevresi $43,0 \pm 2,42$ cm, $39,0 \pm 1,62$ cm; bel çevresi $113,2 \pm 9,20$ cm, $93,5 \pm 5,57$ cm; kalça çevresi $114,9 \pm 7,73$ cm, $104,8 \pm 4,52$ cm).

Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin vücut bileşimleri değerlendirildiğinde; vücut yağ kütlesi ve yüzdesi ve toplam vücut suyu çalışma grubunda kontrol grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Toplam vücut suyu yüzdesinin kontrol grubundaki erkek bireylerde çalışma grubundaki erkek bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p\leq 0,001$). Vücut yağsız doku kütlesi ortalamasının ise çalışma ($62,1\pm 4,62$ kg) ve kontrol ($64,9\pm 5,98$ kg) gruplarındaki erkek bireylerde benzer olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.2).



Çizelge 4.2. Erkek bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Yaş (yıl)	34,6 $\pm$ 1,00	35,0	21,0	49,0	26,2 $\pm$ 6,26	24,0	19,0	39,0	-1,827	0,068
Vücut ağırlığı (kg)	97,8 $\pm$ 11,00	93,5	85,7	115,4	73,4 $\pm$ 5,76	74,5	65,1	82,1	5,990	$\leq 0,001^*$
Boy uzunluğu (cm)	173,4 $\pm$ 6,12	172,0	165,0	185,0	177,5 $\pm$ 6,38	178,0	170,0	187,0	-1,462	0,161
BKİ (kg/m ²)	32,5 $\pm$ 2,78	31,5	30,2	39,9	23,1 $\pm$ 1,01	22,9	21,4	24,7	9,577	$\leq 0,001^*$
Boyun çevresi (cm)	43,0 $\pm$ 2,42	43,0	39,5	46,5	39,0 $\pm$ 1,62	39,0	36,8	41,5	4,184	0,001 ^{**}
Bel çevresi (cm)	113,2 $\pm$ 9,20	109,0	104,0	134,0	93,5 $\pm$ 5,57	93,5	86,0	104,5	5,612	$\leq 0,001^*$
Kalça çevresi (cm)	114,9 $\pm$ 7,73	114,0	103,0	127,5	104,7 $\pm$ 4,52	105,0	99,5	111,5	3,466	0,002 ^{***}
Bel/kalça oranı	0,98 $\pm$ 0,07	0,98	0,88	1,10	0,89 $\pm$ 0,03	0,89	0,85	0,97	3,231	0,004 ^{***}
Bel/boy oranı	0,65 $\pm$ 0,05	0,62	0,59	0,79	0,52 $\pm$ 0,01	0,52	0,51	0,56	6,095	$\leq 0,001^*$
Vücut yağ kütlesi (kg)	28,5 $\pm$ 5,76	27,9	22,9	39,7	15,2 $\pm$ 3,72	14,3	10,4	20,4	5,967	$\leq 0,001^*$
Vücut yağ yüzdesi (%)	35,3 $\pm$ 2,03	35,6	31,7	37,6	18,7 $\pm$ 3,00	19,0	13,9	22,2	14,642	$\leq 0,001^*$
Toplam vücut suyu (kg)	49,7 $\pm$ 4,45	48,9	44,8	56,8	45,2 $\pm$ 3,47	45,5	39,0	50,5	2,495	0,023 ^{****}
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	50,9 $\pm$ 1,79	51,2	48,1	53,2	56,6 $\pm$ 2,87	57,8	52,6	60,3	-5,405	$\leq 0,001^*$
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	62,1 $\pm$ 4,62	62,8	51,7	68,4	64,9 $\pm$ 5,98	64,9	55,0	74,0	-1,204	0,244

* p $\leq$ 0,001, ** p=0,001, *** p<0,01, **** p<0,05. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.3’de kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri verilmiştir. Çalışma grubundaki kadın bireylerin yaş ortalaması $27,7 \pm 3,38$ yıl ve kontrol grubundaki kadın bireylerin yaş ortalaması $28,5 \pm 6,29$ yıl olarak belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin boy uzunluğu dışındaki antropometrik ölçümleri ve indeks değerleri kontrol grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). (Çalışma ve kontrol grubu ortalama değerleri sırasıyla vücut ağırlığı $92,0 \pm 11,06$ kg, $59,4 \pm 4,56$ kg; BKİ $33,2 \pm 2,78$ kg/m², $22,5 \pm 1,27$ kg/m²; boyun çevresi $38,3 \pm 2,87$ cm, $32,6 \pm 0,80$ cm; bel çevresi $104,6 \pm 7,83$ cm, $79,7 \pm 9,11$ cm; kalça çevresi $118,7 \pm 8,71$ cm, $100,9 \pm 6,05$ cm).

Kadın bireylerin vücut bileşimleri değerlendirildiğinde; çalışma grubundaki bireylerin vücut yağ kütlesi ($38,5 \pm 7,55$ kg), yüzdesi (% $41,6 \pm 2,88$), toplam vücut suyu ($38,7 \pm 3,06$ kg) ve yağsız doku kütlesinin ($52,2 \pm 4,50$ kg) kontrol grubundaki kadın bireylerden (sırasıyla; $17,1 \pm 4,11$ kg, % $27,9 \pm 4,80$, $31,2 \pm 2,08$ kg, $44,2 \pm 2,43$ kg) daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0,001$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Yaş (yıl)	27,7 $\pm$ 3,38	29,0	22,0	33,0	28,5 $\pm$ 6,29	29,0	22,0	42,0	-0,115	0,908
Vücut ağırlığı (kg)	92,0 $\pm$ 11,06	87,2	80,0	113,8	59,4 $\pm$ 4,56	61,6	50,0	65,3	8,930	$\leq 0,001^*$
Boy uzunluğu (cm)	166,1 $\pm$ 4,48	166,0	159,0	174,0	162,2 $\pm$ 4,31	164,0	153,0	168,0	1,945	0,068
BKİ (kg/m ²)	33,2 $\pm$ 2,78	32,1	30,4	38,2	22,5 $\pm$ 1,27	22,9	20,0	23,6	11,443	$\leq 0,001^*$
Boyun çevresi (cm)	38,3 $\pm$ 2,87	39,0	33,5	42,0	32,6 $\pm$ 0,80	33,0	31,0	33,5	6,314	$\leq 0,001^*$
Bel çevresi (cm)	104,6 $\pm$ 7,83	103,5	94,5	119,5	79,7 $\pm$ 9,11	81,0	61,0	91,5	6,469	$\leq 0,001^*$
Kalça çevresi (cm)	118,7 $\pm$ 8,71	117,0	105,0	131,0	100,9 $\pm$ 6,05	101,0	90,0	109,0	5,403	$\leq 0,001^*$
Bel/kalça oranı	0,88 $\pm$ 0,07	0,91	0,72	0,95	0,79 $\pm$ 0,07	0,81	0,66	0,88	2,839	0,011 ^{**}
Bel/boy oranı	0,63 $\pm$ 0,04	0,62	0,56	0,69	0,49 $\pm$ 0,05	0,51	0,39	0,57	6,102	$\leq 0,001^*$
Vücut yağ kütlesi (kg)	38,5 $\pm$ 7,55	35,8	30,8	53,8	17,1 $\pm$ 4,11	17,2	9,3	23,3	8,907	$\leq 0,001^*$
Vücut yağ yüzdesi (%)	41,6 $\pm$ 2,88	40,8	38,7	47,3	27,8 $\pm$ 4,80	27,6	18,6	34,9	7,527	$\leq 0,001^*$
Toplam vücut suyu (kg)	38,7 $\pm$ 3,06	37,7	35,0	44,3	31,2 $\pm$ 2,08	31,4	27,3	34,0	6,498	$\leq 0,001^*$
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	42,3 $\pm$ 1,73	42,9	38,9	43,9	50,5 $\pm$ 2,96	50,9	46,2	56,4	-7,401	$\leq 0,001^*$
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	52,2 $\pm$ 4,50	51,4	45,0	60,0	44,1 $\pm$ 2,43	44,4	39,8	47,60	5,120	$\leq 0,001^*$

*p $\leq$ 0,001, **p<0,05. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.4’de bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması $31,5 \pm 8,30$ yıl ve $27,5 \pm 6,20$ yıl olarak belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Genel olarak bireylerin antropometrik ölçümleri ve indeks değerleri değerlendirildiğinde; boy uzunluğu dışındaki tüm ölçümlerin ve değerlerin çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$) (Çalışma ve kontrol grubu ortalama değerleri sırasıyla vücut ağırlığı $95,2 \pm 11,13$ kg, $65,7 \pm 8,71$ kg; BKİ $32,8 \pm 2,73$ kg/m², $22,8 \pm 1,17$ kg/m²; boyun çevresi $40,9 \pm 3,50$ cm, $35,5 \pm 3,48$ cm; bel çevresi $109,3 \pm 9,45$ cm, $85,9 \pm 10,31$ cm; kalça çevresi $116,6 \pm 8,20$ cm, $102,6 \pm 5,63$ cm).

Çalışma grubundaki bireylerin genel olarak vücut bileşimi ölçüm değerleri (vücut yağ kütlesi, yüzdesi ve toplam vücut suyu) kontrol grubundan daha yüksek bulunmasına rağmen sadece vücut yağsız doku kütlesi gruplar arası istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Yaş (yıl)	31,5 $\pm$ 8,30	29,0	21,0	49,0	27,5 $\pm$ 6,20	27,5	19,0	42,0	-1,521	0,128
Vücut ağırlığı (kg)	95,2 $\pm$ 11,13	92,50	80,0	115,4	65,7 $\pm$ 8,71	63,8	50,0	82,1	9,323	$\leq 0,001^*$
Boy uzunluğu (cm)	170,1 $\pm$ 6,49	170,0	159,0	185,0	169,1 $\pm$ 9,37	167,5	153,0	187,0	0,392	0,697
BKİ (kg/m ²)	32,8 $\pm$ 2,73	32,0	30,2	39,9	22,8 $\pm$ 1,17	22,9	20,0	24,7	15,108	$\leq 0,001^*$
Boyun çevresi (cm)	40,9 $\pm$ 3,50	41,0	33,5	46,5	35,5 $\pm$ 3,48	33,5	31,0	41,5	4,879	$\leq 0,001^*$
Bel çevresi (cm)	109,3 $\pm$ 9,45	106,2	94,5	134,0	85,9 $\pm$ 10,31	87,2	61,0	104,5	7,480	$\leq 0,001^*$
Kalça çevresi (cm)	116,6 $\pm$ 8,20	114,5	103,0	131,0	102,6 $\pm$ 5,63	103,2	90,0	111,5	6,287	$\leq 0,001^*$
Bel/kalça oranı	0,94 $\pm$ 0,08	0,92	0,72	1,10	0,83 $\pm$ 0,08	0,86	0,66	0,97	3,837	$\leq 0,001^*$
Bel/boy oranı	0,64 $\pm$ 0,05	0,62	0,56	0,79	0,50 $\pm$ 0,04	0,51	0,39	0,57	8,653	$\leq 0,001^*$
Vücut yağ kütlesi (kg)	33,0 $\pm$ 8,24	32,4	22,9	53,8	16,2 $\pm$ 3,96	17,1	9,3	23,3	8,211	$\leq 0,001^*$
Vücut yağ yüzdesi (%)	38,1 $\pm$ 4,01	37,6	31,7	47,3	23,7 $\pm$ 6,13	22,1	13,9	34,9	8,775	$\leq 0,001^*$
Toplam vücut suyu (kg)	44,8 $\pm$ 6,77	44,9	35,0	56,8	37,5 $\pm$ 7,62	33,8	27,3	50,5	-2,813	0,005 ^{**}
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	47,0 $\pm$ 4,74	48,4	38,9	53,2	53,3 $\pm$ 4,19	53,2	46,2	60,3	-3,368	0,001 [*]
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	62,2 $\pm$ 9,80	58,6	48,9	81,5	53,5 $\pm$ 11,44	47,6	39,8	74,0	1,396	0,171

*p $\leq 0,001$, **p $\leq 0,01$. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Bireylerin dinlenme metabolik hız (DMH) ölçümlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Erkek bireylerin araştırma öncesinde ölçülen DMH₀ (çalışma grubu 2229,9 $\pm$ 384,25 kkal, kontrol grubu 2068,2 $\pm$ 205,97 kkal), araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce (bazal) ölçülen DMH₁ (çalışma grubu 2224,0 $\pm$ 372,55 kkal, kontrol grubu 2067,4 $\pm$ 205,97 kkal) ve araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra (5.saat) ölçülen DMH₂ (çalışma grubu 2083,20 $\pm$ 331,25 kkal, kontrol grubu 1999,21 $\pm$ 194,47 kkal) ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Grupların kendi içindeki tekrarlı ölçümleri incelendiğinde; çalışma grubundaki erkek bireylerin DMH₂ ölçümünün DMH₀ ve DMH₁ ölçümlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Benzer şekilde, kontrol grubundaki erkek bireylerin DMH₂ ölçümünün DMH₀ ve DMH₁ ölçümlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p\leq 0,001$).

Kadın bireylerde çalışma grubunun DMH₀, DMH₁ ve DMH₂ ölçüm değerleri (sırasıyla 1913,2 $\pm$ 192,72 kkal, 1909,4 $\pm$ 188,96 kkal, 1836,8 $\pm$ 181,78 kkal) kontrol grubuna göre (sırasıyla 1510,8 $\pm$ 169,81 kkal, 1511,3 $\pm$ 170,29 kkal, 1442,8 $\pm$ 166,67 kkal) daha yüksek bulunmuştur ($p\leq 0,001$).

Grupların kendi içindeki tekrarlı ölçümleri incelendiğinde; çalışma grubundaki kadın bireylerin DMH₂ ölçümünün DMH₀ ve DMH₁ ölçümlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Benzer şekilde, kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH₂ ölçümünün DMH₀ ve DMH₁ ölçümlerine göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu bulunmuştur ($p\leq 0,001$) (Çizelge 4.5).

Cinsiyet ayrımı yapılmadan bireyler toplam olarak değerlendirildiğinde; çalışma grubunun DMH₀, DMH₁ ve DMH₂ ölçüm değerlerinin (sırasıyla 2087,4 $\pm$ 345,65 kkal, 2082,4 $\pm$ 337,43 kkal, 1972,3 $\pm$ 295,77 kkal) kontrol grubundan (sırasıyla 1761,3 $\pm$ 337,28 kkal, 1761,9 $\pm$ 337,54, 1690,0 $\pm$ 330,38 kkal) anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Grupların kendi içindeki tekrarlı ölçümleri incelendiğinde ise; çalışma grubundaki bireylerin DMH₂ ölçümünün DMH₀ ve DMH₁ ölçümlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu gösterilmiştir ($p\leq 0,001$). Benzer şekilde, kontrol grubundaki bireylerin DMH₂ ölçümünün DMH₀ ve DMH₁ ölçümlerine göre anlamlı olarak daha düşük olduğu gösterilmiştir ($p\leq 0,001$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Bireylerin dinlenme metabolik hız (DMH) ölçümlerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Erkek											
DMH (kkal)	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p	
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst			
DMH ₀	2229,9±384,25	2181,0	1794,0	2990,0	2067,4±205,97	2029,0	1800,0	2368,0	-0,798	0,456	
DMH ₁	2224,0±372,55	2181,0	1794,0	2955,0	2068,2±205,97	2029,0	1803,0	2368,0	-0,798	0,456	
DMH ₂	2083,2±331,25 ^Y	1999,0	1667,0	2758,0	1999,2±194,47 ^Y	1956,0	1776,0	2298,0	-0,266	0,824	
F=7,762 ve p=0,011*					F=49,436 ve p≤0,001**						
Kadın											
DMH (kkal)	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p	
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst			
DMH ₀	1913,2±192,72	1901,0	1704,0	2243,0	1510,8±169,81	1509,0	1130,0	1718,0	-3,609	≤0,001***	
DMH ₁	1909,4±188,96	1902,0	1704,0	2243,0	1511,3±170,29	1509,0	1130,0	1719,0	-3,609	≤0,001***	
DMH ₂	1836,8±181,78 ^Y	1835,0	1661,0	2184,0	1442,8±166,67 ^Y	1412,0	1096,0	1667,0	-3,609	≤0,001***	
F=24,370 ve p=0,001***					F=69,378 ve p≤0,001**						
Toplam											
DMH (kkal)	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				Z	p	
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst			
DMH ₀	2087,4±345,65	2042,0	1704,0	2990,0	1761,3±337,28	1717,5	1130,0	2368,0	3,020	0,005*	
DMH ₁	2082,4±337,43	2028,5	1704,0	2955,0	1761,9±337,54	1718,5	1130,0	2368,0	3,004	0,005*	
DMH ₂	1972,3±295,77 ^Y	1943,5	1661,0	2758,0	1690,0±330,38 ^Y	1665,5	1096,0	2298,0	2,847	0,007*	
F= 13,806 ve p≤0,001**					F= 11,200 ve p≤0,001**						

*p<0,05, **p $\leq$ 0,001, ***p=0,001. Kısaltmalar: DMH₀: Bireylerin araştırma öncesinde ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₁: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce (bazal) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₂: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra (5.saat) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH), $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan. ^Y: İstatistiksel farklılığı ifade etmektedir.

4.3. Toplam Enerji Harcaması ve Besin Tüketim Durumlarının Değerlendirilmesi

Bireylerin toplam enerji harcaması ile bileşenlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin DMH₀, fiziksel aktivite ile harcanan enerji ve toplam enerji harcaması (TEH) değerleri karşılaştırıldığında; DMH₀ dışındaki değerlerin çalışma grubunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Çalışma ve kontrol grubu sırasıyla DMH₀ 2229,90 $\pm$ 384,25; 1510,80 $\pm$ 169,81 kkal; fiziksel aktivite 928,41 $\pm$ 60,52 kkal; 569,69 $\pm$ 79,45 kkal; TEH 3158,30 $\pm$ 391,16 kkal; 2100,50 $\pm$ 216,30 kkal).

Çalışma ve kontrol grubundaki kadın bireylerin sırasıyla; DMH₀ 1913,20 $\pm$ 192,72 kkal, 1510,80 $\pm$ 169,81 kkal, fiziksel aktivite ile harcanan enerji değeri 914,87 $\pm$ 62,83 kkal, 589,73 $\pm$ 117,96 kkal ve TEH 2828,81 $\pm$ 193,51 kkal, 2100,50 $\pm$ 216,30 kkal olarak bulunmuştur. Kadın bireylerin toplam enerji harcamaları ile bileşenlerinin gruplar arası farkı istatistiksel olarak önemlidir ve çalışma grubunun değerlerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p\leq 0,001$).

Çalışma grubundaki bireylerin DMH₀ 2087,40 $\pm$ 345,65 kkal, fiziksel aktivite ile harcanan enerji 922,32 $\pm$ 60,31 kkal ve TEH 3009,70 $\pm$ 353,14 kkal olarak bulunmuştur. Benzer şekilde, kontrol grubundaki bireylerin DMH₀ 1761,30 $\pm$ 337,28 kkal, fiziksel aktivite ile harcanan enerji 580,71 $\pm$ 100,43 kkal ve TEH 2342,00 $\pm$ 352,97 kkal olarak belirlenmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin toplam enerji harcaması ile bileşenlerinin kontrol grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Çizelge 4.6. Bireylerin toplam enerji harcaması ile bileşenlerinin gruplara göre ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Erkek										
Toplam Enerji Harcaması Bileşeni (kkal)	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
DMH ₀	2229,9±384,25	2181,0	1794,0	2990,0	2067,4±205,97	2029,0	1800,0	2368,0	-0,798	0,456
Fiziksel Aktivite ile Harcanan Enerji	928,4±60,52	907,9	847,3	1024,2	569,6±79,45	568,6	465,8	676,0	-3,761	≤0,001*
Toplam Enerji Harcaması	3158,3±391,16	3191,9	2683,0	3915,6	2637,1±243,43	2640,8	2281,0	2980,5	-2,925	0,002**
Kadın										
Toplam Enerji Harcaması Bileşeni (kkal)	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
DMH ₀	1913,2±192,72	1901,0	1704,0	2243,0	1510,8±169,81	1509,0	1130,0	1718,0	-3,609	≤0,001*
Fiziksel Aktivite ile Harcanan Enerji	914,8±62,83	921,5	806,9	994,8	589,7±117,96	602,2	334,9	726,2	-3,761	≤0,001*
Toplam Enerji Harcaması	2828,8±193,51	2853,5	2595,8	3071,1	2100,5±216,30	2064,3	1738,1	2368,1	-3,761	≤0,001*
Toplam										
Toplam Enerji Harcaması Bileşeni (kkal)	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				t	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
DMH ₀	2087,4±345,65	2042,0	1704,0	2990,0	1761,3±337,28	1717,5	1130,0	2368,0	3,020	0,005**
Fiziksel Aktivite ile Harcanan Enerji	922,3±60,31	914,7	806,9	1024,2	580,7±100,43	599,5	334,9	726,2	13,040	≤0,001*
Toplam Enerji Harcaması	3009,7±353,14	2954,0	2595,8	3915,6	2342,0±352,97	2309,6	1738,1	2980,5	5,981	≤0,001*

*p≤0,001, **p<0,01. Kısaltmalar: DMH₀: Bireylerin araştırma öncesinde ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH), $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Gruplardaki erkek bireylerin besin tüketim durumları karşılaştırıldığında; toplam diyet posası, çözümlü posa ve içme suyu dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin enerji ($3577,1\pm134,61$ kkal), protein ($95,2\pm3,13$ g), bitkisel protein ($39,1\pm4,48$ g), hayvansal protein ($56,1\pm1,76$ g), karbonhidrat ($450,4\pm17,22$ g), yağ ($154,9\pm8,15$ g), yağın enerjiye katkı yüzdesi ($\% 39,1\pm0,86$), tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ($54,7\pm2,20$ g ve $45,8\pm2,63$ g), doymuş yağ asitleri ($54,4\pm6,17$ g), linoleik ve linolenik asit ($40,6\pm2,02$ g, $4,9\pm0,30$ g) ve kolesterol ($424,2\pm23,92$ g) ortalaması kontrol grubundaki erkek bireylerin alım ortalamalarına göre (enerji $2702,5\pm125,26$ kkal, protein $74,9\pm4,14$ g, bitkisel protein $26,8\pm1,24$ g, hayvansal protein $48,1\pm3,06$ g, karbonhidrat $361,6\pm11,36$ g, yağ $106,2\pm10,53$ g, yağın enerjiye katkı yüzdesi $\% 35,3\pm1,96$, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri $33,4\pm2,07$ g, $2,3\pm0,55$ g, doymuş yağ asitleri $24,3\pm10,43$ ve kolesterol $310,6\pm43,93$ g) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Kontrol grubundaki erkek bireylerin proteinin enerjiye katkı yüzdesi ($\% 11,1\pm0,49$), hayvansal protein alımının toplam protein alımına katkı yüzdesi ($\% 64,2\pm0,85$), karbonhidratın enerjiye katkı yüzdesi ($\% 53,5\pm1,84$) ortalaması çalışma grubundaki erkek bireylerin alım ortalamalarına göre (proteinin enerjiye katkı yüzdesi $\% 10,6\pm0,28$, hayvansal protein alımının toplam protein alımına katkı yüzdesi $\% 58,9\pm3,49$, karbonhidratın enerjiye katkı yüzdesinin ortalaması $\% 50,3\pm1,04$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.7. Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

54

Enerji ve Makro Besin Öğelerinin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Enerji (kkal)	3577,1 $\pm$ 134,61	3545,5	3327,1	3811,4	2702,5 $\pm$ 125,26	2685,3	2554,0	2990,4	-3,764	$\leq 0,001^*$
Protein (g)	95,2 $\pm$ 3,13	94,6	90,9	99,1	74,9 $\pm$ 4,14	75,6	69,8	82,2	-3,765	$\leq 0,001^*$
Protein (E %)	10,6 $\pm$ 0,28	10,5	10,3	11,1	11,1 $\pm$ 0,49	10,9	10,5	11,9	-2,167	0,031 ^{**}
Bitkisel protein (g)	39,1 $\pm$ 4,48	39,4	32,6	44,5	26,8 $\pm$ 1,24	26,8	25,4	28,7	-3,762	$\leq 0,001^*$
Hayvansal protein (g)	56,1 $\pm$ 1,76	55,4	54,4	59,0	48,1 $\pm$ 3,06	49,2	44,1	53,5	-3,762	$\leq 0,001^*$
Hayvansal protein (P %)	58,9 $\pm$ 3,49	58,0	55,1	64,2	64,2 $\pm$ 0,85	64,2	63,0	65,4	-2,849	0,003 ^{***}
Karbonhidrat (g)	450,4 $\pm$ 17,22	456,3	410,8	472,6	361,6 $\pm$ 11,36	361,7	344,6	380,0	-3,764	$\leq 0,001^*$
Karbonhidrat (E %)	50,3 $\pm$ 1,04	49,9	49,2	51,4	53,5 $\pm$ 1,84	54,1	49,1	55,3	-2,927	0,002 ^{***}
Yağ (g)	154,9 $\pm$ 8,15	151,0	146,7	169,4	106,2 $\pm$ 10,53	102,9	96,8	132,4	-3,768	$\leq 0,001^*$
Yağ (E %)	39,1 $\pm$ 0,86	39,5	37,9	40,1	35,3 $\pm$ 1,96	34,7	33,8	39,8	-3,079	0,001 ^{****}
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	54,7 $\pm$ 2,20	54,2	49,8	57,6	42,8 $\pm$ 1,58	42,7	40,7	46,5	-3,764	$\leq 0,001^*$
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	45,8 $\pm$ 2,63	45,5	40,3	49,7	39,1 $\pm$ 1,80	39,7	35,4	41,2	-3,613	$\leq 0,001^*$
Doymuş yağ asitleri (g)	54,4 $\pm$ 6,17	55,8	44,5	62,9	24,3 $\pm$ 10,43	20,9	13,7	50,0	-3,458	$\leq 0,001^*$
Linoleik asit (g)	40,6 $\pm$ 2,02	40,9	35,2	42,7	33,4 $\pm$ 2,07	33,1	30,1	36,7	-3,610	$\leq 0,001^*$
Linolenik asit (g)	4,9 $\pm$ 0,30	4,9	4,3	5,5	2,3 $\pm$ 0,55	2,4	1,7	3,0	-3,779	$\leq 0,001^*$
Kolesterol (mg)	424,2 $\pm$ 23,92	410,5	399,4	464,8	310,6 $\pm$ 43,93	299,6	252,4	378,4	-3,762	$\leq 0,001^*$
Diyet posası (g)	25,6 $\pm$ 1,00	25,8	24,0	27,2	26,7 $\pm$ 1,13	26,4	25,0	28,4	-1,945	0,056
Çözünür diyet posası (g)	6,7 $\pm$ 1,09	6,3	5,6	8,4	8,1 $\pm$ 0,85	8,3	6,9	9,6	-2,478	0,012 ^{**}
Çözünmez diyet posası (g)	18,8 $\pm$ 0,90	18,8	17,5	20,3	18,6 $\pm$ 0,83	18,4	17,5	19,6	-0,685	0,503
İçme suyu (ml)	2550,4 $\pm$ 341,65	2500,0	2000,0	3100,0	2811,1 $\pm$ 247,20	2900,0	2500,0	3200,0	-1,829	0,080

*p $\leq$ 0,001, **p $\leq$ 0,05, ***p $\leq$ 0,01, ****p=0,001. Kısaltmalar: E %: Besin öğesinin enerjiye katkı yüzdesi, P %: Hayvansal proteinin toplam protein alımına katkı yüzdesi, $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Gruplardaki kadın bireylerin besin tüketim durumları karşılaştırıldığında; proteinin enerjiye katkı yüzdesi, hayvansal protein alımının toplam protein alımına katkı yüzdesi, diyet posası, çözünmez diyet posası ve içme suyu dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin enerji ($3457,3\pm174,92$ kkal), protein ($91,3\pm3,53$ g), bitkisel protein ($34,9\pm4,28$ g), hayvansal protein ($56,3\pm1,74$ g), karbonhidrat ($428,4\pm27,29$ g), yağ ($153,1\pm7,92$ g), yağın enerjiye katkı yüzdesi ($\% 39,8\pm1,13$), tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ($52,2\pm2,54$ g ve $43,1\pm3,24$ g), doymuş yağ asitleri ($57,7\pm6,70$ g), linoleik ve linolenik asit ($37,9\pm2,92$ g ve $4,5\pm0,38$ g), kolesterol ($399,3\pm14,41$ g) ortalaması kontrol grubundaki kadın bireylerin alım ortalamalarına göre (enerji $2563,0\pm77,62$ kkal, protein $67,7\pm4,95$ g, bitkisel protein $24,3\pm1,50$ g, hayvansal protein $43,4\pm3,84$ g, karbonhidrat $357,4\pm9,70$ g, yağ $95,7\pm6,35$ g, yağın enerjiye katkı yüzdesi $\% 33,6\pm1,51$, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri $42,6\pm2,00$ g ve $37,6\pm2,62$ g, doymuş yağ asitleri $17,3\pm5,20$ g, linoleik ve linolenik asit $32,7\pm1,32$ g ve $2,1\pm0,35$ g ve kolesterol $290,0\pm55,80$ g) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Kontrol grubundaki kadın bireylerin karbonhidratın enerjiye katkı yüzdesi ($\% 55,8\pm1,36$) ve çözünür diyet posası ($8,0\pm0,95$ g) ortalaması çalışma grubundaki kadın bireylerin alım ortalamalarına göre (karbonhidratın enerjiye katkı yüzdesi $\% 49,5\pm1,06$ ve $6,0\pm0,25$ g) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.8. Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Enerji ve Makro Besin Öğelerinin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Enerji (kkal)	3457,3 $\pm$ 174,92	3467,9	3228,2	3689,7	2563,0 $\pm$ 77,62	2534,1	2468,8	2691,8	-3,764	$\leq 0,001^*$
Protein (g)	91,3 $\pm$ 3,53	90,7	86,9	96,6	67,7 $\pm$ 4,95	68,4	59,8	76,5	-3,766	$\leq 0,001^*$
Protein (E %)	10,5 $\pm$ 0,33	10,5	9,9	11,0	10,5 $\pm$ 0,76	10,6	9,5	11,8	-0,114	0,941
Bitkisel protein (g)	34,9 $\pm$ 4,28	32,5	31,7	41,7	24,3 $\pm$ 1,50	23,9	22,2	26,4	-3,766	$\leq 0,001^*$
Hayvansal protein (g)	56,3 $\pm$ 1,74	55,2	54,7	59,0	43,4 $\pm$ 3,84	44,1	36,2	50,1	-3,764	$\leq 0,001^*$
Hayvansal protein (P %)	61,8 $\pm$ 3,29	63,5	56,8	64,3	64,0 $\pm$ 1,62	63,6	60,5	65,8	-1,178	0,261
Karbonhidrat (g)	428,4 $\pm$ 27,29	412,6	395,7	461,5	357,4 $\pm$ 9,70	360,7	338,8	369,2	-3,761	$\leq 0,001^*$
Karbonhidrat (E %)	49,5 $\pm$ 1,06	49,5	47,5	51,3	55,8 $\pm$ 1,36	55,3	54,8	59,3	-3,761	$\leq 0,001^*$
Yağ (g)	153,1 $\pm$ 7,92	150,1	144,2	164,1	95,7 $\pm$ 6,35	95,9	82,7	105,8	-3,761	$\leq 0,001^*$
Yağ (E %)	39,8 $\pm$ 1,13	39,8	38,0	42,1	33,6 $\pm$ 1,51	33,9	30,0	35,3	-3,761	$\leq 0,001^*$
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	52,2 $\pm$ 2,54	52,4	49,6	56,2	42,6 $\pm$ 2,00	42,8	40,1	46,9	-3,762	$\leq 0,001^*$
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	43,1 $\pm$ 3,24	41,8	40,1	48,8	37,6 $\pm$ 2,62	38,7	34,0	40,8	-3,117	0,001 ^{**}
Doymuş yağ asitleri (g)	57,7 $\pm$ 6,70	56,7	45,1	68,1	17,3 $\pm$ 5,20	16,6	11,1	27,8	-3,761	$\leq 0,001^*$
Linoleik asit (g)	37,9 $\pm$ 2,92	38,4	34,7	41,2	32,7 $\pm$ 1,32	32,8	30,5	34,6	-3,762	$\leq 0,001^*$
Linolenik asit (g)	4,5 $\pm$ 0,38	4,4	4,1	5,2	2,1 $\pm$ 0,35	2,1	1,4	2,6	-3,772	$\leq 0,001^*$
Kolesterol (mg)	399,3 $\pm$ 14,41	401,3	376,2	419,8	290,0 $\pm$ 55,80	306,9	211,1	363,1	-3,761	$\leq 0,001^*$
Diyet posası (g)	25,9 $\pm$ 1,14	26,0	24,0	27,4	27,0 $\pm$ 0,91	27,0	25,3	28,0	-1,947	0,056
Çözünür diyet posası (g)	6,0 $\pm$ 0,25	6,2	5,6	6,3	8,0 $\pm$ 0,95	8,4	6,5	9,2	-3,769	$\leq 0,001^*$
Çözünmez diyet posası (g)	19,8 $\pm$ 1,10	19,7	18,3	21,4	18,9 $\pm$ 1,21	18,8	17,2	20,9	-1,712	0,095
İçme suyu (ml)	2744,4 $\pm$ 364,38	2900,0	2100,0	3100,0	2800,0 $\pm$ 313,04	3000,0	2200,0	3100,0	-0,582	0,603

* $p \leq 0,001$, ** $p < 0,01$. Kısaltmalar: E %: Besin öğesinin enerjiye katkı yüzdesi, P %: Hayvansal proteinin toplam protein alımına katkı yüzdesi, $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.9’da bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri gösterilmiştir. Gruplardaki bireylerin besin tüketim durumları karşılaştırıldığında; proteinin enerjiye katkı yüzdesi, çözünmez diyet posası ve içme suyu dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki bireylerin enerji ($3523,2\pm161,73$ kkal), protein ($93,5\pm3,79$ g), bitkisel protein ($37,2\pm4,78$ g), hayvansal protein ($56,2\pm1,71$ g), karbonhidrat ($440,5\pm24,40$ g), karbonhidratın enerjiye katkı yüzdesi (% $54,8\pm1,92$), yağ ($154,1\pm7,89$ g), yağın enerjiye katkı yüzdesi (% $39,4\pm1,03$), tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ($53,6\pm2,62$ g ve $44,5\pm3,15$ g), doymuş yağ asitleri ($55,9\pm6,47$ g), linoleik ve linolenik asit ($39,4\pm2,75$ g ve $4,7\pm0,39$ g), kolesterol ($413,0\pm23,45$ g) ortalaması kontrol grubundaki bireylerin alım ortalamalarına göre (enerji $2625,8\pm121,86$ kkal, protein $71,0\pm5,80$ g, bitkisel protein $25,4\pm1,85$ g, hayvansal protein $45,5\pm4,18$ g, karbonhidrat $359,3\pm10,41$ g, karbonhidratın enerjiye katkı yüzdesi % $50,0\pm1,10$, yağ $100,5\pm9,82$ g, yağın enerjiye katkı yüzdesi % $34,3\pm1,89$, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri $42,7\pm1,78$ g ve $38,3\pm2,35$ g, doymuş yağ asitleri $20,4\pm8,54$ g, linoleik ve linolenik asit $33,0\pm1,69$ g ve $2,2\pm0,46$ g ve kolesterol $299,3\pm50,62$ g) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Kontrol grubundaki bireylerin hayvansal protein alımının toplam protein alımına katkı yüzdesi (% $64,1\pm1,30$), diyet posası ($26,8\pm0,99$ g) ve çözünür diyet posası ($8,1\pm0,88$ g) ortalaması çalışma grubundaki bireylerin alım ortalamalarına göre (hayvansal protein alımının toplam protein alımına katkı yüzdesi % $60,2\pm3,61$, diyet posası $25,7\pm1,05$ g ve çözünür diyet posası $6,4\pm0,88$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.9. Bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları enerji ve makro besin öğelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Enerji ve Makro Besin Öğelerinin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Enerji (kkal)	3523,2 $\pm$ 161,73	3540,9	3228,2	3811,4	2625,8 $\pm$ 121,86	2628,6	2468,8	2990,4	-5,411	$\leq 0,001^*$
Protein (g)	93,5 $\pm$ 3,79	93,7	86,9	99,1	71,0 $\pm$ 5,80	70,2	59,8	82,2	-5,413	$\leq 0,001^*$
Protein (E %)	10,6 $\pm$ 0,30	10,5	9,9	11,1	10,8 $\pm$ 0,69	10,8	9,5	11,9	-1,542	0,123
Bitkisel protein (g)	37,2 $\pm$ 4,78	39,0	31,7	44,5	25,4 $\pm$ 1,85	25,8	22,2	28,7	-5,412	$\leq 0,001^*$
Hayvansal protein (g)	56,2 $\pm$ 1,71	55,3	54,4	59,0	45,5 $\pm$ 4,18	45,3	36,2	53,5	-5,413	$\leq 0,001^*$
Hayvansal protein (P %)	60,2 $\pm$ 3,61	58,3	55,1	64,3	64,1 $\pm$ 1,30	64,0	60,5	65,8	-3,084	0,002 ^{**}
Karbonhidrat (g)	440,5 $\pm$ 24,40	452,3	395,7	472,6	359,3 $\pm$ 10,41	361,2	338,8	380,0	-5,411	$\leq 0,001^*$
Karbonhidrat (E %)	54,8 $\pm$ 1,92	54,8	49,1	59,3	50,0 $\pm$ 1,10	49,6	47,5	51,4	-4,951	$\leq 0,001^*$
Yağ (g)	154,1 $\pm$ 7,89	150,5	144,2	169,4	100,5 $\pm$ 9,82	100,3	82,7	132,4	-5,411	$\leq 0,001^*$
Yağ (E %)	39,4 $\pm$ 1,03	39,5	37,9	42,1	34,3 $\pm$ 1,89	34,1	30,0	39,8	-5,032	$\leq 0,001^*$
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	53,6 $\pm$ 2,62	54,0	49,6	57,6	42,7 $\pm$ 1,78	42,7	40,1	46,9	-5,412	$\leq 0,001^*$
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	44,5 $\pm$ 3,15	45,2	40,1	49,7	38,3 $\pm$ 2,35	38,8	34,0	41,2	-4,858	$\leq 0,001^*$
Doymuş yağ asitleri (g)	55,9 $\pm$ 6,47	56,1	44,5	68,1	20,4 $\pm$ 8,54	19,9	11,1	50,0	-5,275	$\leq 0,001^*$
Linoleik asit (g)	39,4 $\pm$ 2,75	40,5	34,7	42,7	33,0 $\pm$ 1,69	33,0	30,1	36,7	-5,141	$\leq 0,001^*$
Linolenik asit (g)	4,7 $\pm$ 0,39	4,9	4,1	5,5	2,2 $\pm$ 0,46	2,2	1,4	3,0	-5,424	$\leq 0,001^*$
Kolesterol (mg)	413,0 $\pm$ 23,45	409,4	376,2	464,8	299,3 $\pm$ 50,62	303,2	211,1	378,4	-5,357	$\leq 0,001^*$
Diyet posası (g)	25,7 $\pm$ 1,05	25,9	24,0	27,4	26,8 $\pm$ 0,99	26,5	25,0	28,4	-2,890	0,004 ^{**}
Çözünür diyet posası (g)	6,4 $\pm$ 0,88	6,2	5,6	8,4	8,1 $\pm$ 0,88	8,3	6,5	9,6	-4,431	$\leq 0,001^*$
Çözünmez diyet posası (g)	19,3 $\pm$ 1,11	19,1	17,5	21,4	18,7 $\pm$ 1,04	18,6	17,2	20,9	-1,448	0,147
İçme suyu (ml)	2640,0 $\pm$ 356,00	2700,0	2000,0	31000,0	2800,0 $\pm$ 278,00	2900,0	2200,0	3200,0	-1,579	0,114

* $p \leq 0,001$, ** $p < 0,01$. Kısaltmalar: E %: Besin öğesinin enerjiye katkı yüzdesi, P %: Hayvansal proteinin toplam protein alımına katkı yüzdesi, $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Gruplardaki erkek bireylerin vitamin ve mineral tüketim durumları karşılaştırıldığında; A vitamini, E vitamini, tiamin, fosfor ve demir dışındaki tüm vitamin ve mineraller açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin A vitamini ($875,5\pm 28,24$ mg), E vitamini ($21,5\pm 2,81$ mg), tiamin ($1,3\pm 0,12$ mg), fosfor ($1186,0\pm 103,52$ mg) ve demir ($13,7\pm 0,76$ mg) ortalaması kontrol grubundaki erkek bireylerin alım ortalamalarına göre (A vitamini $813,1\pm 49,34$ mg, E vitamini $18,8\pm 0,68$ mg, tiamin $1,1\pm 0,12$ mg, fosfor $884,7\pm 55,34$ mg ve demir $12,6\pm 1,24$ mg) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Gruplardaki kadın bireylerin vitamin ve mineral tüketim durumları karşılaştırıldığında; E vitamini, fosfor ve demir dışındaki tüm vitamin ve mineraller açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin, E vitamini ($21,4\pm 1,86$ mg), fosfor ($1131,4\pm 82,97$ mg) ve demir ($13,3\pm 1,10$ mg) ortalaması kontrol grubundaki kadın bireylerin alım ortalamalarına göre (E vitamini $18,4\pm 1,87$ mg, fosfor $875,0\pm 47,48$ mg ve demir $11,8\pm 1,12$ mg) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.12'de bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri gösterilmiştir. Gruplardaki bireylerin vitamin ve mineral tüketim durumları karşılaştırıldığında; E vitamini, tiamin ve fosfor dışındaki tüm vitamin ve mineraller açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki bireylerin, E vitamini ($21,5\pm 2,37$ mg), tiamin ($1,3\pm 0,12$ mg) ve fosfor ($1161,4\pm 96,51$ mg) ortalaması kontrol grubundaki bireylerin alım ortalamalarına göre (E vitamini $18,6\pm 1,44$ mg, tiamin $1,1\pm 0,11$ mg ve fosfor $879,4\pm 50,01$ mg) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.10. Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
A vitamini (μg)	875,5 $\pm$ 28,24	882,4	815,3	905,7	813,1 $\pm$ 49,34	816,0	744,8	898,0	-2,584	0,007*
E vitamini (mg)	21,5 $\pm$ 2,81	20,5	18,9	29,1	18,8 $\pm$ 0,68	18,7	17,9	19,8	-3,383	$\leq$ 0,001**
Tiamin (mg)	1,3 $\pm$ 0,12	1,3	1,2	1,6	1,1 $\pm$ 0,12	1,1	1,0	1,4	-2,715	0,006*
Riboflavin (mg)	1,4 $\pm$ 0,20	1,6	1,2	1,7	1,3 $\pm$ 0,20	1,3	1,1	1,7	-1,549	0,131
Niasin (mg)	18,9 $\pm$ 1,68	19,9	16,7	20,6	17,8 $\pm$ 1,84	17,4	15,3	20,3	-1,181	0,261
Toplam folat (μg)	407,7 $\pm$ 28,40	394,7	378,4	469,2	398,1 $\pm$ 11,59	397,7	376,9	419,7	-0,152	0,882
B ₆ vitamini (mg)	1,6 $\pm$ 0,19	1,6	1,4	2,0	1,5 $\pm$ 0,29	1,5	1,1	2,0	-0,889	0,412
B ₁₂ vitamini (μg)	2,7 $\pm$ 0,19	2,9	2,5	3,0	2,5 $\pm$ 0,24	2,5	2,1	2,9	-1,955	0,056
C vitamini (mg)	122,5 $\pm$ 7,42	124,7	112,3	133,5	127,1 $\pm$ 3,82	127,4	120,9	133,7	-1,407	0,175
Sodyum (mg)	2647,5 $\pm$ 346,10	2910,8	2216,8	3005,3	2387,6 $\pm$ 224,44	2312,6	2226,4	2954,5	-1,066	0,295
Potasyum (mg)	3786,8 $\pm$ 165,33	3826,6	3461,8	3916,7	3655,9 $\pm$ 279,70	3796,4	3118,9	3915,7	-0,838	0,412
Kalsiyum (mg)	827,8 $\pm$ 91,94	812,7	721,7	990,0	825,7 $\pm$ 63,42	812,7	721,7	894,1	-0,343	0,766
Magnezyum (mg)	404,7 $\pm$ 13,46	401,8	384,2	437,4	402,2 $\pm$ 13,96	401,8	372,2	419,8	-0,001	0,999
Fosfor (mg)	1186,0 $\pm$ 103,52	1203,4	1052,4	1355,9	884,7 $\pm$ 55,34	892,3	809,4	954,8	-3,761	$\leq$ 0,001**
Demir (mg)	13,7 $\pm$ 0,76	13,8	12,2	15,1	12,6 $\pm$ 1,24	13,1	10,2	14,0	-2,137	0,031***
Çinko (mg)	11,5 $\pm$ 0,45	11,5	10,9	12,2	11,5 $\pm$ 1,01	11,1	10,8	13,9	-1,222	0,230

*p<0,01, **p<0,001, ***p<0,05. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.11. Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
A vitamini (µg)	806,9±77,19	829,4	707,2	892,7	829,3±56,35	831,5	707,2	886,4	-0,266	0,824
E vitamini (mg)	21,4±1,86	21,9	18,1	23,4	18,4±1,87	18,5	14,4	22,0	-2,665	0,006*
Tiamin (mg)	1,2±0,11	1,3	1,1	1,4	1,1±0,10	1,2	1,0	1,4	-1,268	0,230
Riboflavin (mg)	1,3±0,18	1,3	1,1	1,7	1,3±0,18	1,3	1,1	1,6	-0,503	0,656
Niasin (mg)	17,5±2,25	17,0	15,2	20,9	17,9±1,96	17,3	15,2	20,6	-0,419	0,710
Toplam folat (µg)	406,5±18,72	404,6	375,8	444,3	394,0±11,12	397,7	376,9	408,1	-1,483	0,152
B ₆ vitamini (mg)	1,4±0,28	1,5	1,2	2,0	1,4±0,21	1,4	1,2	1,8	-0,232	0,824
B ₁₂ vitamini (µg)	2,6±0,24	2,6	2,3	3,0	2,5±0,18	2,5	2,4	3,0	-0,154	0,882
C vitamini (mg)	124,7±5,11	124,7	114,9	131,4	121,1±5,61	120,8	114,7	129,7	-1,445	0,152
Sodyum (mg)	2466,8±277,19	2315,6	2239,1	2954,5	2462,9±301,03	2312,4	2215,8	2920,6	-0,685	0,503
Potasyum (mg)	3810,1±87,07	3814,5	3615,4	3916,7	3705,4±218,14	3790,8	3345,9	3954,7	-0,648	0,552
Kalsiyum (mg)	859,9±50,35	890,1	748,1	897,5	832,6±67,02	856,6	721,7	901,1	-0,572	0,603
Magnezyum (mg)	408,8±23,39	399,4	392,7	468,2	397,1±15,27	396,7	380,2	422,8	-1,029	0,331
Fosfor (mg)	1131,4±82,97	1165,4	1007,8	1234,7	875,0±47,48	887,1	802,7	963,7	-3,761	≤0,001**
Demir (mg)	13,3±1,10	13,7	10,9	14,7	11,8±1,12	11,8	10,0	13,7	-2,522	0,010*
Çinko (mg)	11,3±0,78	11,5	9,8	12,5	10,6±1,36	10,7	9,5	12,3	-1,257	0,230

* p<0,01, ** p≤0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.12. Bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları vitamin ve minerallerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
A vitamini (µg)	844,6±64,46	874,8	707,2	905,7	822,0±52,58	822,7	707,2	898,0	-1,733	0,083
E vitamini (mg)	21,5±2,37	21,3	18,1	29,1	18,6±1,44	18,6	14,4	22,0	-4,294	≤0,001*
Tiamin (mg)	1,3±0,12	1,3	1,1	1,6	1,1±0,11	1,2	1,0	1,4	-3,016	0,003**
Riboflavin (mg)	1,4±0,19	1,4	1,1	1,7	1,3±0,19	1,3	1,1	1,7	-1,611	0,107
Niasin (mg)	18,2±2,03	18,2	15,2	20,9	17,9±1,86	17,3	15,2	20,6	-0,596	0,551
Toplam folat (µg)	407,2±23,93	399,6	375,8	469,2	395,8±11,22	397,7	376,9	419,7	-1,137	0,256
B ₆ vitamini (mg)	1,5±0,24	1,5	1,2	2,0	1,4±0,25	1,5	1,1	2,0	-1,078	0,281
B ₁₂ vitamini (µg)	2,6±0,22	2,7	2,3	3,0	2,5±0,20	2,5	2,1	3,0	-1,634	0,102
C vitamini (mg)	123,5±6,42	124,7	112,3	133,5	123,8±5,65	124,4	114,7	133,7	-0,095	0,925
Sodyum (mg)	2566,2±322,33	2426,8	2216,8	3005,3	2429,0±265,29	2312,5	2215,8	2954,5	-1,354	0,176
Potasyum (mg)	3797,3±133,11	3819,2	3461,8	3916,7	3683,1±242,12	3793,6	3118,9	3954,7	-1,098	0,272
Kalsiyum (mg)	842,2±76,06	873,3	721,7	990,0	829,5±63,80	836,2	721,7	901,1	-0,637	0,524
Magnezyum (mg)	406,5±18,17	401,5	384,2	468,2	399,4±14,55	399,6	372,2	422,8	-0,868	0,385
Fosfor (mg)	1161,4±96,51	1175,2	1007,8	1355,9	879,4±50,01	889,7	802,7	963,7	-5,410	≤0,001*
Demir (mg)	12,9±1,33	13,2	10,9	15,1	13,0±1,19	13,5	10,0	14,0	-0,312	0,755
Çinko (mg)	11,1±1,05	11,2	9,8	12,5	11,4±0,87	11,2	9,5	14,0	-0,393	0,694

*p≤0,001, **p<0,01. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Erkek bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya (Dietary Reference Intakes) göre karşılama yüzdelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Gruplardaki erkek bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdeleri karşılaştırıldığında; enerji, protein, karbonhidrat ve linolenik asit dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin enerji (% 109,8 $\pm$ 10,63), protein (% 175,6 $\pm$ 14,42), karbonhidrat (% 338,4 $\pm$ 18,77) ve linolenik asit (% 328,8 $\pm$ 61,21) ortalaması kontrol grubundaki erkek bireylerin alım ortalamalarına göre (enerji % 95,2 $\pm$ 11,60, protein % 141,7 $\pm$ 12,47, karbonhidrat % 277,5 $\pm$ 6,34 ve linolenik asit % 194,7 $\pm$ 108,52) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$) (Çizelge 4.13).

Kadın bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.14'de verilmiştir. Gruplardaki kadın bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdeleri karşılaştırıldığında; enerji, protein, karbonhidrat ve linolenik asit dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin enerji (% 99,1 $\pm$ 17,90), protein (% 191,8 $\pm$ 13,36), karbonhidrat (% 339,4 $\pm$ 19,90) ve linolenik asit (% 369,8 $\pm$ 43,50) ortalaması kontrol grubundaki kadın bireylerin alım ortalamalarına göre (enerji % 77,6 $\pm$ 6,59, protein % 141,7 $\pm$ 10,32, karbonhidrat % 275,7 $\pm$ 9,19 ve linolenik asit % 178,9 $\pm$ 43,04) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.15'de bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri gösterilmiştir. Gruplardaki bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdeleri karşılaştırıldığında; enerji, protein, karbonhidrat ve linolenik asit dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki bireylerin enerji (% 103,9±15,69), protein (% 182,9±15,90), karbonhidrat (% 338,8±18,77) ve linolenik asit (% 347,3±56,64) ortalaması kontrol grubundaki bireylerin alım ortalamalarına göre (enerji % 87,3±13,03, protein % 141,7±11,02, karbonhidrat % 276,5±7,89 ve linolenik asit % 186,0±77,45) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$) (Çizelge 4.15).



Çizelge 4.13. Erkek bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Enerji ve Besin Öğeleri (%)	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Enerji	109,8 $\pm$ 10,63	115,9	94,2	119,5	95,2 $\pm$ 11,60	95,0	80,1	115,0	-2,469	0,012*
Protein	175,6 $\pm$ 14,42	174,5	162,3	208,7	141,7 $\pm$ 12,47	138,9	125,0	166,3	-3,537	$\leq$ 0,001**
Karbonhidrat	338,4 $\pm$ 18,77	347,2	304,3	359,0	277,5 $\pm$ 6,34	278,7	268,5	284,6	-3,764	$\leq$ 0,001**
Linoleik asit	249,9 $\pm$ 23,68	243,5	207,0	288,3	249,6 $\pm$ 57,76	259,1	186,4	340,0	-0,190	0,882
Linolenik asit	328,8 $\pm$ 61,21	312,5	263,6	445,4	194,7 $\pm$ 108,52	172,7	106,2	472,7	-2,929	0,002***
Diyet posası	79,3 $\pm$ 17,30	69,7	67,6	109,6	91,3 $\pm$ 19,65	105,6	65,7	111,6	-1,332	0,201
A vitamini	211,3 $\pm$ 24,96	198,0	192,1	259,3	222,0 $\pm$ 34,80	229,9	178,8	258,3	-0,114	0,941
E vitamini	237,4 $\pm$ 8,96	233,3	230,0	254,6	235,2 $\pm$ 3,56	236,6	230,0	239,3	-0,038	0,999
Tiamin	100,8 $\pm$ 9,80	100,0	90,9	118,1	100,2 $\pm$ 8,62	100,0	83,3	109,0	-0,316	0,766
Riboflavin	113,7 $\pm$ 18,07	115,3	92,3	154,5	110,1 $\pm$ 19,45	109,0	84,6	145,4	-0,575	0,603
Niasin	216,1 $\pm$ 18,90	216,2	195,0	252,86	223,6 $\pm$ 21,51	222,8	187,5	248,5	-1,145	0,261
Toplam folat	99,5 $\pm$ 2,64	99,3	94,6	103,2	98,7 $\pm$ 1,95	98,7	94,6	101,6	-0,609	0,552
B ₆ vitamini	174,8 $\pm$ 16,88	169,2	146,1	207,6	168,3 $\pm$ 8,10	169,2	153,8	176,9	-0,893	0,412
B ₁₂ vitamini	148,8 $\pm$ 9,33	145,8	129,1	162,5	146,7 $\pm$ 10,57	145,8	129,1	166,6	-0,788	0,456
C vitamini	183,1 $\pm$ 20,73	177,4	163,6	220,5	189,0 $\pm$ 16,73	196,4	163,2	212,0	-0,722	0,503
Sodyum	335,0 $\pm$ 21,46	324,2	314,4	363,6	327,8 $\pm$ 20,16	318,8	314,3	363,6	-1,105	0,295
Potasyum	80,0 $\pm$ 3,59	81,3	73,6	83,3	77,5 $\pm$ 4,31	74,4	73,6	83,3	-0,882	0,412
Kalsiyum	93,5 $\pm$ 9,31	99,0	82,1	109,0	88,6 $\pm$ 7,16	88,2	82,1	100,0	-1,264	0,230
Magnezyum	110,0 $\pm$ 13,61	102,3	98,0	134,1	118,8 $\pm$ 17,54	128,6	97,5	136,6	-1,106	0,295
Fosfor	210,6 $\pm$ 26,48	199,7	197,4	285,7	207,3 $\pm$ 30,40	197,8	179,9	285,7	-0,990	0,331
Demir	166,3 $\pm$ 56,19	96,2	66,6	208,7	130,5 $\pm$ 53,06	89,4	86,1	200,0	-1,523	0,131
Çinko	140,0 $\pm$ 20,72	131,2	126,3	186,2	152,7 $\pm$ 33,13	175,0	95,4	185,0	-0,647	0,552

*p<0,05, **p<0,001, ***p<0,01. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.14. Kadın bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Enerji ve Besin Öğeleri (%)	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Enerji	99,1 $\pm$ 17,90	93,5	73,6	122,7	77,6 $\pm$ 6,59	75,8	68,1	89,7	-2,773	0,004*
Protein	191,8 $\pm$ 13,36	197,1	172,8	210,0	141,7 $\pm$ 10,32	142,8	124,6	156,9	-3,762	$\leq$ 0,001**
Karbonhidrat	339,4 $\pm$ 19,90	350,4	311,2	363,5	275,7 $\pm$ 9,19	277,4	260,6	292,3	-3,761	$\leq$ 0,001**
Linoleik asit	260,2 $\pm$ 17,23	265,0	235,8	284,1	264,4 $\pm$ 65,63	278,3	177,0	343,3	-0,190	0,882
Linolenik asit	369,8 $\pm$ 43,50	381,8	306,2	436,3	178,9 $\pm$ 43,04	187,5	106,2	236,3	-3,766	$\leq$ 0,001**
Diyet posası	94,4 $\pm$ 19,39	101,1	63,4	119,6	89,7 $\pm$ 19,46	101,2	68,1	112,0	-0,381	0,710
A vitamini	228,6 $\pm$ 24,19	229,1	190,5	258,3	220,3 $\pm$ 30,97	229,5	178,4	257,7	-0,571	0,603
E vitamini	237,7 $\pm$ 8,76	238,0	227,3	254,6	234,4 $\pm$ 7,22	232,6	227,3	253,3	-1,110	0,295
Tiamin	106,8 $\pm$ 10,72	108,3	90,9	127,2	104,2 $\pm$ 13,26	109,0	90,1	120,2	-0,231	0,824
Riboflavin	125,4 $\pm$ 11,61	130,7	100,0	136,3	113,2 $\pm$ 19,28	109,0	92,3	145,4	-1,724	0,095
Niasin	219,8 $\pm$ 13,64	219,3	198,1	247,1	217,2 $\pm$ 18,18	216,2	186,2	250,7	-0,266	0,824
Toplam folat	99,5 $\pm$ 2,80	99,3	93,9	103,2	99,7 $\pm$ 3,12	100,0	94,2	104,9	-0,647	0,552
B ₆ vitamini	173,5 $\pm$ 21,45	176,9	146,1	207,6	168,5 $\pm$ 23,69	161,5	138,4	207,6	-0,613	0,552
B ₁₂ vitamini	151,8 $\pm$ 9,57	154,1	137,5	162,5	150,3 $\pm$ 7,08	150,0	141,6	162,5	-0,385	0,710
C vitamini	201,4 $\pm$ 14,13	207,6	179,5	213,0	192,7 $\pm$ 19,00	199,2	166,5	219,6	-0,685	0,503
Sodyum	340,9 $\pm$ 22,34	333,4	315,9	367,0	329,1 $\pm$ 16,44	320,8	315,9	361,3	-1,065	0,295
Potasyum	81,6 $\pm$ 1,11	81,2	80,6	83,3	79,2 $\pm$ 5,63	80,7	66,3	84,1	-0,609	0,552
Kalsiyum	95,0 $\pm$ 5,27	95,6	84,8	99,7	94,9 $\pm$ 4,79	95,6	84,9	100,1	-0,001	0,999
Magnezyum	121,4 $\pm$ 15,67	128,4	97,5	134,9	117,7 $\pm$ 17,24	128,4	95,7	140,8	-0,381	0,710
Fosfor	198,6 $\pm$ 7,98	199,8	179,9	210,9	210,7 $\pm$ 25,41	200,9	199,2	285,9	-1,371	0,175
Demir	123,3 $\pm$ 63,53	87,2	68,8	213,7	131,9 $\pm$ 55,48	92,7	71,6	196,2	-0,191	0,882
Çinko	163,8 $\pm$ 23,27	171,2	134,5	203,7	154,2 $\pm$ 27,54	160,0	125,4	193,7	-1,104	0,295

*p<0,01, **p<0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.15. Bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdelерinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değеrleri

Enerji ve Besin Öğeleri (%)	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Enerji	103,9 $\pm$ 15,69	111,5	73,6	122,7	87,3 $\pm$ 13,03	85,3	68,1	115,0	-3,084	0,002*
Protein	182,9 $\pm$ 15,90	176,7	162,3	210,0	141,7 $\pm$ 11,02	140,9	124,6	166,3	-5,331	$\leq 0,001^{**}$
Karbonhidrat	338,8 $\pm$ 18,77	347,9	304,3	363,5	276,5 $\pm$ 7,89	277,8	260,6	292,3	-5,411	$\leq 0,001^{**}$
Linoleik asit	254,6 $\pm$ 21,16	250,5	207,0	288,3	257,7 $\pm$ 61,06	268,7	177,0	343,3	-0,271	0,799
Linolenik asit	347,3 $\pm$ 56,64	328,1	263,6	445,4	186,0 $\pm$ 77,45	180,6	106,2	472,7	-4,874	$\leq 0,001^{**}$
Diyet posası	86,1 $\pm$ 19,36	73,1	63,4	119,6	90,4 $\pm$ 19,04	103,0	65,7	112,0	-0,785	0,445
A vitamini	219,1 $\pm$ 25,55	204,9	190,5	259,3	221,0 $\pm$ 31,87	229,5	178,4	258,3	-0,027	0,989
E vitamini	237,5 $\pm$ 8,64	236,0	227,3	254,6	234,8 $\pm$ 5,74	233,0	227,3	253,3	-0,884	0,383
Tiamin	103,5 $\pm$ 10,41	100,0	90,9	127,2	102,4 $\pm$ 11,31	100,0	83,3	127,2	-0,069	0,947
Riboflavin	118,9 $\pm$ 16,25	120,6	92,3	154,5	111,8 $\pm$ 18,91	109,0	84,6	145,4	-1,470	0,149
Niasin	217,8 $\pm$ 16,43	216,8	195,0	252,8	220,0 $\pm$ 19,48	219,3	186,2	250,7	-0,623	0,547
Toplam folat	99,5 $\pm$ 2,64	99,3	93,9	103,2	99,2 $\pm$ 2,63	99,5	94,2	104,9	-0,001	0,999
B ₆ vitamini	174,2 $\pm$ 18,55	173,0	146,1	207,6	168,4 $\pm$ 17,97	169,2	138,4	207,6	-1,147	0,265
B ₁₂ vitamini	150,2 $\pm$ 9,31	150,0	129,1	162,5	148,7 $\pm$ 8,77	145,8	129,1	166,6	-0,578	0,583
C vitamini	191,3 $\pm$ 19,92	185,1	163,6	220,5	191,0 $\pm$ 17,64	197,8	163,2	219,6	-0,325	0,738
Sodyum	337,7 $\pm$ 21,48	328,4	314,4	367,0	328,5 $\pm$ 17,71	320,8	314,3	363,6	-1,409	0,165
Potasyum	80,7 $\pm$ 2,83	81,2	73,6	83,3	78,4 $\pm$ 5,02	80,7	66,3	84,1	-1,044	0,301
Kalsiyum	94,2 $\pm$ 7,60	97,3	82,1	109,0	92,0 $\pm$ 6,63	91,4	82,1	100,1	-0,935	0,355
Magnezyum	115,1 $\pm$ 15,32	107,0	97,5	134,9	118,2 $\pm$ 16,92	128,5	95,7	140,8	-0,636	0,529
Fosfor	205,2 $\pm$ 20,82	199,7	179,9	285,7	209,2 $\pm$ 27,06	199,8	179,9	285,9	-0,325	0,758
Demir	147,0 $\pm$ 61,99	192,5	66,6	213,7	131,3 $\pm$ 52,97	91,6	71,6	200,0	-1,138	0,265
Çinko	150,7 $\pm$ 24,51	136,8	126,3	203,7	153,5 $\pm$ 29,36	163,7	95,4	193,7	-0,108	0,914

*p<0,01, **p<0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Gruplardaki erkek bireylerin aminoasit alım durumları karşılaştırıldığında; arjinin, aspartik asit, glutamik asit, prolin ve serin dışındaki tüm aminoasitler açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin valin ($4130,2\pm108,45$ mg), lösin ($6006,4\pm511,94$ mg), izolösin ($3525,2\pm248,51$ mg), lizin ($4582,50\pm181,78$ mg), metionin ($1492,9\pm99,18$ mg), fenilalanin ($3473,6\pm161,63$ mg), treonin ($2478,4\pm124,10$ mg), triptofan ($905,9\pm36,57$ mg), tirozin ($2637,0\pm115,94$ mg), histidin ($1877,1\pm93,82$ mg), sistein ($1146,8\pm145,85$ mg), alanin ($3316,7\pm125,40$ mg), glisin ($2790,0\pm83,41$ mg), elzem aminoasitleri toplamı ($26,6\pm1,47$ g), elzem olmayan aminoasitlerin toplamı ($68,42\pm4,16$ g), pürin ($241,8\pm35,42$ mg) ve ürik asit ($656,4\pm59,87$ mg) ortalaması kontrol grubundaki erkek bireylerin alım ortalamalarına göre (valin $3942,3\pm133,50$ mg; lösin $5078,9\pm134,58$ mg; izolösin $3172,8\pm187,37$ mg; lizin $4108,3\pm136,42$ mg; metionin $1340,2\pm158,10$ mg; fenilalanin $3062,6\pm135,53$ mg; treonin $2254,3\pm144,82$ mg; triptofan $763,3\pm31,89$ mg; tirozin $2378,6\pm153,55$ mg; histidin $1720,2\pm53,35$ mg; sistein $930,9\pm18,01$ mg; alanin $3194,9\pm101,0$ mg; glisin $2719,6\pm168,84$ mg; elzem aminoasitlerin toplamı $23,72\pm1,62$ g; elzem olmayan aminoasitlerin toplamı $51,13\pm3,67$ g; pürin $165,9\pm11,67$ mg; ürik asit $435,9\pm28,04$ mg) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.16. Erkek bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Aminoasitlerin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=11)				Kontrol Grubu (n=9)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Valin (mg)	4130,2 $\pm$ 108,45	4094,2	4000,5	4325,4	3942,3 $\pm$ 133,50	3941,1	3902,2	4009,4	-3,611	$\leq 0,001^*$
Lösin (mg)	6006,4 $\pm$ 511,94	6007,9	5271,2	6681,7	5078,9 $\pm$ 134,58	5088,4	5023,6	5132,4	-3,762	$\leq 0,001^*$
İzolösin (mg)	3525,2 $\pm$ 248,51	3504,7	3169,8	3812,4	3172,8 $\pm$ 187,37	3165,8	3068,2	3321,0	-3,002	$0,002^{**}$
Lizin (mg)	4582,5 $\pm$ 181,78	4523,8	4362,8	4886,2	4108,3 $\pm$ 136,42	4098,4	4036,5	4166,5	-3,762	$\leq 0,001^*$
Metionin (mg)	1492,9 $\pm$ 99,18	1488,4	1399,8	1693,5	1340,2 $\pm$ 158,10	1351,8	1256,9	1432,5	-3,383	$\leq 0,001^*$
Fenilalanin (mg)	3473,6 $\pm$ 161,63	3387,4	3299,6	3752,4	3062,6 $\pm$ 135,53	3069,7	3023,5	3107,2	-3,766	$\leq 0,001^*$
Treonin (mg)	2478,4 $\pm$ 124,10	2451,2	2318,7	2751,5	2254,3 $\pm$ 144,82	2277,4	2151,7	2289,4	-3,761	$\leq 0,001^*$
Triptofan (mg)	905,9 $\pm$ 36,59	895,2	866,3	992,5	763,3 $\pm$ 31,89	764,1	716,8	824,9	-3,761	$\leq 0,001^*$
Tirozin (mg)	2637,0 $\pm$ 115,94	2597,3	2498,5	2869,5	2378,6 $\pm$ 153,55	2395,4	2269,7	2464,3	-3,762	$\leq 0,001^*$
Arjinin (mg)	4212,9 $\pm$ 233,92	4232,1	3655,0	4491,2	4155,0 $\pm$ 183,40	4157,8	3894,1	4394,9	-0,874	0,412
Histidin (mg)	1877,1 $\pm$ 93,82	1822,8	1786,9	2063,4	1720,2 $\pm$ 53,35	1732,4	1654,2	1801,2	-3,613	$\leq 0,001^*$
Sistein (mg)	1146,8 $\pm$ 145,85	1068,9	999,5	1399,9	930,9 $\pm$ 18,01	935,6	901,2	953,1	-3,762	$\leq 0,001^*$
Alanin (mg)	3316,7 $\pm$ 125,40	3303,3	3191,8	3567,9	3194,9 $\pm$ 101,00	3195,1	3056,7	3399,7	-2,167	0,031 ^{***}
Aspartik asit (mg)	6925,6 $\pm$ 166,72	6826,4	6786,4	7254,7	6873,8 $\pm$ 186,05	6798,4	6702,5	7253,9	-1,179	0,261
Glutamik asit (mg)	17732,0 $\pm$ 1515,92	17203,3	15912,3	19998,1	17854,0 $\pm$ 1858,84	16995,1	15161,6	19994,2	-0,114	0,941
Glisin (mg)	2790,0 $\pm$ 83,41	2789,5	2694,8	2908,4	2719,6 $\pm$ 168,84	2700,1	2653,7	2864,2	-2,395	0,016 ^{***}
Prolin (mg)	6066,2 $\pm$ 158,19	6008,1	5899,2	6354,1	5950,2 $\pm$ 394,84	5993,2	5003,5	6355,2	-0,418	0,710
Serin (mg)	3710,5 $\pm$ 137,13	3677,1	3584,1	3995,4	3671,8 $\pm$ 107,03	3615,9	3549,3	3905,0	-0,342	0,766
Elzem aminoasitler (g)	26,6 $\pm$ 1,47	26,0	24,7	28,1	23,7 $\pm$ 1,62	23,4	21,0	25,2	-2,622	$0,007^{**}$
Elzem olmayan aminoasitler (g)	68,4 $\pm$ 4,16	67,1	63,5	71,9	51,1 $\pm$ 3,67	51,0	48,1	54,6	-3,611	$\leq 0,001^*$
Pürin (mg)	241,8 $\pm$ 35,42	234,7	203,4	301,6	165,9 $\pm$ 11,67	163,7	150,1	184,2	-3,761	$\leq 0,001^*$
Ürik asit (mg)	656,4 $\pm$ 59,87	641,4	578,9	776,8	435,9 $\pm$ 28,04	422,5	406,7	484,1	-3,761	$\leq 0,001^*$

* $p \leq 0,001$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,05$. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.17’de verilmiştir. Gruplardaki kadın bireylerin aminoasit alım durumları karşılaştırıldığında; izolösin, metionin, arjinin, histidin, alanin, aspartik asit, glutamik asit, glisin, prolin ve serin dışındaki tüm aminoasitler açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin valin ($4048,4\pm42,12$ mg), lösin ($5549,5\pm494,62$ mg), lizin ($4414,6\pm148,92$ mg), fenilalanin ($3351,8\pm90,88$ mg), treonin ($2407,8\pm67,03$ mg), triptofan ($861,7\pm37,29$ mg), tirozin ($2542,7\pm141,97$ mg), sistein ($1056,9\pm90,14$ mg), elzem aminoasitleri toplamı ($25,3\pm3,68$ g), elzem olmayan aminoasitlerin toplamı ($66,0\pm3,94$ g), pürin ($210,1\pm13,93$ mg) ve ürik asit ($589,2\pm45,20$ mg) ortalaması kontrol grubundaki kadın bireylerin alım ortalamalarına göre (valin $3950,8\pm84,00$ mg; lösin $5075,4\pm152,75$ mg; lizin $4113,0\pm174,31$ mg; fenilalanin $3054,9\pm135,34$ mg; treonin $2267,2\pm112,05$ mg; triptofan $771,8\pm36,34$ mg; tirozin $2388,3\pm127,33$ mg; sistein $933,8\pm30,33$ mg; elzem aminoasitlerin toplamı $23,8\pm0,95$ g; elzem olmayan aminoasitlerin toplamı $43,9\pm3,61$ g; pürin $162,4\pm11,56$ mg; ürik asit $430,9\pm30,27$ mg) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.17. Kadın bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Aminoasitlerin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=9)				Kontrol Grubu (n=11)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst		
Valin (mg)	4048,4 $\pm$ 42,1	4069,5	4001,0	4101,5	3950,8 $\pm$ 84,00	3988,5	3766,4	4065,8	-3,002	0,002*
Lösin (mg)	5549,5 $\pm$ 494,6	5270,3	5131,8	6297,8	5075,4 $\pm$ 152,75	5066,2	4987,6	5188,2	-3,610	$\leq$ 0,001**
İzolösin (mg)	3298,2 $\pm$ 233,9	3167,9	3095,1	3698,4	3212,5 $\pm$ 127,54	3232,2	3012,2	3451,2	-0,190	0,882
Lizin (mg)	4414,6 $\pm$ 148,9	4360,2	4265,0	4682,4	4113,0 $\pm$ 174,31	4097,3	4000,2	4233,5	-3,761	$\leq$ 0,001**
Metionin (mg)	1412,3 $\pm$ 53,9	1399,7	1353,9	1501,7	1370,0 $\pm$ 75,48	1365,9	1202,3	1463,5	-1,178	0,261
Fenilalanin (mg)	3351,8 $\pm$ 90,8	3334,5	3253,7	3506,9	3054,9 $\pm$ 135,34	3056,2	3000,5	3106,7	-3,761	$\leq$ 0,001**
Treonin (mg)	2407,8 $\pm$ 67,0	2393,6	2286,3	2512,9	2267,2 $\pm$ 112,05	2304,6	2086,6	2450,7	-2,773	0,004*
Triptofan (mg)	861,7 $\pm$ 37,2	866,3	801,7	900,1	771,8 $\pm$ 36,34	777,2	702,5	826,9	-3,458	$\leq$ 0,001**
Tirozin (mg)	2542,7 $\pm$ 141,9	2541,6	2498,0	2604,8	2388,3 $\pm$ 127,33	2412,5	2204,6	2569,5	-2,925	0,002*
Arjinin (mg)	4002,9 $\pm$ 162,6	3994,8	3759,6	4209,7	3983,8 $\pm$ 113,14	3981,4	3823,5	4196,4	-0,570	0,603
Histidin (mg)	1820,1 $\pm$ 135,9	1809,7	1786,9	1887,2	1798,5 $\pm$ 72,59	1809,7	1692,8	1899,2	-0,456	0,656
Sistein (mg)	1056,9 $\pm$ 90,1	1011,1	997,8	1211,4	933,8 $\pm$ 30,33	935,7	898,7	998,5	-3,609	$\leq$ 0,001**
Alanin (mg)	3208,3 $\pm$ 151,3	3191,8	3157,0	3303,3	3224,1 $\pm$ 155,42	3159,4	3053,4	3502,8	-0,494	0,656
Aspartik asit (mg)	6805,7 $\pm$ 154,6	6791,0	6752,0	6902,4	6876,7 $\pm$ 93,91	6851,8	6756,8	7046,9	-1,787	0,080
Glutamik asit (mg)	16700,0 $\pm$ 1317,2	15913,4	15164,7	18601,1	16324,0 $\pm$ 1550,94	160006,7	13995,4	18499,6	-0,114	0,941
Glisin (mg)	2709,3 $\pm$ 51,8	2694,8	2653,6	2801,7	2784,6 $\pm$ 81,58	2788,9	2654,0	2908,6	-1,939	0,056
Prolin (mg)	5922,8 $\pm$ 67,0	5899,2	5842,2	6024,6	5949,2 $\pm$ 175,56	5988,9	5842,1	6035,8	-0,874	0,412
Serin (mg)	3605,3 $\pm$ 55,9	3594,6	3548,0	3706,8	3649,3 $\pm$ 67,61	3621,5	3571,9	3765,1	-1,710	0,095
Elzem aminoasitler (g)	25,3 $\pm$ 3,6	26,0	23,6	27,1	23,8 $\pm$ 0,95	22,8	22,0	24,7	-2,925	0,002*
Elzem olmayan aminoasitler (g)	66,0 $\pm$ 3,9	65,9	62,1	70,8	43,9 $\pm$ 3,61	42,6	40,2	47,5	-3,609	$\leq$ 0,001**
Pürin (mg)	210,1 $\pm$ 13,9	205,9	198,2	235,4	162,4 $\pm$ 11,56	163,2	144,1	186,3	-3,761	$\leq$ 0,001**
Ürik asit (mg)	589,2 $\pm$ 45,2	578,9	544,0	665,7	430,9 $\pm$ 30,27	435,8	386,1	484,4	-3,761	$\leq$ 0,001**

*p<0,01, **p<0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.18’de bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$), alt ve üst değerleri gösterilmiştir. Gruplardaki bireylerin aminoasit alım durumları karşılaştırıldığında; arjinin, alanin, aspartik asit, glutamik asit, glisin, prolin ve serin dışındaki tüm aminoasitler açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki bireylerin valin ($4093,4\pm93,17$ mg), lösin ($5800,8\pm543,45$ mg), izolösin ($3423,1\pm262,62$ mg), lizin ($4507,0\pm184,58$ mg), metionin ($1456,6\pm89,97$ mg), fenilalanin ($3418,8\pm145,23$ mg), treonin ($2446,6\pm106,29$ mg), triptofan ($886,07$ mg), tirozin ($2594,6\pm100,68$ mg), histidin ($1851,5\pm77,63$ mg), sistein ($1106,3\pm129,32$ mg), elzem aminoasitleri toplamı ($26,0\pm2,36$ g), elzem olmayan aminoasitlerin toplamı ($67,4\pm4,41$ g), pürin ($227,8\pm31,54$ mg) ve ürik asit ($626,2\pm62,64$ mg) ortalaması kontrol grubundaki bireylerin alım ortalamalarına göre (valin $3947,0\pm64,85$ mg; lösin $5077,0\pm44,40$ mg; izolösin $3194,7\pm110,39$ mg; lizin $4110,9\pm58,91$ mg; metionin $1356,9\pm68,28$ mg; fenilalanin $3058,4\pm34,70$ mg; treonin $2261,4\pm86,59$ mg; triptofan $768,2\pm33,79$ mg; tirozin $2383,9\pm98,81$ mg; histidin $1763,3\pm74,61$ mg; sistein $932,5\pm24,96$ mg; elzem aminoasitlerin toplamı $23,7\pm1,33$ g; elzem olmayan aminoasitlerin toplamı $47,0\pm3,04$ g; pürin $164,0\pm11,44$ mg; ürik asit $433,2\pm28,63$ mg) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

Çizelge 4.18. Bireylerin gruplara göre üç günlük besin tüketim kaydı ile aldıkları aminoasitlerin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Aminoasitlerin Alım Düzeyleri	Çalışma Grubu (n=20)				Kontrol Grubu (n=20)				Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst		
Valin (mg)	4093,4 $\pm$ 93,17	4076,8	4000,5	4325,4	3947,0 $\pm$ 64,85	3956,6	3766,4	4065,8	-4,871	$\leq 0,001^*$
Lösin (mg)	5800,8 $\pm$ 543,45	5945,8	5131,8	6681,7	5077,0 $\pm$ 44,40	5079,0	4987,6	5188,2	-5,330	$\leq 0,001^*$
İzolösin (mg)	3423,1 $\pm$ 262,62	3448,9	3095,1	3812,4	3194,7 $\pm$ 110,39	3183,8	3012,2	3451,2	-2,503	0,012 ^{***}
Lizin (mg)	4507,0 $\pm$ 184,58	4479,8	4265,0	4886,2	4110,9 $\pm$ 58,91	4097,8	4000,2	4233,5	-5,412	$\leq 0,001^*$
Metionin (mg)	1456,6 $\pm$ 89,97	1407,0	1353,9	1693,5	1356,9 $\pm$ 68,28	1363,2	1202,3	1463,5	-3,572	$\leq 0,001^*$
Fenilalanin (mg)	3418,8 $\pm$ 145,23	3377,8	3253,7	3752,4	3058,4 $\pm$ 34,70	3058,9	3000,5	3107,2	-5,413	$\leq 0,001^*$
Treonin (mg)	2446,6 $\pm$ 106,29	2419,4	2286,3	2751,5	2261,4 $\pm$ 86,59	2281,8	2086,6	2450,7	-4,815	$\leq 0,001^*$
Triptofan (mg)	886,0 $\pm$ 42,42	894,3	801,7	992,5	768,2 $\pm$ 33,79	765,5	702,5	826,9	-5,249	$\leq 0,001^*$
Tirozin (mg)	2594,6 $\pm$ 100,68	2579,6	2498,0	2869,5	2383,9 $\pm$ 98,81	2395,6	2204,6	2569,5	-4,979	$\leq 0,001^*$
Arjinin (mg)	4118,4 $\pm$ 226,77	4155,0	3655,0	4491,2	4060,8 $\pm$ 168,92	3998,6	3823,5	4394,9	-1,759	0,224
Histidin (mg)	1851,5 $\pm$ 77,63	1812,5	1786,9	2063,4	1763,3 $\pm$ 74,61	1764,6	1654,2	1899,2	-3,167	0,002 ^{***}
Sistein (mg)	1106,3 $\pm$ 129,32	1042,4	997,8	1399,9	932,5 $\pm$ 24,96	935,6	898,7	998,5	-5,357	$\leq 0,001^*$
Alanin (mg)	3267,9 $\pm$ 111,56	3204,8	3157,0	3567,9	3211,0 $\pm$ 131,27	3177,2	3053,4	3502,8	-1,759	0,079
Aspartik asit (mg)	6870,1 $\pm$ 140,11	6819,4	6752,0	7254,7	6875,4 $\pm$ 138,63	6829,4	6702,5	7253,9	-0,217	0,829
Glutamik asit (mg)	17164,0 $\pm$ 1534,53	17006,0	15200,0	20000,0	17010,2 $\pm$ 1824,99	16868,0	14000,0	20000,0	-0,487	0,626
Glisin (mg)	2753,7 $\pm$ 80,58	2708,4	2653,6	2908,4	2755,4 $\pm$ 81,23	2757,8	2653,7	2908,6	-0,122	0,903
Prolin (mg)	6001,7 $\pm$ 142,90	5993,1	5842,2	6354,1	5949,7 $\pm$ 262,00	5991,0	5003,5	6355,2	-0,054	0,957
Serin (mg)	3663,2 $\pm$ 118,72	3615,2	3548,0	3995,4	3659,4 $\pm$ 85,79	3618,7	3549,3	3905,0	-0,677	0,499
Elzem aminoasitler (g)	26,0 $\pm$ 2,36	25,8	23,6	28,1	23,7 $\pm$ 1,33	23,1	21,0	25,2	-2,706	0,007 ^{**}
Elzem olmayan aminoasitler (g)	67,4 $\pm$ 4,41	66,1	62,1	71,9	47,0 $\pm$ 3,04	46,9	40,2	54,1	-4,979	$\leq 0,001^*$
Pürin (mg)	227,8 $\pm$ 31,54	212,6	198,2	301,6	164,0 $\pm$ 11,44	163,4	114,1	186,3	-5,411	$\leq 0,001^*$
Ürik asit (mg)	626,2 $\pm$ 62,64	631,4	544,0	776,8	433,2 $\pm$ 28,63	434,3	386,1	484,4	-5,411	$\leq 0,001^*$

*p $\leq$ 0,001, **p $\leq$ 0,05, ***p $\leq$ 0,01. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.19’da gösterilmiştir. Gruplardaki erkek bireylerin besin ve besin gruplarından tüketim miktarları karşılaştırıldığında; et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar, tavuk-balık, tahıllar, ekmek, diğer tahıllar, meyveler ve sebzeler dışındaki tüm besin ve besin grupları açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin süt ve süt ürünleri ($738,1\pm165,59$ g), süt-yoğurt ($645,4\pm177,06$ g), peynir ($92,7\pm18,48$ g), kırmızı et ($168,1\pm33,71$ g), yumurta ($61,3\pm17,18$ g) ortalaması kontrol grubundaki erkek bireylerin tüketim ortalamalarına göre (süt ve süt ürünleri $363,8\pm136,51$ g; süt-yoğurt $308,3\pm139,19$ g; peynir $55,5\pm13,33$ g; kırmızı et $127,7\pm36,32$ g; yumurta $38,8\pm22,04$ g) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumların tüketim miktarı ortalaması ($98,3\pm40,46$ g) alışma grubundaki erkek bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumların tüketim miktarı ortalamasına ($60,0\pm24,18$ g) göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (izelge 4.19).

Çizelge 4.19. Erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Besin Grupları	Erkek								Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	Çalışma Grubu (n=11) $\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	Kontrol Grubu (n=9) $\tilde{x}$	Alt	Üst		
Süt ve Süt Ürünleri (g)	738,1 $\pm$ 165,59	700,0	500,0	1010,0	363,8 $\pm$ 136,51	280,0	240,0	635,0	-3,542	$\leq 0,001^*$
Süt-Yoğurt (g)	645,4 $\pm$ 177,06	600,0	400,0	950,0	308,3 $\pm$ 139,19	200,0	200,0	575,0	-3,296	0,001 ^{**}
Peynir (g)	92,7 $\pm$ 18,48	100,0	60,0	120,0	55,5 $\pm$ 13,33	60,0	40,0	80,0	-3,341	0,001 ^{**}
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	366,8 $\pm$ 59,13	375,0	260,0	435,0	342,7 $\pm$ 40,55	360,0	260,0	390,0	-1,067	0,286
Kırmızı Et (g)	168,1 $\pm$ 33,71	150,0	100,0	200,0	127,7 $\pm$ 36,32	100,0	100,0	200,0	-2,262	0,024 ^{***}
Tavuk-Balık (g)	77,2 $\pm$ 34,37	100,0	0,0	100,0	77,7 $\pm$ 44,09	100,0	0,0	100,0	-0,376	0,707
Yumurta (g)	61,3 $\pm$ 17,18	50,0	50,0	100,0	38,8 $\pm$ 22,04	50,0	0,0	50,0	-2,348	0,019 ^{***}
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	60,0 $\pm$ 24,18	60,0	15,0	90,0	98,3 $\pm$ 40,46	90,0	60,0	180,0	-1,961	0,050 ^{***}
Tahıllar (g)	240,9 $\pm$ 80,05	200,0	150,0	350,0	200,0 $\pm$ 75,00	150,0	150,0	350,0	-1,475	0,140
Ekmek (g)	181,8 $\pm$ 64,31	200,0	50,0	250,0	144,4 $\pm$ 58,33	100,0	100,0	250,0	-1,374	0,170
Diğer Tahıllar (g)	54,5 $\pm$ 41,56	50,0	0,0	100,0	55,5 $\pm$ 30,04	50,0	0,0	100,0	0,001	0,999
Meyveler (g)	433,6 $\pm$ 101,61	450,0	300,0	600,0	403,3 $\pm$ 95,00	360,0	300,0	600,0	-0,716	0,474
Sebzeler (g)	309,0 $\pm$ 70,06	350,0	200,0	350,0	283,3 $\pm$ 79,05	350,0	200,0	350,0	-0,781	0,435

*p $\leq$ 0,001, **p=0,001, ***p $\leq$ 0,05. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.20’de verilmiştir. Gruplardaki kadın bireylerin besin ve besin gruplarından tüketim miktarları karşılaştırıldığında; tavuk-balık, yumurta, tahıllar, ekmek, diğer tahıllar ve meyveler dışındaki tüm besin ve besin grupları açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin süt ve süt ürünleri ($515,5\pm170,99$ g), süt-yoğurt ($433,3\pm159,09$ g), peynir ($82,2\pm18,55$ g), kırmızı et ($116,6\pm25,00$ g) ortalaması kontrol grubundaki kadın bireylerin tüketim ortalamalarına göre (süt ve süt ürünleri $328,1\pm88,60$ g; süt-yoğurt $268,1\pm94,92$ g; peynir $60,0\pm15,49$ g; kırmızı et $100,0\pm0,00$ g) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar ($371,8\pm39,19$ g), kuru baklagiller-yagli tohumlar ($158,1\pm27,13$ g) ve sebzeler ($322,7\pm60,67$ g) ortalaması çalışma grubundaki kadın bireylerin (et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar $313,8\pm25,83$ g; kuru baklagiller-yagli tohumlar $58,3\pm17,50$ g ve sebzeler $250,0\pm75,00$ g) göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.20).

Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.21’de gösterilmiştir. Gruplardaki bireylerin besin ve besin gruplarından tüketim miktarları karşılaştırıldığında; et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar, tavuk-balık, tahıllar, ekmek, diğer tahıllar, meyveler ve sebzeler dışındaki tüm besin ve besin grupları açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki bireylerin süt ve süt ürünleri ($638,0\pm199,13$ g), süt-yoğurt ($550,0\pm197,18$ g), peynir ($88,0\pm18,80$ g), kırmızı et ($145,0\pm39,40$ g) ve yumurta ($56,2\pm13,75$ g) ortalaması kontrol grubundaki bireylerin tüketim ortalamalarına göre (süt ve süt ürünleri $344,2\pm110,95$ g; süt-yoğurt $286,2\pm115,41$ g; peynir $58,0\pm14,36$ g; kırmızı et $112,5\pm27,50$ g ve yumurta $45,0\pm15,38$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin kuru baklagiller-yagli tohumlar ortalaması ($131,2\pm44,83$ g) çalışma grubundaki bireylerin kuru baklagiller-yagli tohumlar ortalamasına göre ($59,2\pm20,91$ g) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.20. Kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Besin Grupları	Kadın									Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	Çalışma Grubu (n=9)			$\bar{x} \pm SS$	Kontrol Grubu (n=11)					
		$\bar{x}$	Alt	Üst		$\bar{x}$	Alt	Üst			
Süt ve Süt Ürünleri (g)	515,5±170,99	480,0	260,0	875,0	328,1±88,60	280,0	240,0	460,0	-2,909	0,004*	
Süt-Yoğurt (g)	433,3±159,09	400,0	200,0	775,0	268,1±94,92	200,0	200,0	400,0	-2,558	0,011**	
Peynir (g)	82,2±18,55	80,0	60,0	100,0	60,0±15,49	60,0	40,0	80,0	-2,388	0,017**	
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	313,8±25,83	310,0	260,0	360,0	371,8±39,19	370,0	330,0	430,0	-3,492	≤0,001***	
Kırmızı Et (g)	116,6±25,00	100,0	100,0	150,0	100,0±0,00	100,0	100,0	100,0	-2,024	0,043**	
Tavuk-Balık (g)	88,8±22,04	100,0	50,0	100,0	63,6±50,45	100,0	0,0	100,0	-1,037	0,300	
Yumurta (g)	50,0±0,00	50,0	50,0	50,0	50,0±0,00	50,0	0,0	50,0	0,001	0,999	
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	58,3±17,50	60,0	15,0	75,0	158,1±27,13	180,0	120,0	180,0	-3,873	≤0,001***	
Tahıllar (g)	205,5±72,64	200,0	150,0	350,0	209,0±73,54	200,0	150,0	350,0	-0,244	0,807	
Ekmek (g)	150,0±66,14	150,0	50,0	250,0	172,2±51,78	150,0	100,0	250,0	-0,783	0,433	
Diğer Tahıllar (g)	55,5±39,08	50,0	0,0	100,0	36,3±39,31	50,0	0,0	100,0	-1,094	0,274	
Meyveler (g)	396,6±66,70	450,0	300,0	450,0	409,0±70,06	450,0	300,0	450,0	-0,496	0,620	
Sebzeler (g)	250,0±75,00	200,0	200,0	350,0	322,7±60,67	350,0	200,0	350,0	-2,146	0,032**	

*p<0,01, **p<0,05, ***p<0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

Çizelge 4.21. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarlarının ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Besin Grupları	Toplam								Z	p
	$\bar{x} \pm SS$	Çalışma Grubu (n=20) $\tilde{x}$	Alt	Üst	$\bar{x} \pm SS$	Kontrol Grubu (n=20) $\tilde{x}$	Alt	Üst		
Süt ve Süt Ürünleri (g)	638,0 $\pm$ 199,13	637,5	260,0	1010,0	344,2 $\pm$ 110,95	280,0	240,0	635,0	-4,604	$\leq 0,001^*$
Süt-Yoğurt (g)	550,0 $\pm$ 197,18	537,5	200,0	950,0	286,2 $\pm$ 115,41	200,0	200,0	575,0	-4,140	$\leq 0,001^*$
Peynir (g)	88,0 $\pm$ 18,80	100,0	60,0	100,0	58,0 $\pm$ 14,36	60,0	40,0	80,0	-4,206	$\leq 0,001^*$
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	343,0 $\pm$ 53,39	343,0	260,0	435,0	358,7 $\pm$ 41,48	370,0	260,0	430,0	-1,564	0,118
Kırmızı Et (g)	145,0 $\pm$ 39,40	150,0	100,0	200,0	112,5 $\pm$ 27,50	100,0	100,0	200,0	-2,852	0,004 ^{**}
Tavuk-Balık (g)	82,5 $\pm$ 29,35	100,0	0,0	100,0	70,0 $\pm$ 47,01	100,0	0,0	100,0	-0,503	0,615
Yumurta (g)	56,2 $\pm$ 13,75	50,0	0,0	50,0	45,0 $\pm$ 15,38	50,0	0,0	50,0	-2,440	0,015 ^{***}
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	59,2 $\pm$ 20,91	60,0	15,0	90,0	131,2 $\pm$ 44,83	120,0	60,0	180,0	-4,423	$\leq 0,001^*$
Tahıllar (g)	225,0 $\pm$ 76,94	200,0	150,0	350,0	205,0 $\pm$ 72,36	200,0	150,0	350,0	-0,975	0,329
Ekmek (g)	167,5 $\pm$ 65,44	200,0	50,0	250,0	160,0 $\pm$ 55,25	150,0	100,0	250,0	-0,502	0,615
Diğer Tahıllar (g)	55,0 $\pm$ 39,40	50,0	0,0	100,0	45,0 $\pm$ 35,90	50,0	0,0	100,0	-0,842	0,400
Meyveler (g)	417,0 $\pm$ 87,54	450,0	300,0	600,0	406,5 $\pm$ 79,95	450,0	300,0	600,0	-0,295	0,768
Sebzeler (g)	282,5 $\pm$ 76,56	350,0	200,0	350,0	305,0 $\pm$ 70,52	350,0	200,0	350,0	-0,967	0,333

* p $\leq$ 0,001, ** p<0,01, *** p<0,05. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan.

4.4. Bireylerin Plazma Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

4.4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin değerlendirilmesi

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.22’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalaması $31,11 \pm 21,16$ μM , birinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $24,84 \pm 13,88$ μM , ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $27,59 \pm 16,97$ μM ve beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $20,60 \pm 9,64$ μM olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalaması $29,59 \pm 22,86$ μM , birinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $31,31 \pm 20,96$ μM , ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $25,35 \pm 13,71$ μM ve beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $20,03 \pm 10,09$ μM olarak saptanmıştır. Erkek bireylerde hem grup içi hem de gruplar arası plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalaması $20,37 \pm 7,89$ μM , birinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $21,17 \pm 14,24$ μM , ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $16,03 \pm 11,16$ μM ve beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $20,79 \pm 16,85$ μM olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalaması $21,07 \pm 13,34$ μM , birinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $12,74 \pm 3,57$ μM , ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $17,43 \pm 13,19$ μM ve beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $15,13 \pm 8,15$ μM olarak saptanmıştır. Kadın bireylerde hem grup içi hem de gruplar arası plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.22).

Çalışma grubundaki bireylerin bazal plazma NO düzeylerinin ortalaması $26,28 \pm 17,08$ μM , birinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $23,19 \pm 13,79$ μM , ikinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $22,39 \pm 15,45$ μM ve beşinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $20,69 \pm 12,98$ μM olarak saptanmıştır. Kontrol grubundaki tüm bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalaması $24,90 \pm 18,00$ μM , birinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $21,10 \pm 16,56$ μM , ikinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $20,99 \pm 13,50$ μM ve beşinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $17,33 \pm 9,05$ μM olarak bulunmuştur. Bireylerin hem grup içi hem de gruplar arası plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0,05$) (Çizelge 4.22).

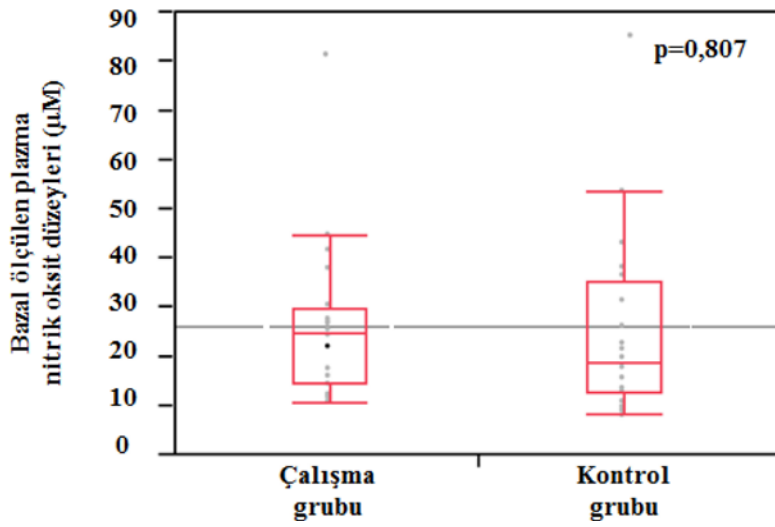
Çizelge 4.22. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Çalışma Grubu					Kontrol Grubu						
Erkek (n=11)					Erkek (n=9)						
Plazma Nitrik Oksit (µM)	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	Plazma Nitrik Oksit (µM)	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	F ^A	p ^A
Bazal	31,1±21,16	25,2	11,5	85,0	Bazal	29,5±22,86	22,5	8,7	81,1	0,024	0,879
Birinci saat	24,8±13,88	23,1	6,5	50,4	Birinci saat	31,3±20,96	32,2	8,8	61,6	0,685	0,419
İkinci saat	27,5±16,97	22,1	5,0	57,6	İkinci saat	25,3±13,71	21,4	10,7	52,2	0,102	0,753
Beşinci saat	20,6±9,64	15,7	12,9	44,4	Beşinci saat	20,0±10,09	18,1	7,5	38,1	0,016	0,899
F ^Φ =1,519			p ^Φ =0,230		F ^Φ =1,378			p ^Φ =0,274			
Kadın (n=9)					Kadın (n=11)						
Plazma Nitrik Oksit (µM)	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	Plazma Nitrik Oksit (µM)	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	F ^A	p ^A
Bazal	20,3±7,89	21,8	10,5	30,2	Bazal	21,0±13,34	17,5	7,8	53,4	0,019	0,891
Birinci saat	21,1±14,24	15,2	6,9	48,6	Birinci saat	12,7±3,57	12,1	8,8	19,6	3,614	0,073
İkinci saat	16,0±11,16	12,8	7,7	42,9	İkinci saat	17,4±13,19	12,7	8,0	53,4	0,064	0,804
Beşinci saat	20,7±16,85	13,2	7,2	58,1	Beşinci saat	15,1±8,15	13,1	6,6	37,9	0,974	0,337
F ^Φ =0,471			p ^Φ =0,705		F ^Φ =1,635			p ^Φ =0,202			
Toplam (n=20)					Toplam (n=20)						
Plazma Nitrik Oksit (µM)	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	Plazma Nitrik Oksit (µM)	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x}$	Alt	Üst	F ^A	p ^A
Bazal	26,2±17,08	24,6	10,5	85,0	Bazal	24,9±18,00	18,5	7,8	81,1	0,060	0,807
Birinci saat	23,1±13,79	19,9	6,5	50,4	Birinci saat	21,1±16,56	12,4	8,8	61,6	0,185	0,669
İkinci saat	22,3±15,45	17,4	5,0	57,6	İkinci saat	20,9±13,50	17,3	8,0	53,4	0,092	0,763
Beşinci saat	20,6±12,98	15,2	7,2	58,1	Beşinci saat	17,3±9,05	14,4	6,6	38,1	0,889	0,351
F ^Φ =0,492			p ^Φ =0,688		F ^Φ =0,863			p ^Φ =0,463			

Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan, ^Φ: Grup içindeki istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. ^A: Gruplar arası istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

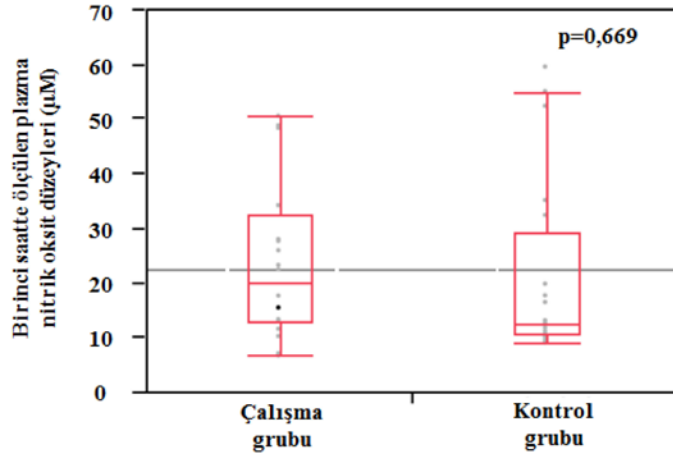
4.4.2. Çalışma ve kontrol grubundaki tüm bireylerin plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalaması ($26,2 \pm 17,08 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin bazal plazma NO düzeyinin ortalamaları ($24,9 \pm 18,00 \mu\text{M}$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).



Şekil 4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

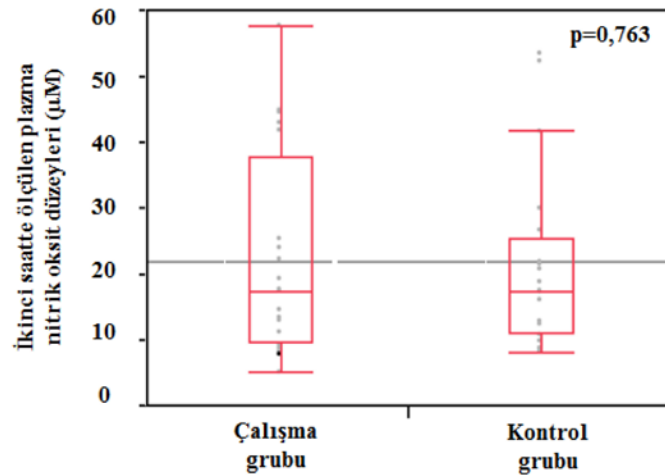
Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin birinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması ($23,1 \pm 13,79 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat plazma NO düzeyinin ortalamaları ($21,1 \pm 16,56 \mu\text{M}$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).



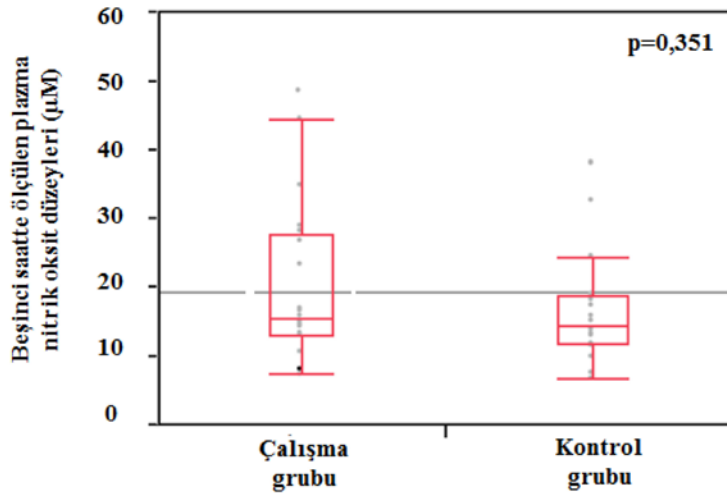
Şekil 4.2. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması ($22,3 \pm 15,45 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalamaları ($20,9 \pm 13,50 \mu\text{M}$) ve arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0,05$).

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması ($20,6 \pm 12,98 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalamaları ($17,3 \pm 9,05 \mu\text{M}$) ve arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).



Şekil 4.3. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması



Şekil 4.4. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

4.5. Bireylerin İdrar Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

4.5.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin değerlendirilmesi

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.23’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması $30,70 \pm 16,38$ μM , ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması $44,5 \pm 24,20$ μM ve beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması $18,0 \pm 15,37$ μM olarak bulunmuştur. Çalışma grubundaki erkek bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması bazal ve beşinci saatlerdeki idrar NO düzeyinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,01$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması $31,8 \pm 21,73$ μM , ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması $12,9 \pm 8,17$ μM ve beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması $7,0 \pm 4,16$ μM olarak saptanmıştır. Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$). Ayrıca, çalışma ve kontrol gruplarındaki erkek bireylerin bazal ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p > 0,05$), çalışma grubundaki erkek bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması kontrol grubundaki erkek bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalamasından anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,01$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması $26,7 \pm 15,95 \mu\text{M}$, ikinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $24,7 \pm 16,87 \mu\text{M}$ ve beşinci saat plazma NO düzeyinin ortalaması $12,4 \pm 10,26 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. Çalışma grubundaki kadın bireylerin bazal, ikinci ve beşinci saatlerdeki idrar NO düzeyleri arasında anlamlı olarak bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması $27,1 \pm 21,40 \mu\text{M}$, ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması $17,7 \pm 12,10 \mu\text{M}$ ve beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması $11,1 \pm 4,00 \mu\text{M}$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$). Ayrıca, çalışma ve kontrol gruplarındaki kadın bireylerin bazal, ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Çalışma grubundaki bireylerin bazal idrar NO düzeylerinin ortalaması $28,9 \pm 15,89 \mu\text{M}$, ikinci saat idrar NO düzeylerinin ortalaması $35,6 \pm 23,04 \mu\text{M}$ ve beşinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $15,5 \pm 13,30 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. Çalışma grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması bazal ve beşinci saatlerdeki idrar NO düzeyinin ortalamasına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p = 0,001$). Kontrol grubundaki bireylerin bazal idrar NO düzeylerinin ortalaması $29,2 \pm 21,11 \mu\text{M}$, ikinci saat idrar NO düzeylerinin ortalaması $15,5 \pm 10,55 \mu\text{M}$ ve beşinci saat plazma NO düzeylerinin ortalaması $9,2 \pm 4,49 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubundaki bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p = 0,001$). Ayrıca, çalışma ve kontrol gruplarındaki bireylerin bazal ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p > 0,05$), çalışma grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalamasından anlamlı olarak daha yüksektir ($p \leq 0,001$).

Çizelge 4.23. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

Çalışma Grubu					Kontrol Grubu						
Erkek (n=11)					Erkek (n=9)						
İdrar Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	İdrar Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	F ^Δ	p ^Δ
Bazal	30,7 $\pm$ 16,38	26,2	14,5	61,8	Bazal	31,8 $\pm$ 21,73 [¥]	27,8	8,1	68,0	0,017	0,897
İkinci saat	44,5 $\pm$ 24,20 [¥]	36,1	17,5	86,0	İkinci saat	12,9 $\pm$ 8,17	15,4	2,6	25,6	13,980	0,002*
Beşinci saat	18,0 $\pm$ 15,37	10,9	6,0	55,8	Beşinci saat	7,0 $\pm$ 4,16	6,0	1,7	15,9	4,339	0,052
F ^Φ =6,679					F ^Φ =9,108						
p ^Φ =0,006*					p ^Φ =0,011**						
Kadın (n=9)					Kadın (n=11)						
İdrar Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	İdrar Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	F ^Δ	p ^Δ
Bazal	26,7 $\pm$ 15,95	21,8	5,9	51,5	Bazal	27,1 $\pm$ 21,40 [¥]	21,9	3,5	77,1	0,003	0,959
İkinci saat	24,7 $\pm$ 16,87	19,8	5,3	50,7	İkinci saat	17,7 $\pm$ 12,10	13,1	3,4	46,0	1,149	0,298
Beşinci saat	12,4 $\pm$ 10,26	11,2	1,7	36,6	Beşinci saat	11,1 $\pm$ 4,00	13,5	5,2	14,7	0,153	0,700
F ^Φ =2,423					F ^Φ =3,688						
p ^Φ =0,149					p ^Φ =0,043**						
Toplam (n=20)					Toplam (n=20)						
İdrar Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	İdrar Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	F ^Δ	p ^Δ
Bazal	28,9 $\pm$ 15,89	24,0	5,9	61,8	Bazal	29,2 $\pm$ 21,11 [¥]	22,9	3,5	77,1	0,004	0,952
İkinci saat	35,6 $\pm$ 23,04 [¥]	29,7	5,3	86,0	İkinci saat	15,5 $\pm$ 10,55	13,5	2,6	46,0	12,528	$\leq 0,001$ ****
Beşinci saat	15,5 $\pm$ 13,30	11,0	1,7	55,8	Beşinci saat	9,2 $\pm$ 4,49	8,6	1,7	15,9	3,966	0,054
F ^Φ =7,879					F ^Φ =11,653						
p ^Φ =0,001***					p ^Φ =0,001***						

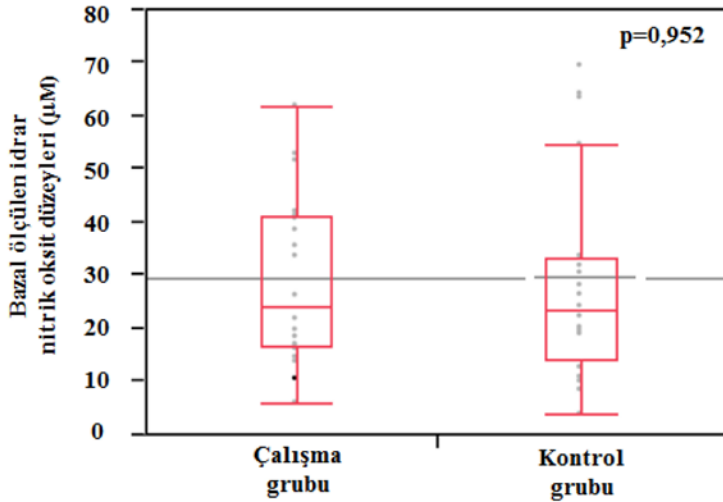
*p<0,01, **p<0,05, ***p=0,001, ****p<0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan, ^Φ: Grup içindeki istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. ^Δ: Gruplar arası istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. [¥]: İstatistiksel farklılığı ifade etmektedir.

4.5.2. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

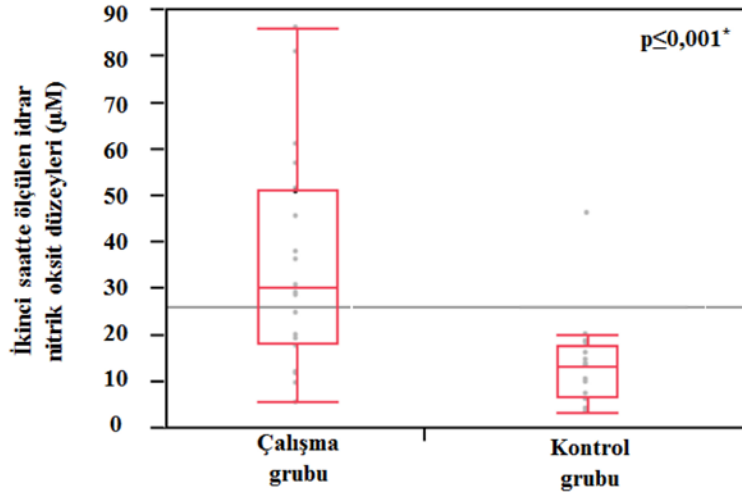
Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.5’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalaması ($28,9 \pm 15,89 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ortalamaları ($29,2 \pm 21,11 \mu\text{M}$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.6’da gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması ($35,6 \pm 23,04 \mu\text{M}$) kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyinin ortalamasından ($15,5 \pm 10,55 \mu\text{M}$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p \leq 0,001$).

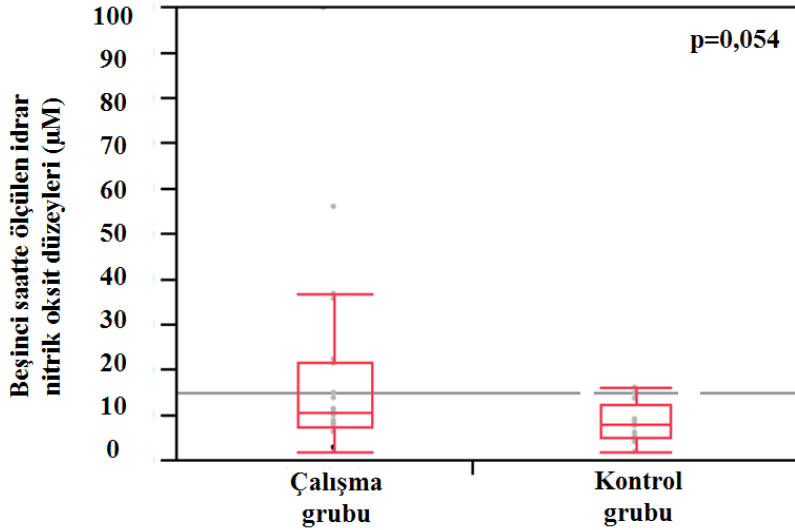
Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.7’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması ($15,5 \pm 13,30 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat idrar NO düzeyinin ortalaması ($9,2 \pm 4,49 \mu\text{M}$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).



Şekil 4.5. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması



Şekil 4.6. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması



Şekil 4.7. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

4.6. Bireylerin Nefes Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

4.6.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin değerlendirilmesi

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri Çizelge 4.24'te verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması $0,53 \pm 0,28 \mu M$, birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,68 \pm 0,28 \mu M$, ikinci saat nefes NO düzeyinin

ortalaması $0,58 \pm 0,24 \mu\text{M}$ ve beşinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,46 \pm 0,25 \mu\text{M}$ olarak bulunmuştur. Çalışma grubundaki erkek bireylerin birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,01$).

Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması $0,65 \pm 0,39 \mu\text{M}$, birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,80 \pm 0,46 \mu\text{M}$, ikinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,80 \pm 0,45 \mu\text{M}$ ve beşinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,74 \pm 0,49 \mu\text{M}$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal nefes NO düzeylerinin ortalaması birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p < 0,01$). Ayrıca, çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin gruplar arası nefes NO düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması $0,34 \pm 0,09 \mu\text{M}$, birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,46 \pm 0,10 \mu\text{M}$, ikinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,37 \pm 0,10 \mu\text{M}$ ve beşinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,33 \pm 0,14 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. Çalışma grubundaki kadın bireylerin birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$).

Kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması $0,44 \pm 0,17 \mu\text{M}$, birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,59 \pm 0,21 \mu\text{M}$, ikinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,61 \pm 0,18 \mu\text{M}$ ve beşinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması $0,52 \pm 0,13 \mu\text{M}$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal nefes NO düzeylerinin ortalaması birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p < 0,01$). Ayrıca, çalışma ve kontrol gruplarındaki kadın bireylerin bazal ve birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p > 0,05$), kontrol grubundaki kadın bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri çalışma grubundaki kadın bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,01$).

Çalışma grubundaki bireylerin bazal nefes NO düzeylerinin ortalaması $0,44 \pm 0,23 \mu\text{M}$, birinci saat nefes NO düzeylerinin ortalaması $0,58 \pm 0,24 \mu\text{M}$, ikinci saat nefes NO

düzeylerinin ortalaması $0,48 \pm 0,21 \mu\text{M}$ ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalaması $0,40 \pm 0,21 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. Çalışma grubundaki bireylerin birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$).

Kontrol grubundaki bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması $0,53 \pm 0,30 \mu\text{M}$, birinci saat nefes NO düzeylerinin ortalaması $0,69 \pm 0,35 \mu\text{M}$, ikinci saat nefes NO düzeylerinin ortalaması $0,69 \pm 0,33 \mu\text{M}$ ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin ortalaması $0,62 \pm 0,34 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki bireylerin bazal, birinci, ikinci ve beşinci saatlerdeki nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Ayrıca, çalışma ve kontrol gruplarındaki bireylerin bazal ve birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p > 0,05$), kontrol grubundaki bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri çalışma grubundaki bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,01$).

Çizelge 4.24. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), medyan ($\tilde{x}$) ile alt ve üst değerleri

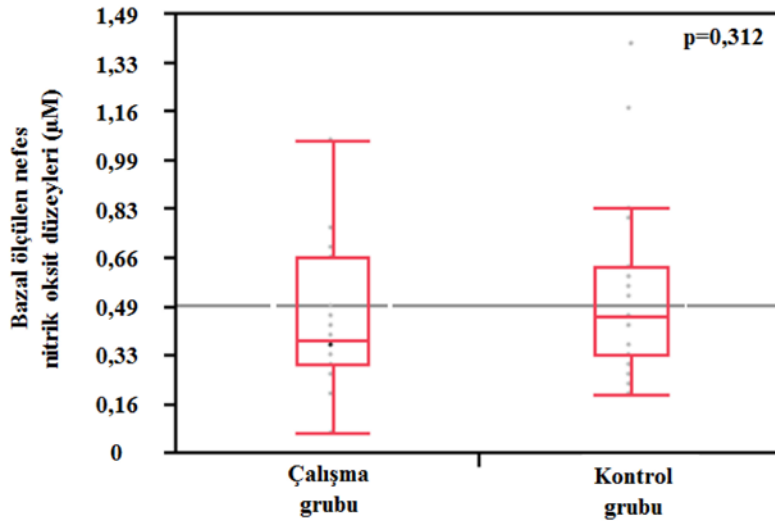
50

Çalışma Grubu					Kontrol Grubu						
Erkek (n=11)					Erkek (n=9)						
Nefes Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	Nefes Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	F ^A	p ^A
Bazal	0,53 $\pm$ 0,28	0,66	0,06	1,06	Bazal	0,65 $\pm$ 0,39 [‡]	0,53	0,19	1,39	0,592	0,452
Birinci saat	0,68 $\pm$ 0,28 [‡]	0,69	0,39	1,23	Birinci saat	0,80 $\pm$ 0,46	0,73	0,33	1,86	0,557	0,465
İkinci saat	0,58 $\pm$ 0,24	0,63	0,29	1,06	İkinci saat	0,80 $\pm$ 0,45	0,73	0,43	1,79	1,936	0,181
Beşinci saat	0,46 $\pm$ 0,25	0,46	0,06	0,96	Beşinci saat	0,74 $\pm$ 0,49	0,66	0,29	1,86	2,816	0,111
F [‡] =7,677					F [‡] =6,647						
p [‡] =0,007*					p [‡] =0,002*						
Kadın (n=9)					Kadın (n=11)						
Nefes Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	Nefes Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	F ^A	p ^A
Bazal	0,34 $\pm$ 0,09	0,36	0,19	0,49	Bazal	0,44 $\pm$ 0,17 [‡]	0,43	0,23	0,79	2,340	0,144
Birinci saat	0,46 $\pm$ 0,10 [‡]	0,46	0,26	0,63	Birinci saat	0,59 $\pm$ 0,21	0,56	0,33	0,93	3,029	0,099
İkinci saat	0,37 $\pm$ 0,10	0,39	0,19	0,56	İkinci saat	0,61 $\pm$ 0,18	0,56	0,36	0,89	11,736	0,003*
Beşinci saat	0,33 $\pm$ 0,14	0,33	0,16	0,63	Beşinci saat	0,52 $\pm$ 0,13	0,53	0,33	0,73	9,552	0,006*
F [‡] =6,898					F [‡] =8,578						
p [‡] =0,016**					p [‡] ≤0,001***						
Toplam (n=20)					Toplam (n=20)						
Nefes Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	Nefes Nitrik Oksit (μM)	$\bar{x} \pm SS$	$\tilde{x}$	Alt	Üst	F ^A	p ^A
Bazal	0,44 $\pm$ 0,23	0,37	0,06	1,06	Bazal	0,53 $\pm$ 0,30	0,46	0,19	1,39	0,53 $\pm$ 0,30	0,312
Birinci saat	0,58 $\pm$ 0,24 [‡]	0,47	0,26	1,23	Birinci saat	0,69 $\pm$ 0,35	0,61	0,33	1,86	0,69 $\pm$ 0,35	0,267
İkinci saat	0,48 $\pm$ 0,21	0,41	0,19	1,06	İkinci saat	0,69 $\pm$ 0,33	0,59	0,36	1,79	0,69 $\pm$ 0,33	0,025**
Beşinci saat	0,40 $\pm$ 0,21	0,34	0,06	0,96	Beşinci saat	0,62 $\pm$ 0,34	0,54	0,29	1,86	0,62 $\pm$ 0,34	0,023**
F [‡] =2,812					F [‡] =0,943						
p [‡] =0,045**					p [‡] =0,423						

*p<0,01, **p<0,05, ***p≤0,001. Kısaltmalar: $\bar{x}$: ortalama, $\pm SS$: standart sapma, $\tilde{x}$: medyan, [‡]: Grup içindeki istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. ^A: Gruplar arası istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. [‡]: İstatistiksel farklılığı ifade etmektedir.

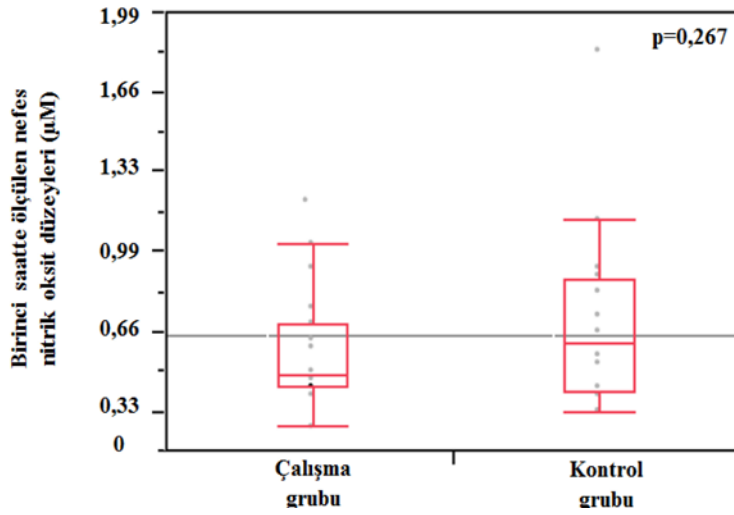
4.6.2. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin nefes nitrik oksit (NO) ölçümlerinin karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması ($0,44 \pm 0,23 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin bazal nefes NO düzeyinin ortalaması ($0,53 \pm 0,30 \mu\text{M}$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

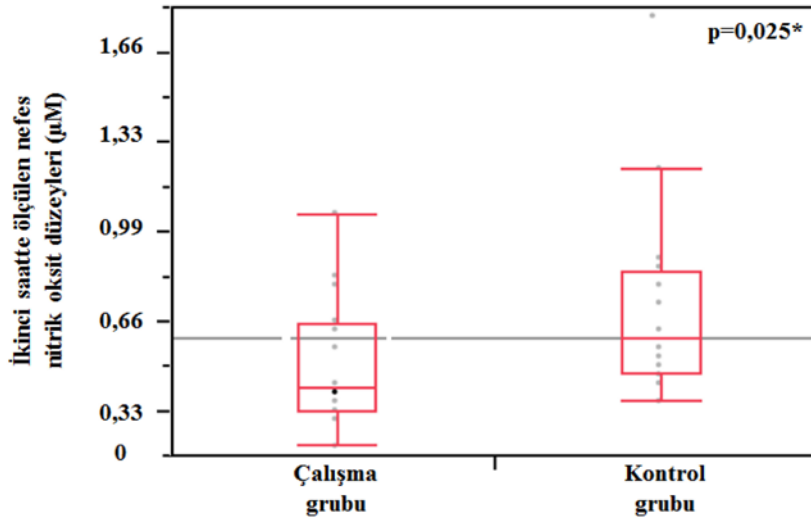


Şekil 4.8. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazal nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Çalışma grubundaki bireylerin birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması ($0,58 \pm 0,24 \mu\text{M}$) ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması ($0,69 \pm 0,35 \mu\text{M}$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).



Şekil 4.9. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin birinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

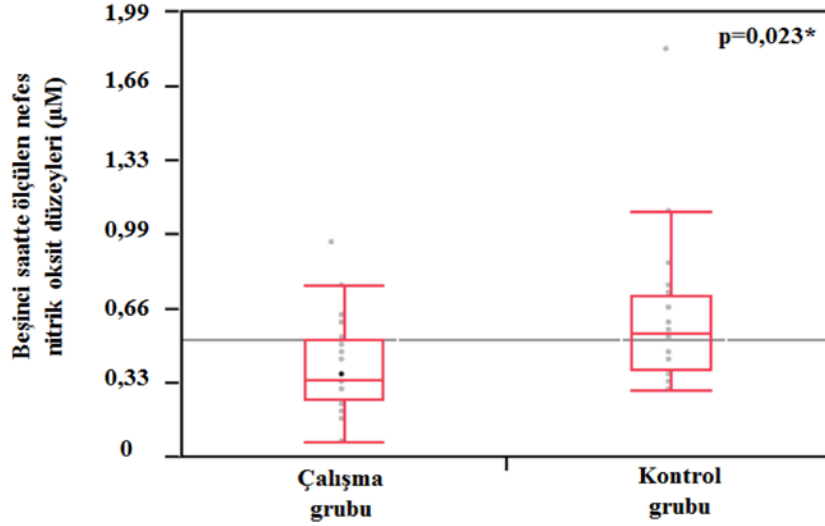


Şekil 4.10. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saatte ölçülen nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması ($0,69 \pm 0,33 \mu\text{M}$) çalışma grubundaki bireylerin ikinci saat nefes NO düzeyinin ortalamasına göre ($0,48 \pm 0,21 \mu\text{M}$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$).

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması Şekil 4.11'de gösterilmiştir. Kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat nefes NO düzeyinin ortalaması ($0,62 \pm 0,34 \mu\text{M}$) çalışma grubundaki bireylerin beşinci saat

nefes NO düzeyinin ortalamasına göre ($0,40 \pm 0,21 \mu\text{M}$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$).



Şekil 4.11. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin beşinci saat nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin karşılaştırılması

4.7. Bireylerin Yaş ve Antropometrik Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi Çizelge 4.25’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p < 0,01$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$). Çalışma grubundaki bireylerin yaş, BKİ, bel çevresi, bel/kalça ve bel/boy oranı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p < 0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p > 0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin vücut yağ kütlesi ile bazal plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin yaş ile birinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili iken, boyun çevresi ile birinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p < 0,05$). Çalışma grubundaki kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile birinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile

birinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin vücut ağırlığı, boyun çevresi, toplam vücut suyu ve toplam vücut suyu yüzdesi ve yağsız doku kütlesi ile birinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili iken ($p<0,05$), vücut yağ yüzdesi ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek ve kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile ikinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki bireylerin yaşları ile ikinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile ikinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, kontrol grubundaki kadın bireylerin boy uzunluğu ve kalça çevresi ve toplam vücut suyu ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin bel/kalça oranı ile beşinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Çalışma grubundaki kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin vücut yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesi ile beşinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunurken ($p<0,05$), toplam vücut suyu yüzdesi ile beşinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.25. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Erkek															
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Çalışma grubu (n=11)				Kontrol grubu (n=9)				Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş (yıl)	0,531	0,093	0,651	0,030*	0,545	0,083	0,250	0,459	0,058	0,883	0,423	0,257	-0,213	0,582	0,072	0,855
Vücut ağırlığı (kg)	0,445	0,170	-0,361	0,275	0,229	0,499	-0,012	0,972	-0,523	0,148	0,068	0,862	-0,652	0,057	-0,140	0,720
Boy uzunluğu (cm)	-0,276	0,411	-0,454	0,161	-0,177	0,603	-0,161	0,636	-0,320	0,402	-0,071	0,856	-0,584	0,099	-0,325	0,393
BKİ (kg/m ²)	0,821	0,002*	-0,103	0,762	0,430	0,187	0,103	0,763	-0,375	0,320	0,228	0,555	-0,221	0,568	0,226	0,559
Boyun çevresi (cm)	0,140	0,682	-0,704	0,016**	-0,357	0,281	-0,350	0,291	-0,198	0,610	-0,061	0,875	0,001	0,998	-0,100	0,797
Bel çevresi (cm)	0,787	0,004*	-0,139	0,684	0,491	0,125	0,431	0,185	-0,375	0,321	0,098	0,801	-0,222	0,565	-0,259	0,501
Kalça çevresi (cm)	0,278	0,407	-0,317	0,342	-0,051	0,883	-0,193	0,569	-0,186	0,633	-0,047	0,904	-0,584	0,099	-0,437	0,239
Bel/kalça oranı	0,566	0,070	0,113	0,741	0,546	0,082	0,628	0,039**	-0,319	0,403	0,148	0,704	0,208	0,591	0,050	0,898
Bel/boy oranı	0,821	0,002*	0,045	0,895	0,507	0,112	0,445	0,170	-0,309	0,418	0,224	0,563	0,213	0,582	-0,123	0,752
Vücut yağ kütlesi (kg)	0,592	0,055	-0,301	0,369	0,294	0,380	0,014	0,968	-0,488	0,183	-0,327	0,390	-0,464	0,209	-0,646	0,060
Vücut yağ yüzdesi (%)	-0,117	0,732	-0,032	0,926	-0,336	0,313	-0,156	0,647	-0,472	0,199	-0,336	0,376	-0,345	0,363	-0,648	0,059
Toplam vücut suyu (kg)	0,324	0,332	-0,373	0,259	0,139	0,684	-0,036	0,917	-0,411	0,271	-0,302	0,430	-0,587	0,096	-0,471	0,201
Top vücut suyu yüzdesi (%)	-0,530	0,093	0,213	0,530	-0,314	0,347	-0,006	0,986	0,442	0,233	0,272	0,479	0,438	0,238	0,579	0,103
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	0,010	0,977	-0,025	0,942	0,185	0,585	0,340	0,306	-0,394	0,294	-0,268	0,485	-0,589	0,095	-0,453	0,220
Yaş (yıl)	0,125	0,749	-0,494	0,176	-0,602	0,086	0,056	0,885	-0,146	0,669	-0,368	0,266	0,575	0,064	-0,134	0,694
Vücut ağırlığı (kg)	-0,097	0,805	-0,315	0,410	-0,059	0,880	0,528	0,144	-0,323	0,333	-0,195	0,566	-0,322	0,334	-0,254	0,451
Boy uzunluğu (cm)	-0,262	0,495	-0,448	0,226	-0,086	0,825	0,396	0,292	-0,243	0,471	-0,203	0,549	-0,677	0,022*	0,290	0,387
BKİ (kg/m ²)	0,001	0,999	-0,169	0,665	-0,024	0,951	0,456	0,217	-0,191	0,574	-0,075	0,826	0,200	0,555	-0,585	0,059
Boyun çevresi (cm)	0,360	0,341	-0,411	0,272	-0,522	0,123	0,272	0,478	-0,398	0,225	-0,441	0,174	0,063	0,853	-0,418	0,201
Bel çevresi (cm)	0,068	0,862	-0,147	0,705	-0,130	0,739	0,582	0,100	-0,174	0,608	-0,205	0,545	-0,028	0,935	-0,468	0,147
Kalça çevresi (cm)	-0,454	0,220	-0,141	0,718	0,173	0,656	0,261	0,497	-0,252	0,454	-0,211	0,533	-0,616	0,043*	-0,022	0,949
Bel/kalça oranı	0,435	0,242	-0,052	0,894	-0,297	0,437	0,246	0,524	-0,062	0,857	-0,141	0,680	0,401	0,222	-0,547	0,082
Bel/boy oranı	0,172	0,658	0,021	0,957	-0,111	0,775	0,470	0,202	-0,110	0,747	-0,164	0,630	0,139	0,684	-0,524	0,098
Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,106	0,786	-0,304	0,426	-0,060	0,878	0,541	0,132	-0,437	0,179	-0,427	0,191	-0,304	0,363	-0,426	0,191
Vücut yağ yüzdesi (%)	-0,161	0,679	-0,287	0,454	-0,041	0,917	0,523	0,149	-0,379	0,250	-0,413	0,207	-0,208	0,539	-0,441	0,174
Toplam vücut suyu (kg)	-0,073	0,852	-0,304	0,426	-0,039	0,920	0,496	0,175	-0,383	0,245	-0,316	0,344	-0,615	0,044*	-0,208	0,540
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	0,172	0,658	0,306	0,424	0,062	0,875	-0,507	0,163	0,368	0,266	0,430	0,186	0,115	0,737	0,451	0,164
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	-0,302	0,430	-0,525	0,147	-0,246	0,523	0,268	0,485	-0,357	0,281	-0,252	0,454	-0,512	0,108	-0,131	0,702

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.25. (devam). Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Toplam										Kontrol grubu (n=20)					
	Çalışma grubu (n=20)					Toplam					Kontrol grubu (n=20)					
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)	Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)	Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)	Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)	Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş (yıl)	0,559	0,010*	0,383	0,095	0,464	0,040**	0,126	0,595	-0,071	0,765	0,074	0,755	0,148	0,532	-0,082	0,731
Vücut ağırlığı (kg)	0,353	0,127	-0,289	0,217	0,214	0,364	0,280	0,232	-0,053	0,826	0,475	0,034**	-0,025	0,916	0,119	0,619
Boy uzunluğu (cm)	-	0,933	-0,282	0,228	0,106	0,657	0,085	0,720	0,040	0,866	0,434	0,056	-0,080	0,737	0,187	0,430
BKİ (kg/m ²)	0,020															
BKİ (kg/m ²)	0,503	0,024**	-0,148	0,533	0,196	0,408	0,296	0,205	-0,188	0,428	0,243	0,302	0,108	0,652	-0,134	0,573
Boyun çevresi (cm)	0,339	0,144	-0,313	0,180	-0,021	0,929	0,022	0,927	0,139	0,559	0,503	0,024**	0,285	0,223	0,189	0,426
Bel çevresi (cm)	0,658	0,002*	-0,062	0,796	0,420	0,065	0,424	0,063	-0,003	0,989	0,393	0,086	0,139	0,560	-0,072	0,763
Kalça çevresi (cm)	0,001	0,999	-0,256	0,276	-0,063	0,790	0,082	0,730	-0,099	0,677	0,152	0,521	-0,430	0,059	-0,078	0,743
Bel/kalça oranı	0,573	0,008*	0,113	0,636	0,424	0,063	0,314	0,177	0,052	0,827	0,393	0,086	0,429	0,059	-0,051	0,829
Bel/boy oranı	0,707	0,001***	0,065	0,785	0,392	0,088	0,402	0,079	-0,024	0,920	0,244	0,299	0,237	0,315	-0,215	0,363
Vücut yağ kütlesi (kg)	0,051	0,830	-0,317	0,173	-0,136	0,568	0,280	0,232	-0,475	0,034**	-0,351	0,129	-0,417	0,067	-0,555	0,011**
Vücut yağ yüz (%)	-	0,170	-0,207	0,380	-0,414	0,069	0,181	0,446	-0,417	0,067	-0,551	0,012**	-0,378	0,100	-0,516	0,020**
Top vücut suyu (kg)	0,319															
Top vücut suyu yüzdesi (%)	0,398	0,082	-0,077	0,747	0,364	0,115	0,107	0,654	0,083	0,727	0,446	0,049**	0,078	0,744	0,129	0,588
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	0,180	0,447	0,218	0,356	0,294	0,208	-0,109	0,646	0,435	0,055	0,547	0,013**	0,385	0,094	0,533	0,016**
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	0,206	0,384	-0,060	0,802	0,310	0,184	0,184	0,438	0,083	0,727	0,444	0,050**	0,089	0,708	0,130	0,584

*p≤0,01, **p≤0,05, ***p=0,001. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek, kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin yaş, bel çevresi ve bel/boy oranı ile bazal idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin bel/kalça oranı ile ikinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Çalışma grubundaki bireylerin boy uzunluğu, toplam vücut suyu ve toplam vücut suyu yüzdesi ile ikinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca, kontrol grubundaki erkek, kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin yaşı ile beşinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkili ($p<0,05$), çalışma grubundaki kadın bireylerin ise kalça çevresi ile beşinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Çalışma grubundaki bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin bel çevresi ve bel/kalça oranı ile beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.26. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Erkek											
	Çalışma grubu (n=11)						Kontrol grubu (n=9)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)	Nitrik Oksit (µM)
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş (yıl)	0,096	0,778	-0,490	0,126	-0,644	0,033*	0,732	0,025*	-0,022	0,955	0,319	0,402
Vücut ağırlığı (kg)	-0,117	0,732	0,277	0,410	0,389	0,238	0,406	0,278	-0,035	0,928	0,569	0,110
Boy uzunluğu (cm)	-0,026	0,940	0,393	0,232	0,577	0,063	0,620	0,075	0,049	0,900	0,616	0,077
BKİ (kg/m ²)	-0,119	0,728	0,017	0,959	0,003	0,993	-0,176	0,651	-0,198	0,610	0,035	0,930
Boyun çevresi (cm)	-0,451	0,164	-0,041	0,905	0,419	0,199	0,388	0,302	0,126	0,746	0,608	0,082
Bel çevresi (cm)	-0,243	0,471	-0,208	0,540	-0,008	0,981	0,825	0,006**	0,091	0,816	0,760	0,017*
Kalça çevresi (cm)	-0,069	0,840	0,558	0,075	0,495	0,122	0,625	0,072	0,001	0,999	0,294	0,442
Bel/kalça oranı	-0,190	0,575	-0,687	0,020*	-0,419	0,199	0,482	0,189	0,063	0,871	0,692	0,039*
Bel/boy oranı	-0,197	0,562	-0,324	0,331	-0,235	0,487	0,751	0,020*	0,089	0,819	0,636	0,065
Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,091	0,790	0,001	0,999	0,332	0,318	0,636	0,065	0,307	0,422	0,594	0,092
Vücut yağ yüzdesi (%)	-0,187	0,581	0,056	0,870	-0,460	0,154	0,562	0,115	0,299	0,435	0,454	0,220
Toplam vücut suyu (kg)	-0,126	0,713	0,407	0,214	0,374	0,257	0,336	0,377	0,079	0,840	0,482	0,189
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	-0,020	0,954	0,137	0,687	-0,253	0,453	-0,645	0,060	-0,298	0,437	-0,586	0,097
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	-0,501	0,116	-0,278	0,407	-0,113	0,740	0,422	0,258	0,126	0,747	0,557	0,119
Yaş (yıl)	0,471	0,200	-0,141	0,717	0,353	0,351	-0,005	0,989	0,180	0,596	-0,435	0,181
Vücut ağırlığı (kg)	0,066	0,866	-0,403	0,283	-0,176	0,651	0,169	0,620	0,238	0,480	0,199	0,558
Boy uzunluğu (cm)	0,132	0,734	0,062	0,875	-0,215	0,578	0,346	0,298	0,037	0,913	0,345	0,299
BKİ (kg/m ²)	-0,005	0,989	-0,601	0,087	-0,108	0,782	-0,092	0,787	0,283	0,399	-0,027	0,938
Boyun çevresi (cm)	0,055	0,888	-0,273	0,477	0,210	0,588	0,135	0,693	0,377	0,254	-0,218	0,520
Bel çevresi (cm)	0,174	0,654	-0,393	0,295	-0,124	0,751	-0,030	0,930	0,293	0,382	-0,035	0,919
Kalça çevresi (cm)	-0,416	0,266	-0,195	0,615	-0,678	0,045*	-0,311	0,353	0,133	0,697	0,271	0,421
Bel/kalça oranı	0,542	0,132	-0,183	0,638	0,516	0,155	0,319	0,683	0,276	0,411	-0,227	0,502
Bel/boy oranı	0,124	0,750	-0,454	0,220	-0,055	0,887	-0,111	0,744	0,282	0,400	-0,106	0,757
Vücut yağ kütlesi (kg)	0,084	0,830	-0,427	0,252	-0,194	0,617	-0,108	0,752	0,166	0,626	0,078	0,820
Vücut yağ yüzdesi (%)	0,098	0,803	-0,441	0,234	-0,224	0,562	-0,259	0,442	0,231	0,495	0,108	0,751
Toplam vücut suyu (kg)	0,037	0,925	-0,362	0,338	-0,129	0,740	0,290	0,387	0,171	0,614	0,434	0,182
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	-0,120	0,759	0,442	0,234	0,222	0,566	0,305	0,362	-0,235	0,487	-0,042	0,901
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	0,160	0,682	-0,514	0,157	-0,162	0,677	0,484	0,132	0,083	0,809	0,304	0,364

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.26. (devam). Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Toplam											
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)			
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş (yıl)	0,196	0,407	-0,159	0,503	-0,334	0,151	0,295	0,207	0,147	0,535	0,132	0,580
Vücut ağırlığı (kg)	-0,001	0,996	0,145	0,543	0,234	0,320	0,255	0,277	-0,125	0,600	0,368	0,110
Boy uzunluğu (cm)	0,099	0,678	0,472	0,036*	0,407	0,075	0,362	0,117	-0,174	0,463	0,404	0,078
BKİ (kg/m ²)	-0,085	0,723	-0,236	0,316	-0,062	0,794	-0,090	0,707	0,068	0,777	0,054	0,820
Boyun çevresi (cm)	-0,064	0,789	0,215	0,363	0,379	0,099	0,201	0,397	-0,148	0,533	0,311	0,182
Bel çevresi (cm)	-0,008	0,972	-0,009	0,971	0,061	0,797	0,256	0,277	0,012	0,960	0,357	0,123
Kalça çevresi (cm)	-0,253	0,282	0,120	0,613	-0,002	0,993	0,079	0,741	0,004	0,987	0,230	0,328
Bel/kalça oranı	0,168	0,480	-0,116	0,626	0,039	0,871	0,245	0,297	0,013	0,955	0,286	0,221
Bel/boy oranı	-0,050	0,835	-0,215	0,362	-0,127	0,593	0,101	0,672	0,128	0,591	0,204	0,387
Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,082	0,732	-0,395	0,085	-0,051	0,832	0,172	0,469	0,256	0,276	0,327	0,159
Vücut yağ yüzdesi (%)	-0,124	0,601	-0,436	0,055	-0,368	0,111	-0,074	0,757	0,335	0,149	0,040	0,867
Toplam vücut suyu (kg)	0,068	0,776	0,462	0,040*	0,309	0,185	0,214	0,366	-0,179	0,449	0,287	0,219
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	0,096	0,687	0,489	0,029*	0,169	0,477	0,006	0,981	-0,339	0,144	-0,152	0,523
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	-0,046	0,847	0,118	0,619	0,079	0,741	0,255	0,279	-0,186	0,433	0,326	0,160

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi Çizelge 4.27’de verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek ve kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki bireylerin yaşı ile bazal nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin yaş ve boyun çevresi ile bazal nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin vücut ağırlığı ve toplam vücut suyu ile birinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki bireylerin yaşı ve toplam vücut suyu yüzdesi ile birinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili belirlenmiştir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek, kadın ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki erkek bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve toplam vücut suyu ölçümleri ile ikinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile ikinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki bireylerin yaşı ve toplam vücut suyu yüzdesi ile ikinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile ikinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, kontrol grubundaki kadın bireylerin boyun çevresi ve bel/kalça oranı ile ikinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili saptanmıştır ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki erkek ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki kadın bireylerin bel/kalça oranı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve toplam bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin boyun ve bel çevresi ve bel/kalça oranı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.27. Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Erkek															
	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş (yıl)	0,435	0,181	0,508	0,111	0,537	0,089	0,461	0,153	-0,209	0,590	-0,242	0,531	-0,378	0,316	-0,325	0,394
Vücut ağırlığı (kg)	-0,452	0,163	-0,648	0,031*	-0,619	0,042*	-0,393	0,231	-0,364	0,336	-0,476	0,195	-0,413	0,269	-0,379	0,315
Boy uzunluğu (cm)	-0,421	0,197	-0,573	0,065	-0,628	0,039*	-0,432	0,184	-0,272	0,479	-0,376	0,318	-0,311	0,415	-0,318	0,404
BKİ (kg/m ²)	-0,233	0,490	-0,338	0,309	-0,265	0,431	-0,078	0,820	-0,247	0,522	-0,259	0,501	-0,250	0,517	-0,183	0,637
Boyun çevresi (cm)	-0,516	0,104	-0,353	0,286	-0,390	0,236	-0,150	0,661	-0,349	0,358	-0,384	0,308	-0,322	0,399	-0,355	0,349
Bel çevresi (cm)	-0,105	0,758	-0,293	0,381	-0,195	0,566	0,051	0,880	-0,275	0,474	-0,285	0,457	-0,288	0,452	-0,258	0,503
Kalça çevresi (cm)	-0,362	0,273	-0,495	0,122	-0,478	0,137	-0,243	0,472	0,159	0,684	0,073	0,853	0,067	0,864	0,080	0,837
Bel/kalça oranı	0,197	0,562	0,106	0,757	0,192	0,572	0,248	0,462	-0,550	0,125	-0,481	0,190	-0,475	0,196	-0,451	0,223
Bel/boy oranı	0,063	0,854	-0,047	0,890	0,062	0,856	0,212	0,531	-0,170	0,662	-0,078	0,841	-0,149	0,702	-0,091	0,816
Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,347	0,295	-0,472	0,143	-0,458	0,157	-0,175	0,606	0,055	0,889	0,030	0,940	0,013	0,973	0,046	0,906
Vücut yağ yüzdesi (%)	0,325	0,329	0,360	0,277	0,351	0,290	0,260	0,440	0,096	0,806	0,140	0,718	0,076	0,845	0,134	0,730
Toplam vücut suyu (kg)	-0,457	0,158	-0,657	0,028*	-0,621	0,041*	-0,431	0,185	0,049	0,899	-0,108	0,783	0,002	0,996	-0,035	0,929
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	0,254	0,451	0,342	0,304	0,356	0,282	0,082	0,810	0,028	0,942	0,038	0,923	0,063	0,872	0,025	0,949
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	-0,317	0,342	-0,212	0,531	-0,209	0,537	-0,283	0,399	-0,013	0,973	-0,169	0,664	-0,066	0,867	-0,100	0,799
Yaş (yıl)	-0,366	0,333	-0,427	0,251	-0,422	0,258	-0,249	0,518	0,705	0,015*	0,574	0,065	0,730	0,011*	0,396	0,227
Vücut ağırlığı (kg)	0,420	0,261	0,419	0,262	0,392	0,296	0,199	0,607	-0,032	0,926	0,040	0,906	0,257	0,446	0,376	0,254
Boy uzunluğu (cm)	0,175	0,652	0,090	0,817	0,303	0,428	0,338	0,373	-0,176	0,604	-0,078	0,820	0,002	0,996	0,089	0,794
BKİ (kg/m ²)	0,498	0,173	0,545	0,129	0,357	0,346	0,073	0,852	0,111	0,746	0,119	0,726	0,353	0,288	0,411	0,209
Boyun çevresi (cm)	0,555	0,121	0,584	0,099	0,417	0,265	0,065	0,868	0,620	0,042*	0,515	0,105	0,773	0,005**	0,729	0,011*
Bel çevresi (cm)	0,152	0,696	0,216	0,576	0,103	0,791	-0,226	0,559	0,283	0,399	0,170	0,617	0,478	0,137	0,606	0,048*
Kalça çevresi (cm)	0,319	0,402	0,201	0,604	0,358	0,345	0,587	0,097	-0,330	0,322	-0,332	0,319	-0,044	0,898	0,099	0,771
Bel/kalça oranı	-0,155	0,691	-0,005	0,990	-0,262	0,497	-0,735	0,024*	0,550	0,080	0,414	0,205	0,628	0,039*	0,674	0,023*
Bel/boy oranı	0,100	0,798	0,204	0,599	-0,008	0,983	-0,375	0,320	0,323	0,333	0,187	0,582	0,485	0,131	0,581	0,061
Vücut yağ kütlesi (kg)	0,364	0,336	0,364	0,336	0,325	0,394	0,133	0,733	-0,004	0,991	-0,005	0,989	0,251	0,456	0,420	0,199
Vücut yağ yüzdesi (%)	0,284	0,460	0,279	0,468	0,215	0,579	0,042	0,915	0,023	0,946	-0,015	0,964	0,277	0,410	0,375	0,256
Toplam vücut suyu (kg)	0,503	0,167	0,509	0,162	0,501	0,169	0,310	0,417	-0,061	0,859	0,033	0,922	0,125	0,713	0,284	0,398
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	-0,243	0,529	-0,231	0,549	-0,153	0,694	0,017	0,966	-0,077	0,823	-0,016	0,964	-0,326	0,328	-0,390	0,236
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	0,069	0,859	-0,041	0,916	-0,121	0,756	0,003	0,994	-0,029	0,933	0,111	0,746	0,155	0,648	0,298	0,374

*p<0,05, ** p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.27. (devam). Bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Yaş ve Antropometrik Ölçümler	Toplam															
	Çalışma grubu (n=20)						Kontrol grubu (n=20)									
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş (yıl)	0,475	0,034*	0,533	0,016*	0,553	0,011*	0,441	0,052	0,038	0,873	-0,007	0,977	-0,058	0,808	-0,176	0,458
Vücut ağırlığı (kg)	-0,108	0,651	-0,187	0,429	-0,163	0,493	-0,100	0,675	0,140	0,557	0,083	0,727	0,122	0,610	0,159	0,502
Boy uzunluğu (cm)	-0,001	0,997	-0,047	0,844	-0,036	0,881	-0,005	0,985	0,155	0,515	0,101	0,672	0,122	0,610	0,153	0,520
BKİ (kg/m ²)	-0,119	0,618	-0,167	0,481	-0,154	0,516	-0,068	0,774	0,009	0,969	-0,001	0,996	0,064	0,789	0,080	0,738
Boyun çevresi (cm)	0,122	0,609	0,258	0,272	0,232	0,325	0,163	0,493	0,271	0,247	0,225	0,340	0,238	0,311	0,243	0,302
Bel çevresi (cm)	0,141	0,552	0,076	0,751	0,126	0,598	0,121	0,610	0,225	0,339	0,171	0,472	0,231	0,327	0,246	0,296
Kalça çevresi (cm)	-0,257	0,274	-0,356	0,124	-0,311	0,181	-0,039	0,870	0,080	0,738	0,025	0,916	0,118	0,620	0,173	0,465
Bel/kalça oranı	0,321	0,167	0,327	0,159	0,339	0,143	0,148	0,534	0,234	0,321	0,196	0,407	0,230	0,329	0,210	0,374
Bel/boy oranı	0,150	0,527	0,104	0,663	0,150	0,528	0,133	0,576	0,214	0,365	0,174	0,464	0,249	0,290	0,244	0,300
Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,349	0,132	-0,429	0,059	-0,434	0,056	-0,234	0,320	-0,056	0,813	-0,061	0,797	0,011	0,965	0,029	0,902
Vücut yağ yüzdesi (%)	-0,183	0,439	-0,227	0,335	-0,251	0,286	-0,160	0,499	-0,224	0,341	-0,197	0,406	-0,136	0,567	-0,152	0,522
Toplam vücut suyu (kg)	0,180	0,448	0,168	0,479	0,199	0,401	0,123	0,604	0,322	0,166	0,260	0,268	0,281	0,230	0,312	0,181
Toplam vücut suyu yüzdesi (%)	0,420	0,065	0,498	0,026*	0,518	0,019*	0,310	0,183	0,242	0,304	0,234	0,320	0,171	0,470	0,197	0,405
Vücut yağsız doku kütlesi (kg)	0,170	0,474	0,257	0,275	0,259	0,270	0,115	0,631	0,307	0,188	0,241	0,306	0,259	0,270	0,285	0,223

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

4.8. Bireylerin Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi Çizelge 4.28’de gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin DMH ölçümleriyle bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin DMH ölçümleri ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH ölçümleri ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışma ve kontrol bireylerin DMH ölçümleri ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.28).

Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi Çizelge 4.29’da verilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin DMH ölçümleri ile bazal, ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Benzer şekilde, çalışma ve kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH ölçümleri ile bazal, ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.29).

Çalışma grubundaki bireylerin araştırma öncesinde ölçülen DMH ve araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce ölçülen DMH ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Çalışma grubundaki bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra beşinci saatte ölçülen DMH ile beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.29).

Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi Çizelge 4.30’da gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin DMH ölçümleriyle bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.30).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin araştırma öncesinde ölçülen DMH ölçümleri ile bazal nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca, çalışma grubundaki kadın

bireylerin araştırma öncesinde ölçülen DMH ve araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce ölçülen DMH ölçümleri ile birinci ve ikinci saat nefes NO düzeyleri arasında pozitif ilişki saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin tüm DMH ölçümleriyle bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.30).

Çalışma grubundaki bireylerin DMH ölçümleri ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, kontrol grubundaki bireylerin DMH ölçümleri ile beşinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$) (Çizelge 4.30).



Çizelge 4.28. Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Erkek																
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=11)						Kontrol grubu (n=9)									
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	-0,134	0,695	-0,276	0,412	-0,129	0,705	-0,339	0,308	-0,498	0,173	-0,327	0,390	0,025	0,949	-0,624	0,072
DMH ₁	-0,131	0,702	-0,265	0,431	-0,127	0,710	-0,342	0,304	-0,499	0,172	-0,328	0,389	0,024	0,952	-0,624	0,072
DMH ₂	0,031	0,928	-0,245	0,468	0,034	0,922	-0,192	0,572	-0,448	0,227	-0,272	0,479	0,092	0,814	-0,549	0,126
Kadın																
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=9)						Kontrol grubu (n=11)									
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	0,130	0,738	-0,282	0,463	-0,120	0,759	0,474	0,197	-0,202	0,551	0,005	0,989	-0,672	0,024*	-0,134	0,695
DMH ₁	0,126	0,748	-0,299	0,435	-0,134	0,731	0,480	0,191	-0,204	0,547	0,002	0,995	-0,672	0,024*	-0,136	0,690
DMH ₂	0,086	0,825	-0,308	0,419	-0,134	0,731	0,527	0,144	-0,268	0,426	-0,085	0,804	-0,641	0,034*	-0,173	0,611
Toplam																
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=20)						Kontrol grubu (n=20)									
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	0,067	0,778	-0,167	0,482	0,075	0,752	-0,007	0,978	0,001	0,999	0,371	0,108	0,084	0,726	0,022	0,928
DMH ₁	0,072	0,762	-0,163	0,492	0,078	0,744	-0,004	0,986	0,001	0,999	0,370	0,108	0,083	0,727	0,021	0,930
DMH ₂	0,169	0,475	-0,170	0,474	0,159	0,503	0,090	0,706	0,011	0,963	0,390	0,089	0,110	0,645	0,041	0,864

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri). DMH₀: Bireylerin araştırma öncesinde ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₁: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce (bazal) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₂: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra (5.saat) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH).

Çizelge 4.29. Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Erkek												
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=11)						Kontrol grubu (n=9)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	-0,141	0,680	0,175	0,607	0,481	0,134	0,505	0,166	0,361	0,340	0,554	0,122
DMH ₁	-,0,139	0,683	0,173	0,610	0,475	0,140	0,505	0,166	0,364	0,335	0,556	0,120
DMH ₂	-0,180	0,596	0,208	0,539	0,552	0,078	0,520	0,151	0,458	0,215	0,613	0,080
Kadın												
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=9)						Kontrol grubu (n=11)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	-0,053	0,891	-0,317	0,407	-0,076	0,845	0,249	0,460	0,217	0,522	0,289	0,388
DMH ₁	-0,041	0,916	-0,333	0,381	-0,077	0,843	0,251	0,456	0,215	0,526	0,288	0,390
DMH ₂	0,043	0,913	-0,401	0,285	-0,051	0,896	0,218	0,519	0,218	0,519	0,276	0,411
Toplam												
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=9)						Kontrol grubu (n=11)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	-0,038	0,874	0,259	0,270	0,412	0,071	0,295	0,207	-0,060	0,802	0,352	0,128
DMH ₁	-0,032	0,892	0,258	0,273	0,407	0,075	0,296	0,205	-0,060	0,802	0,353	0,127
DMH ₂	-0,044	0,854	0,240	0,308	0,458	0,042*	0,287	0,220	-0,045	0,852	0,366	0,112

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri), DMH₀: Bireylerin araştırma öncesinde ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₁: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce (bazal) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₂: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra (5.saat) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH).

Çizelge 4.30. Bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisi

Erkek																
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Nefes		Birinci Saat		İkinci Saat Nefes		Beşinci Saat		Bazal Nefes		Birinci Saat		İkinci Saat		Beşinci Saat	
	Nitrik Oksit		Nefes		Nitrik Oksit (µM)		Nefes		Nitrik Oksit		Nefes		Nitrik Oksit		Nefes	
	(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	-0,113	0,741	-0,267	0,428	-0,324	0,331	-0,167	0,623	0,388	0,303	0,425	0,255	0,435	0,242	0,458	0,216
DMH ₁	-0,107	0,754	-0,257	0,446	-0,316	0,344	-0,155	0,649	0,389	0,301	0,425	0,255	0,436	0,241	0,458	0,216
DMH ₂	-0,263	0,435	-0,437	0,179	-0,483	0,132	-0,334	0,316	0,404	0,280	0,420	0,261	0,430	0,248	0,447	0,227
Kadın																
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Nefes		Birinci Saat		İkinci Saat Nefes		Beşinci Saat		Bazal Nefes		Birinci Saat		İkinci Saat		Beşinci Saat	
	Nitrik Oksit		Nefes		Nitrik Oksit (µM)		Nefes		Nitrik Oksit		Nefes		Nitrik Oksit		Nefes	
	(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	0,674	0,046*	0,698	0,037*	0,687	0,041*	0,384	0,308	0,143	0,676	0,271	0,420	0,294	0,380	0,257	0,446
DMH ₁	0,659	0,054	0,677	0,045*	0,667	0,050*	0,375	0,320	0,144	0,672	0,275	0,414	0,296	0,376	0,258	0,444
DMH ₂	0,554	0,122	0,578	0,103	0,573	0,107	0,338	0,373	0,171	0,616	0,308	0,356	0,340	0,306	0,263	0,426
Toplam																
Dinlenme Metabolik Hızı (kkal)	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)							
	Bazal Nefes		Birinci Saat		İkinci Saat		Beşinci Saat		Bazal Nefes		Birinci Saat		İkinci Saat		Beşinci Saat	
	Nitrik Oksit		Nefes		Nefes Nitrik Oksit		Nefes		Nitrik Oksit		Nefes		Nitrik Oksit		Nefes	
	(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit		(µM)		Nitrik Oksit	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
DMH ₀	0,171	0,471	0,111	0,642	0,084	0,726	0,092	0,701	0,436	0,055	0,442	0,051	0,437	0,054	0,465	0,039*
DMH ₁	0,178	0,453	0,121	0,612	0,093	0,698	0,102	0,668	0,436	0,055	0,442	0,051	0,437	0,054	0,465	0,039*
DMH ₂	0,040	0,866	-0,032	0,892	-0,051	0,832	-0,038	0,872	0,442	0,051	0,442	0,051	0,438	0,053	0,459	0,042*

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri). DMH₀: Bireylerin araştırma öncesinde ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₁: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce (bazal) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH). DMH₂: Bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra (5.saat) ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH).

4.9. Bireylerin Besin Tüketim Durumları ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.31’de verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal, birinci saat ve ikinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, tekli doymamış yağ asitleri ve linolenik asit tüketim miktarı ile beşinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, hayvansal protein alım yüzdesi ile birinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, içme suyu tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Fakat kontrol grubundaki erkek bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin karbonhidrat ve tekli doymamış yağ asitleri tüketim miktarı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p\leq 0,05$). Ayrıca, içme suyu tüketim miktarı ile birinci ve ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p\leq 0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin enerjinin karbonhidrattan sağlanan yüzdesi ve çoklu doymamış yağ asitleri tüketim miktarı ile beşinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin içme suyu tüketim miktarı ile bazal plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin çoklu doymamış yağ asitleri tüketim miktarı ile birinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ancak, kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.31).

Çalışma grubundaki bireylerin tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri tüketim miktarı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Çalışma grubundaki bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile birinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, bitkisel protein, tekli

doymamış yağ asitleri ve linolenik asit tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$) ve hayvansal protein alım yüzdesi ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ayrıca, çalışma grubundaki bireylerin tekli ($p<0,05$) ve çoklu doymamış yağ asitleri ($p<0,01$) tüketim miktarı ile beşinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Kontrol grubundaki bireylerin içme suyu tüketim miktarı ile bazal plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin çoklu doymamış yağ asitleri tüketim miktarı ile birinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Ancak, kontrol grubundaki bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Erkek															
	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Plazma		Birinci Saat Plazma		İkinci Saat Plazma		Beşinci Saat Plazma		Bazal Plazma		Birinci Saat Plazma		İkinci Saat Plazma		Beşinci Saat Plazma	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kcal)	0,166	0,627	-0,446	0,169	0,128	0,707	0,492	0,125	0,373	0,323	-0,142	0,715	-0,254	0,510	-0,094	0,810
Protein (g)	-0,097	0,777	-0,463	0,152	0,183	0,591	0,443	0,173	0,005	0,990	-0,377	0,318	-0,223	0,563	-0,579	0,103
Protein (E %)	-0,327	0,326	0,100	0,770	0,082	0,810	-0,120	0,726	-0,386	0,305	-0,338	0,374	0,001	0,999	-0,639	0,064
Bitkisel protein (g)	0,001	0,999	-0,378	0,252	0,335	0,314	0,524	0,098	0,199	0,608	-0,086	0,825	-0,251	0,515	-0,382	0,310
Hayvansal protein (g)	-0,174	0,610	0,137	0,687	-0,527	0,096	-0,544	0,084	-0,074	0,849	-0,474	0,197	-0,200	0,606	-0,627	0,071
Hayvansal protein (P %)	-0,041	0,905	0,336	0,312	-0,388	0,239	-0,536	0,089	-0,382	0,310	-0,703	0,035*	-0,014	0,971	-0,602	0,086
Karbonhidrat (g)	0,293	0,381	-0,420	0,198	0,094	0,783	0,389	0,237	0,582	0,100	0,423	0,256	0,182	0,639	0,419	0,262
Karbonhidrat (E %)	0,249	0,460	0,021	0,951	-0,057	0,869	-0,162	0,635	0,042	0,915	0,546	0,128	0,474	0,198	0,478	0,193
Yağ (g)	0,045	0,896	-0,345	0,299	0,116	0,735	0,461	0,154	0,213	0,583	-0,325	0,394	-0,384	0,308	-0,224	0,563
Yağ (E %)	-0,384	0,244	-0,332	0,318	-0,236	0,485	0,094	0,784	0,058	0,882	-0,427	0,252	-0,444	0,231	-0,288	0,453
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0,400	0,223	-0,145	0,670	0,470	0,145	0,609	0,047*	-0,169	0,663	-0,426	0,253	-0,092	0,814	-0,249	0,519
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	0,542	0,085	-0,456	0,159	0,336	0,313	0,597	0,053	0,226	0,559	0,178	0,646	0,290	0,449	0,058	0,883
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,315	0,346	-0,209	0,537	-0,158	0,643	0,136	0,690	0,201	0,604	-0,294	0,442	-0,424	0,256	-0,198	0,610
Linoleik asit (g)	0,245	0,467	-0,336	0,313	0,354	0,285	0,520	0,101	0,204	0,599	-0,038	0,922	-0,603	0,086	0,095	0,808
Linolenik asit (g)	0,108	0,753	-0,091	0,790	0,414	0,205	0,694	0,018*	0,324	0,395	0,440	0,236	0,500	0,171	0,605	0,084
Kolesterol (mg)	-0,270	0,423	-0,083	0,809	0,229	0,498	0,398	0,225	-0,209	0,590	0,174	0,654	-0,045	0,908	0,231	0,549
Diyet posası (g)	-0,222	0,512	0,117	0,732	0,060	0,862	-0,253	0,453	-0,176	0,650	-0,438	0,238	-0,036	0,927	-0,373	0,323
Çözünür diyet posası (g)	-0,253	0,453	-0,336	0,312	-0,006	0,985	-0,096	0,779	-0,079	0,841	-0,294	0,442	-0,156	0,689	0,019	0,961
Çözünmez diyet posası (g)	0,058	0,866	0,528	0,095	0,073	0,831	-0,163	0,632	-0,159	0,683	-0,294	0,443	0,110	0,777	-0,525	0,146
İçme suyu (ml)	0,182	0,592	0,072	0,832	-0,095	0,780	0,271	0,420	-0,337	0,374	-0,386	0,305	-0,778	0,014*	-0,254	0,509

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.31. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Kadın															
	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	0,645	0,061	0,471	0,201	0,259	0,500	0,325	0,393	0,293	0,383	-0,155	0,648	0,322	0,334	-0,094	0,810
Protein (g)	0,564	0,114	0,295	0,442	0,443	0,232	0,298	0,437	-0,221	0,514	0,034	0,921	0,109	0,750	-0,579	0,103
Protein (E %)	-0,325	0,394	-0,357	0,346	0,127	0,745	-0,142	0,715	-0,349	0,292	0,095	0,782	-0,024	0,944	-0,639	0,064
Bitkisel protein (g)	0,355	0,348	0,024	0,952	0,412	0,271	0,237	0,539	0,007	0,984	0,409	0,212	-0,038	0,911	-0,382	0,310
Hayvansal protein (g)	0,270	0,482	0,538	0,135	-0,113	0,773	0,021	0,958	-0,288	0,391	-0,116	0,734	0,155	0,648	0,627	0,071
Hayvansal protein (P %)	-0,252	0,513	0,091	0,817	-0,378	0,316	-0,212	0,585	-0,368	0,266	-0,524	0,098	0,253	0,453	-0,602	0,086
Karbonhidrat (g)	0,667	0,050*	0,429	0,249	0,237	0,539	0,498	0,173	0,057	0,869	-0,321	0,337	0,218	0,520	0,419	0,262
Karbonhidrat (E %)	0,453	0,221	0,167	0,668	0,099	0,800	0,700	0,036*	-0,309	0,355	-0,178	0,600	-0,156	0,647	0,478	0,193
Yağ (g)	0,449	0,225	0,440	0,237	0,185	0,633	-0,023	0,953	0,436	0,181	-0,005	0,989	0,251	0,456	-0,224	0,563
Yağ (E %)	-0,329	0,387	-0,051	0,895	-0,131	0,738	-0,616	0,078	0,456	0,158	0,113	0,740	0,153	0,653	-0,288	0,453
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0,668	0,049*	0,269	0,484	0,136	0,728	0,580	0,102	-0,237	0,484	-0,532	0,092	0,264	0,433	-0,249	0,519
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	0,604	0,085	0,323	0,396	0,250	0,516	0,678	0,045*	0,250	0,459	0,623	0,040*	-0,444	0,171	0,058	0,883
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,016	0,968	0,260	0,499	0,046	0,906	-0,576	0,104	0,255	0,450	-0,395	0,229	0,291	0,385	-0,198	0,610
Linoleik asit (g)	0,663	0,052	0,421	0,260	0,271	0,480	0,488	0,183	-0,044	0,898	0,128	0,707	-0,319	0,340	0,095	0,808
Linolenik asit (g)	0,498	0,172	0,428	0,251	0,537	0,136	0,406	0,278	0,017	0,961	0,157	0,645	-0,079	0,817	0,605	0,084
Kolesterol (mg)	0,599	0,088	0,579	0,102	0,529	0,143	0,209	0,590	0,340	0,306	0,488	0,127	-0,317	0,342	0,231	0,549
Diyet posası (g)	-0,098	0,801	0,144	0,712	0,267	0,487	-0,084	0,829	-0,032	0,925	0,008	0,982	0,010	0,977	-0,373	0,323
Çözünür diyet posası (g)	-0,302	0,430	-0,335	0,378	0,392	0,296	-0,018	0,964	-0,345	0,299	-0,572	0,066	0,064	0,852	0,019	0,961
Çözünmez diyet posası (g)	-0,032	0,934	0,226	0,558	0,187	0,630	-0,084	0,831	0,245	0,467	0,453	0,161	-0,042	0,901	-0,525	0,146
İçme suyu (ml)	-0,086	0,825	-0,737	0,023*	-0,666	0,050*	-0,167	0,667	-0,698	0,017*	-0,473	0,141	-0,115	0,737	-0,254	0,509

*p≤0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.31. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Toplam															
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kcal)	0,347	0,134	0,076	0,750	0,291	0,213	0,349	0,131	0,413	0,070	0,242	0,304	0,167	0,483	0,127	0,593
Protein (g)	0,218	0,355	-0,012	0,960	0,413	0,070	0,290	0,214	0,080	0,738	0,219	0,353	0,167	0,482	-0,175	0,459
Protein (E %)	-0,233	0,323	-0,105	0,658	0,133	0,575	-0,131	0,582	-0,203	0,391	0,100	0,675	0,099	0,678	-0,324	0,163
Bitkisel protein (g)	0,206	0,384	-0,118	0,622	0,464	0,039*	0,305	0,192	0,235	0,318	0,392	0,088	0,115	0,630	-0,055	0,818
Hayvansal protein (g)	-0,090	0,705	0,301	0,197	-0,381	0,098	-0,207	0,382	0,006	0,979	0,130	0,586	0,180	0,446	-0,219	0,354
Hayvansal protein (P %)	-0,198	0,402	0,154	0,518	-0,474	0,035*	-0,305	0,191	-0,293	0,211	-0,278	0,236	0,175	0,460	-0,290	0,214
Karbonhidrat (g)	0,427	0,060	0,114	0,632	0,295	0,207	0,408	0,074	0,404	0,077	0,324	0,163	0,247	0,293	0,161	0,497
Karbonhidrat (E %)	0,360	0,119	0,132	0,579	0,144	0,545	0,306	0,189	-0,204	0,389	-0,073	0,761	-0,039	0,870	-0,059	0,805
Yağ (g)	0,155	0,514	0,019	0,937	0,170	0,474	0,172	0,467	0,358	0,121	0,124	0,604	0,069	0,771	0,145	0,541
Yağ (E %)	-0,394	0,085	-0,220	0,351	-0,295	0,207	-0,335	0,149	0,282	0,229	0,037	0,877	0,004	0,988	0,179	0,451
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0,500	0,025*	0,114	0,631	0,452	0,045*	0,504	0,024*	-0,172	0,469	-0,243	0,303	0,129	0,589	-0,017	0,943
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	0,555	0,011*	0,002	0,994	0,406	0,076	0,573	0,008**	0,273	0,243	0,327	0,159	-0,064	0,787	0,186	0,434
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,284	0,225	-0,024	0,919	-0,174	0,464	-0,273	0,244	0,290	0,216	0,022	0,926	-0,004	0,987	0,011	0,965
Linoleik asit (g)	0,411	0,072	0,130	0,585	0,425	0,062	0,430	0,059	0,168	0,478	0,104	0,663	-0,378	0,101	0,228	0,334
Linolenik asit (g)	0,318	0,172	0,216	0,360	0,547	0,013*	0,425	0,062	0,282	0,228	0,466	0,039*	0,312	0,181	0,416	0,068
Kolesterol (mg)	0,066	0,782	0,184	0,438	0,441	0,052	0,225	0,341	0,098	0,680	0,257	0,274	-0,133	0,577	0,232	0,324
Diyet posası (g)	-0,211	0,373	0,105	0,661	0,059	0,805	-0,143	0,548	-0,147	0,537	-0,331	0,154	-0,050	0,836	-0,022	0,925
Çözünür diyet posası (g)	-0,089	0,708	-0,206	0,384	0,185	0,434	-0,052	0,827	-0,174	0,464	-0,197	0,405	-0,017	0,942	0,058	0,807
Çözünmez diyet posası (g)	-0,129	0,588	0,263	0,263	-0,092	0,701	-0,094	0,693	0,007	0,975	-0,149	0,532	-0,032	0,892	-0,071	0,767
İçme suyu (ml)	0,010	0,968	-0,328	0,158	-0,364	0,115	0,010	0,966	-0,456	0,043*	-0,229	0,332	-0,351	0,129	-0,240	0,309

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.32’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, Çözünür diyet posası tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal ve beşinci idrar NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan yüzdesi ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin bitkisel protein tüketim miktarı ile bazal NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$), hayvansal protein ve proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan yüzdesi ile bazal NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Ayrıca, karbonhidrat tüketim miktarı ve enerjinin karbonhidrattan sağlanan yüzdesi ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal ve beşinci idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, enerjinin proteinden sağlanan yüzdesi ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$), karbonhidrat ve doymuş yağ asitleri tüketim miktarı ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin negatif ilişkili ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur.

Çalışma grubundaki bireylerin enerjinin karbonhidrattan sağlanan yüzdesi, linoleik asit, linolenik asit ve diyet posası tüketim miktarı ile bazal idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p\leq 0,05$) ve enerjinin yağdan sağlanan yüzdesi ile bazal idrar NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) görülmüştür. Fakat çalışma grubundaki bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, protein, bitkisel protein, kolesterol, Çözünür diyet posası tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin içme suyu tüketim miktarı ile bazal NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, çözünmez posa tüketim miktarı ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ancak, aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile beşinci idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Erkek											
	Çalışma grubu (n=11)				Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	0,080	0,814	0,067	0,845	-0,069	0,840	0,245	0,525	0,367	0,331	0,204	0,599
Protein (g)	-0,132	0,699	-0,073	0,832	0,429	0,188	0,407	0,277	0,303	0,428	0,144	0,712
Protein (E %)	-0,263	0,435	-0,208	0,539	0,591	0,056	0,246	0,524	0,007	0,986	-0,036	0,927
Bitkisel protein (g)	-0,133	0,697	-0,019	0,956	0,350	0,292	0,439	0,237	-0,010	0,979	-0,139	0,721
Hayvansal protein (g)	0,103	0,763	-0,081	0,812	-0,127	0,711	0,371	0,325	0,414	0,268	0,251	0,514
Hayvansal protein (P %)	0,127	0,710	-0,010	0,977	-0,313	0,349	0,105	0,787	0,718	0,030**	0,610	0,081
Karbonhidrat (g)	0,240	0,477	0,230	0,496	-0,209	0,538	0,502	0,168	0,373	0,323	0,302	0,429
Karbonhidrat (E %)	0,305	0,362	0,312	0,350	-0,263	0,435	0,124	0,750	-0,131	0,736	-0,002	0,996
Yağ (g)	-0,055	0,871	-0,081	0,813	-0,004	0,990	0,012	0,976	0,254	0,510	0,099	0,800
Yağ (E %)	-0,465	0,150	-0,166	0,626	0,357	0,282	-0,178	0,646	0,121	0,756	0,011	0,977
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0,336	0,313	0,268	0,426	-0,128	0,707	-0,065	0,867	-0,093	0,813	0,147	0,706
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	-0,048	0,888	-0,034	0,920	0,019	0,955	0,008	0,985	0,319	0,403	-0,227	0,557
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,172	0,612	-0,187	0,581	0,032	0,926	0,021	0,958	0,215	0,579	0,117	0,764
Linoleik asit (g)	0,422	0,196	0,075	0,826	0,030	0,930	-0,294	0,443	-0,043	0,912	-0,248	0,520
Linolenik asit (g)	0,394	0,230	0,047	0,890	-0,064	0,852	-0,042	0,915	0,532	0,140	0,288	0,452
Kolesterol (mg)	0,130	0,702	-0,071	0,836	0,519	0,102	0,047	0,905	0,458	0,215	0,534	0,138
Diyet posası (g)	0,374	0,258	0,390	0,236	0,335	0,314	0,302	0,430	0,519	0,153	0,632	0,068
Çözünür diyet posası (g)	0,003	0,992	0,253	0,453	0,734	0,010*	-0,107	0,785	0,212	0,584	0,418	0,262
Çözünmez diyet posası (g)	0,405	0,216	0,127	0,711	-0,507	0,112	0,519	0,152	0,487	0,183	0,429	0,249
İçme suyu (ml)	-0,316	0,343	0,254	0,450	0,004	0,991	-0,602	0,086	-0,499	0,171	-0,444	0,231

*p≤0,01, **p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.32. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Kadın											
	Çalışma grubu (n=9)						Kontrol grubu (n=11)					
	Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	0,374	0,321	-0,629	0,069	0,396	0,292	-0,440	0,175	-0,538	0,088	-0,358	0,279
Protein (g)	0,552	0,123	-0,498	0,173	0,556	0,120	-0,209	0,537	0,439	0,176	0,067	0,845
Protein (E %)	0,063	0,873	0,396	0,291	0,044	0,910	-0,023	0,947	0,677	0,022*	0,213	0,529
Bitkisel protein (g)	0,734	0,024*	-0,490	0,180	0,579	0,102	-0,178	0,601	0,333	0,317	-0,197	0,562
Hayvansal protein (g)	-0,683	0,043*	0,195	0,616	-0,294	0,442	-0,200	0,555	0,436	0,180	0,163	0,631
Hayvansal protein (P %)	-0,775	0,014*	0,466	0,206	-0,555	0,121	-0,080	0,814	0,262	0,437	0,376	0,255
Karbonhidrat (g)	0,510	0,161	-0,753	0,019*	0,483	0,188	-0,055	0,872	-0,683	0,020*	-0,004	0,991
Karbonhidrat (E %)	0,616	0,078	-0,738	0,023*	0,486	0,185	0,496	0,120	-0,105	0,760	0,442	0,173
Yağ (g)	0,028	0,943	-0,292	0,446	0,122	0,755	-0,488	0,128	-0,419	0,200	-0,507	0,111
Yağ (E %)	-0,597	0,090	0,576	0,104	-0,469	0,202	-0,437	0,179	-0,248	0,461	-0,508	0,111
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0,546	0,128	-0,572	0,107	0,369	0,329	0,133	0,698	-0,021	0,951	0,271	0,421
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	0,570	0,109	-0,648	0,059	0,319	0,403	-0,258	0,444	0,310	0,353	0,061	0,859
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,450	0,224	0,186	0,632	-0,151	0,698	-0,225	0,506	-0,613	0,045*	-0,415	0,204
Linoleik asit (g)	0,481	0,190	-0,540	0,133	0,343	0,366	-0,026	0,940	0,344	0,300	0,334	0,316
Linolenik asit (g)	0,506	0,164	-0,639	0,064	0,383	0,310	-0,112	0,743	0,343	0,302	-0,073	0,832
Kolesterol (mg)	0,181	0,641	-0,287	0,454	0,293	0,444	-0,446	0,169	0,162	0,635	0,366	0,268
Diyet posası (g)	0,656	0,055	-0,234	0,544	0,564	0,113	0,212	0,531	0,201	0,553	0,011	0,975
Çözünür diyet posası (g)	0,255	0,507	-0,119	0,761	0,128	0,742	0,218	0,520	-0,334	0,316	-0,281	0,402
Çözünmez diyet posası (g)	0,622	0,074	-0,216	0,577	0,556	0,120	-0,011	0,975	0,412	0,208	0,228	0,501
İçme suyu (ml)	0,013	0,974	0,373	0,323	0,085	0,828	-0,363	0,272	0,585	0,059	-0,272	0,418

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.32. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Toplam											
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)			
	Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	0,256	0,277	-0,013	0,958	0,185	0,434	0,025	0,916	-0,221	0,350	0,195	0,411
Protein (g)	0,225	0,340	0,055	0,818	0,497	0,026*	0,102	0,670	0,149	0,531	0,163	0,492
Protein (E %)	-0,090	0,706	0,079	0,740	0,381	0,098	0,105	0,658	0,363	0,116	0,063	0,792
Bitkisel protein (g)	0,267	0,255	0,052	0,828	0,464	0,039*	0,128	0,592	0,001	0,999	0,023	0,922
Hayvansal protein (g)	-0,247	0,293	-0,023	0,924	-0,195	0,410	0,084	0,724	0,206	0,383	0,215	0,362
Hayvansal protein (P %)	-0,283	0,227	-0,050	0,833	-0,434	0,056	-0,016	0,946	0,334	0,150	0,311	0,182
Karbonhidrat (g)	0,392	0,088	0,033	0,892	0,185	0,435	0,233	0,323	-0,299	0,200	0,239	0,311
Karbonhidrat (E %)	0,455	0,044*	0,110	0,643	0,084	0,725	0,173	0,465	0,053	0,825	-0,055	0,818
Yağ (g)	-0,004	0,985	-0,085	0,720	0,062	0,795	-0,102	0,669	-0,202	0,392	0,113	0,635
Yağ (E %)	-0,532	0,016*	-0,041	0,864	-0,064	0,789	-0,215	0,363	-0,187	0,431	0,033	0,891
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0,438	0,053	0,165	0,486	0,155	0,515	0,059	0,805	-0,051	0,831	0,120	0,614
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	0,281	0,230	-0,031	0,898	0,210	0,375	-0,116	0,628	0,215	0,363	-0,059	0,806
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,320	0,169	-0,156	0,511	-0,089	0,708	-0,015	0,950	-0,238	0,312	0,126	0,596
Linoleik asit (g)	0,447	0,048*	0,068	0,775	0,237	0,314	-0,144	0,545	0,097	0,685	-0,137	0,566
Linolenik asit (g)	0,443	0,050*	0,058	0,808	0,205	0,386	-0,032	0,893	0,290	0,214	0,257	0,275
Kolesterol (mg)	0,188	0,427	0,144	0,544	0,497	0,026*	-0,221	0,348	0,189	0,426	0,366	0,113
Diyet posası (g)	0,473	0,035*	0,055	0,819	0,358	0,121	0,238	0,312	0,332	0,152	0,438	0,053
Çözünür diyet posası (g)	0,085	0,720	0,341	0,141	0,650	0,002**	0,085	0,722	-0,159	0,504	0,231	0,328
Çözünmez diyet posası (g)	0,381	0,098	-0,219	0,353	-0,178	0,454	0,155	0,513	0,451	0,046*	0,222	0,347
İçme suyu (ml)	-0,194	0,413	0,133	0,577	-0,028	0,906	-0,448	0,048*	0,248	0,292	-0,279	0,234

*p<0,05, ** p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.33’de verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin Çözünür diyet posası tüketim miktarı ile bazal nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, protein, bitkisel protein ve Çözünür diyet posası tüketim miktarı ile birinci ve ikinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$), hayvansal protein ve proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan yüzdesi ile birinci ve ikinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Çalışma grubundaki erkek bireylerin diyet posası ve Çözünür diyet posası tüketim miktarı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin çoklu doymamış yağ asitleri tüketim miktarı ile bazal ve birinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca, Çözünür diyet posası ile birinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Ancak, kontrol grubundaki erkek bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile ikinci saat ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin çözünmez diyet posası tüketim miktarı ile bazal ve ikinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ancak, çalışma grubundaki kadın bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile birinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.33).

Çalışma grubundaki bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal ve ikinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Fakat hayvansal protein tüketim miktarı ile birinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ayrıca, diyet posası tüketim miktarı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, enerjinin proteinden sağlanan yüzdesi ile birinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

118

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Erkek															
	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	-0,271	0,420	-0,443	0,172	-0,418	0,201	-0,007	0,984	0,025	0,950	-0,138	0,722	-0,094	0,809	-0,178	0,646
Protein (g)	-0,512	0,107	-0,694	0,018*	-0,710	0,014*	-0,481	0,134	0,333	0,381	0,336	0,377	0,308	0,419	0,296	0,439
Protein (E %)	-0,197	0,562	-0,199	0,558	-0,253	0,452	-0,545	0,083	0,409	0,274	0,586	0,097	0,506	0,165	0,577	0,104
Bitkisel protein (g)	-0,574	0,065	-0,777	0,005**	-0,751	0,008**	-0,568	0,068	0,305	0,425	0,327	0,391	0,234	0,544	0,245	0,524
Hayvansal protein (g)	0,549	0,080	0,741	0,009**	0,648	0,031*	0,589	0,057	0,327	0,390	0,321	0,400	0,322	0,399	0,300	0,432
Hayvansal protein (P %)	0,592	0,055	0,797	0,003**	0,754	0,007**	0,593	0,055	0,160	0,681	0,134	0,730	0,243	0,528	0,197	0,611
Karbonhidrat (g)	-0,293	0,382	-0,380	0,249	-0,324	0,330	0,178	0,601	-0,382	0,310	-0,420	0,260	-0,513	0,158	-0,525	0,147
Karbonhidrat (E %)	-0,059	0,862	0,088	0,796	0,147	0,667	0,345	0,299	-0,337	0,375	-0,170	0,663	-0,305	0,425	-0,211	0,586
Yağ (g)	-0,135	0,693	-0,337	0,311	-0,341	0,305	-0,098	0,775	0,158	0,686	-0,40	0,918	0,067	0,864	-0,035	0,928
Yağ (E %)	-0,208	0,539	-0,257	0,445	-0,303	0,365	-0,567	0,069	0,213	0,582	0,011	0,977	0,158	0,684	0,052	0,894
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	-0,338	0,310	-0,531	0,093	-0,459	0,156	0,032	0,926	-0,530	0,142	-0,454	0,219	-0,408	0,275	-0,442	0,234
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	-0,482	0,133	-0,590	0,056	-0,571	0,067	-0,020	0,953	0,709	0,032*	0,696	0,037*	0,586	0,097	0,620	0,075
Doymuş yağ asitleri (g)	0,148	0,664	-0,004	0,992	-0,042	0,902	-0,132	0,700	0,117	0,765	-0,092	0,814	0,028	0,943	-0,076	0,845
Linoleik asit (g)	-0,500	0,117	-0,571	0,067	-0,587	0,069	0,063	0,853	0,095	0,808	-0,140	0,719	-0,062	0,873	-0,121	0,757
Linolenik asit (g)	-0,266	0,430	-0,399	0,225	-0,362	0,274	0,134	0,694	0,136	0,727	0,004	0,991	0,034	0,931	0,003	0,994
Kolesterol (mg)	-0,267	0,428	-0,416	0,203	-0,447	0,168	-0,266	0,430	0,004	0,992	-0,156	0,688	-0,058	0,882	-0,063	0,871
Diyet posası (g)	-0,354	0,285	-0,337	0,310	-0,319	0,339	-0,631	0,037*	-0,160	0,681	-0,207	0,594	-0,146	0,707	-0,199	0,607
Çözünür diyet posası (g)	-0,654	0,029*	-0,708	0,015*	-0,722	0,005**	-0,764	0,006**	-0,609	0,082	-0,685	0,042*	-0,554	0,122	-0,626	0,071
Çözünmez diyet posası (g)	0,390	0,235	0,473	0,141	0,569	0,068	0,218	0,52	0,46	0,278	0,421	0,259	0,368	0,330	0,370	0,327
İçme suyu (ml)	0,070	0,837	0,022	0,950	0,061	0,858	-0,100	0,771	-0,005	0,990	-0,105	0,789	0,024	0,951	0,002	0,996

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.33. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Kadın															
	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	-0,295	0,441	-0,109	0,780	-0,150	0,701	-0,377	0,317	-0,342	0,304	-0,362	0,274	-0,023	0,947	0,167	0,623
Protein (g)	-0,125	0,748	0,028	0,942	0,083	0,832	-0,196	0,614	0,027	0,938	0,167	0,624	0,380	0,249	0,263	0,434
Protein (E %)	0,306	0,423	0,208	0,592	0,344	0,364	0,373	0,323	0,179	0,599	0,321	0,336	0,400	0,222	0,212	0,530
Bitkisel protein (g)	-0,159	0,682	-0,071	0,855	-0,099	0,800	-0,421	0,260	0,049	0,885	0,167	0,623	0,309	0,355	0,346	0,297
Hayvansal protein (g)	0,137	0,726	0,233	0,547	0,410	0,273	0,635	0,066	0,015	0,964	0,150	0,661	0,369	0,264	0,204	0,547
Hayvansal protein (P %)	0,167	0,668	0,110	0,778	0,167	0,667	0,493	0,178	0,002	0,995	0,065	0,849	0,243	0,471	-0,005	0,988
Karbonhidrat (g)	-0,290	0,449	-0,068	0,861	-0,103	0,792	-0,351	0,354	-0,396	0,228	-0,228	0,500	-0,194	0,567	-0,067	0,846
Karbonhidrat (E %)	-0,160	0,681	0,055	0,888	0,053	0,892	-0,144	0,712	-0,017	0,961	0,202	0,552	-0,185	0,586	-0,278	0,408
Yağ (g)	-0,255	0,507	-0,169	0,664	-0,226	0,559	-0,348	0,359	-0,204	0,547	-0,394	0,230	-0,031	0,928	0,181	0,594
Yağ (E %)	0,060	0,878	-0,113	0,772	-0,151	0,697	0,025	0,949	-0,075	0,826	-0,345	0,299	-0,035	0,918	0,143	0,674
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	-0,316	0,408	-0,145	0,709	-0,083	0,833	-0,383	0,309	-0,164	0,630	0,023	0,946	0,149	0,663	0,027	0,936
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	-0,336	0,377	-0,148	0,703	-0,071	0,856	-0,364	0,335	0,023	0,947	-0,097	0,776	-0,167	0,623	-0,202	0,551
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,019	0,961	-0,072	0,853	-0,201	0,604	-0,089	0,820	-0,063	0,854	-0,177	0,604	0,131	0,701	0,381	0,248
Linoleik asit (g)	-0,378	0,316	-0,198	0,609	-0,130	0,739	-0,398	0,289	-0,127	0,710	-0,135	0,693	0,073	0,832	-0,145	0,670
Linolenik asit (g)	-0,266	0,489	-0,099	0,801	-0,056	0,887	-0,296	0,440	0,144	0,674	0,063	0,855	0,398	0,225	0,300	0,371
Kolesterol (mg)	-0,129	0,741	0,027	0,946	0,203	0,601	0,043	0,912	-0,326	0,328	-0,283	0,398	-0,121	0,723	-0,311	0,352
Diyet posası (g)	-0,623	0,073	-0,530	0,142	-0,638	0,064	-0,503	0,167	-0,080	0,816	-0,186	0,585	-0,074	0,828	-0,006	0,986
Çözünür diyet posası (g)	0,324	0,395	0,240	0,533	0,276	0,472	0,218	0,574	0,090	0,792	0,168	0,621	-0,005	0,988	0,107	0,755
Çözünmez diyet posası (g)	-0,722	0,028*	-0,606	0,084	-0,726	0,027*	-0,573	0,107	-0,130	0,703	-0,271	0,420	-0,052	0,880	-0,088	0,797
İçme suyu (ml)	0,411	0,272	0,276	0,472	0,176	0,650	0,027	0,944	0,296	0,376	0,156	0,646	0,362	0,273	0,378	0,251

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.33. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları enerji ve makro besin öğeleri ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

120

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Toplam															
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal)	-0,046	0,847	-0,069	0,772	-0,057	0,810	-0,001	0,996	0,145	0,543	0,026	0,912	0,110	0,644	0,104	0,662
Protein (g)	-0,079	0,741	-0,098	0,681	-0,083	0,728	-0,132	0,578	0,351	0,130	0,369	0,109	0,401	0,080	0,375	0,103
Protein (E %)	-0,013	0,956	-0,015	0,949	-0,012	0,961	-0,162	0,495	0,348	0,133	0,458	0,042*	0,441	0,051	0,413	0,071
Bitkisel protein (g)	-0,187	0,429	-0,245	0,298	-0,223	0,345	-0,294	0,209	0,354	0,126	0,371	0,107	0,358	0,121	0,375	0,104
Hayvansal protein (g)	0,348	0,132	0,466	0,038*	0,438	0,053	0,527	0,017*	0,329	0,157	0,347	0,134	0,397	0,083	0,354	0,126
Hayvansal protein (P %)	0,230	0,330	0,299	0,200	0,273	0,244	0,354	0,126	0,080	0,736	0,094	0,693	0,196	0,407	0,096	0,687
Karbonhidrat (g)	-0,002	0,994	0,038	0,875	0,062	0,795	0,109	0,647	-0,272	0,246	-0,258	0,273	-0,310	0,184	-0,283	0,227
Karbonhidrat (E %)	0,091	0,702	0,238	0,312	0,276	0,239	0,278	0,235	-0,379	0,099	-0,223	0,344	-0,374	0,105	-0,350	0,130
Yağ (g)	-0,085	0,720	-0,189	0,426	-0,199	0,401	-0,124	0,602	0,236	0,317	0,061	0,799	0,192	0,416	0,178	0,452
Yağ (E %)	-0,245	0,299	-0,322	0,167	-0,357	0,122	-0,394	0,086	0,258	0,273	0,059	0,806	0,218	0,356	0,205	0,387
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	-0,039	0,872	-0,071	0,765	-0,013	0,955	0,062	0,797	-0,300	0,200	-0,201	0,396	-0,145	0,541	-0,211	0,372
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	-0,141	0,553	-0,125	0,599	-0,091	0,703	0,019	0,938	0,412	0,071	0,355	0,125	0,292	0,211	0,339	0,144
Doymuş yağ asitleri (g)	-0,020	0,934	-0,140	0,557	-0,192	0,417	-0,185	0,434	0,208	0,379	0,032	0,893	0,164	0,489	0,128	0,590
Linoleik asit (g)	-0,107	0,655	-0,067	0,780	-0,042	0,862	0,061	0,799	0,103	0,664	-0,065	0,786	0,033	0,889	-0,041	0,863
Linolenik asit (g)	0,035	0,883	0,039	0,870	0,074	0,758	0,145	0,541	0,228	0,334	0,114	0,632	0,202	0,393	0,150	0,527
Kolesterol (mg)	0,030	0,899	-0,002	0,994	0,012	0,960	0,010	0,968	-0,038	0,875	-0,111	0,642	-0,007	0,978	-0,031	0,896
Diyet posası (g)	-0,395	0,085	-0,378	0,100	-0,394	0,086	-0,573	0,008**	-0,164	0,491	-0,221	0,350	-0,150	0,529	-0,175	0,461
Çözünür diyet posası (g)	-0,335	0,149	-0,327	0,160	-0,357	0,122	-0,433	0,056	-0,279	0,234	-0,293	0,210	-0,292	0,211	-0,320	0,170
Çözünmez diyet posası (g)	-0,108	0,650	-0,099	0,678	-0,090	0,707	-0,199	0,400	0,080	0,738	0,038	0,875	0,105	0,661	0,104	0,663
İçme suyu (ml)	0,005	0,984	-0,062	0,795	-0,061	0,799	-0,135	0,570	0,106	0,657	0,011	0,963	0,135	0,570	0,091	0,704

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.34'te gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin riboflavin tüketim miktarı ile bazal plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, niasin tüketim miktarı ile birinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$), B₁₂ vitamini, sodyum, kalsiyum ve fosfor tüketim miktarları ile birinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Çalışma grubundaki erkek bireylerin niasin tüketim miktarı ile ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, toplam folat tüketim miktarı ile beşinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal, birinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, potasyum tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin B₁₂ vitamini tüketim miktarı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Ancak, kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile birinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin E vitamin ve B₁₂ vitamini tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$) (Çizelge 4.34).

Çalışma grubundaki bireylerin kalsiyum tüketim miktarı ile bazal ve birinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ayrıca, niasin tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,01$). Ancak, çalışma grubundaki bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal, birinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Fakat E vitamini, B₁₂ vitamini ve potasyum tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

122

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Erkek															
	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	0,243	0,471	-0,111	0,745	0,275	0,413	0,408	0,213	-0,378	0,316	-0,504	0,167	-0,119	0,760	-0,414	0,268
E vitamini (mg)	-0,446	0,169	-0,398	0,225	-0,293	0,381	-0,216	0,524	-0,399	0,287	0,095	0,807	0,117	0,763	-0,303	0,429
Tiamin (mg)	0,146	0,668	0,033	0,924	0,241	0,475	0,420	0,199	-0,484	0,187	-0,590	0,095	-0,314	0,411	-0,448	0,226
Riboflavin (mg)	-0,641	0,034*	-0,423	0,195	-0,419	0,200	0,021	0,952	-0,373	0,323	-0,376	0,319	-0,059	0,879	-0,180	0,642
Niasin (mg)	0,393	0,231	0,623	0,040*	0,802	0,003**	0,613	0,045*	0,079	0,841	-0,202	0,603	-0,283	0,460	-0,399	0,287
Toplam folat (µg)	0,018	0,959	0,151	0,657	0,502	0,115	0,669	0,024*	0,026	0,948	0,051	0,896	-0,108	0,783	0,028	0,943
B ₆ vitamini (mg)	0,035	0,919	0,442	0,173	0,156	0,646	0,173	0,610	-0,326	0,391	-0,598	0,089	-0,321	0,399	-0,525	0,147
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,456	0,159	-0,692	0,018*	-0,373	0,259	0,146	0,669	-0,027	0,945	-0,362	0,339	0,655	0,055	-0,285	0,457
C vitamini (mg)	-0,212	0,532	-0,159	0,641	-0,028	0,934	0,283	0,400	0,389	0,301	0,123	0,753	-0,260	0,500	0,077	0,844
Sodyum (mg)	-0,568	0,068	-0,640	0,034*	0,386	0,241	0,100	0,771	-0,172	0,658	0,129	0,741	0,392	0,297	0,043	0,912
Potasyum (mg)	-0,529	0,094	-0,488	0,127	-0,561	0,073	-0,151	0,657	0,363	0,336	0,413	0,269	0,699	0,036*	0,463	0,210
Kalsiyum (mg)	-0,558	0,074	-0,624	0,040*	-0,447	0,168	0,016	0,962	0,166	0,669	-0,127	0,745	-0,044	0,911	0,196	0,614
Magnezyum (mg)	0,568	0,068	0,233	0,491	0,242	0,473	0,029	0,932	-0,367	0,332	0,181	0,642	0,033	0,932	0,278	0,470
Fosfor (mg)	-0,536	0,089	-0,686	0,020*	-0,369	0,263	0,039	0,910	-0,415	0,267	-0,398	0,289	-0,023	0,954	-0,561	0,116
Demir (mg)	-0,196	0,563	-0,274	0,415	-0,310	0,354	0,153	0,653	0,002	0,995	-0,133	0,734	0,057	0,884	-0,103	0,792
Çinko (mg)	-0,125	0,715	-0,293	0,383	-0,193	0,570	0,214	0,527	-0,381	0,312	-0,095	0,808	0,036	0,927	-0,121	0,757

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.34. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Kadın															
	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	-0,162	0,678	0,135	0,729	0,118	0,762	-0,412	0,271	0,224	0,508	0,086	0,801	0,431	0,186	0,333	0,317
E vitamini (mg)	0,343	0,366	0,400	0,286	0,222	0,566	-0,346	0,361	0,203	0,549	-0,346	0,297	0,668	0,025*	0,085	0,803
Tiamin (mg)	-0,146	0,707	0,179	0,645	0,002	0,996	-0,060	0,879	-0,187	0,582	-0,306	0,360	0,493	0,123	-0,184	0,588
Riboflavin (mg)	-0,194	0,618	-0,001	0,997	0,379	0,314	-0,307	0,422	0,388	0,239	-0,223	0,510	0,306	0,360	0,556	0,076
Niasin (mg)	-0,530	0,142	-0,096	0,806	0,160	0,681	-0,428	0,250	-0,245	0,468	-0,106	0,757	0,517	0,103	-0,146	0,667
Toplam folat (µg)	-0,500	0,171	-0,203	0,601	0,212	0,584	-0,249	0,518	-0,011	0,974	0,144	0,672	0,566	0,070	-0,463	0,151
B ₆ vitamini (mg)	-0,302	0,430	-0,067	0,865	0,071	0,856	-0,405	0,280	0,036	0,917	-0,375	0,255	0,543	0,162	0,059	0,864
B ₁₂ vitamini (µg)	0,399	0,287	0,298	0,436	0,211	0,586	0,135	0,729	0,652	0,030*	0,493	0,123	0,606	0,048*	-0,176	0,605
C vitamini (mg)	0,079	0,839	0,239	0,535	0,507	0,163	-0,191	0,622	0,053	0,877	-0,210	0,536	0,570	0,067	-0,476	0,139
Sodyum (mg)	0,212	0,584	0,118	0,761	0,454	0,220	-0,292	0,446	0,482	0,133	0,199	0,557	0,404	0,217	0,509	0,109
Potasyum (mg)	0,325	0,393	0,531	0,141	0,438	0,238	0,099	0,799	0,587	0,058	0,577	0,063	0,390	0,236	0,149	0,661
Kalsiyum (mg)	-0,014	0,972	-0,224	0,562	0,141	0,718	-0,186	0,631	0,342	0,304	-0,045	0,895	0,072	0,833	0,343	0,302
Magnezyum (mg)	-0,398	0,289	-0,230	0,551	-0,173	0,657	0,073	0,852	-0,036	0,917	0,208	0,540	-0,064	0,851	-0,114	0,739
Fosfor (mg)	0,093	0,812	-0,006	0,987	0,414	0,268	-0,285	0,457	-0,348	0,294	-0,419	0,200	-0,575	0,064	0,435	0,181
Demir (mg)	-0,045	0,909	0,103	0,792	0,174	0,654	0,054	0,891	0,251	0,457	0,094	0,783	0,420	0,199	0,275	0,413
Çinko (mg)	0,492	0,178	0,331	0,384	0,275	0,473	0,144	0,712	0,297	0,375	0,034	0,921	0,067	0,844	0,333	0,317

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.34. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

124

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Toplam															
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Çalışma grubu (n=20)						Kontrol grubu (n=20)							
			Birinci Saat Plazma		İkinci Saat Plazma		Beşinci Saat Plazma		Bazal Plazma		Birinci Saat Plazma		İkinci Saat Plazma		Beşinci Saat Plazma	
			Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
			r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	0,206	0,383	0,118	0,620	0,320	0,169	-0,204	0,389	-0,133	0,578	-0,327	0,159	0,141	0,554	-0,056	0,815
E vitamini (mg)	-0,282	0,229	-0,109	0,647	-0,135	0,571	-0,249	0,290	0,035	0,885	0,050	0,836	0,504	0,024*	0,023	0,925
Tiamin (mg)	0,177	0,455	0,132	0,579	0,269	0,252	0,136	0,567	-0,388	0,091	-0,466	0,038	0,040	0,868	-0,354	0,125
Riboflavin (mg)	-0,358	0,121	-0,186	0,433	-0,020	0,934	-0,147	0,537	-0,063	0,792	-0,227	0,336	0,131	0,582	0,169	0,477
Niasin (mg)	0,210	0,373	0,274	0,242	0,571	0,009**	-0,064	0,788	-0,065	0,785	-0,133	0,576	0,151	0,525	-0,263	0,263
Toplam folat (µg)	-0,054	0,822	0,030	0,901	0,406	0,076	0,204	0,389	0,054	0,822	0,148	0,533	0,292	0,211	-0,151	0,525
B ₆ vitamini (mg)	0,042	0,859	0,190	0,422	0,209	0,378	-0,210	0,374	-0,144	0,545	-0,293	0,210	0,093	0,697	-0,209	0,376
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,065	0,787	-0,133	0,576	0,013	0,956	0,126	0,596	0,200	0,397	-0,193	0,415	0,589	0,006**	-0,238	0,312
C vitamini (mg)	-0,204	0,388	-0,038	0,872	0,036	0,881	0,046	0,848	0,287	0,219	0,324	0,163	0,372	0,107	-0,50	0,834
Sodyum (mg)	-0,271	0,249	-0,281	0,231	-0,011	0,962	-0,098	0,682	0,099	0,677	0,001	0,997	0,330	0,155	0,248	0,292
Potasyum (mg)	-0,416	0,068	-0,182	0,442	-0,350	0,131	-0,037	0,876	0,400	0,080	0,250	0,287	0,488	0,029*	0,282	0,228
Kalsiyum (mg)	-0,510	0,021*	-0,493	0,027*	-0,366	0,112	-0,058	0,808	0,213	0,368	-0,102	0,667	0,004	0,986	0,244	0,300
Magnezyum (mg)	0,138	0,562	-0,053	0,824	-0,008	0,974	0,061	0,799	-0,158	0,507	0,217	0,358	0,032	0,892	0,117	0,625
Fosfor (mg)	-0,267	0,255	-0,353	0,127	-0,011	0,965	-0,120	0,615	-0,346	0,135	-0,220	0,352	-0,258	0,272	-0,067	0,778
Demir (mg)	0,152	0,523	0,053	0,826	0,218	0,355	0,054	0,822	0,019	0,936	-0,232	0,324	0,134	0,573	-0,012	0,960
Çinko (mg)	0,231	0,327	0,180	0,447	0,230	0,330	0,135	0,572	-0,108	0,650	-0,003	0,991	0,075	0,752	0,100	0,674

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.35'te gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, E vitamini ve fosfor tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$), niasin tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Kontrol grubundaki erkek bireylerin A vitamini tüketim miktarı ile bazal idrar NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, sodyum tüketim miktarı ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin sodyum ve çinko tüketim miktarları ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p\leq 0,001$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, B₁₂ vitamini tüketim miktarı ile ikinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkili iken ($p<0,05$), beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Fakat çinko tüketim miktarı ile ikinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p\leq 0,05$) (Çizelge 4.35).

Çalışma grubundaki bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Fakat toplam folat tüketim miktarı ile ikinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, E vitamini, B₁₂ vitamini, sodyum ve fosfor tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin kalsiyum tüketim miktarı ile bazal idrar NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Ancak, kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Fakat riboflavin ve çinko tüketim miktarları ile beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

126

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Erkek											
	Çalışma grubu (n=11)						Kontrol grubu (n=9)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	0,423	0,195	0,108	0,752	-0,511	0,108	-0,711	0,032**	-0,136	0,728	-0,531	0,141
E vitamini (mg)	-0,120	0,726	-0,011	0,974	0,759	0,007*	0,562	0,116	0,075	0,847	0,343	0,367
Tiamin (mg)	0,071	0,836	-0,048	0,889	-0,269	0,423	-0,173	0,655	-0,041	0,916	0,157	0,686
Riboflavin (mg)	-0,522	0,100	-0,556	0,075	0,390	0,236	0,065	0,868	0,328	0,388	0,663	0,052
Niasin (mg)	0,093	0,787	-0,471	0,144	-0,610	0,046**	0,412	0,270	-0,078	0,841	-0,023	0,953
Toplam folat (µg)	-0,053	0,878	-0,575	0,064	-0,164	0,629	-0,170	0,661	0,002	0,996	-0,227	0,558
B ₆ vitamini (mg)	-0,137	0,687	-0,473	0,142	-0,369	0,263	-0,109	0,780	-0,230	0,552	-0,008	0,983
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,224	0,509	-0,229	0,498	0,335	0,314	0,193	0,620	0,638	0,064	0,365	0,335
C vitamini (mg)	-0,168	0,621	-0,486	0,129	0,031	0,927	0,248	0,519	-0,177	0,649	0,017	0,966
Sodyum (mg)	-0,335	0,314	-0,410	0,210	0,462	0,153	0,597	0,090	0,711	0,032**	0,926	≤0,001***
Potasyum (mg)	-0,231	0,494	-0,284	0,397	0,231	0,494	0,084	0,830	0,483	0,188	0,188	0,627
Kalsiyum (mg)	-0,329	0,323	-0,272	0,418	0,305	0,361	-0,539	0,134	0,070	0,859	-0,122	0,755
Magnezyum (mg)	0,395	0,229	0,017	0,960	-0,335	0,313	-0,209	0,590	-0,333	0,381	0,082	0,833
Fosfor (mg)	-0,277	0,409	0,017	0,960	0,656	0,029**	0,229	0,554	0,495	0,175	0,392	0,297
Demir (mg)	-0,542	0,085	-0,161	0,636	0,008	0,981	0,384	0,307	0,295	0,440	0,427	0,251
Çinko (mg)	0,010	0,976	-0,415	0,205	-0,044	0,897	0,498	0,173	0,377	0,317	0,896	0,001****

* p<0,01, ** p<0,05, *** p≤0,001, **** p=0,001. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.35. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Kadın											
	Çalışma grubu (n=9)						Kontrol grubu (n=11)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	0,301	0,432	0,127	0,744	0,252	0,512	0,429	0,188	-0,355	0,284	-0,062	0,857
E vitamini (mg)	0,237	0,539	0,127	0,744	0,600	0,088	-0,202	0,552	-0,251	0,456	0,085	0,803
Tiamin (mg)	0,139	0,722	-0,416	0,265	0,159	0,682	0,055	0,872	0,129	0,706	-0,193	0,570
Riboflavin (mg)	0,057	0,885	0,073	0,853	-0,139	0,722	-0,072	0,833	-0,473	0,142	-0,176	0,605
Niasin (mg)	0,190	0,625	0,268	0,486	0,007	0,986	0,337	0,311	0,261	0,438	0,093	0,785
Toplam folat (µg)	-0,203	0,600	-0,445	0,230	-0,067	0,864	-0,006	0,987	0,449	0,166	-0,092	0,787
B ₆ vitamini (mg)	0,080	0,839	0,018	0,963	0,132	0,734	0,229	0,498	-0,325	0,329	0,050	0,885
B ₁₂ vitamini (µg)	0,621	0,074	-0,787	0,012*	0,734	0,024*	0,069	0,840	-0,099	0,771	-0,147	0,666
C vitamini (mg)	-0,464	0,209	-0,152	0,697	-0,120	0,758	0,445	0,170	-0,090	0,771	-0,208	0,539
Sodyum (mg)	0,511	0,160	-0,233	0,547	0,566	0,112	-0,047	0,890	-0,304	0,363	-0,339	0,308
Potasyum (mg)	-0,362	0,338	-0,567	0,111	-0,135	0,730	-0,060	0,860	0,079	0,818	-0,364	0,271
Kalsiyum (mg)	0,478	0,194	0,147	0,706	0,313	0,412	-0,365	0,270	-0,345	0,300	-0,550	0,080
Magnezyum (mg)	0,380	0,313	0,395	0,293	0,004	0,992	-0,265	0,432	0,006	0,985	-0,289	0,389
Fosfor (mg)	-0,121	0,757	-0,100	0,799	0,082	0,834	0,241	0,475	0,082	0,811	0,296	0,377
Demir (mg)	0,272	0,479	-0,015	0,969	0,217	0,575	0,204	0,547	-0,310	0,353	-0,147	0,665
Çinko (mg)	0,432	0,246	-0,024	0,952	0,455	0,218	-0,063	0,854	-0,601	0,050*	-0,027	0,938

*p≤0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.35. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Toplam											
	Çalışma grubu (n=20)				Toplam				Kontrol grubu (n=20)			
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	0,322	0,166	0,312	0,180	0,079	0,741	-0,062	0,796	-0,234	0,320	-0,346	0,135
E vitamini (mg)	0,006	0,981	0,039	0,872	0,708	0,001**	-0,010	0,967	-0,217	0,358	0,133	0,575
Tiamin (mg)	0,134	0,573	0,002	0,994	-0,051	0,833	-0,074	0,757	0,096	0,688	0,069	0,774
Riboflavin (mg)	-0,227	0,337	-0,153	0,520	0,270	0,249	-0,005	0,985	-0,167	0,480	0,444	0,050*
Niasin (mg)	0,175	0,460	0,032	0,895	-0,228	0,333	0,364	0,115	0,148	0,534	-0,009	0,971
Toplam folat (µg)	-0,098	0,682	-0,473	0,035*	-0,130	0,585	-0,058	0,806	0,226	0,338	-0,131	0,581
B ₆ vitamini (mg)	0,018	0,939	-0,071	0,767	-0,063	0,791	0,070	0,770	-0,301	0,197	0,027	0,909
B ₁₂ vitamini (µg)	0,220	0,351	-0,218	0,355	0,507	0,023*	0,127	0,595	0,198	0,403	0,251	0,285
C vitamini (mg)	-0,284	0,225	-0,426	0,061	-0,047	0,842	0,369	0,110	-0,219	0,353	0,064	0,788
Sodyum (mg)	0,027	0,910	-0,179	0,449	0,521	0,018*	0,174	0,463	0,022	0,926	0,438	0,054
Potasyum (mg)	-0,267	0,255	-0,349	0,132	0,127	0,594	0,001	0,996	0,249	0,289	0,090	0,707
Kalsiyum (mg)	-0,110	0,645	-0,247	0,294	0,245	0,297	-0,443	0,050*	-0,183	0,440	-0,144	0,546
Magnezyum (mg)	0,351	0,129	0,113	0,635	-0,174	0,462	-0,215	0,363	-0,142	0,549	0,045	0,849
Fosfor (mg)	-0,169	0,478	0,110	0,643	0,513	0,021*	0,243	0,302	0,202	0,393	0,319	0,171
Demir (mg)	0,020	0,935	0,264	0,261	0,218	0,355	0,241	0,306	-0,003	0,990	0,225	0,340
Çinko (mg)	0,295	0,206	0,087	0,716	0,275	0,240	0,230	0,330	-0,206	0,384	0,670	0,001**

*p≤0,05, **p=0,001. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.36'da gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin B₆ vitamini tüketim miktarı ile bazal nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$), fosfor tüketim miktarı ile bazal nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Çalışma grubundaki erkek bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile birinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Ancak, fosfor tüketim miktarı ile ikinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin A vitamini tüketim miktarı ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin A vitamini tüketim miktarı ile bazal nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$), C vitamini tüketim miktarı ile bazal nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$) görülmüştür. Ayrıca, A vitamini tüketim miktarı ile birinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili ($p<0,05$) olduğu, niasin ve C vitamini tüketim miktarları ile birinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Çalışma grubundaki kadın bireylerin A vitamini tüketim miktarı ile ikinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$), C vitamini tüketim miktarı ile ikinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$) görülmüştür. Ayrıca, kalsiyum tüketim miktarı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal, birinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, C vitamini tüketim miktarı ile ikinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu ($p<0,05$), çinko tüketim miktarı ile ikinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.36).

Çalışma grubundaki bireylerin aldıkları vitamin ve mineraller ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin demir ve çinko tüketim miktarları ile bazal ve ikinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca, çinko tüketim miktarı ile birinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$), demir tüketim miktarı ile beşinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

130

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Erkek										Kontrol grubu (n=9)					
	Çalışma grubu (n=11)															
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	-0,248	0,462	-0,242	0,474	-0,212	0,532	0,148	0,664	0,738	0,023*	0,738	0,023*	0,806	0,009**	0,807	0,009**
E vitamini (mg)	-0,160	0,639	-0,229	0,499	-0,307	0,358	-0,039	0,910	0,245	0,525	0,333	0,381	0,212	0,584	0,297	0,438
Tiamin (mg)	-0,066	0,848	-0,123	0,720	-0,177	0,602	0,049	0,886	-0,403	0,283	-0,320	0,402	-0,242	0,530	-0,242	0,530
Riboflavin (mg)	-0,005	0,989	0,057	0,868	-0,029	0,931	-0,029	0,933	-0,521	0,150	-0,534	0,138	-0,400	0,286	-0,441	0,235
Niasin (mg)	0,358	0,280	0,191	0,573	0,300	0,370	0,113	0,742	-0,118	0,763	-0,033	0,932	-0,108	0,782	-0,094	0,810
Toplam folat (µg)	-0,044	0,898	-0,122	0,722	-0,119	0,728	-0,156	0,646	0,280	0,466	0,260	0,500	0,279	0,467	0,296	0,439
B ₆ vitamini (mg)	0,668	0,025*	0,555	0,076	0,595	0,053	0,163	0,632	-0,299	0,435	-0,205	0,598	-0,127	0,746	-0,149	0,702
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,404	0,218	-0,330	0,322	-0,429	0,188	-0,113	0,741	0,073	0,851	0,246	0,523	0,182	0,640	0,186	0,631
C vitamini (mg)	0,214	0,527	0,089	0,795	0,064	0,852	0,004	0,992	-0,133	0,732	-0,257	0,505	-0,189	0,626	-0,267	0,487
Sodyum (mg)	-0,299	0,371	-0,217	0,521	-0,308	0,357	-0,038	0,912	-0,139	0,722	-0,149	0,703	-0,147	0,705	-0,136	0,726
Potasyum (mg)	-0,009	0,979	0,073	0,832	-0,038	0,911	-0,057	0,869	0,323	0,397	0,278	0,468	0,244	0,527	0,230	0,552
Kalsiyum (mg)	-0,451	0,164	-0,255	0,450	-0,340	0,306	-0,202	0,552	0,191	0,622	-0,009	0,981	0,162	0,677	0,056	0,887
Magnezyum (mg)	0,389	0,237	0,300	0,370	0,365	0,270	0,534	0,090	-0,539	0,134	-0,474	0,198	-0,463	0,209	-0,414	0,268
Fosfor (mg)	-0,668	0,025*	-0,601	0,051	-0,674	0,023*	-0,571	0,066	0,580	0,102	0,530	0,142	0,532	0,140	0,537	0,136
Demir (mg)	0,238	0,482	0,139	0,684	0,162	0,633	0,170	0,617	-0,561	0,116	-0,466	0,207	-0,525	0,146	-0,512	0,159
Çinko (mg)	0,286	0,393	0,257	0,446	0,260	0,440	0,568	0,068	-0,535	0,138	-0,532	0,140	-0,484	0,187	-0,485	0,186

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.36. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Kadın															
	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	-0,745	0,021*	-0,775	0,014*	-0,773	0,015*	-0,423	0,256	-0,069	0,839	0,055	0,872	-0,180	0,596	-0,273	0,416
E vitamini (mg)	-0,121	0,757	0,036	0,927	-0,181	0,642	-0,466	0,206	-0,144	0,673	-0,151	0,658	0,180	0,596	-0,052	0,879
Tiamin (mg)	-0,491	0,179	-0,450	0,224	-0,503	0,167	-0,042	0,914	0,178	0,601	-0,015	0,966	-0,040	0,906	0,162	0,634
Riboflavin (mg)	-0,350	0,355	-0,501	0,170	-0,326	0,392	-0,070	0,858	-0,147	0,667	-0,381	0,248	-0,240	0,476	-0,081	0,813
Niasin (mg)	-0,616	0,077	0,745	0,021*	-0,650	0,058	-0,146	0,708	0,105	0,760	0,185	0,587	0,062	0,857	-0,063	0,853
Toplam folat (µg)	0,523	0,148	0,457	0,217	0,144	0,712	0,209	0,589	0,430	0,187	0,462	0,153	0,584	0,059	0,316	0,343
B ₆ vitamini (mg)	-0,359	0,342	-0,455	0,219	-0,386	0,305	0,122	0,755	-0,211	0,533	-0,158	0,643	-0,030	0,929	0,098	0,775
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,283	0,460	-0,076	0,845	-0,383	0,310	-0,592	0,093	0,059	0,864	-0,024	0,945	0,118	0,729	0,273	0,417
C vitamini (mg)	0,792	0,011*	0,806	0,009**	0,691	0,039*	0,392	0,296	0,548	0,081	0,579	0,062	0,610	0,046*	0,574	0,065
Sodyum (mg)	-0,211	0,585	-0,179	0,645	-0,328	0,389	-0,548	0,126	0,112	0,742	-0,054	0,875	-0,130	0,703	-0,222	0,512
Potasyum (mg)	0,321	0,399	0,419	0,262	0,352	0,354	0,223	0,565	0,398	0,226	0,257	0,445	0,322	0,335	0,146	0,668
Kalsiyum (mg)	-0,081	0,836	-0,106	0,787	-0,321	0,400	-0,760	0,017*	0,117	0,732	-0,214	0,527	-0,056	0,871	0,129	0,705
Magnezyum (mg)	-0,554	0,122	-0,585	0,098	-0,512	0,158	-0,344	0,365	-0,253	0,454	-0,449	0,166	-0,574	0,065	-0,086	0,801
Fosfor (mg)	0,625	0,072	0,597	0,089	0,377	0,318	-0,093	0,812	0,002	0,995	-0,022	0,949	0,037	0,914	-0,080	0,816
Demir (mg)	-0,377	0,317	-0,350	0,356	-0,130	0,738	0,198	0,610	-0,184	0,589	-0,243	0,472	-0,343	0,301	-0,205	0,546
Çinko (mg)	-0,397	0,290	-0,281	0,463	-0,043	0,913	-0,067	0,865	-0,554	0,077	-0,573	0,065	-0,622	0,041*	-0,373	0,259

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.36. (devam). Bireylerin besin tüketim kayıtlarına göre aldıkları vitamin ve mineraller ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Vitamin ve Minerallerin Alım Düzeyleri	Toplam															
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
A vitamini (µg)	-0,002	0,994	0,017	0,944	0,027	0,911	0,066	0,784	0,303	0,194	0,351	0,129	0,327	0,160	0,337	0,146
E vitamini (mg)	-0,123	0,606	-0,143	0,547	-0,229	0,332	-0,120	0,613	0,052	0,828	0,065	0,786	0,163	0,493	0,113	0,634
Tiamin (mg)	0,014	0,952	0,002	0,994	-0,038	0,873	0,122	0,608	-0,247	0,293	-0,247	0,293	-0,209	0,376	-0,181	0,446
Riboflavin (mg)	0,072	0,764	0,100	0,675	0,079	0,742	0,063	0,791	-0,346	0,135	-0,430	0,058	-0,307	0,188	-0,290	0,215
Niasin (mg)	0,214	0,365	0,106	0,655	0,178	0,452	0,121	0,612	-0,039	0,869	0,036	0,882	-0,050	0,835	-0,077	0,747
Toplam folat (µg)	0,047	0,845	-0,008	0,972	-0,049	0,836	-0,059	0,804	0,350	0,130	0,349	0,132	0,383	0,096	0,301	0,197
B ₆ vitamini (mg)	0,382	0,097	0,303	0,195	0,333	0,151	0,210	0,373	-0,179	0,450	-0,114	0,634	-0,034	0,888	-0,021	0,929
B ₁₂ vitamini (µg)	-0,137	0,565	-0,028	0,906	-0,136	0,566	-0,132	0,578	0,050	0,833	0,140	0,556	0,140	0,557	0,164	0,491
C vitamini (mg)	0,192	0,416	0,098	0,680	0,065	0,786	0,035	0,883	0,298	0,202	0,251	0,286	0,257	0,273	0,181	0,446
Sodyum (mg)	-0,121	0,612	-0,037	0,878	-0,115	0,630	-0,069	0,772	-0,074	0,756	-0,133	0,577	-0,155	0,515	-0,164	0,489
Potasyum (mg)	-0,007	0,976	0,064	0,788	-0,027	0,911	-0,030	0,901	0,278	0,236	0,218	0,355	0,212	0,369	0,148	0,535
Kalsiyum (mg)	-0,443	0,051	-0,300	0,198	-0,391	0,088	-0,358	0,121	0,123	0,606	-0,093	0,696	0,059	0,806	0,041	0,864
Magnezyum (mg)	0,017	0,942	-0,059	0,806	-0,021	0,929	0,082	0,731	-0,303	0,194	-0,345	0,137	-0,372	0,106	-0,193	0,416
Fosfor (mg)	-0,250	0,288	-0,161	0,498	-0,231	0,328	-0,308	0,186	0,385	0,094	0,345	0,136	0,372	0,106	0,367	0,111
Demir (mg)	0,325	0,162	0,332	0,152	0,384	0,095	0,33	0,152	-0,473	0,035*	-0,429	0,059	-0,488	0,029*	-0,449	0,047*
Çinko (mg)	0,168	0,478	0,205	0,386	0,268	0,253	0,262	0,265	-0,460	0,041*	-0,475	0,034*	-0,451	0,046*	-0,366	0,113

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.37’de verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki erkek bireylerin süt ve süt ürünleri grubundan tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, çalışma grubundaki erkek bireylerin süt ve yoğurt tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci ve ikinci saat plazma NO düzeyleri arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, kuru baklagiller ve yağlı tohumların tüketim miktarı ile beşinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.37).

Çalışma grubundaki bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, peynir ve yumurta tüketim miktarları ile ikinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Ayrıca, et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar grubundan tüketim miktarı ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, ekmek tüketim miktarı ile birinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$) (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Erkek															
	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,513	0,106	-0,550	0,079	0,656	0,028*	-0,442	0,173	0,089	0,821	-0,057	0,884	0,271	0,480	0,291	0,447
Süt-Yoğurt (g)	-0,488	0,128	-0,541	0,085	-0,662	0,026*	-0,458	0,157	0,039	0,921	-0,053	0,893	0,264	0,493	0,291	0,447
Peynir (g)	0,078	0,819	0,256	0,448	0,468	0,147	0,420	0,199	0,502	0,168	-0,036	0,927	0,023	0,953	-0,057	0,884
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,179	0,598	-0,097	0,776	0,452	0,162	0,468	0,147	0,603	0,085	0,350	0,356	0,179	0,646	0,347	0,360
Kırmızı Et (g)	-0,096	0,779	-0,546	0,082	-0,248	0,463	0,156	0,646	-0,196	0,613	-0,345	0,363	0,086	0,825	-0,525	0,146
Tavuk-Balık (g)	0,301	0,368	0,231	0,494	0,465	0,150	0,323	0,333	0,468	0,204	0,254	0,510	-0,430	0,248	0,382	0,311
Yumurta (g)	0,053	0,876	-0,156	0,646	0,393	0,232	0,145	0,671	0,336	0,376	0,253	0,511	0,399	0,288	0,116	0,765
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,106	0,758	0,306	0,360	0,512	0,108	0,364	0,271	0,087	0,824	0,246	0,524	0,353	0,351	0,340	0,370
Tahıllar (g)	-0,075	0,826	0,200	0,556	0,007	0,983	-0,092	0,789	-0,358	0,344	-0,620	0,075	0,158	0,685	-0,477	0,194
Ekmek (g)	0,248	0,462	0,300	0,370	0,118	0,729	-0,031	0,927	-0,432	0,245	-0,570	0,109	0,140	0,720	-0,463	0,210
Diğer Tahıllar (g)	-0,489	0,127	-0,106	0,756	-0,291	0,385	-0,204	0,548	-0,056	0,887	-0,441	0,235	0,123	0,753	-0,293	0,445
Meyveler (g)	-0,221	0,513	0,315	0,346	-0,109	0,750	-0,225	0,506	-0,479	0,192	-0,356	0,347	-0,099	0,800	-0,443	0,232
Sebzeler (g)	0,385	0,242	-0,031	0,929	0,264	0,433	0,383	0,245	-0,270	0,482	-0,292	0,446	0,005	0,989	-0,283	0,461

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.37. (devam). Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Kadın															
	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,166	0,670	0,120	0,758	0,277	0,471	-0,100	0,797	-0,432	0,184	-0,523	0,099	-0,461	0,153	-0,208	0,539
Süt-Yoğurt (g)	-0,187	0,629	0,096	0,806	0,246	0,523	-0,081	0,835	-0,409	0,212	-0,471	0,144	-0,484	0,131	-0,258	0,444
Peynir (g)	0,077	0,844	0,283	0,461	0,442	0,233	-0,227	0,556	0,033	0,924	-0,106	0,756	0,329	0,323	0,390	0,236
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,026	0,948	0,039	0,922	-0,078	0,841	0,095	0,809	-0,536	0,089	-0,173	0,610	-0,124	0,716	-0,384	0,244
Kırmızı Et (g)	-0,214	0,580	-	0,975	0,387	0,303	0,378	0,316	0,064	0,789	0,211	0,372	-0,043	0,858	-0,013	0,955
Tavuk-Balık (g)	0,408	0,276	-	0,827	-0,557	0,119	0,244	0,526	-0,495	0,121	-0,010	0,978	0,151	0,658	-0,384	0,244
Yumurta (g)	0,225	0,341	0,088	0,712	0,110	0,644	0,250	0,288	0,064	0,789	0,211	0,372	-0,043	0,858	-0,013	0,955
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,246	0,524	0,182	0,638	0,033	0,933	-0,708	0,033*	0,146	0,667	-0,233	0,491	-0,460	0,154	0,265	0,431
Tahıllar (g)	-0,334	0,380	0,121	0,757	-0,016	0,968	-0,175	0,653	-0,232	0,493	-0,122	0,720	0,176	0,605	-0,050	0,885
Ekmek (g)	-0,581	0,101	-	0,975	0,141	0,717	-0,317	0,406	-0,011	0,974	-0,081	0,814	0,105	0,760	0,184	0,588
Diğer Tahıllar (g)	0,363	0,337	0,245	0,526	-0,268	0,486	0,212	0,584	-0,419	0,200	-0,123	0,720	0,192	0,572	-0,335	0,314
Meyveler (g)	-0,340	0,371	-	0,770	-0,248	0,519	-0,439	0,237	0,349	0,293	0,139	0,684	0,270	0,422	0,070	0,838
Sebzeler (g)	-0,258	0,502	0,163	0,675	-0,298	0,437	-0,056	0,887	0,312	0,351	0,360	0,276	0,177	0,603	0,359	0,278

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.37. (devam). Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile plazma nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Toplam															
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)							
	Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Bazal Plazma Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Plazma Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,123	0,606	-0,120	0,614	-0,025	0,916	-0,195	0,409	-0,036	0,880	0,009	0,970	0,002	0,992	0,133	0,576
Süt-Yoğurt (g)	-0,139	0,559	-0,149	0,530	-0,074	0,757	-0,201	0,396	-0,062	0,794	0,023	0,922	-0,015	0,948	0,112	0,639
Peynir (g)	0,156	0,510	0,293	0,210	0,507	0,022*	0,036	0,879	0,222	0,347	-0,119	0,616	0,143	0,548	0,129	0,588
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,289	0,216	0,020	0,934	0,471	0,036*	0,224	0,343	0,031	0,896	-0,040	0,866	-0,092	0,701	-0,110	0,645
Kırmızı Et (g)	0,134	0,573	-0,160	0,500	0,207	0,381	0,178	0,452	-0,014	0,954	0,051	0,830	0,200	0,397	-0,181	0,445
Tavuk-Balık (g)	0,225	0,341	0,088	0,712	0,110	0,644	0,250	0,288	0,064	0,789	0,211	0,372	-0,043	0,858	-0,013	0,955
Yumurta (g)	0,179	0,451	-0,046	0,847	0,445	0,049*	0,067	0,778	0,167	0,483	-0,017	0,942	0,132	0,579	-0,023	0,923
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,053	0,826	0,259	0,270	0,366	0,113	-0,160	0,501	-0,087	0,716	-0,284	0,225	-0,208	0,378	0,032	0,895
Tahıllar (g)	-0,037	0,876	0,191	0,419	0,089	0,708	-0,129	0,587	-0,302	0,196	-0,388	0,091	0,141	0,553	-0,270	0,249
Ekmek (g)	0,124	0,602	0,185	0,436	0,205	0,385	-0,189	0,425	-0,307	0,188	-0,473	0,035*	0,035	0,884	-0,217	0,358
Diğer Tahıllar (g)	-0,271	0,249	0,045	0,852	-0,264	0,262	0,031	0,897	-0,136	0,568	-0,055	0,818	0,231	0,328	-0,217	0,358
Meyveler (g)	-0,149	0,532	0,185	0,435	-0,048	0,840	-0,287	0,221	-0,191	0,419	-0,230	0,330	0,060	0,803	-0,211	0,373
Sebzeler (g)	0,307	0,188	0,108	0,650	0,201	0,395	0,104	0,662	-0,125	0,600	-0,298	0,201	-0,005	0,985	-0,225	0,340

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.38’de gösterilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin meyve tüketim miktarı ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Ancak, çalışma grubundaki erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Ancak, kuru baklagiller ve yağlı tohumların tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili iken ($p<0,05$), diğer tahılların tüketim miktarı ile beşinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.38).

Çalışma grubundaki bireylerin meyve tüketim miktarı ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$). Ancak, çalışma grubundaki bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Erkek											
	Çalışma grubu (n=11)						Kontrol grubu (n=9)					
	Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Bazal İdrar Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat İdrar Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,324	0,332	-0,374	0,258	0,272	0,418	-0,222	0,565	0,132	0,735	0,213	0,583
Süt-Yoğurt (g)	-0,284	0,397	-0,349	0,293	0,219	0,518	-0,218	0,572	0,140	0,719	0,244	0,528
Peynir (g)	-0,177	0,602	-0,007	0,985	0,341	0,304	0,004	0,991	-0,113	0,771	-0,366	0,333
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,446	0,170	-0,516	0,104	0,219	0,518	0,208	0,592	-0,084	0,829	-0,074	0,850
Kırmızı Et (g)	-0,348	0,295	-0,360	0,277	0,477	0,138	-0,060	0,878	0,170	0,661	-0,262	0,496
Tavuk-Balık (g)	-0,218	0,519	0,084	0,806	-0,042	0,903	-0,333	0,381	-0,602	0,087	-0,636	0,066
Yumurta (g)	-0,073	0,831	-0,481	0,135	0,273	0,418	0,473	0,198	0,042	0,915	0,207	0,543
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,243	0,472	-0,538	0,088	-0,263	0,435	0,368	0,330	0,395	0,293	0,741	0,022*
Tahıllar (g)	-0,014	0,968	0,076	0,825	-0,029	0,933	-0,278	0,470	0,035	0,929	0,030	0,939
Ekmek (g)	0,149	0,662	-0,001	0,998	-0,397	0,227	-0,038	0,923	0,248	0,520	0,393	0,296
Diğer Tahıllar (g)	-0,340	0,307	0,274	0,415	0,527	0,096	-0,620	0,075	-0,394	0,294	-0,688	0,041*
Meyveler (g)	0,658	0,028*	0,765	0,006**	-0,065	0,850	0,146	0,709	-0,259	0,501	0,210	0,588
Sebzeler (g)	0,431	0,186	0,260	0,440	-0,219	0,517	0,019	0,961	0,185	0,633	0,345	0,363

*p<0,05, **p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.38. (devam). Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Kadın											
	Çalışma grubu (n=9)						Kontrol grubu (n=11)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,121	0,757	0,130	0,739	-0,163	0,676	-0,496	0,121	0,093	0,785	-0,070	0,838
Süt-Yoğurt (g)	-0,151	0,699	0,137	0,726	-0,224	0,561	-0,530	0,094	0,047	0,892	-0,039	0,910
Peynir (g)	0,179	0,645	0,024	0,952	0,425	0,254	0,412	0,208	0,247	0,465	-0,163	0,632
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,473	0,198	0,052	0,895	0,250	0,517	-0,070	0,837	0,538	0,088	0,460	0,154
Kırmızı Et (g)	0,582	0,100	0,008	0,984	-0,065	0,867	0,484	0,131	-0,416	0,203	-0,565	0,070
Tavuk-Balık (g)	0,213	0,582	-0,016	0,967	0,328	0,389	0,138	0,685	0,623	0,041	0,109	0,750
Yumurta (g)	-0,151	0,699	0,137	0,726	-0,224	0,561	-0,376	0,255	-0,060	0,861	-0,437	0,179
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,401	0,284	0,085	0,828	0,049	0,900	-0,359	0,279	-0,381	0,248	0,463	0,152
Tahıllar (g)	-0,347	0,360	-0,449	0,225	-0,217	0,575	0,535	0,090	0,097	0,776	0,494	0,123
Ekmek (g)	-0,304	0,426	-0,380	0,313	-0,338	0,373	0,394	0,231	-0,126	0,712	0,563	0,071
Diğer Tahıllar (g)	-0,131	0,738	-0,191	0,622	0,169	0,664	0,483	0,132	0,348	0,294	0,183	0,591
Meyveler (g)	0,023	0,953	-0,260	0,499	0,324	0,395	0,484	0,131	-0,416	0,203	-0,565	0,070
Sebzeler (g)	-0,176	0,651	0,105	0,787	-0,177	0,648	-0,376	0,255	-0,060	0,861	-0,437	0,179

Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.38. (devamı). Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile idrar nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

140

Besin Grupları	Toplam											
	Çalışma grubu (n=20)						Kontrol grubu (n=20)					
	Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar		Bazal İdrar		İkinci Saat İdrar		Beşinci Saat İdrar	
	Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)		Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,117	0,623	0,114	0,633	0,215	0,362	-0,311	0,181	0,059	0,804	0,184	0,437
Süt-Yoğurt (g)	-0,120	0,615	0,103	0,667	0,179	0,450	-0,327	0,159	0,037	0,878	0,209	0,376
Peynir (g)	0,016	0,945	0,129	0,588	0,402	0,079	0,221	0,349	0,163	0,492	-0,257	0,275
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,106	0,655	-0,086	0,719	0,296	0,206	0,012	0,958	0,364	0,115	-0,053	0,823
Kırmızı Et (g)	0,080	0,738	0,125	0,600	0,378	0,100	0,023	0,922	-0,048	0,842	-0,145	0,542
Tavuk-Balık (g)	-0,097	0,685	-0,038	0,873	0,007	0,978	-0,039	0,870	0,183	0,440	-0,345	0,136
Yumurta (g)	0,004	0,986	-0,146	0,538	0,298	0,202	0,253	0,283	0,106	0,656	0,135	0,571
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,289	0,217	-0,304	0,192	-0,163	0,493	-0,049	0,839	0,137	0,564	0,355	0,125
Tahıllar (g)	-0,116	0,625	0,016	0,947	-0,034	0,886	0,158	0,505	0,086	0,717	0,062	0,797
Ekmek (g)	-0,019	0,937	-0,010	0,968	-0,295	0,207	0,150	0,527	0,075	0,752	0,279	0,233
Diğer Tahıllar (g)	-0,251	0,286	0,095	0,689	0,390	0,089	0,088	0,713	0,058	0,807	-0,306	0,190
Meyveler (g)	0,449	0,047*	0,525	0,018*	0,081	0,735	0,297	0,203	-0,312	0,180	0,103	0,667
Sebzeler (g)	0,191	0,419	0,337	0,147	-0,094	0,694	-0,195	0,410	0,104	0,664	0,167	0,483

*p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi Çizelge 4.39'da verilmiştir. Çalışma grubundaki erkek bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci ve ikinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, diğer tahılların tüketim miktarı ile beşinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). Kontrol grubundaki erkek bireylerin kırmızı et tüketim miktarı ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Çalışma grubundaki kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci ve ikinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar grubundan tüketim miktarı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,01$). Kontrol grubundaki kadın bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.39).

Çalışma grubundaki bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin kırmızı et tüketim miktarı ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ayrıca, kuru baklagiller ve yağlı tohumların tüketim miktarı ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki bireylerin diğer tahıllardan tüketim miktarı ile birinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$) (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Erkek															
	Çalışma grubu (n=11)								Kontrol grubu (n=9)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	0,075	0,827	0,216	0,524	0,158	0,643	0,190	0,575	-0,562	0,115	-0,558	0,119	-0,507	0,164	-0,554	0,122
Süt-Yoğurt (g)	0,115	0,736	0,249	0,460	0,197	0,562	0,241	0,476	-0,585	0,098	-0,576	0,105	-0,526	0,146	-0,566	0,113
Peynir (g)	-0,433	0,184	-0,455	0,160	-0,471	0,144	-0,601	0,051	0,350	0,356	0,299	0,435	0,300	0,433	0,230	0,551
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,127	0,710	-0,350	0,292	-0,320	0,337	-0,402	0,220	-0,051	0,896	-0,130	0,739	-0,144	0,712	-0,208	0,592
Kırmızı Et (g)	-0,323	0,332	-0,244	0,469	-0,285	0,396	-0,207	0,542	0,846	0,004*	0,901	0,001**	0,818	0,007*	0,854	0,003*
Tavuk-Balık (g)	0,104	0,761	-0,233	0,490	-0,112	0,744	-0,414	0,206	-0,300	0,433	-0,387	0,304	-0,380	0,313	-0,414	0,268
Yumurta (g)	-0,369	0,263	-0,391	0,234	-0,432	0,184	-0,279	0,406	-0,043	0,913	-0,001	0,997	-0,044	0,910	-0,070	0,858
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,255	0,450	0,095	0,782	0,080	0,816	0,091	0,790	-0,460	0,213	-0,517	0,154	-0,440	0,236	-0,486	0,185
Tahıllar (g)	-0,205	0,546	-0,058	0,865	-0,117	0,732	-0,477	0,138	0,113	0,771	0,205	0,596	0,276	0,472	0,244	0,526
Ekmek (g)	-0,052	0,880	0,156	0,648	0,109	0,751	-0,055	0,872	-0,016	0,967	0,034	0,930	0,123	0,752	0,089	0,821
Diğer Tahıllar (g)	-0,200	0,556	-0,270	0,421	-0,286	0,393	-0,751	0,008*	0,315	0,410	0,445	0,230	0,450	0,225	0,438	0,238
Meyveler (g)	-0,028	0,934	-0,005	0,988	-0,021	0,951	-0,125	0,715	-0,276	0,473	-0,156	0,688	-0,137	0,724	-0,123	0,752
Sebzeler (g)	-0,415	0,205	-0,303	0,365	-0,288	0,390	0,092	0,788	0,251	0,515	0,167	0,668	0,306	0,424	0,247	0,521

*p<0,01, ** p=0,001. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.39. (devam). Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Kadın															
	Çalışma grubu (n=9)								Kontrol grubu (n=11)							
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Süt ve Süt Ürünleri (g)	-0,205	0,598	-0,278	0,468	0,043	0,913	0,474	0,198	-0,034	0,921	-0,236	0,484	0,004	0,990	0,211	0,533
Süt-Yoğurt (g)	-0,215	0,578	-0,304	0,427	0,036	0,927	0,492	0,179	-0,108	0,752	-0,270	0,423	-0,046	0,893	0,160	0,638
Peynir (g)	-0,040	0,919	0,037	0,924	0,086	0,825	0,148	0,704	0,467	0,147	0,301	0,369	0,307	0,359	0,227	0,502
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	-0,476	0,196	-0,381	0,312	-0,586	0,097	-0,806	0,009*	0,003	0,992	0,043	0,899	-0,162	0,635	-0,287	0,392
Kırmızı Et (g)	-0,619	0,076	-0,625	0,072	-0,439	0,237	-0,472	0,200	-0,173	0,611	-0,340	0,306	-0,182	0,592	-0,088	0,798
Tavuk-Balık (g)	0,047	0,905	0,184	0,636	-0,025	0,949	-0,387	0,303	0,317	0,342	0,322	0,334	0,008	0,982	-0,080	0,816
Yumurta (g)	-0,081	0,836	-0,078	0,842	-0,425	0,254	-0,086	0,825	-0,350	0,291	-0,016	0,962	-0,046	0,892	-0,324	0,331
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,122	0,754	0,099	0,800	-0,207	0,593	-0,029	0,941	-0,584	0,059	-0,537	0,089	-0,248	0,462	-0,266	0,428
Tahıllar (g)	0,121	0,757	0,127	0,744	-0,218	0,572	-0,060	0,878	-0,106	0,756	0,268	0,426	0,087	0,800	-0,184	0,589
Ekmek (g)	-0,050	0,898	-0,157	0,686	-0,376	0,319	0,007	0,987	-0,350	0,291	-0,016	0,962	-0,046	0,892	-0,324	0,331
Diğer Tahıllar (g)	0,309	0,419	0,503	0,167	0,230	0,552	-0,123	0,753	0,262	0,436	0,522	0,099	0,224	0,509	0,083	0,808
Meyveler (g)	-0,081	0,836	-0,078	0,842	-0,425	0,254	-0,086	0,825	0,405	0,217	0,371	0,262	0,330	0,322	0,450	0,164
Sebzeler (g)	-0,539	0,134	-0,532	0,140	-0,439	0,237	0,150	0,701	-0,173	0,611	-0,340	0,306	-0,182	0,592	-0,088	0,798

*p<0,01. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

Çizelge 4.39. (devam). Bireylerin besin gruplarından tüketim miktarları ile nefes nitrik oksit (NO) düzeylerinin ilişkisinin değerlendirilmesi

Besin Grupları	Toplam																
	Çalışma grubu (n=20)								Kontrol grubu (n=20)								
	Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Bazal Nefes Nitrik Oksit (µM)		Birinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		İkinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		Beşinci Saat Nefes Nitrik Oksit (µM)		
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	
Süt ve Süt Ürünleri (g)	0,239	0,310	0,331	0,154	0,360	0,119	0,389	0,090	-	0,331	0,154	-	0,387	0,092	-	0,314	0,177
Süt-Yoğurt (g)	0,257	0,274	0,347	0,134	0,375	0,103	0,415	0,069	-	0,353	0,127	-	0,398	0,083	-	0,317	0,173
Peynir (g)	-0,163	0,492	-0,131	0,581	-0,123	0,605	-0,233	0,324	0,278	0,236	0,207	0,381	0,207	0,382	0,122	0,609	
Et, Yumurta, Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,074	0,755	-0,033	0,890	-0,024	0,921	-0,226	0,338	-	0,147	0,537	-	0,165	0,486	-	0,289	0,216
Kırmızı Et (g)	0,025	0,916	0,111	0,642	0,121	0,610	0,015	0,952	0,784	0,001*	0,810	≤0,001***	0,760	0,001*	0,832	≤0,001***	
Tavuk-Balık (g)	0,002	0,992	-0,234	0,320	-0,179	0,450	-0,442	0,051	0,001	0,995	-	0,043	0,859	-	0,155	0,515	0,195
Yumurta (g)	-0,125	0,599	-0,100	0,676	-0,120	0,614	-0,083	0,728	-	0,158	0,506	-	0,113	0,635	-	0,180	0,449
Kuru baklagiller ve Yağlı Tohumlar (g)	0,221	0,348	0,101	0,672	0,041	0,863	0,070	0,768	-	0,564	0,010**	-	0,566	0,009**	-	0,039****	0,512
Tahıllar (g)	-0,023	0,925	0,095	0,690	0,001	0,999	-0,248	0,293	0,010	0,967	0,184	0,438	0,168	0,478	0,092	0,701	
Ekmek (g)	0,059	0,806	0,179	0,450	0,110	0,645	0,046	0,848	-	0,197	0,404	-	0,064	0,788	-	0,090	0,707
Diğer Tahıllar (g)	-0,088	0,713	-0,086	0,717	-0,143	0,548	-0,524	0,018	0,323	0,164	0,469	0,037****	0,362	0,117	0,322	0,166	
Meyveler (g)	0,055	0,817	0,086	0,718	0,026	0,913	-0,040	0,866	-	0,083	0,727	-	0,010	0,967	-	0,021	0,929
Sebzeler (g)	-0,173	0,466	-0,081	0,733	-0,051	0,830	0,215	0,362	0,012	0,958	-	0,077	0,746	0,066	0,781	0,055	0,818

*p=0,001, **p≤0,01, ***p≤0,001, ****p<0,05. Kısaltmalar: r: Pearson korelasyon kat sayısı (rho değeri).

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada 20 sağlıklı ve normal ağırlıkta birey ile 20 obez bireyin diyetlerine eşit miktarda eklenen L-arjininin nitrik oksit (NO) düzeyleri, dinlenme metabolik hız (DMH) ve antropometrik ölçümlere etkileri incelenerek elde edilen bulgular literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

5.1. Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Bireylerin medeni, eğitim ve meslek durumu gibi sosyodemografik özellikleri beslenme alışkanlıklarını ve durumlarını etkiyebilmektedir [151-153]. Örneğin evli bireylerin bekâr bireylere göre obezite riskinin yüksek olduğu gösterilmiştir [151-153]. Bu araştırmada, gruplar karşılaştırıldığında sadece medeni durum açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ve çalışma grubunda evli, kontrol grubunda ise bekâr birey sayısı daha fazladır ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1).

5.2. Bireylerin Yaş, Antropometrik ve Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Bireylerin yaşının metabolizmayı, antropometrik ölçümlerini ve vücut bileşimini etkilediği bilinmektedir [154, 155]. Bu bağlamda, yaş ve cinsiyetin gruplar arası ölçümleri etkilememesi adına benzer olması beklenmektedir. Bu araştırmada da, her iki cinsiyette grupların yaş ortalamaları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2, 4.3 ve 4.4).

Bireylerin vücut ağırlığı ve bileşimlerinin değerlendirilmesinde antropometrik ölçümlerinin kullanılması önemlidir [156]. Elde edilen antropometrik ölçümler bireylerin vücut bileşimi, beden kütle indeksi (BKİ) ve çeşitli kronik hastalıkların riskinin değerlendirilmesini sağlamaktadır [157]. Obezitenin tanı ve sınıflandırılmasında BKİ, bel, kalça, boyun çevresi ölçümleri, bel/kalça ve bel/boy oranı sıklıkla kullanılan önemli göstergelerdir [158]. Obez bireylerde vücut ağırlığının artmasına bağlı olarak, BKİ, boyun çevresi, bel ve kalça çevresi, bel/kalça ve bel/boy oranı, vücut yağ kütlesi ve yüzdesi gibi antropometrik ölçümlerin arttığı gösterilmiştir [159]. Bu araştırmada, BKİ çalışma grubunda $30,0-39,9 \text{ kg/m}^2$ ve kontrol grubunda $20,0-24,7 \text{ kg/m}^2$ arasında olan bireylerden

oluşturmuştur (Bkz. Çizelge 4.4). Bu nedenle önceki çalışmaların [158-160] sonuçlarına benzer şekilde, bu çalışmada çalışma grubundaki erkek ve kadın bireylerde kontrol grubundaki erkek ve kadın bireylere göre vücut ağırlığı, BKİ, boyun çevresi, bel ve kalça çevresi, bel/kalça ve bel/boy oranı, vücut yağ kütlesi ve yüzdesinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2, 4.3 ve 4.4).

Babb ve diğerlerinin [161] yaptığı çalışmada, yağsız doku kütlesinin vücut ağırlığının artmasına bağlı olarak daha yüksek vücut ağırlığına sahip olan kadınlarda daha düşük vücut ağırlığına sahip olan kadınlardan anlamlı olarak fazla olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada da, benzer şekilde çalışma grubundaki kadınların yağsız doku kütlesinin kontrol grubundaki kadınların yağsız doku kütlesine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p\leq 0,001$) (Bkz. Çizelge 4.3).

Dinlenme metabolik hız (DMH) ölçümü ise vücut ağırlığına etki eden faktörlerden birisi olan enerji harcanmasının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır [162, 163]. Geisler ve arkadaşları [164] sağlıklı ve hafif şişman 714 yetişkin birey üzerinde yürüttüğü çalışmada, yaşın artması ile birlikte indirek kalorimetre kullanılarak ölçülen DMH'nin azaldığını ancak yaşın artması ile birlikte yağsız doku kütlesinin de azaldığını rapor etmişlerdir. Linear regresyon modellemesi yaşa göre düzenlenerek yapıldığında, yağsız doku kütlesinin bileşimindeki, inflamatuvar göstergelerdeki ve tiroit hormon düzeylerindeki değişimlerin DMH üzerinde oldukça etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, erkek bireylerin kadın bireylere göre her yaş grubunda organ ağırlıkları ve yağsız doku kütlesinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır [164].

Bu çalışmada, çalışma ve kontrol gruplarındaki erkek bireylerin araştırma öncesinde ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH_0), araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH_1) ve araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra ölçülen dinlenme metabolik hızı (DMH_2) ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, çalışma grubundaki kadın bireylerde DMH_0 , DMH_1 ve DMH_2 ortalamaları kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH_0 , DMH_1 ve DMH_2 ortalamalarından anlamlı olarak daha yüksektir ($p\leq 0,001$) (Bkz. Çizelge 4.5). Bu farklılığın nedeninin, erkek ve kadın bireylerin yağsız doku kütlesi miktarı ve kompozisyonundaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir ve bu araştırmanın sonuçları Geisler ve diğerlerinin [164] yaptığı çalışmanın sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Açlığın vücut ağırlığı, vücut kompozisyonu ve enerji metabolizması üzerine etkilerini inceleyen, 16 normal ağırlıkta yetişkin bireyin katıldığı bir çalışmada, bireylerin açlık süresinden sonra ölçülen DMH normal besin tüketimi olan günden sonra ölçülen DMH'a göre daha az olduğunu ortaya konmuştur [165]. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bu araştırmada da, çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin DMH₂ ölçümünün, DMH₁ ve DMH₀'a göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.5).

5.3. Bireylerin Toplam Enerji Harcaması ve Besin Tüketim Durumlarının Değerlendirilmesi

Toplam enerji harcamasında (TEH) DMH ve fiziksel aktivite önemli faktörlerdendir [166-168]. Yaş, cinsiyet, vücut bileşimi, hormonlar, egzersiz durumu, diyetin içeriği, nikotin ve kafein gibi uyarıcı maddelerin kullanımı ve stres durumu gibi faktörlerin DMH'ı etkilediği bilinmektedir [169]. Bunun yanı sıra, nitrik oksidin (NO) ve potansiyel NO kaynağı olan nitratın (NO₃⁻) mitokondride sitokrom c oksidaz enziminin aktivitesini azaltarak DMH'ı azalttığı gösterilmiştir [170]. Nitrat özellikle yeşil yapraklı ve kök sebzeler başta olmak üzere sebzelerde bol miktarlarda bulunmaktadır [171]. Bu araştırmada çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin DMH ortalamaları benzer bulunurken ($p>0,05$), kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH ortalaması çalışma grubundaki kadın bireylerin DMH ortalamasına göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.6) ($p\leq 0,001$). Bu farklılığın, kontrol grubundaki kadın bireylerin sebzeler grubundan tüketim miktarının çalışma grubundaki kadın bireylerin sebzeler grubundan tüketim miktarına göre anlamlı olarak daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.20).

Yetişkin monozigot kadın bireyler üzerinde yürütülen güncel bir çalışmada, vücut ağırlığı daha düşük olan bireyin vücut ağırlığı daha yüksek olan ikizine göre fiziksel aktivite düzeyinin anlamlı olarak daha düşük olduğu gösterilmiştir [168]. Benzer şekilde, İngiltere'de 1252 yetişkin birey üzerinde yürütülen bir çalışmada, bireylerin fiziksel aktivite düzeyi iki farklı ölçek ile değerlendirildiğinde obez ve morbid obez bireylerin normal ağırlıkta ve hafif şişman olan bireylere göre anlamlı olarak daha düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip olduğu bulunmuştur [172]. Bu sonuçların aksine, bu araştırmada her iki cinsiyette çalışma grubunun BKİ'nin daha yüksek olmasına rağmen, bu bireylerin

kontrol grubundaki bireylere göre TEH ve fiziksel aktivite ile harcanan enerji düzeyinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.6). Bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin kontrol grubundaki bireylere göre TEH'in anlamlı olarak daha fazla olmasının; çalışma grubundaki bireylerin DMH ve fiziksel aktivite ile harcanan enerji düzeyinin daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, çalışma grubundaki bireylerin kontrol grubundaki bireylere göre fiziksel aktivite ile harcanan enerji düzeyinin anlamlı olarak daha yüksek olması araştırma verilerinin yaz aylarında toplanması nedeniyle; çalışma grubundaki bireylerin obez olmasının fiziksel aktivite düzeylerini ağırlık kaybı için bilinçli olarak arttırdığı şeklinde yorumlanmıştır.

Besin tüketimi ile enerji alımının artmasının vücut ağırlığını arttırdığı birçok çalışmanın ortak sonucudur [173-175]. Enerji alımının artmasından bağımsız olarak, diyetin makro besin ögesi bileşiminin de vücut ağırlığını etkileyebileceği bildirilmiştir [174]. Epidemiyolojik çalışmalar karbonhidrat ve protein alımının BKİ ile negatif ilişkili, yağ alımının ise BKİ ile pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur [173, 176]. Ancak, bu sonucu desteklemeyen bir çalışma da mevcuttur [177].

Amerikan Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması'nın (NHANES) 1971 ile 2008 yılları arasında 14.419 bireyin verilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, 1971 yılından 2008 yılına kadar karbonhidrat alımının % 10-14 kadar arttığı, yağ ve protein alımının ise % 5-9 arasında azaldığı gösterilmiştir [174]. Yine, NHANES verilerini değerlendiren bir çalışmada, karbonhidratlardan sağlanan enerjinin % 44'ten % 48,7'ye yükseldiği, yağlardan sağlanan enerjinin % 36,6'dan % 33,7'ye düştüğü ve proteinlerden sağlanan enerjinin % 16,5'ten % 15,7'ye düştüğü ortaya konmuştur [173]. Ayrıca, bu çalışmada normal ağırlıktaki erkek ve kadın bireylerin ortalama günlük enerji alım düzeyleri sırasıyla 2798 ± 45 kkal ve 1809 ± 40 kkal iken, obez olan erkek ve kadın bireylerin günlük enerji alım düzeyleri sırasıyla 2608 ± 63 kkal ve 1787 ± 42 kkal olarak belirlenmiştir [173]. Bu araştırmada, bu sonucun aksine çalışma grubundaki bireylerin kontrol grubundaki bireylere göre günlük enerji alım düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p\leq0,001$) (Bkz. Çizelge 4.7, 4.8 ve 4.9).

Bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin protein, hayvansal protein, proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan yüzdesi, yağ, enerjinin yağdan sağlanan yüzdesi, tekli ve

çoklu doymamış yağ asitleri, doymuş yağ asitleri, linoleik asit, linolenik asit ve kolesterol alım düzeylerinin çalışma grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.7, 4.8 ve 4.9). Bu duruma çalışma grubundaki bireylerin süt-yoğurt, peynir, yumurta ve kırmızı et tüketim miktarlarının kontrol grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olmasının neden olabileceği düşünülmektedir. ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21). İstatistiksel düzeyde anlamlı bir fark olmamasına rağmen ($p>0,05$), çalışma grubundaki bireylerin tahıl grubu ile ekmek ve meyve tüketim miktarlarının kontrol grubundaki bireylerden daha fazla olması (Bkz. Çizelge 4.21); çalışma grubundaki bireylerin bitkisel protein ve karbonhidrat tüketim miktarlarının daha yüksek olmasına neden olabilir (Bkz. Çizelge 4.9). Bunun yanında, kontrol grubundaki bireylerin çalışma grubundaki bireylere göre Çözünür diyet posası alım düzeyleri anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.7, 4.8 ve 4.9). Bu farklılığın ise kontrol grubundaki bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumlar tüketim miktarlarının çalışma grubundaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21).

Bu araştırmada, kontrol grubundaki erkek bireylerin enerjinin protein ve karbonhidrattan sağlanan yüzdesinin çalışma grubundaki erkek bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bunun aksine, çalışma grubundaki erkek bireylerin enerjinin yağdan sağlanan yüzdesinin kontrol grubundaki erkek bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8) ($p=0,001$). Ayrıca, çalışma ve kontrol grubundaki kadın bireylerin enerjinin proteinden sağlanan yüzdeleri benzer bulunurken ($p>0,05$), kontrol grubundaki kadın bireylerin enerjinin karbonhidrattan sağlanan yüzdesinin ve çalışma grubundaki kadın bireylerin ise enerjinin yağdan sağlanan yüzdesinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p\leq 0,001$) (Bkz. Çizelge 4.8). Bu farklılığın kadın bireylerin erkek bireylere göre daha düşük miktarda et, yumurta, süt ve süt ürünleri gibi protein kaynağı besinleri ve ekmek gibi karbonhidrat kaynağı besinleri tüketmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Bkz. Çizelge 4.19 ve Çiz 4.20). Ancak bu araştırmadaki bu sonucun aksine, bir vaka-kontrol çalışmasında erkek ve kadın bireylerin kırmızı et tüketim miktarları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir [178].

Çalışma grubundaki erkek bireylerin A ve E vitamini, tiamin, fosfor ve demir; çalışma grubundaki kadın bireylerin ise E vitamini, fosfor ve demir alım düzeylerinin, kontrol

grubundaki erkek ve kadın bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.10 ve 4.11). Çalışma grubundaki bireyler arasındaki bu farklılığın, özellikle çalışma grubundaki erkek bireylerin A vitamini bakımından zengin olan meyve ve sebzeleri ve demir bakımından zengin olan kırmızı eti daha fazla miktarda tükettiği şeklinde yorumlanmıştır (Bkz. Çizelge 4.19). Ayrıca, araştırmamızda çalışma grubundaki tüm bireylerin kontrol grubundaki tüm bireylere göre E vitamini, tiamin ve fosfor alım düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.12). Bu farklılığın ise çalışma grubundaki bireylerin süt ve süt ürünleri, peynir, kırmızı et ve yumurta gibi yağ ve fosfor miktarı yüksek olan besinleri anlamlı olarak daha yüksek miktarda tüketmesinden kaynakladığı düşünülmüştür ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.21). İstatistiksel olarak anlamlı farklılık olmasa da ($p>0,05$), çalışma grubundaki bireylerin tahıllar grubundan tüketim miktarı kontrol grubundaki bireylere göre yüksektir (Bkz. Çizelge 4.21). Bu araştırmada çalışma grubundaki bireylerin kontrol grubundaki bireylere göre tiamin alım düzeyinin anlamlı olarak daha fazla olmasının (Bkz. Çizelge 4.12), çalışma ve kontrol gruplarının tahıl tüketim miktarlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür (Bkz. Çizelge 4.21).

Çalışma grubundaki bireylerin valin, lösin, lizin, fenilalanin, treonin, triptofan, tirozin, sistein, aspartik asit, glutamik asit, prolin ve serin alım miktarları kontrol grubundaki bireylerin bu aminoasitlerden alım miktarına göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.16, 4.17 ve 4.18). Ayrıca, çalışma grubundaki erkek bireylerin izolösin, metionin, histidin, alanin ve glisin alım miktarları kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çiz 4.16). Bu farklılık, çalışma grubundaki bireylerin protein ve protein içeren besin gruplarından tüketim miktarlarının kontrol grubundaki bireylere göre daha yüksek olmasından kaynaklanabilir (Bkz. Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21). Bu durum, aynı şekilde çalışma grubundaki bireylerin daha fazla elzem ve elzem olmayan aminoasitler, pürin ve ürik asit tüketim miktarlarına sahip olmaları sonucunu doğurmaktadır ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.16, 4.17 ve 4.18).

Bu araştırmada, çalışma bireylerin süt ve süt ürünleri grubundan ve süt-yoğurt, peynir ve kırmızı et tüketim miktarları kontrol grubundaki bireylerin süt ve süt ürünleri grubundan ve süt-yoğurt, peynir ve kırmızı et tüketim miktarlarına göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21). Bu farklılığın, çalışma grubundaki bireylerin tükettiği besin miktarının daha fazla olması sonucunda görüldüğü

düşünülmektedir. Ayrıca, kontrol grubundaki bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumlardan tüketim miktarları çalışma grubundaki bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumlardan tüketim miktarlarına göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21). Bu farklılığın ise, kontrol grubundaki bireylerin daha sağlıklı beslenme alışkanlıklarına sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

5.4. Bireylerin Plazma Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Yetişkin bireylerde, plazma L-arjinin düzeyinin 100-200 μM arasında değiştiği bildirilmiştir [1]. Bireyin açlık durumunda, dolaşıma geçen L-arjininin yaklaşık % 85'inin vücut proteinlerinin dönüşümünden, geriye kalan kısmının ise *de novo* sentezden meydana geldiği ve diyetle alınan L-arjininin yaklaşık % 40'ının dolaşıma geçmeden önce ince bağırsakta katabolize olduğu rapor edilmiştir [44].

Bu araştırmada, diyetle 4500 mg L-arjinin eklenerek bireylerin bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı herhangi bir fark görülmemiştir ($p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.22). Ayrıca, çalışma ve kontrol gruplarındaki bireylerin bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat plazma NO düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı herhangi bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara benzer şekilde, 17 sağlıklı erkek birey üzerinde yürütülen bir çalışmada, 6000 mg L-arjinin hidroklorit oral olarak diyetle eklendiğinde 30, 60, 90 ve 120. dakikalarda ölçülen plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [142]. Aynı şekilde, Evans ve diğerlerinin [179] 12 sağlıklı birey üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, bir hafta süresince bireylere 3000 ve 9000 mg L-arjinin verildiğinde plazma ve idrar NO düzeyleri ile başlangıçtaki plazma ve idrar NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Bu sonuçlardan farklı olarak, Baiao ve diğerlerinin [180] yaptığı bir çalışmada, 14 antrenmanlı atlete 6000 mg L-arjinin hidroklorit verilerek plazma siklik guanozin monofosfat (cGMP) düzeyi plazma NO düzeyinin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Diyetle L-arjinin eklenmesinden önce, eklendikten 20 dakika sonra ve dinlenme sırasında cGMP düzeyleri incelendiğinde; diyetle L-arjinin eklenmesinden 20 dakika sonrasındaki plazma cGMP düzeyi diyetle L-arjinin eklenmesinden öncesine göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,01$).

Fareler üzerinde yürütülen bir çalışmada, dört gruba ayrılan farelere % 0.9 sodyum klorür (NaCl) veya arjinaz verildiğinde, arjinaza bağlı olarak plazma L-arjinin düzeyinin azaldığı ancak plazma NO düzeyinde anlamlı bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir ($p>0,05$) [181]. Yine, fareler üzerinde yürütülen bir başka çalışmada, yüksek yağlı diyetle beslenen obez farelere 12 hafta süresinde oral olarak arjinaz uygulandığında adipoz dokudaki obeziteye bağlı artan inflamatuvar yanıtın azaldığı bildirilmiştir [182].

Bu araştırmada, çalışma ve kontrol gruplarındaki bireylerin plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamasının diyetle eklenen L-arjinin düzeyinin beslenme ile alınan düzeyde olması ve uygulama süresinin kısa olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

5.5. Bireylerin İdrar Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Yetişkin bireylerde toplam plazma L-arjinin düzeyine; endojen L-arjinin sentezi, diyetle alınan L-arjinin miktarı ve proteinlerin degradasyonunun etki ettiği ve böbrek tübüler hücrelerinin net L-arjinin sentezinin yaklaşık % 60'ından sorumlu olduğu bildirilmiştir [53, 56]. *In vivo* net L-arjinin sentezinin; L-sitrulin sentezlemek için L-glutamin ve L-glutamatı kullanan intestinal epitelyal hücreler ile L-sitrulini alarak L-arjinine çeviren renal tübüler hücrelerin arasındaki işbirliğine bağlı olduğu rapor edilmiştir [40, 53].

Bu araştırmada, çalışma grubundaki erkek ve toplam bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyi bazal ve beşinci saatlerdeki idrar NO düzeyine göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Kontrol grubundaki erkek ve toplam bireylerin ise, bazal idrar NO düzeyi ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Çalışma grubundaki kadın bireylerin bazal, ikinci ve beşinci saatlerdeki idrar NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal idrar NO düzeyinin ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeyine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.23).

Forte ve diğerlerinin [183] sağlıklı 13 erkek ve 11 kadın birey üzerinde yürüttüğü klinik bir çalışmada kadınların idrar nitrat düzeyinin erkeklerin idrar nitrat düzeyine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiştir ($p<0,05$). Ancak, Reckelhoff ve diğerlerinin [184] yaptığı bir çalışmada, erkek ve dişi ratların idrar NO düzeylerinin benzer olduğu

gösterilmiştir. Bu araştırmada, çalışma grubundaki erkek bireylerin ikinci saatte L-arjininin nitrik okside dönüşümünün anlamlı olarak daha yüksek olduğu ancak, çalışma grubundaki kadın bireylerde böyle bir etkinin olmadığı saptanmıştır. Bu sonuç, erkek ve kadın bireylerin böbreklerdeki L-arjininin nitrik okside dönüşüm oranlarının cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir.

Bu araştırmada, çalışma ve kontrol gruplarındaki bireylerin bazal ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında herhangi bir anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), çalışma grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyi kontrol grubundaki bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p\leq 0,001$) (Bkz. Çizelge 4.23).

Gamez-Mendez ve diğerlerinin [185] fareler üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, iki hafta süresince yüksek yağlı diyetle beslenerek obez olan farelerin idrar nitrit düzeyinin anlamlı olarak düştüğü gösterilmiştir ($p<0,05$). Bu sonucun aksine bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin diyetle L-arjinin eklenmesinden sonraki ilk idrar NO düzeyinin (ikinci saat idrar NO düzeyi) kontrol grubundaki bireylerin NO düzeyine göre anlamlı olarak daha yüksek olmasının; uygulama süresinin kısa olmasından ve insan ve hayvan metabolizmasının farkından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

5.6. Bireylerin Nefes Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Nefeste ölçülen NO düzeyinin solunum yolu enfeksiyonu, astım, obezite, alerjik hastalıklar, egzersiz, sigara ve bazı ilaçların kullanımı ile nitrit/nitrattan zengin diyet tüketimi gibi bazı durumlardan etkilendiği bildirilmiştir [188-190]. Ayrıca, nefes NO düzeyinin gün içinde ölçüldüğü zaman diliminin ölçüm sonucunu etkilediği, özellikle sabah ölçümleri öğleden sonra ölçümleri ile kıyaslandığında sabah ölçümlerinin daha düşük düzeyde olduğu bildirilmiştir [195]. Bu araştırmada; dışlama kriterleri, araştırmadan önce standart diyet tüketiminin sağlanması ve bireylerin araştırmaya alınma saatlerinin günün aynı saatlerinde yapılması ile araştırma sonuçlarını etkileyecek faktörlerin en aza indirilmesi hedeflenmiştir.

Bunun yanında Thijs ve diğerlerinin [196] 45 ve 65 yaş arası, $BKİ \geq 27 \text{ kg/m}^2$ olan 553 yetişkin birey üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, bireylerin nefes NO düzeyleri tek sefer ve

üç sefer ölçülerek ölçümlerin doğruluğu karşılaştırıldığında tek sefer ölçümün güvenilirliği 0,965 (% 95 GA: 0,960-0,970) olarak hesaplanmış ve tek sefer ölçümün geniş kohortlarda nefes NO düzeyini saptamada yeterli olacağı bildirilmiştir. Bu bağlamda, bireylerin nefes NO düzeyleri tek seferde ölçülmüş ve yeterli olduğu düşünülmüştür.

Nefes NO düzeyinin BKİ ile ilişkisinin olduğunun ortaya konması [186-187], obezite ve nefes NO düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların artmasına neden olmuştur [188-190]. Ancak, literatür incelendiğinde nefes NO düzeyi ile BKİ arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların tutarsız sonuçlar verdiği görülmüştür.

Kant ve diğerlerinin [191] 19 normal ağırlıkta ve 15 hafif şişman ve obez birey üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, obezitenin solunum yolu inflamasyonu göstergesi olan nefes NO düzeylerini etkilemediği bildirilmiştir ($p>0,05$). Benzer şekilde, Gemicioğlu ve diğerlerinin [188] yaptığı çalışmada, bireylerin BKİ'si ile nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Bu sonuçların aksine Holguin ve diğerlerinin [192] yaptığı bir çalışmada, bireylerin nefes NO düzeyleri ile BKİ'si arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir [193]. Bu ilişki, çalışmacılar tarafından L-arjinin ve asimetrik dimetilarjinin (ADMA) oranının bozulması ile açıklanmıştır. Nitrik oksit sentezinde görevli olan nitrik oksit sentaz (NOS) enzimi için ADMA'nın doğal bir inhibitör olması ve obezitede ADMA düzeyinin artmasının nefes NO düzeyinin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir [192]. Bu araştırmada, istatistiksel düzeyde anlamlı olmasa da, çalışma grubundaki bireylerin bazal nefes NO düzeyinin kontrol grubundaki bireylerin bazal nefes NO düzeyine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.24). Bu sonuç, Holguin ve arkadaşlarının [192] yaptığı çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Bunun yanında diyetle L-arjinin eklenmesinin normal ağırlıktaki bireylerde obez bireylere göre nefes NO düzeylerini yükselttiği çalışmalarla gösterilmiştir [192-194]. Bu araştırmada da, çalışma ve kontrol gruplarındaki bireylerin bazal ve birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p>0,05$), kontrol grubundaki bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerinin çalışma grubundaki bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,01$) (Bkz. Çizelge 4.24).

Ogata ve diğerlerinin [197] 11 birey ile yürüttüğü klinik bir çalışmada, bireylerin diyetine tek doz 200 mg/kg L-arjinin eklenerek plazma ve nefes NO düzeyleri 150 dakika süresince 30 dakikalık aralıklarla ölçüldüğünde, nefes NO düzeyinin 60 dakikada en yüksek değerine ulaştığı ortaya konmuştur.

Bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin birinci saat nefes NO düzeyi bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksek bulunurken ($p<0,05$), kontrol grubundaki bireylerin nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.24). Bu sonuç, çalışma grubundaki bireylerin diyetine L-arjininin eklenmesinden yaklaşık bir saat sonra, bireylerin nefes NO düzeyini anlamlı olarak yükselttiğini göstermektedir. Bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin diyetine L-arjininin eklenmesinden yaklaşık bir saat sonra nefes NO düzeyinin anlamlı olarak yükseldiğinin bulunması Ogata ve diğerlerinin [197] yaptığı araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir. Ancak, kontrol grubundaki bireylerde bu etkinin görülmemesinin nefeste L-arjininin nitrik okside dönüşüm oranlarının obeziteye bağlı olarak farklılık gösterebileceğinden kaynaklanabilir.

Olivieri ve diğerlerinin [198] 204 sağlıklı ve sigara kullanmayan bireyler üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, nefes NO düzeyinin erkeklerde 2,6-28,8 ppb, kadınlarda 1,6-21,5 ppb arasında değiştiğini ve cinsiyetler arasında nefes NO düzeylerinin farklı olabileceğini bildirmiştir. Bu araştırmada, çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin nefes NO düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.24). Ancak, çalışma ve kontrol gruplarındaki kadın bireylerin bazal ve birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p>0,05$), kontrol grubundaki kadın bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri çalışma grubundaki kadın bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$) (Bkz. Çizelge 4.24). Bu sonuç, L-arjininin nitrik okside dönüşüm oranlarının cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterebileceğini düşündürmüş olup, Olivieri ve diğerlerinin [198] yaptığı çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

5.7. Bireylerin Yaş ve Antropometrik Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Literatürde plazma, idrar ve nefes NO düzeyleri ile antropometrik ölçümlerinin ilişkisini ortaya koyan ve yeterli örneklem sayısına sahip olan çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür.

Bu araştırmada, çalışma grubundaki erkek bireylerin yaşları ile birinci saat plazma NO düzeylerinin ve çalışma grubundaki bireylerin yaşları ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.25). Bu sonucun aksine, Goubareva ve diğerlerinin [199] 30 yaşından küçük 19 ve 45 yaşından büyük 20 birey ile yürüttüğü bir çalışmada, yaş artışının NO düzeylerini anlamlı olarak azalttığı bildirilmiştir ($p<0,001$). Goubareva ve diğerlerinin [199] yaptığı çalışmadan farklı olarak, bu araştırmadan elde edilen bu sonucun araştırma metotlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bahadoran ve arkadaşları [200] tarafından Tahran Glikoz ve Lipit Çalışmasına katılan 2243 yetişkin birey ile yürütülen epidemiyolojik bir çalışmada, BKİ, bel ve bel/kalça oranları ile plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu araştırmada, çalışma grubundaki erkek ve toplam bireylerin BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili iken ($p<0,01$), çalışma grubundaki kadın bireylerin yaş ve antropometrik ölçümleri ile bazal plazma NO düzeyleri arasında anlamlı herhangi bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.25). Bu araştırmada, çalışma grubundaki erkek bireylerin bel/kalça oranı ile beşinci saat plazma NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çiz. 4.25). Bu sonuç, daha önce Bahadoran ve arkadaşları [200] tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Kontrol grubundaki bireylerin vücut yağ kütlesi ile bazal plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.25). Ayrıca, kontrol grubundaki bireylerin vücut ağırlığı, boyun çevresi, vücut kas kütlesi ve yağsız doku kütlesi ile birinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili iken ($p<0,05$), vücut yağ yüzdesi ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.25). Bu sonuçlardan farklı olarak, Choi ve diğerlerinin [201] 185 erkek ve 178 kadın birey ile

yürüttüğü bir çalışmada, vücut yağ kütlesi ile plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Ahmed ve diğerlerinin [202] sağlıklı 8 erkek ve 13 kadın birey ile yürüttüğü bir çalışmada, erkeklerde kadınlara göre daha belirgin olarak; bireylerin yaşları ile idrar NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, Ahmed ve diğerlerinin [202] yaptığı çalışmanın sonuçlarını destekler şekilde; çalışma grubundaki erkek bireylerin yaşları ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.26). Ancak, kontrol grubundaki erkek bireylerin yaşları ile bazal idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.26). Bu farklılığın, araştırmanın metodlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

İsveç'te 2187 birey üzerinde yürütülen bir çalışmada, kadın bireylerde nefes NO düzeyinin BKİ, bel/kalça çevresi ve vücut yağ yüzdesi ile negatif ilişkili olduğu gösterilmiştir [194]. Bu çalışmada benzer şekilde, çalışma grubundaki kadın bireylerin bel/kalça oranı ile beşinci saat nefes NO düzeyinin negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.27). Bunun aksine, kontrol grubundaki kadın bireylerin bel/kalça oranları ile beşinci saat nefes NO düzeyleri arasında pozitif ilişkili bulunması daha önce yapılan bir çalışmanın [194] sonucundan farklı bir sonuç ortaya koymuştur.

Bu çalışmada, çalışma grubundaki erkek bireylerin vücut ağırlığı ile birinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.27). Ayrıca, çalışma grubundaki erkek bireylerin hem vücut ağırlığı, hem de boy uzunluğu ölçümleri ile ikinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.27). Literatürde BKİ ile nefes NO düzeyleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar mevcuttur; fakat doğrudan vücut ağırlığı ile nefes NO düzeyleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, bu çalışmada çalışma grubundaki bireylerin vücut ağırlıkları arttıkça nefes NO düzeylerinin azaldığının bulunmuş olması, obezlerde vücut ağırlıklarının artmasının literatürde daha önce bildirildiği gibi [192] obezlerde nefes NO düzeylerinin daha düşük olduğu sonucunu doğrulamaktadır (Bkz. Çizelge 4.24 ve 4.27).

Amerikan Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırmasının (NHANES) 2007-2010 yıllarına ait olan verilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, bireylerin yaşı ile nefes NO düzeyinin

pozitif ilişkili olduğu ortaya konmuştur [186]. Bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin yaşı ile bazal ve ikinci saat nefes NO düzeylerinin ve kontrol grubundaki kadın bireylerin yaşı ile bazal nefes NO düzeyinin pozitif ilişkili bulunmuş olması daha önce yapılan bir araştırmanın sonucunu desteklemektedir [186].

Bunun yanında çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin bazı antropometrik ölçümleri ile plazma, nefes ve idrar NO düzeyleri arasında ilişkiler saptanmasına rağmen literatürde bu sonuçları tartışmamızı sağlayacak benzer ya da aksine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır (Bkz. Çiz. 4.25-27).

5.8. Bireylerin Dinlenme Metabolik Hızı (DMH) Ölçümleri ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Bu araştırmada, kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH ölçümleri ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$) (Bkz. Çizelge 4.28). Larsen ve diğerlerinin [18] 13 sağlıklı birey ile yürüttüğü randomize-kontrollü, çift-kör bir çalışmada, bireylere üç gün süresince plasebo (NaNO_3) ve ıspanak, turp ve marul gibi besinlerle sağlanan $0,1 \text{ mmol} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ düzeyindeki nitrat verildiğinde, besinlerle nitrat sağlanan grubun DMH ölçümü plasebo grubunun DMH ölçümüne göre % 4,2 oranında daha düşük olduğu görülmüştür. Bu araştırmada, kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH ölçümleri ile ikinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili bulunması, Larsen ve diğerlerinin [18] yaptığı çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Golan ve diğerlerinin [203] 25 obez ve hipertansif, 21 obez ve normotansif, 17 normal ağırlıkta ve normotansif birey ile yürüttükleri klinik bir araştırmada, obez ve hipertansif bireylerde DMH ve BKİ ile idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu araştırmada, çalışma grubundaki bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra beşinci saatte ölçülen DMH ile beşinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$) (Çizelge 4.29). Bu sonuç, Golan ve diğerlerinin [203] yaptığı çalışmanın sonucun desteklemektedir.

Bu araştırmada, çalışma grubundaki kadın bireylerin araştırma öncesinde ölçülen DMH ölçümleri ile bazal nefes NO düzeyleri; araştırma öncesinde ölçülen DMH ve araştırma günü L-arjinin diyet eki tüketmeden önce ölçülen DMH ölçümleri ile birinci ve ikinci saat

nefes NO düzeylerinin pozitif ilişki olduğu bulunmuştur ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.30). Ayrıca, kontrol grubundaki bireylerin DMH ölçümleri ile beşinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Literatürde ulaşabildiğimiz kaynaklar çerçevesinde, araştırmamızdan elde ettiğimiz bu sonuçlara benzer ya da aksine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

5.9. Bireylerin Besin Tüketim Durumları ile Nitrik Oksit (NO) Düzeylerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Genel olarak ise besin tüketim durumları ile NO düzeylerinin ilişkisinin değerlendirildiği çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ancak Amerikan Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırmasının (NHANES) 2007-2010 yıllarına ait olan verilerinde BKİ ile nefes NO düzeylerinin ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, bireylerin besin tüketim durumları ve fiziksel aktivite düzeylerinin nefes NO düzeylerine etki etmesinin muhtemel olduğu ve bu konuyu aydınlatacak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu rapor edilmiştir [186].

Literatür incelendiğinde, sadece Bahadoran ve arkadaşları [200] tarafından Tahran Glikoz ve Lipit Çalışmasına katılan 2243 yetişkin birey ile yürütülen epidemiyolojik bir çalışmada, besin tüketimleri ile NO düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirildiği belirlenmiştir. Bu araştırmada, çalışma grubundaki kadın bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumlardan tüketim miktarları ile beşinci saat plazma NO düzeylerinin ve kontrol grubundaki bireylerin ekmek tüketim miktarları ile birinci saat plazma NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4. 37). Bu sonuçlar, daha önce Bahadoran ve arkadaşları [200] tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, 20 normal ağırlıkta ve 20 obez bireyin diyetlerine eşit miktarda eklenen L-arjininin; plazma, idrar, nefeste ölçülen NO düzeyleri ve DMH ölçümleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Çalışma grubundaki evli bireylerin sayısı kontrol grubundaki evli bireylerin sayısından anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).
2. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek ve kadın bireylerin medeni durumu, eğitim durumu ve meslek durumlarına göre dağılımları arasında herhangi bir anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).
3. Çalışma grubundaki bireylerin kontrol grubundaki bireylere göre vücut ağırlığı, BKİ, boyun çevresi, bel ve kalça çevresi, bel/kalça ve bel/boy oranı, vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesi ve toplam vücut suyunun anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).
4. Kontrol grubundaki bireylerin toplam vücut suyu yüzdesinin çalışma grubundaki bireylerin toplam vücut suyu yüzdesine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p\leq 0,001$).
5. Çalışma grubundaki bireylerin dinlenme metabolik hızı (DMH) ölçümlerinin kontrol grubundaki bireylerin DMH ölçümlerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,01$).
6. Çalışma grubundaki bireylerin toplam enerji harcaması (TEH) ve bileşenlerinin kontrol grubundaki bireylerin TEH ve bileşenlerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p\leq 0,001$).
7. Gruplardaki erkek bireylerin besin tüketim durumları karşılaştırıldığında; toplam diyet posası, çözüner posa ve içme suyu dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
8. Gruplardaki kadın bireylerin besin tüketim durumları karşılaştırıldığında; proteinin enerjiye katkı yüzdesi, hayvansal protein alımının toplam protein alımına katkı yüzdesi, diyet posası, çözüner diyet posası ve içme suyu dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

9. Gruplardaki bireylerin besin tüketim durumları karşılaştırıldığında; proteinin enerjiye katkı yüzdesi, çözünmez diyet posası ve içme suyu dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
10. Gruplardaki erkek bireylerin vitamin ve mineral tüketim durumları karşılaştırıldığında; A vitamini, E vitamini, tiamin, fosfor ve demir dışındaki tüm vitamin ve mineraller açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
11. Gruplardaki kadın bireylerin vitamin ve mineral tüketim durumları karşılaştırıldığında; E vitamini, fosfor ve demir dışındaki tüm vitamin ve mineraller açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
12. Gruplardaki bireylerin vitamin ve mineral tüketim durumları karşılaştırıldığında; E vitamini, tiamin ve fosfor dışındaki tüm vitamin ve mineraller açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
13. Gruplardaki erkek bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdeleri karşılaştırıldığında; enerji, protein, karbonhidrat ve linolenik asit dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
14. Gruplardaki bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdeleri karşılaştırıldığında; enerji, protein, karbonhidrat ve linolenik asit dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
15. Gruplardaki kadın bireylerin enerji ve besin öğelerini DRI'ya göre karşılama yüzdeleri karşılaştırıldığında; enerji, protein, karbonhidrat ve linolenik asit dışındaki tüm besin öğeleri açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
16. Gruplardaki erkek bireylerin aminoasit alım durumları karşılaştırıldığında; arjinin, aspartik asit, glutamik asit, prolin ve serin dışındaki tüm aminoasitler açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
17. Gruplardaki kadın bireylerin aminoasit alım durumları karşılaştırıldığında; izölösün, metionin, arjinin, histidin, alanin, aspartik asit, glutamik asit, glisin, prolin ve serin dışındaki tüm aminoasitler açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
18. Gruplardaki bireylerin aminoasit alım durumları karşılaştırıldığında; arjinin, alanin, aspartik asit, glutamik asit, glisin, prolin ve serin dışındaki tüm aminoasitler açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
19. Gruplardaki erkek bireylerin besin ve besin gruplarından tüketim miktarları karşılaştırıldığında; et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar, tavuk-balık, tahıllar, ekmek, diğer tahıllar, meyveler ve sebzeler dışındaki tüm besin ve besin grupları açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

20. Gruplardaki kadın bireylerin besin ve besin gruplarından tüketim miktarları karşılaştırıldığında; tavuk-balık, yumurta, tahıllar, ekmek, diğer tahıllar ve meyveler dışındaki tüm besin ve besin grupları açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
21. Gruplardaki bireylerin besin ve besin gruplarından tüketim miktarları karşılaştırıldığında; et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlar, tavuk-balık, tahıllar, ekmek, diğer tahıllar, meyveler ve sebzeler dışındaki tüm besin ve besin grupları açısından gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
22. Bireylerin hem grup içi hem de gruplar arası plazma NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p>0,05$).
23. Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal idrar NO düzeyleri ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).
24. Çalışma ve kontrol gruplarındaki erkek bireylerin bazal ve beşinci saat idrar NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), çalışma grubundaki erkek bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyleri kontrol grubundaki erkek bireylerin ikinci saat idrar NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).
25. Çalışma grubundaki erkek bireylerin ikinci saat idrar NO düzeyleri bazal ve beşinci saatlerdeki idrar NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).
26. Kontrol grubundaki kadın bireylerin bazal idrar NO düzeyleri ikinci ve beşinci saat idrar NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).
27. Çalışma grubundaki bireylerin birinci saat nefes NO düzeyi bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha fazladır ($p<0,05$).
28. Çalışma ve kontrol gruplarındaki kadın bireylerin bazal ve birinci saat nefes NO düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p>0,05$), kontrol grubundaki kadın bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri çalışma grubundaki kadın bireylerin ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha fazladır ($p<0,01$).
29. Çalışma grubundaki erkek ve kadın bireylerin birinci saat nefes NO düzeyleri bazal, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).
30. Kontrol grubundaki erkek bireylerin bazal nefes NO düzeyleri birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeylerine göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,01$).
31. Çalışma ve kontrol grubundaki erkek bireylerin gruplar arası nefes NO düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

32. Çalışma grubundaki erkek ve toplam bireylerin BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı ile bazal plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,01$).
33. Çalışma grubundaki erkek bireylerin yaşları ile birinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili iken, boyun çevresi ile birinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
34. Çalışma grubundaki bireylerin yaşları ile ikinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
35. Kontrol grubundaki bireylerin vücut yağ kütlesi ile bazal plazma NO düzeyleri ve boy uzunluğu, kalça çevresi ve toplam vücut suyu ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
36. Kontrol grubundaki bireylerin vücut ağırlığı, boyun çevresi, toplam vücut suyu ve toplam vücut suyu yüzdesi ve yağsız doku kütlesi ile birinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkili iken ($p<0,05$), vücut yağ yüzdesi ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
37. Çalışma grubundaki erkek bireylerin bel/kalça oranı ile ikinci saat idrar NO düzeyleri ve yaşları ile beşinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkili ($p<0,05$), çalışma grubundaki kadın bireylerin ise kalça çevresi ile beşinci saat idrar NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$).
38. Kontrol grubundaki erkek bireylerin yaş, bel çevresi ve bel/boy oranı ile bazal idrar NO düzeyleri ve bel çevresi ve bel/kalça oranı ile beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
39. Çalışma grubundaki erkek bireylerin vücut ağırlığı ve toplam vücut suyu ile birinci saat nefes NO düzeyleri ve vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve toplam vücut suyu ölçümleri ile ikinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
40. Çalışma grubundaki kadın bireylerin bel/kalça oranı ile beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
41. Çalışma grubundaki bireylerin; yaşları ile bazal nefes NO düzeyleri, yaşları ve toplam vücut suyu yüzdesi ile birinci saat nefes NO düzeyleri ve boy uzunluğu, toplam vücut suyu ve toplam vücut suyu yüzdesi ile ikinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
42. Kontrol grubundaki kadın bireylerin yaş ve boyun çevresi ile bazal nefes NO düzeyleri ve boyun çevresi ve bel/kalça oranı ile ikinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

43. Çalışma grubundaki kadın bireylerin araştırma öncesinde ölçülen DMH ölçümleri ile bazal nefes NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
44. Çalışma grubundaki bireylerin araştırma günü L-arjinin diyet eki tükettikten sonra beşinci saatte ölçülen DMH ile beşinci saat idrar NO düzeyleri pozitif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
45. Kontrol grubundaki kadın bireylerin DMH ölçümleri ile ikinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).
46. Kontrol grubundaki erkek bireylerin hayvansal protein alım yüzdesi ile birinci saat plazma NO düzeyleri negatif ilişkilidir ($p<0,05$).
47. Kontrol grubundaki erkek bireylerin proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan yüzdesi ile ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$).
48. Çalışma grubundaki erkek bireylerin protein, bitkisel protein ve Çözünür diyet posası tüketim miktarı ile birinci ve ikinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkili olduğu, hayvansal protein ve proteinin hayvansal kaynaklardan sağlanan yüzdesi ile birinci ve ikinci saat nefes NO düzeylerinin pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).
49. Çalışma grubundaki bireylerin peynir, yumurta ve et, yumurta, kuru baklagiller ve sert kabuklu meyveler gruplarından tüketim miktarları ile ikinci saat plazma NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$).
50. Çalışma grubundaki erkek bireylerin meyvelerden tüketim miktarları ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkilidir ($p<0,05$).
51. Çalışma grubundaki kadın bireylerin et, yumurta, kuru baklagiller ve yağlı tohumlardan tüketim miktarları ile beşinci saat nefes NO düzeylerinin negatif ilişkilidir ($p<0,01$).
52. Çalışma grubundaki bireylerin meyvelerden tüketim miktarları ile bazal ve ikinci saat idrar NO düzeylerinin pozitif ilişkilidir ($p<0,05$).
53. Kontrol grubundaki erkek bireylerin kırmızı et tüketim miktarları ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri pozitif ilişkilidir ($p<0,05$).
54. Kontrol grubundaki bireylerin kuru baklagiller ve yağlı tohumlardan tüketim miktarları ile bazal, birinci, ikinci ve beşinci saat nefes NO düzeyleri negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Bu araştırmanın sınırlılıkları; maliyetinin oldukça yüksek olması nedeniyle işaretli L-arjinin verilmemesi ve plazma, idrar ve nefesteki nitrik oksit düzeylerinin izotop oranlı

kütle spektrofotometresi ile ölçülmemesi, NO sentezini önemli şekilde etkileyen arjinaz ve nitrik oksit sentaz enzimlerinin düzeylerinin ölçülmemesidir. Besin ve besin öğeleri ile plazma, idrar ve nefes NO düzeylerinin ilişkisini inceleyen çalışmaların oldukça kısıtlı olması da bu çalışmanın verilerinin karşılaştırılmasını zorlaştırmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

Beslenme ile alınan miktara benzer şekilde diyet eklenen L-arjininin normal ağırlıkta ve obez bireylerin plazma NO düzeylerini değiştirmedeği ancak, obez bireylerin normal ağırlıktaki bireylere göre idrar NO düzeyinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, normal ağırlıkta olan bireylerin nefes NO düzeylerinin obez bireylere göre daha yüksek bulunması diyet eklenen L-arjininden NO sentezinin obez ve normal ağırlıkta olan bireylerde farklı oranlarda gerçekleştiğini desteklemiştir.

Bireylerin hekim veya diyetisyene danışmadan ticari olarak satışa sunulan L-arjinin ve nitrik oksit diyet eklerini kullanmaması ve ayrıca bu diyet ekleri yerine besin tüketimi yolunu tercih etmeleri önerilebilir. Yetişkin insan beslenmesinde elzem olmayan fakat birçok önemli metabolik işleve sahip olan NO sentezi için önemli bir prekürsör olan L-arjininin Türk toplumundaki alım düzeyini yansıtan ve besin ve besin öğeleri ile NO ilişkisini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Racké, K. and Warnken, M. (2010). L-arginine metabolic pathways. *The Open Nitric Oxide Journal*, 2, 9-19.
2. Boger, R. H. (2007). The pharmacodynamics of L-arginine. *Journal of Nutrition*, 137(6 Suppl 2),1650-1655.
3. Lutosławska, G. (2012). *Physiology, Diagnostics and Clinical Implications* (In: Endothelial Nitric Oxide Synthase, Nitric Oxide and Metabolic Disturbances in the Vascular System in The Cardiovascular System), Editor: Gaze, D., 135-154.
4. Wu, G. and Morris, S. M. (1998). Arginine metabolism: Nitric oxide and beyond. *Biochemistry Journal*, 336, 1-17.
5. Stancic, A., Korac, A., Buzadzic, B., Otasevic, V., Jankovic, A., Vucetic, M. and Korac, B. (2012). L-Arginine in nutrition: Multiple beneficial effects in the etiopathology of diabetes. *Journal of Nutritional Therapeutics*, 1(2), 114-131.
6. Wu, G., Bazer, F. W., Davis, T. A., Kim, S. W., Li, P., Rhoads, M. and Satterfield, C. (2009). Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease. *Amino Acids*, 37(1), 153-168.
7. Hristina, K., Langerholc, T. and Trapecar, M. (2014). Novel metabolic roles of L-arginine in body energy metabolism and possible clinical applications. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 18(2), 213-218.
8. Holguin, F. (2013) Arginine and nitric oxide pathways in obesity-associated asthma. *Journal of Allergy*, 1, 1-5.
9. Higashi, Y., Sasaki, S., Nakagawa, K., Matsuura, H., Chayama, K. and Oshima, T. (2001). Effect of obesity on endothelium-dependent, nitric oxide-mediated vasodilation in normotensive individuals and patients with essential hypertension. *American Journal of Hypertension*, 14(10), 1038-1045.
10. Zhang, S., Yang, T., Xu, X., Wang, M., Zhong, L., Yang, Y., Zhai, Z., Xiao, F. and Wang, C. (2015). Oxidative stress and nitric oxide signaling related biomarkers in patients with pulmonary hypertension: a case control study. *BMC Pulmonary Medicine*, 2015. 15, 50-58.
11. Thijs, W., Mutsert, R., Cessie, S., Hiemstra, P. S., Rosendaal, F. R., Middeldarp, S. and Rabe, K. F. (2014). Reproducibility of exhaled nitric oxide measurements in overweight and obese adults. *BMC Research Notes*, 7, 775-778.
12. De Lorenzo, A., Soldati, L., Sarlo, F., Calvani, M., Lorenzo, N. and Renzo, L. (2016). New obesity classification criteria as a tool for bariatric surgery indication. *World Journal of Gastroenterology*, 22(2), 681-703.
13. Jobgen, W.S., Fried, S. K., Fu, W. J., Meininger, C. J. and Wu, G. (2006). Regulatory role for the arginine-nitric oxide pathway in metabolism of energy substrates. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 17(9), 571-88.

14. Richard, D. (2015). Cognitive and autonomic determinants of energy homeostasis in obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 11(8), 489-501.
15. Sansbury, R. E. and Bradford, G. H. (2014). Regulation of obesity and insulin resistance by nitric oxide. *Free Radical Biology and Medicine*, 73, 383-399.
16. Schutz, Y., Byrne, N. M., Dulloo, A. and Hills, A. P. (2014). Energy gap in the aetiology of body weight gain and obesity: A challenging concept with a complex evaluation and pitfalls. *Obesity Facts*, 7(1), 15-25.
17. Tseng, Y. H., Cypess, A. M. and Kahn, C. R. (2010). Cellular bioenergetics as a target for obesity therapy. *Nature Reviews Drug Discovery*, 9(6), 465-482.
18. Larsen, F. J., Schiffer, T. A., Ekblom, B., Mattsson, M. P., Checa, A., Wheelock, C. E., Nyström, T., Lundberg, J. O. and Weitzberg, E. (2014). Dietary nitrate reduces resting metabolic rate: A randomized, crossover study in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 843-850.
19. Shiva, S., Sack, M. N., Greer J. J., Duranski, M., Ringwood, L. A., Burwell, L., Wang, X., MacArthur, P. H., Shoja, A., Raghavachari, N., Calvert J. W., Brookes, P. S., Lefer, D. J. and Gladwin, M. T. (2007). Nitrite augments tolerance to ischemia/reperfusion injury via the modulation of mitochondrial electron transfer. *The Journal of Experimental Medicine*, 204(9), 2089-2102.
20. Larsen, F. J., Schiffer, T. A., Borniquel, S., Sahlin, K., Ekblom, B., Lundberg, J. O. and Weitzberg, E. (2011). *Dietary inorganic nitrate improves mitochondrial efficiency in humans*. *Cell Metabolism*, 13, 149-159.
21. Daiber, A., Lisa, D., Oelze, M., Kröller-Schön, S., Steven, S., Schulz, E. and Münzel, T. (2015). Crosstalk of mitochondria with NADPH oxidase via reactive oxygen and nitrogen species signalling and its role for vascular function. *British Journal of Pharmacology*, 2015(1), 1-20.
22. Brown, G. C., and Borutaite, V. (2007). Nitric oxide and mitochondrial respiration in the heart. *Cardiovascular Research*, 75(2), 283-290.
23. Callejon, R. M., Ubeda, C., Troncoso, A. M. and Morales, M. L. (2011). *Arginine Amino Acid*, (In: Analytical Methods of the Determination of Arginine Amino Acid) Editor: Jacobs, N. L. Nova Science Publishers: Sevilla, Spain. 1-31.
24. İnternet: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/L-arginine#section=Chemical-and-Physical-Properties>. adresiden 10 Ekim 2015'de alınmıştır.
25. Boger, R. H. (2014). The pharmacodynamics of L-arginine. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 20(3), 48-54.
26. Tomlinson, R. C. (2011). *Arginine Synthesis in Humans*. (PhD Thesis). Department of Nutritional Sciences University of Toronto, Toronto, Canada, 3-16.
27. Crenn, P., Messing, B. and Cynober, L. (2008). Citrulline as a biomarker of intestinal failure due to enterocyte mass reduction. *Clinical Nutrition*, 27(3), 328-339.

28. Bahri, S., Zerrouk, N., Aussel, C., Moinard, C., Crenn, P., Curis, E., Chaumeil, J. C., Cynober, L. and Sfar, S. (2013). Citrulline: from metabolism to therapeutic use. *Nutrition*, 29(3), 479-484.
29. Breuillard, C., Cynober, L. and Moinard, C. (2015). Citrulline and nitrogen homeostasis: An overview. *Amino Acids*, 47(4), 685-691.
30. Ignarro, L. J., Byrns, R. E., Buga, G. M. and Wood, K. S. (1987). Endothelium-derived relaxing factor from pulmonary artery and vein possesses pharmacologic and chemical properties identical to those of nitric oxide radical. *Circulation Research*, 61(6), 866-879.
31. Furchgott, R. F. (1983). Role of endothelium in responses of vascular smooth muscle. *Circulation Research*, 53, 557-573.
32. Palmer, R. M., Ferrige, A. G. and Moncada, S. (1987). Nitric oxide release accounts for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor. *Nature*, 327(6122), 524-526.
33. Trezl, L., Hullan, L., Jaszay, Z. M., Szarvas, T., Petnehazy, I., Szende, B., Bosci, J., Takats, Z., Vekey, K. and Töke, L. (2003). Antagonistic reactions of arginine and lysine against formaldehyde and their relation to cell proliferation, apoptosis, folate cycle and photosynthesis. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 244(1-2), 167-176.
34. Boucher, J. L., Moali, C. and Tenu, J.P. (1999). Nitric oxide biosynthesis, nitric oxide synthase inhibitors and arginase competition for L-arginine utilization. *Cellular and Molecular Life Science*, 55(8-9), 1015-1028.
35. Osowska, S., Neveux, N., Nakib, S., Lasserre, V., Cynober, L. and Moinard, C. (2008). Impairment of arginine metabolism in rats after massive intestinal resection: effect of parenteral nutrition supplemented with citrulline compared with arginine. *Clinical Science*, 115(5), 159-166.
36. Riddle, E. S., Stipanuk, M. H. and Thalacker-Mercer, A. E. (2016). Amino acids in healthy aging skeletal muscle. *Frontiers in Bioscience*, 8, 326-350.
37. Kurz, S. and Harrison, D. G. (1997). Insulin and the arginine paradox. *The Journal of Clinical Investigations*, 99(3), 369-370.
38. Silva, M. P., Cedraz-Mercez, P. L. and Varanda, W.A. (2014). Effects of nitric oxide on magnocellular neurons of the supraoptic nucleus involve multiple mechanisms. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 47(2), 90-100.
39. Bihuniak, J. D. and Insogna, K. L. (2015). The effects of dietary protein and amino acids on skeletal metabolism. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 410, 78-86.
40. Luiking, Y.C., Ten Have, G. A., Wolfe, R. R. and Deutz, N. E. (2012). Arginine de novo and nitric oxide production in disease states. *American Journal of Physiology and Endocrinology Metabolism*, 303(10), 1177-1189.
41. Tapiero, H., Mathe, G., Couvteur, P. and Tew, K. D. (2002). I. Arginine. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 56(9), 439-445.

42. Ghasemvand, F., Omidinia, E., Salehi, Z. and Rahmanzadeh, S. (2015). Relationship between polymorphisms in the proline dehydrogenase gene and schizophrenia risk. *Genet Mol Res*, 14(4), 1681-1691.
43. Galgano, F., Caruso, M., Condelli, N. and Favati, F. (2012). Focused Review: Agmatine in Fermented Foods. *Frontiers in Microbiology*, 3(199), 1-7.
44. Morris, S.M. (2006). Arginine: Beyond protein. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83(2), 508-512.
45. Wu, G., Bazer, F. W., Cudd, T. A., Jobgen, W. S., Kim, S. W, Lassala, A., Li, P., Matis, J. H., Meininger, C. J. and Spencer, T. E. (2007). *Pharmacokinetics and safety of arginine supplementation in animals. Journal of Nutrition* 137(6), 1673-1680.
46. *İnternet:*
<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients/report?nutrient1=511&nutrient2=&nutrient3=&fg=&max=25&subset=0&offset=0&sort=c&totCount=5070&measureby=m>,
 adresinden 12 Kasım 2015'de alınmıştır.
47. King, D. E., Mainous, A. G. and Geesey, M. E. (2008). Variation in L-arginine intake follow demographics and lifestyle factors that may impact cardiovascular disease risk. *Nutritional Research*, 28(1), 21-24.
48. *İnternet:* http://www.turkomp.gov.tr/component_results/list/ARG. adresinden 22 Mayıs 2016'da alınmıştır.
49. Hord, N. G., Tang, Y. and Bryan, N. S. (2009). Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(1), 1-10.
50. Lundberg, J. O., Weitzberg, E. and Gladwin, M. T. (2008). The nitrate-nitrite-nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. *Nature Reviews Drug Discovery*, 7(2), 156-167.
51. Mandel, H., Levy, N., Izkovitch, S. and Korman, S. H. (2005). Elevated plasma citrulline and arginine due to consumption of *Citrullus vulgaris* (watermelon). *Journal Inherit Metab Dis*, 28(4), 467-472.
52. Davis, A.R., Webber, C.L. and Fish, W.W. (2011). L-citrulline levels in watermelon cultigens tested in two environments. *HortScience*, 46(12), 1572-1575.
53. Morris, S. M. (2000). *Nitric Oxide*. Chapter 11 - Regulation of Arginine Availability and Its Impact on NO Synthesis Editor: Ignarro, L. J, Academic Press: San Diego, 187-197.
54. Bahri, S., Curis, E., El Walfi, F. Z., Aussel, C., Chaumeil, J. C., Cynober, L. and Zerrouk, N. (2008). Mechanisms and kinetics of citrulline uptake in a model of human intestinal epithelial cells. *Clinical Nutrition*, 27(6), 872-880.
55. Cynober, L., Moinard, C. and De Bandt, J. P. (2010). Citrulline: a new major signaling molecule or just another player in the pharmaconutrition game? *Clinical Nutrition*, 2010. 29(5), 545-551.

56. Wijnands, K. A., Castermans, T. M., Hommen, M. P., Meesters, D. M. and Poeze, M. (2015). Arginine and citrulline and the immune response in sepsis. *Nutrients*, 7(3), 1426-1463.
57. Castillo, L., Chapman, T. E., Sanchez, M., Yu, Y. M., Burke, J. F., Ajami, A. M., Vogt, J. and Young, V. R. (1993). Plasma arginine and citrulline kinetics in adults given adequate and arginine-free diets. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 90(16), 7749-7753.
58. Shi, O., Morris S. M., Zoghbi, H., Porter, C. W. and O'Brien, W. E. (2001). Generation of a mouse model for arginase II deficiency by targeted disruption of the arginase II gene. *Molecular and Cellular Biology*, 21(3), 811-3.
59. Dhanakoti, S. N., Brosnan, J. T., Brosnan, M. E. and Herzberg, G. R. (1992). Net renal arginine flux in rats is not affected by dietary arginine or dietary protein intake. *Journal of Nutrition*, 122(5), 1127-1134.
60. Morris, S. M. (2007). Arginine metabolism: Boundaries of our knowledge. *Journal of Nutrition*, 137, 1602-1609.
61. Hu, C. A., Khalil, S., Zhaorigetu, S., Liu, Z., Tyler, M., Wan, G. and Valle, D. (2008). Human Delta1-pyrroline-5-carboxylate synthase: function and regulation. *Amino Acids*, 35(4), 665-672.
62. Brinkmann, S. J., Boer, M. C., Bujis, N. and Leeuwen, P. A. (2014). Asymmetric dimethylarginine and critical illness. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 17(1), 90-97.
63. Bode-Boger, S. M., Scalera, F. and Ignarro, L. J. (2007). The L-arginine paradox: Importance of the L-arginine/asymmetrical dimethylarginine ratio. *Pharmacology & Theraphy*, 114(3), 295-306.
64. Lai, L. and Ghebremariam, Y. T. (2016). Modulating DDAH/NOS Pathway to Discover Vasoprotective Insulin Sensitizers. *Journal of Diabetes Research*, cilt(sayı), 2016(1), 1-8.
65. Caldwell, R. B., Toque, H. A., Narayanan, S. P. and Caldwell, R. W. (2015). Arginase: an old enzyme with new tricks. *Trends in Pharmacological Sciences*, 36(6), 395-405.
66. Li, H., Meininger, C. J., Hawker, J. R., Haynes, T. E., Kepka-Lenhart, D., Mistry, S. K., Morris, S. M. and Wu, G. (2001). Regulatory role of arginase I and II in nitric oxide, polyamine, and proline syntheses in endothelial cells. *American Journal of Physiological Endocrinology and Metabolism*, 280, 75-82.
67. Elms, S., Chen, F., Wang, Y., Qian, J., Askari, B., Yu, Y., Pandey, D., Idding, J., Caldwell, R. B. and Fulton, D. J. (2013). Insights into the arginine paradox: Evidence against the importance of subcellular location of arginase and eNOS. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 305(5), 651-666.

68. Wu, G., Bazer, F. W., Davis, T. A., Jaeger, L. A., Johnson, G. A., Sung, W. K., Knabe, D. A., Meininger, C. J., Spencer, T. E. and Yin, Y. (2007). Important roles for the arginine family of amino acids in swine nutrition and production. *Livestock Science*, 112, 8-22.
69. Ligthart-Melis, G. C., Van de Poll, M. C., Boelend, P. G., Dejong, C. H., Deutz, N. E. and van Leeuwen, P. A. (2008). Glutamine is an important precursor for de novo synthesis of arginine in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1282-1289.
70. Van de Poll, M. C., Ligthart-Melis, G. C., Boelens, P. G., Deutz, N. E., Van Leeuwen, P. A. and Dejong, C. H. (2007). Intestinal and hepatic metabolism of glutamine and citrulline in humans. *The Journal of Physiology*, 581(2), 819-827.
71. Shao, A. and Hathcock, J. N. (2008). Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 50, 376-399.
72. Roberts, L. D. (2015). Does inorganic nitrate say NO to obesity by browning white adipose tissue? *Adipocyte*, 4(4), 311-314.
73. Davies, M. G., Fulton, G. J. and Hagen, P. O. (1995). Clinical biology of nitric oxide. *British Journal of Surgery*, 82(12), 1598-1610.
74. SoRelle, R. (1998). Nobel prize awarded to scientists for nitric oxide discoveries. *Circulation*, 98(22), 2365-2366.
75. Hrabak, A. and Kukor, Z. (2011) *Arginine Amino Acid*, (In: Alternative Metabolic Pathways of Arginine and their Pathophysiological Roles) Editor: Jacobs, N. L. Nova Science Publishers: Sevilla, Spain. 33-66.
76. Van der Lee, I. (2006). *Nitric oxide and carbon monoxide diffusing capacity of the lung*. PhD Thesis, Universiteit Utrecht Nederlands, 1-17.
77. Rassaf, T., Preik, M., Kleinbongard, P., Lauer, T., Heiss, C., Strauer, B. E., Feelisch, M. and Kelm, M. (2002). Evidence for in vivo transport of bioactive nitric oxide in human plasma. *Journal of Clinical Investigations*, 109(9), 1241-1248.
78. İnternet:
[http://chemwiki.ucdavis.edu/?title=Textbook_Maps/General_Chemistry_Textbook_Maps/Map:_Chemistry_\(Averill_%26_Eldredge\)/22:_The_pBlock_Elements/22.3_The_Elements_of_Group_15_\(The_Pnicogens\)](http://chemwiki.ucdavis.edu/?title=Textbook_Maps/General_Chemistry_Textbook_Maps/Map:_Chemistry_(Averill_%26_Eldredge)/22:_The_pBlock_Elements/22.3_The_Elements_of_Group_15_(The_Pnicogens)). adresinden 17 Aralık 2015'de alınmıştır.
79. Claybaugh, T., Decker, S., McCall, K., Slyvka, Y., Steimle J., Wood, A., Schaefer, M., Thuma, J. and Inman, S. (2014). L-Arginine Supplementation in Type II Diabetic Rats Preserves Renal Function and Improves Insulin Sensitivity by Altering the Nitric Oxide Pathway. *International Journal of Endocrinology*, 2014(1), 1-7.
80. da Silva, D. V., Conte-Junior, C. A., Paschoalin, V. M. and Alvares, T. S. (2014). Hormonal response to L-arginine supplementation in physically active individuals. *Food Nutr Res*, 2014(58), 1-6.

81. İnternet: <http://www.epa.gov/air/nitrogenoxides/>. adresinden 21 Aralık 2015'de alınmıştır.
82. Evans, P. and Halliwell, B. (2001). *Micronutrients: oxidant/antioxidant status. British Journal of Nutrition*, 85(2), 67-74.
83. Ignarro, L. J. (1990). Nitric oxide: A novel signal transduction mechanism for transcellular communication. *Hypertension*, 16(5), 477-483.
84. Pattillo, C. B., Bir, S., Rajaram, V. and Kevil, C. G. (2011). Inorganic nitrite and chronic tissue ischaemia: A novel therapeutic modality for peripheral vascular diseases. *Cardiovascular Research*, 89, 533-541.
85. Kapur, S., Picard, F., Perreault, M., Deshaies, Y. and Marette, A. (2000). Nitric oxide: A new player in the modulation of energy metabolism. *International Journal of Obesity* 24(4), 36-40.
86. Chang, C., Liao J. C. and Kuo, L. (1998). Arginase modulates nitric oxide production in activated macrophages. *American Journal of Physiology*, 274 (43), 342-348.
87. Andrew, P. J. and Mayer, B. (1999). Enzymatic function of nitric oxide synthases. *Cardiovascular Research*, 43(3), 521-531.
88. Cynober, L. (2004). Ornithine alpha-ketoglutarate as a potent precursor of arginine and nitric oxide: A new job for an old friend. *Journal of Nutrition*, 134(10), 2858-2862.
89. Leiper, J. and Nandi, M. (2011). The therapeutic potential of targeting endogenous inhibitors of nitric oxide synthesis. *Nature Reviews Drug Discovery*, 10(4), 277-291.
90. Jung, C., Figulla, H. R., Lichtenauer, M., Franz, M. and Pernow, J. (2014). Increased levels of circulating arginase I in overweight compared to normal weight adolescents. *Pediatric Diabetes*, 15, 51-56.
91. McDonald, K. K., Zharikov, S., Block, E.R. and Kilberg, M. S. (1997). A caveolar complex between the cationic amino acid transporter 1 and endothelial nitric-oxide synthase may explain the "arginine paradox". *The Journal of Biological Chemistry*, 272(50), 31213-31216.
92. Dioguardi, F. S. (2011). To give or not to give? Lessons from the arginine paradox. *Journal of Nutrigenetic and Nutrigenomics*, 4(2), 90-98.
93. Sindler, A. L., Devan, A. E., Fleenor, B. S. and Seals, D. R. (2014). Inorganic nitrite supplementation for healthy arterial aging. *Journal of Applied Physiology*, 116(5), 463-477.
94. Lundberg, J. O. and Govoni, M. (2004). Inorganic nitrate is a possible source for systemic generation of nitric oxide. *Free Radical Biology & Medicine*, 37(3), 395-400.

95. Palm, F., Friederich, M., Carlsson, P. O., Hansell, P., Teerlink, T. and Liss, P. (2008). Reduced nitric oxide in diabetic kidneys due to increased hepatic arginine metabolism: implications for renomedullary oxygen availability. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, 294(1), 30-37.
96. Pieper, G. M. and Dondlinger, L. A. (1997). Plasma and vascular tissue arginine are decreased in diabetes: acute arginine supplementation restores endothelium-dependent relaxation by augmenting cGMP production. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 283(2), 684-691.
97. Shen, G. X. (2010). Oxidative stress and diabetic cardiovascular disorders: Roles of mitochondria and NADPH oxidase. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 88(3), 241-248.
98. Varga, Z. V., Giricz, Z., Liaudet, L., Hasko G., Ferdinandy, P. and Pacher P. (2015). Interplay of oxidative, nitrosative/nitrative stress, inflammation, cell death and autophagy in diabetic cardiomyopathy. *Biochimica and Biophysical Actuels*, 1852(2), 232-242.
99. Escudero, A., Petzold, G., Moreno, J., Gonzalez, M., Junod, J., Aguayo C. and Escudero, C. (2013). Supplementation with apple enriched with L-arginine may improve metabolic control and survival rate in alloxan-induced diabetic rats. *Biofactors*, 39(5), 564-574.
100. Escudero, A., Moreno, J., Acurio J. and Escudero C. (2016). *Arginine-Enriched Apples and Diabetic Control*, in *Arginine in Clinical Nutrition*, Editors: Patel,V. B., Preedy V. R, and Rajendram, R. Humana Press: Switzerland. 419-432.
101. Chung, S. S., Ho, E. C., Lam, K. S. and Chung, S. K. (2003). Contribution of polyol pathway to diabetes-induced oxidative stress. *Journal of the American Society of Nephrology*, 14(3), 233-236.
102. da Silva K. M. and de Bittencourt, P. I. H. (2008). Type 1 diabetes: can exercise impair the autoimmune event? The L-arginine/glutamine coupling hypothesis. *Cell Biochemistry and Functions* 26, 406-433.
103. Gray, S. P., Di Marco, E., Okabe, J., Szyndralewicz, C., Heitz, F., Montezano, A. C., de Haan, J. B., Koulis, C., El-Osta, A., Andrews, K. L., Chin-Dusting, J. P., Touyz, R. M, Winkler, K., Cooper, M. E., Schmidt, H. H. and Jandeleit-Dahm, K. A. (2013). NADPH oxidase 1 plays a key role in diabetes mellitus-accelerated atherosclerosis. *Circulation*, 127(18), 1888-1902.
104. Olson, N. and Van der Vliet, A. (2011). Interactions between nitric oxide and hypoxia-inducible factor signaling pathways in inflammatory disease. *Nitric Oxide*, 25(2), 125-137.
105. Konya, H., Miuchi, M., Satani, K., Matsutani, S., Yano, Y., Tsunoda, T., Ikawa, T., Matsuo, T., Ochi, F., Kusunoki, Y., Tokuda, M., Katsuno, T., Hamaguchi, T., Miyagawa, J. and Namba, M. (2015). Asymmetric dimethylarginine, a biomarker of cardiovascular complications in diabetes mellitus. *The World Journal of Experimental Medicine* 5(2), 110-119.

106. Joost, H. G. and Tschop, M. H. (2007). NO to obesity: does nitric oxide regulate fat oxidation and insulin sensitivity? *Endocrinology*, 148(10), 4545-4547.
107. Kim, F., Pham, M., Maloney, E., Rizzo, N. O. and Morton, G. J. (2008). Vascular inflammation, insulin resistance, and reduced nitric oxide production precede the onset of peripheral insulin resistance. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 2008. 28, 1982-1988.
108. Gruber, H. J., Mayer, C., Mangge, H., Fauler, G., Grandits, N. and Wilders-Truschnig, M. (2008). Obesity reduces the bioavailability of nitric oxide in juveniles. *International Journal of Obesity*, 32(5), 826-831.
109. Forstermann, U. and Li, H. (2011). Therapeutic effect of enhancing endothelial nitric oxide synthase (eNOS) expression and preventing eNOS uncoupling. *British Journal of Pharmacology*, 164(2), 213-223.
110. Abudukadier, A., Fujita, Y., Obara, A., Ohashi, A., Fukushima, T., Sato, Y., Ogura, M., Nakamura, Y., Fujimoto, S., Hosokawa, M., Hasegawa, H. and Inagaki, N. (2013). Tetrahydrobiopterin has a glucose-lowering effect by suppressing hepatic gluconeogenesis in an endothelial nitric oxide synthase-dependent manner in diabetic mice. *Diabetes*, 62(9), 3033-3043.
111. Sadler, C. J. and Wilding, J. P. H. (2004). Reduced ventromedial hypothalamic neuronal nitric oxide synthase and increased sensitivity to NOS inhibition in dietary obese rats: Further evidence of a role for nitric oxide in the regulation of energy balance. *Brain Research*, 1016(2), 222-228.
112. Morley, J. E. and Flood J. F. (1994). Effect of competitive antagonism of NO synthetase on weight and food intake in obese and diabetic mice. *American Journal of Physiology*, 266, 164-168.
113. Morley, J. E. and Flood, J. F. (1991). Evidence that nitric oxide modulates food intake in mice. *Life Sciences*, 49(10), 707-711.
114. Calapai, G., Corica, F., Allegra, A., Corsonello, A., Sautebin, L., De Gregorio, T., Di Rosa, M., Costantino, G., Buemi, M. and Caputi, A. P. (1998). Effects of intracerebroventricular leptin administration on food intake, body weight gain and diencephalic nitric oxide synthase activity in the mouse. *British Journal of Pharmacology*, 125, 98-802.
115. Janero, D. R. (2001). Nutritional aspects of nitric oxide: Human health implications and therapeutic opportunities. *Nutrition*, 17(10), 896-903.
116. Squadrito, F., Calapai, G., Altavilla, D., Cucinotta, D. and Zingarelli, B. (1994). Central serotonergic system involvement in the anorexia induced by NG-nitro-L-arginine, an inhibitor of nitric oxide synthase. *European Journal of Pharmacology*, 255(1-3), 51-55.
117. Shankar, R., Zhu, J. S., Ladd, B., Henry, D. and Shen, H.Q. (1998). Central nervous system nitric oxide synthase activity regulates insulin secretion and insulin action. *Journal of Clinical Investigations*, 102, 1403-1412.

118. Tsuchiya, K., Sakai, H., Suzuki, N., Iwashima, F., Yoshimoto, T., Shichiri, M. and Hirata, Y. (2007). Chronic blockade of nitric oxide synthesis reduces adiposity and improves insulin resistance in high fat-induced obese mice. *Endocrinology*, 148(10), 4548-4556.
119. Muniyappa, R., Iantorno, M. and Quon, M. J. (2008). An integrated view of insulin resistance and endothelial dysfunction. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 37(3), 685-711.
120. Yang, Z. and Ming, X.F. (2006). Recent advances in understanding endothelial dysfunction in atherosclerosis. *Clinical and Medicine Research*, 4(1), 53-65.
121. Lago F, Gómez-Reino, G. R., Dieguez, J. J. and Gualillo, O. (2009). Adipokines as novel modulators of lipid metabolism. *Trends in Biochemical Sciences*, 34(10), 500-510.
122. Ramet, M. E., Ramet, M., Lu, Q., Nickerson, M., Savolainen, M. J., Malzone, A. and Karas, R. H. (2003). High-density lipoprotein increases the abundance of eNOS protein in human vascular endothelial cells by increasing its half-life. *Journal of the American College of Cardiology*, 41(12), 2288-2297.
123. Stepp, D. W., Ou, J., Ackerman, A. W., Welak, S., Klick, D. and Pritchard, K. A. (2002). Native LDL and minimally oxidized LDL differentially regulate superoxide anion in vascular endothelium in situ. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 283(2), 750-759.
124. Sansbury, B. E., Cummins, T. D., Tang, Y., Hellmann, J., Holden, C. R., Harbeson, M.A., Chen, Y., Patel, R. P., Spite, M., Bhatnagar, A. and Hill, B. G. (2012). Overexpression of endothelial nitric oxide synthase prevents diet-induced obesity and regulates adipocyte phenotype. *Circulation Research*, 111(9), 1176-1189.
125. Ross, R. M., Wadley, G. D., Clark, M. G., Rattigan, S. and McConell, G. K. (2007). Local nitric oxide synthase inhibition reduces skeletal muscle glucose uptake but not capillary blood flow during in situ muscle contraction in rats. *Diabetes*, 56(12), 2885-2892.
126. Lee-Young, R. S., Ayala, J. E., Fueger, P. T., Mayes, W. H., Kang, L. and Wasserman, D. H. (2011). Obesity impairs skeletal muscle AMPK signaling during exercise: role of AMPKalpha2 in the regulation of exercise capacity in vivo. *International Journal of Obesity*, 35(7), 982-989.
127. Lira, V. A., Soltow, Q. A., Long, J. H., Betters, J. L., Sellman, J. E. and Criswell, D. S. Nitric oxide increases GLUT4 expression and regulates AMPK signaling in skeletal muscle. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 293(4), 1062-1068.
128. Hong, Y. H., Betik, A. C. and McConell, G. K. (2014). Role of nitric oxide in skeletal muscle glucose uptake during exercise. *Experimental Physiology*, 99(12), 1569-1573.

129. Le Gouill, E., Jimenez, M., Binnert, C., Jayet, P., Thalmann, S., Nicod, P., Scherrer, U. and Vollenweider, P. (2007). Endothelial nitric oxide synthase (eNOS) knockout mice have defective mitochondrial beta-oxidation. *Diabetes*, 56(11), 2690-2696.
130. Lee-Young, R. S., Ayala, J. E., Hunley, C. F., James, F., D., Bracy, D. P., Kang, L. and Wasserman, D. H. (2010). Endothelial nitric oxide synthase is central to skeletal muscle metabolic regulation and enzymatic signaling during exercise in vivo. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 298(5),1399-1408.
131. Rammos, C., Luedike, P., Hendgen-Cotta, U. and Rassaf, T. (2015). Potential of dietary nitrate in angiogenesis. *World Journal of Cardiology*, 7(10), 652-657.
132. Nagpure, B. V. and Bian, J. S. (2016). Interaction of Hydrogen Sulfide with Nitric Oxide in the Cardiovascular System. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2016(1), 1-16.
133. Shemyakin, A., Kövamees, O., Rafnsson, A., Böhm, F. and Svenarud, P. (2012). Arginase inhibition improves endothelial function in patients with coronary artery disease and type 2 Diabetes Mellitus. *Circulation*, 126, 2943-2950.
134. Kim, O. Y., Lee S. M., Chung, J. H., Do, H. J. and Moon, J. (2012). Arginase I and the very low-density lipoprotein receptor are associated with phenotypic biomarkers for obesity. *Nutrition*, 28, 635-639.
135. Sharma, K. and Chakrapani, H. (2014). Site-directed delivery of nitric oxide to cancers. *Nitric Oxide*, 43(1), 8-16.
136. Tamir, S. and Tannenbaum, S. R. (1996). The role of nitric oxide (NO.) in the carcinogenic process. *Biochemicals and Biophysical Actuels*, 1288(2), 31-36.
137. Flati, V., Corsetti, G., Pasini, E., Rufo, A., Romano, C. and Dioguardi, F. S. (2015). Nutrition, nitrogen requirements, exercise and chemotherapy-induced toxicity in cancer patients: A puzzle of contrasting truths? *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry*, 16(1), 89-100.
138. Rajnakova, A., Moomhala, S., Goh, P. M. and Ngoi, S. (2001). Expression of nitric oxide synthase, cyclooxygenase, and p53 in different stages of human gastric cancer. *Cancer Letters*, 172(2), 177-185.
139. Floyd R. A, Towner, K. Y., Guo, R. A, Nakae, W. X. and Konishi, Y. (2007). Nitric Oxide and Cancer Development. *Journal of Toxicologic Pathology*, 20(2), 77-92.
140. Chinje, E. C. and Stratford, I. J. (1997). Role of nitric oxide in growth of solid tumours: A balancing act. *Essays Biochemistry*, 32, 61-72.
141. Jyothi, M. D. and Khar, A. (1999). Induction of nitric oxide production by natural killer cells: its role in tumor cell death. *Nitric Oxide*, 3(5), 409-418.
142. Alvares, T. S., Conte-Junior, C. A., Silva, J. T. and Paschoalin, V.M. (2012). Acute L-Arginine supplementation does not increase nitric oxide production in healthy subjects. *Nutrition & Metabolism*, 9(1), 54-62.

143. Jeacocke, N.A., and Burke, L.M. (2010). Methods to standardize dietary intake before performance testing. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(1), 87-103.
144. İnternet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. adresinden 24 Nisan 2016'da alınmıştır.
145. Lohman, T. G., Roche A. F. and Martoel R. (1988). *Antropometric Standarsization Reference Manual*. İllinois USA, Human Kinetic Books, 1-177.
146. World Health Organization (WHO) Consultation, (2008), *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio* in Annex A. Geneva, Switzerland. 27-31.
147. Ashwell, M. and Hsieh, S.D. (2005). Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(5), 303-307.
148. Rakıcıoğlu, N., Acar-Tek, N, Ayaz, A. ve Pekcan, G. (2012). *Yemek ve Besin Fotoğraf Katalogu*. Danone Enstitüsü Derneği Üçüncü Baskı Ankara.
149. Yao, C. K., Gibson, P. R. and Shepherd, S. J. (2013). *Design of clinical trials evaluating dietary interventions in patients with functional gastrointestinal disorders*. *American Journal of Gastroenterology*, 108, 748-758.
150. American Thoracic Society, (2005). European Respiratory Society. ATS/ERS recommendations for standardized procedures for the online and offline measurement of exhaled lower respiratory nitric oxide and nasal nitric oxide. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171, 912-930.
151. Ghazali, S. M., Seman, Z., Cheong, K. C., Hock, L. K., Manickam, M, Kuay, L. K., Yusoff, A. F., Mustafa, F. I. and Mustafa, A. N. (2015). Sociodemographic factors associated with multiple cardiovascular risk factors among Malaysian adults. *BMC Public Health*, 15, 68-76.
152. Quezada, A. D. and Lozada-Tequeanes, A. L. (2015). Time trends and sex differences in associations between socioeconomic status indicators and overweight-obesity in Mexico (2006-2012). *BMC Public Health*, 15, 1244-1254.
153. Hosseinpanah, P., Mirbolouk, M., Mossdegh, A., Barzin, M. and Serahati, S. (2016). Incidence and potential risk factors of obesity among Tehranian adults. *Preventive Medicine* 82, 99-104.
154. Fardet, A. and Rock, E. (2016). The healthy core metabolism: A new paradigm for primary preventive nutrition. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 20(3), 239-247.
155. Santanasto, A. J., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Miljkovic, I. and Satterfield, S. (2016). Body composition remodeling and mortality: The health aging and body composition study. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, (2), 163.

156. Andreoli, A., Garaci, F., Cafarelli, F. P. and Guglielmi, G. (2016). Body composition in clinical practice. *European Journal of Radiology*, 85(8), 1461-1468.
157. Goode, R. W., Ye, L., Sereika, S. M., Zheng, Y., Mattos, M., Acharya, S. D., Ewing, L. J., Danford, C., Hu, L., Imes, C. C., Chasens, E., Osier, N., Mancino, J. and Burke, L. E. (2016). Socio-demographic, anthropometric, and psychosocial predictors of attrition across behavioral weight-loss trials. *Eating Behaviours*, 20, 27-33.
158. Ashwell, M. and Gibson S (2016). Waist-to-height ratio as an indicator of early health risk: Simpler and more predictive than using a matrix based on BMI and waist circumference. *BMJ Open*, 2016(6), 1-7.
159. Dutton, G. R., Kim, Y., Jacobs, D. R., Li, X., Loria, C. M., Reis, J. P., Carnethon, M., Durant, N. H., Gordon-Larsen, P., Shikany, J. M., Sidney, S. and Lewis, C. E. (2016). 125-year weight gain in a racially balanced sample of U.S. adults: The CARDIA study. *Obesity*, 24(9), 1962-1968.
160. Kramer, H., Gutiérrez, O. M., Judd, S. E., Muntner, P. and Warnock, D.G. (2015). Waist circumference, body mass index, and ESRD in the REGARDS (Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke) study. *American Journal of Kidney Diseases*, 67(1), 62-69.
161. Babb, T. G., Bernhardt, V., Bhammar, D., Stickford, J. and Basset, J.D. (2016). Fat weight rises with increased severity of obesity in women but not lean body mass. *FASEB Journal*, 30(1), 686-696.
162. Jesus, P., Achamrah, N., Grigioni, S., Charles, J., Rimbart, A., Folope, V., Petit, A., Déchelotte, P. and Coëffier, M. (2015). Validity of predictive equations for resting energy expenditure according to the body mass index in a population of 1726 patients followed in a Nutrition Unit. *Clinical Nutrition*, 34(3), 529-535.
163. Hopkins, M., Finlayson, G., Duarte, C., Whybrow, S., Ritz, P., Horgan, G. W., Blundell, J. E. and Stubbs, R. J. (2016). Modelling the associations between fat-free mass, resting metabolic rate and energy intake in the context of total energy balance. *International Journal of Obesity*, 40, 312-318.
164. Geisler, C., Braun, W., Pourhassan, M., Schweitzer, L., Glüer, C.C., Bosy-Westphal, A. and Müller, M. J. (2016). Age-Dependent Changes in Resting Energy Expenditure (REE): Insights from Detailed Body Composition Analysis in Normal and Overweight Healthy Caucasians. *Nutrients*, 8(6), 322.
165. Heilbronn, L.K., Smith, S. R., Martin, C. K., Anton, S. D. and Ravussin, E. (2005). Alternate-day fasting in nonobese subjects: effects on body weight, body composition, and energy metabolism. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(1), 69-73.
166. Gerrior, S., Juan, W. and Basiotis, P. (2006). An easy approach to calculating estimated energy requirements. *Preventing Chronic Diseases*, 3(4), 1-4.

167. Luke, A. and Cooper, R. S. (2013). Physical activity does not influence obesity risk: Time to clarify the public health message. *International Journal of Epidemiology* 42, 1831-1836.
168. Doornweerd, S., IJzerman R. G., Van der Eijk, L., Neter, J. E., Van Dongen, J., Van der Ploeg H. P. and de Geus E. J. (2016). Physical activity and dietary intake in BMI discordant identical twins. *Obesity*, 24(6), 1349-1355.
169. Compher, C., Frankenfield, D., Keim, N. and Roth-Yousey, L. (2006). Best Practice Methods to Apply to Measurement of Resting Metabolic Rate in Adults: A Systematic Review. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(6), 881-903.
170. Shiva, S. (2010). Mitochondria as metabolizers and targets of nitrite. *Nitric Oxide Society*, 22(2), 64-74.
171. Pawlak-Chaouch, M., Boissière, J., Gamelin, F. X., Cuvelier, G., Berthoin, S. and Aucouturier, J. (2016). Effect of dietary nitrate supplementation on metabolic rate during rest and exercise in human: A systematic review and a meta-analysis. *Nitric Oxide*, 53, 65-76.
172. Scholes, S., Bridges, S., Fat, L. N. and Mindell J. S. (2016). Comparison of the Physical Activity and Sedentary Behaviour Assessment Questionnaire and the Short-Form International Physical Activity Questionnaire: An Analysis of Health Survey for England Data. *PLoS ONE*, 11(3), 1-30.
173. Austin, G. L., Ogden, L. G. and Hill, J. O. (2011). Trends in carbohydrate, fat, and protein intakes and association with energy intake in normal-weight, overweight, and obese individuals: 1971–2006. *American Journal of Clinical Nutrition* 93, 836-843.
174. Brown, R.E., Sharma, A. M., Ardern, C. I., Mirdamadi, P., Mirdamadi, P. and Kuk, J. L. (2016). Secular differences in the association between caloric intake, macronutrient intake, and physical activity with obesity. *Obesity Research & Clinical Practice*, 10(3), 243-255.
175. Duffey, K. J. and Poti, J. (2016). Modeling the effect of replacing sugar-sweetened beverage consumption with water on energy intake, hbi score, and obesity prevalence. *Nutrients*, 8(7), 395-406.
176. Ahluwalia, N., Ferrières, J., Dallongeville, J., Simon, C., Ducimetière, P., Amouyel, P., Arveiler, D. and Ruidavets, J. B. (2009). Association of macronutrient intake patterns with being overweight in a population-based random sample of men in France. *Diabetes Metabolism*, 35(2), 129-136.
177. Yancy, W. S., Wang, C. C. and Maciejewski, M.L. (2014). Trends in energy and macronutrient intakes by weight status over four decades. *Public Health Nutrition*, 17(2), 256-265.
178. De Stefani, E., Boffetta, P., Ronco, A. L., Deneo-Pellegrini, H., Mendilaharsu, M. and Silva, C. (2009). Meat Consumption and Cancer Risk: a Case-control Study in Uruguay. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 10(3), 429-436.

179. Evans, R. W., Fernstrom, J. D., Thompson, J., Morris, S. M. and Kuller, L. H. (2004). Biochemical responses of healthy subjects during dietary supplementation with L-arginine. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 15(9), 534-539.
180. Baião, D., Conte, C. A., Silva, J. T., Flosi, V. M. and Alvares T. S. (2013). L-Arginine Supplementation and Nitric Oxide Production: No Additional Effect When Associated to Exercise. *Food and Nutrition Sciences*, 04(08), 779-784.
181. Hallemeesch, M. M., Vissers, Y. L., Soeters, P. B. and Deutz, N. E. (2004). Acute reduction of circulating arginine in mice does not compromise whole body NO production. *Clinical Nutrition*, 23(3), 383-390.
182. Hu, H., Moon, J., Chung, J. H., Kim, O.Y., Yu, R. and Shin, M. J. (2015). Arginase inhibition ameliorates adipose tissue inflammation in mice with diet-induced obesity. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 464(3), 840-847.
183. Forte, P., Kneale, B. J., Milne, E., Chowienczyk, P. J., Johnston, A., Benjamin, N. and Ritter, J. M. (1998). Evidence for a difference in nitric oxide biosynthesis between healthy women and men. *Hypertension*, 32(4), 730-734.
184. Reckelhoff, J.F., Hennington, B. S., Moore, A. G., Blanchard, E. J. and Cameron, J. (1998). Gender differences in the renal nitric oxide (NO) system: dissociation between expression of endothelial NO synthase and renal hemodynamic response to NO synthase inhibition. *American Journal of Hypertension*, 11(1), 97-104.
185. Gamez-Mendez, A. M., Vargas-Robles, H., Arellano-Mendoza, M., Cruz-Laguna, E., Rios, A. and Escalante, B. (2014). Early stage of obesity potentiates nitric oxide reduction during the development of renal failure. *Journal of Nephrology*, 27(3), 281-287.
186. Uppalapati, A., Gogineni, S. and Espiritu, J. R. (2016). Association between Body Mass Index (BMI) and fraction of exhaled nitric oxide (FeNO) levels in the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007–2010. *Obesity Research & Clinical Practice*, 10(6), 652-658.
187. Erkoçoğlu, M., Kaya, A., Ozcan, C., Akan, A., Vezir, E., Azkur, D., Kara, O., Demirel, F., Ginis, T., Civelek, E. ve Kocabaş, C. N. (2013). The effect of obesity on the level of fractional exhaled nitric oxide in children with asthma. *International Archives of Allergy and Immunology*, 162(2), 156-162.
188. Gemicioğlu, B., Musellim, B., Dogan, I. ve Guven, K. (2014). Fractional exhaled nitric oxide (FeNO) in different asthma phenotypes. *Allergy & Rhinology*, 5(3), 157-161.
189. Olin, A. C., Aldenbratt, A., Ekman, A., Ljungkvist, G., Jungersten, L., Alving, K. and Toren, K. (2001). Increased nitric oxide in exhaled air after intake of a nitrate-rich meal. *Respiratory Medicine*, 95(2), 153-158.
190. Taylor, D. R., Pijnenburg, M. W. and Smith, A. D. (2006). Exhaled nitric oxide measurements: clinical application and interpretation. *Thorax*, 61(9), 817-827.

191. Van de Kant, K. D., Paredi, P., Meah, S., Kalsi, H. S., Barnes, P. J. and Usmani, O. S. (2016). The effect of body weight on distal airway function and airway inflammation. *Obesity Research Clinical Practice*, 10(5), 564-573.
192. Holguin, F., Comhair, S. A., Hazen, S.L., Powers, R. W., Khatri, S. S., Bleecker, E. R., Busse, W. W., Calhoun, W. J., Castro, M., Fitzpatrick, A. M., Gaston, B., Israel, E., Jarjour, N. N., Moore, W.C. , Peters, S. P., Teague, W. G., Chung, K. F., Erzurum, S.C. and Wenzel, S.E. (2013). An association between L-arginine/asymmetric dimethyl arginine balance, obesity, and the age of asthma onset phenotype. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(2), 153-159.
193. Komakula, S., Kharti, S., Mermis, J., Savill, S., Haque, S., Rojas, M., Brown, L., Teague, G. W. and Holguin, F. (2007). Body mass index is associated with reduced exhaled nitric oxide and higher exhaled 8-isoprostanes in asthmatics. *Respiratory Research*, 8(1), 32-42.
194. Berg, C.M., Thelle D. S., Rosengren, A. and Lissner, L. (2011). Decreased fraction of exhaled nitric oxide in obese subjects with asthma symptoms: Data from the population study intergene/adonix. *Chest*, 139(5), 1109-1116.
195. Stark, H., Purokivi, M., Kiviranta, J., Randell, J. and Tukiainen, H. (2007). Short-term and seasonal variations of exhaled and nasal NO in healthy subjects. *Respiratory Medicine*, 101(2), 265-271.
196. Thijs, W., de Mutsert, R., Cessie, S., Hiemstra, P. S., Rosendaal, F. R., Middelorp, S. and Rabe, K. F. (2014). Reproducibility of exhaled nitric oxide measurements in overweight and obese adults. *BMC Research Notes*, 7(1), 775-785.
197. Ogata, H., Yatabe, M., Misaka, S., Shikama, Y., Sato, S., Munakata, M. and Kimura, J. (2013). Effect of oral L-arginine administration on exhaled nitric oxide (NO) concentration in healthy volunteers. *Fukushima Journal Medical Sciences*, 59(1), 43-48.
198. Olivieri, M., Talamini, G., Corradi, M., Perbellini, L., Mutti, A., Tantucci, C. and Malerba, M. (2006). Reference values for exhaled nitric oxide (reveno) study. *Respiratory Research*, 7(1), 94-94.
199. Goubareva, I., Gkaliagkousi, E., Shah, A., Queen, L., Ritter, J. and Ferro, A. (2007). Age decreases nitric oxide synthesis and responsiveness in human platelets and increases formation of monocyte-platelet aggregates. *Cardiovascular Research*, 75(4), 93-802.
200. Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Ghasemi, A. and Azizi, F. (2015). Serum nitric oxide metabolites are associated with the risk of hypertriglyceridemic-waist phenotype in women: Tehran Lipid and Glucose Study. *Nitric Oxide*, 50, 52-57.
201. Choi, J. W., Pai, S. H., Kim, S. K., Ito, M., Park, C.S. and Cha, Y. N. (2001). Increases in nitric oxide concentrations correlate strongly with body fat in obese humans. *Clinical Chemistry*, 47(6), 1106-1109.

202. Ahmed, S.B., Fisher, N. D. and Hollenberg, N. K. (2007). Gender and the renal nitric oxide synthase system in healthy humans. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2(5), 926-931.
203. Golan, E., Tal, B., Dror, Y., Korzets, Z., Vered, Y., Weiss, E. and Bernheim, J. (2002). Reduction in resting metabolic rate and ratio of plasma leptin to urinary nitric oxide: Influence on obesity-related hypertension. *Israel Medical Association Journal*, 4(6), 426-430.







EK-1. Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU				
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Diyetle Alınan L-arjinin Miktarının Nitrik Oksit Düzeyleri, Dinlenme Metabolik Hız ve Antropometrik Ölçümlere Etkileri		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU				
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ERCIYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	AÇIK ADRES	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Melikgazi/KAYSERİ		
	TELEFON	0 352 437 49 10 - 11		
	FAKS	0 352 437 52 85		
	E-POSTA	byancar@erciyes.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI / ADI / SOYADI	Öğrt.Gör. Neslihan Çelik		
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beslenme ve Diyetetik		
	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi/Kayseri		
	DESTEKLEYİCİ			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMCİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐	
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
		FAZ 4	☐	
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐	
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐		
İlaç dışı klinik araştırma		☒		
Diğer ise belirtiniz	Doktora Tezi			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEKMERKEZ ☒	ÇOKMERKEZ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

ASLI GİBİDİR



Bahri YANCAR
Fakülte Şefi

Etik Kurul Başkanının
Ünvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU								
BİYOYARARLANIM / BİYOEŞDEĞERLİK ÇALIŞMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU								
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Diyette Alınan L-arjinin Miktarının Nitrik Oksit Düzeyleri, Dinlenme Metabolik Hız ve Antropometrik Ölçümlere Etkileri						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
DEĞERLEN DİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası		Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ				Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU				Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU				Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI	Açıklama						
	SIGORTA	☐						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐						
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐						
	ILAN	☐						
	YILLIK BİLDİRİM	☐						
	SONUÇ RAPORU	☐						
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ	☐						
DİĞER	☐							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2014/617		Tarih : 07.11.2014					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanmış etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI		Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL						
Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti	Araştırma ile ilişkisi		Katılım (*)		İmza
Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL	Çocuk. Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Prof. Dr. Karamehmet YILDIZ	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Prof. Dr. Salih KUK	Tıbbi Parazitoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒			
Prof. Dr. Kemal DENİZ	Patoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Doç. Dr. Musa KARAKÜKÇÜ	Çocuk. Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Doç. Dr. Hüseyin ARINÇ	Kardiyoloji	Kayseri Eğitim Hast.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Doç. Dr. Erdem KILIÇ	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Doç. Dr. Aydın ÜNAL	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Yard. Doç. Dr. Afra YILDIRIM	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Yard. Doç. Dr. Zafer SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Yard. Doç. Dr. Ferhan ELMALI	Biyoistatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Av. Zafer Tuğrul SARIASLAN	Avukat	Hukuk Müşaviri	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Ecz. Şükran TERZİ	Eczacı	Serbest Eczacı	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
Serkan KARACA	Sivil Üye	Öğretmen	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐			
*: Toplantıda Bulunma Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL İmza:								
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır								

EK-2. Araştırmanın ERÜ GenKök Merkezi ile Yürütülmesi İçin İzin Belgesi

 **GEN KÖK**
Genom ve Kök Hücre Merkezi
Genome and Stem Cell Center

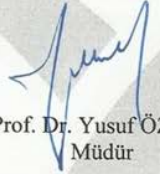


Sayı: 68742022- 604.01.02-174
Konu: Değerlendirme ve onay

09/12/2014

Sayın Doç. Dr. Eda KÖKSAL

08.12.2014 tarihli yönetim kurulunun 10. maddesi uyarınca, Neslihan ÇELİK'in " Diyetle Alınan L-arjinin Miktarının Nitrik Oksit Düzeyleri, Dinlenme Metabolik Hız ve Antropometrik Ölçümlere Etkileri" başlıklı tez çalışmasını Merkezimizde çalışması uygundur.


Prof. Dr. Yusuf ÖZKUL
Müdür

Erciyes Üniversitesi Genom ve Kök Hücre Merkezi
Erciyes Üniversitesi Merkez Kampüsü / 38039 Kayseri / TÜRKİYE Telefon: +90 352 207 66 66 / 13 600 Telefon: +90 352 437 93 15
Faks: +90 352 437 93 16 E-mail: info@genkok.com E-mail: genkok@erciyes.edu.tr Web: www.genkok.com

EK-3. Araştırma Gününün Üç Gün Öncesinde Bireylerin Nötrofil, Lenfosit, Lökosit ve Sedimentasyon Ölçümlerinin Ortalama, Alt ve Üst Değerleri

Kan Bulgusu	Ortalama Değer	Alt Değer	Üst Değer
Nötrofil (%)	65,60±4,15	50,90	69,70
Lenfosit (%)	23,20±12,06	12,10	35,30
Lökosit (mm ³)	6,71±1,10	5,20	8,80
Sedimentasyon (mm/saat)	10,20±1,40	9,40	11,60

EK-4. Tam Kan Sayımı (Hemogram) Testi Referans Değerler

Hemogram	Birim	Referans Aralığı
WBC	$\times 10^3/\mu\text{L}$	4-10
RBC	$\text{M}/\mu\text{L}$	4-5,5
HGB	g/dL	12-16
HCT	%	40-54
MCV	fL	80-100
MCH	pg	27-34
MCHC	g/dL	32-36
PLT	$\text{K}/\mu\text{L}$	130-400
NEU	%N	50-70
LYM	%L	20-40
MONO	$\times 10^3/\mu\text{L}$	0,12-1,2
EOS	$\times 10^3/\mu\text{L}$	0,02-0,5
BASO	$\times 10^3/\mu\text{L}$	0,0-0,1

EK-5. Yazılı Gönüllü Olur Formu

Akademik Amaçlı ve/veya Uzmanlık Tezi Olarak Yapılacak İlaç Dışı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar İçin:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)**BİLGİLENDİRME:**

Katılacağınız bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı ve Sağlık Bilimleri Fakültesi tarafından diyetle alınan bir besin maddesinin bazı kan bulguları, metabolizma hızı ve vücut ölçümlerine etkisini incelemek için yapılan bir araştırmadır.

Çalışmanın adı “Diyetle Alınan L-arjinin Miktarının Nitrik Oksit Düzeyleri, Dinlenme Metabolik Hız ve Antropometrik Ölçümlere Etkileri” dir. Çalışmaya 40 sağlıklı yetişkin bireyin katılması planlanmıştır.

Çalışma, 2015 yılı Haziran ve Eylül ayları arasında gerçekleştirilecektir.

Çalışmanın yöntemi, üç gün süresince size verilecek diyet listesinin uygulanmasının ve verilecek besinlerin tüketilmesinin ardından kan, idrar ve nefes ölçümleri alınması şeklinde yapılacaktır.

Bu çalışmaya katılmak sizin isteğinize bağlı olup, istediğiniz zaman, bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın ve hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin, araştırmaya katılmayı reddedebilirsiniz ve araştırmadan çekilebilirsiniz.

Kimliğinizi ortaya koyacak kayıtlar kesinlikle gizli tutulacaktır, kamuoyuna açıklanmayacaktır, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile kimliğiniz gizli kalacaktır.

Araştırma Süresince 24 Saat Ulaşılabilecek Kişi Adı / Soyadı / Telefonu: Öğr. Gör. Neslihan Çelik /0352 207 66 66 – 28557 (iç hat) Cep: 0507 984 08 17

GÖNÜLLÜ OLURU:

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen çalışma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Çalışmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu çalışmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK-6. Standart Test Diyetinin İçeriği

**Araştırma Öncesindeki son 24 Saat Süresince
Kontrol Grubunun Tükettiği Test Diyetinin İçeriği**

Sabah	En (kcal)	CHO (g)	Pro (g)	Yağ (g)	L-arj (mg)
Yumurta (~58-62 g)*2	140	0	13,2	9,6	720
Pınar Kah. Piknik Bal (20 g)	65	16,2	0,02	0	0
Pınar Kah. Piknik Tereyağı (15 g)	112,9	0,06	0,01	12,4	0
Pınar Beyaz Kah. (20 g)*2	62	0,9	3,4	4,8	58,2
1 adet Undane rol ekmek (50 g)	138	25	4,7	1,6	129
Öğle					
Pirinç Pilavı (150 g)	511,5	113,475	10,2	3,1+5*	560
Hisar Köftewich**	414	27,5	19	20	670
Sek Tam Yağlı Ayran (330 ml)	82,5	1,5	5,9	5,9	333
1 adet Undane rol ekmek (50 g)	138	25	4,7	1,6	129
Akşam					
Hisar Köftewich**	414	27,5	19	20	670
Sek Tam Yağlı Ayran (330 ml)	82,5	1,5	5,9	5,9	333
Salata + Yağ 10 g	90	0	0	10	0
1 adet Undane rol ekmek (50 g)	138	25	4,7	1,6	129
TOPLAM	2388,4	263,6	90,7	101,5	3731,2

**Araştırma Öncesindeki son 24 Saat Süresince
Çalışma Grubunun Tükettiği Test Diyetinin İçeriği**

Sabah	En (kcal)	CHO (g)	Pro (g)	Yağ (g)	L-arj (mg)
Yumurta (~58-62 g)*2	140	0	13,2	9,6	720
Pınar Kah. Piknik Bal (20 g)*2	130	32,4	0,04	0	0
Pınar Kah. Piknik Tereyağı (15 g)*2	225,8	0,12	0,02	24,8	0
Pınar Beyaz Kah. (20 g)*2	62	0,9	3,4	4,8	58,2
1 adet Undane rol ekmek (50 g)	138	25	4,7	1,6	129
Elma (~180-200 g)	116	23,8	0,66	1,2	0
Öğle					
Pirinç Pilavı (150 g)	511,5	113,475	10,2	3,1+5*	560
Hisar Köftewich**	414	27,5	19	20	670
Salata + Yağ 10 g	90	0	0	10	0
Sek Tam Yağlı Ayran (330 ml)	82,5	1,5	5,9	5,9	333
1 adet Undane rol ekmek (50 g)	138	25	4,7	1,6	129
Muz (~150-190 g)	146,3	33,5	1,1	0,56	0
Akşam					
Hisar Köftewich**	414	27,5	19	20	670
Sek Tam Yağlı Ayran (330 ml)	82,5	1,5	5,9	5,9	333
Salata + Yağ 10 g	90	0	0	10	0
1 adet Undane rol ekmek (50 g)	138	25	4,7	1,6	129
Muz (~150-190 g)	146,3	33,5	1,1	0,56	0
TOPLAM	3064,9	370,6	93,6	118,1	3731,2

*Pilava dışarıdan eklenen yağ (g) **Hisar Köftewich: 1 adet standart hamburger ekmeği, 100 g orta yağlı dana etinden köfte, 1 tatlı kaşığı ayçiçeği yağı, eser miktar ekmek ve kuru soğan (köfteye ekleniyor), 10 g Tat ketçap, 10 g Tat mayonez

EK-7. Araştırmaya Alınan Bireylere Verilen L-sitrulini Yüksek Miktarda İçeren Besinler Listesi



Lütfen L-sitrulin bakımından zengin yiyecekleri araştırma gününün 3 gün öncesinden itibaren tüketmeyiniz. (Örneğin; araştırma gününüz Cuma ise Salı gününden başlayın.)



L-sitrulin Bakımından Zengin Besinler

- Karpuz
- Kuruyemişler
- Soya ve soyalı diğer ürünler (soya sosu vs.)
- Bitter çikolata
- Domates
- Ispanak
- Dereotu
- Turp
- Çiğ soğan, sarımsak
- Taze soğan
- Sakatatlar



Çalışmadan Önceki Son 24 Saatte Dikkat Etmeniz Gerekenler

- Kuru baklagiller ve et tüketiminiz için size ayrıca söylenecek talimata uyunuz.
- Çay ve kahve (şekersiz bile olsa) tüketmeyiniz.
- Size verilenlerden başka herhangi bir yiyecek tüketmeyiniz.

Teşekkür ederim.

EK-8. L-arjinin Ekinin Ürün Etiket Bilgisi



Specification

1.01543.0250 L-Arginine monohydrochloride for biochemistry

Specification		
Assay (perchloric acid titration, calculated on dried substance)	≥ 99.0	%
Identity (IR-spectrum)	passes test	
Appearance	white to almost white, fine powder	
Appearance of solution (1 mol/l, water)	clear and colorless	
Spec. rotation (α 20/D, 50 g/l, hydrochloric acid 1 mol/l, calc. on dried substance)	+21.0 to +22.0	°
UV-Absorption (260 nm; 1 mol/l; 1 cm; water)	≤ 0.20	
UV-Absorption (280 nm; 1 mol/l; 1 cm; water)	≤ 0.05	
Sulphate (SO ₄)	≤ 0.01	%
Heavy metals (as Pb)	≤ 0.001	%
As (Arsenic)	≤ 0.0005	%
Ca (Calcium)	≤ 0.001	%
Co (Cobalt)	≤ 0.0005	%
Fe (Iron)	≤ 0.0005	%
K (Potassium)	≤ 0.0005	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.0005	%
Na (Sodium)	≤ 0.005	%
Zn (Zinc)	≤ 0.0005	%
NH ₄ (Ammonium)	≤ 0.01	%
Foreign amino acids	≤ 0.3	%
Other ninhydrine positive substances	≤ 0.2	%
Loss on drying (105 °C; 3 h)	≤ 0.3	%

Dr. Ralf Burgert

Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

EK-9. Düşük Proteinli Tarhana Çorbasının Etiket Bilgileri

mader

GLUTEN İÇERMEZ
YUMURTA İÇERMEZ
BUĞDAY İÇERMEZ
LAKTOZ İÇERMEZ

Düşük Proteinli

Tarhana Çorbası

Low Protein Tarhana Soup

Net: 80 g e

mader

Düşük Proteinli Tarhana Çorbası
Low Protein Tarhana Soup

Net: 80 g e

100g Enerji ve Besin Öğeleri / Analysis per 100g

Enerji (Kj/Kcal)	1446/341
Yağ	1 g
Doymuş Yağ	0,6 g
Karbonhidrat	81 g
Şeker	9 g
Lif	6 g
Protein	3 g
L-Alanin(Ala)	110 mg
Glisin(Gly)	116 mg
L-Valin(Val)	94 mg
L-Lösin(Leu)	184 mg
L-Isoösin(Ile)	86 mg
L-Treonin(Thr)	31 mg
L-Serin(Ser)	47 mg
L-Prolin(Pro)	145 mg
L-Arjinin(Arg)	164 mg
L-Aspartik asit(Asp)	409 mg
L-Metionin(Met)	42 mg
L-Glutamik asit(Glu)	726 mg
L-Fenilalanin(Phe)	124 mg
L-Lizin(Lys)	92 mg
L-Histidin(His)	43 mg
L-Tirozin(Tyr)	74 mg
Tuz	5 g

8 6 9 7 6 1 7 9 0 1 1 7 6

EK-10. Fiziksel Aktivite Kayıt Formu

FİZİKSEL AKTİVİTE KAYIT FORMU**AKTİVİTE SÜRE (saat)****ENERJİ HARCAMASI (kkal/kg/saat)**

Oturma

0.4x...x.....=.....

Oturarak iş görme

0.4x...x.....=.....

Ayakta iş görme

0.6x...x.....=.....

Yürüyüş

2.0x...x.....=.....

Uzanıp dinlenme

0.1x...x..... =.....

Uyku

0.1x... .x.....=.....

Toplam (24 saat) =**=**

EK-11. Besin Tüketimi Kayıt Formu

BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU FORMUNUN DOLDURULMASI

- Besin tüketim kayıt formu **bir günü hafta sonuna** gelmek üzere birbirini izleyen **üç gün** boyunca (**Perşembe, Cuma, Cumartesi veya Pazar, Pazartesi, Salı**) doldurulacaktır.
- İlk gün sabah uyandıktan sonra başlamak üzere son gün akşam yatıncaya kadar geçen üç günlük süre içinde yediğiniz, içtiğiniz her şey (su dahil) öğünlere göre ayrılmış bölümlere yazılacaktır.
- Formu doldururken **yemeklerin adını** ve tüketilen hazır ürünlerde **marka ve çeşidini** lütfen açık olarak yazınız. Örneğin; kıymalı ıspanak yemeği, zeytinyağlı biber dolma, kıymalı yufka böreği gibi veya ülker kremalı bisküvi, algıda çikolatalı kornet dondurma gibi.
- Yazılan besin veya yemeklerin karşısına ya **ölçü** olarak, ya da biliniyorsa **gram** olarak miktar belirtiniz.
- **Ölçü belirtirken;** ince dilim, kalın dilim, su bardağı, çay bardağı, yemek kaşığı, çay kaşığı, tatlı kaşığı, orta boy, küçük boy, kibrit kutusu, 1 köfte büyüklüğünde et, vb gibi besinlerin miktarlarını yazınız. (İçeceklerle eklenen **şeker** miktarlarını da belirtiniz).
- **Örnek:**
Sabah: 1 çay bardağı çay (2 tatlı kaşığı şeker) veya 100 ml
 2 ince dilim beyaz ekmek veya 50 g
 1.5 kibrit kutusu beyaz peynir veya 45 g
 7 adet yeşil zeytin
Öğle: Dönerli sandviç (3 ince dilim ekmek büyüklüğünde ekmek, 2 köfte büyüklüğünde et)
 1 küçük boy domates, 200 ml ayran
İkindi: 1 kutu kola, 4 adet eti burçak bisküvi
Akşam: 1 kase domates çorba (kaşarlı, ayçiçek yağı ile yapılmış)
 ½ tabak ya da 3 yemek kaşığı makarna (salçalı, kıyma soslu, margarin ile yapılmış)
 6 yemek kaşığı zeytinyağlı taze fasulye yemeği (mısırözü yağı ile etsiz)
 1 kase salata (1 adet domates, 3 yaprak marul, 1 adet yeşil biber, 1 tatlı kaşığı zeytinyağı ekl.)
 3 ince dilim kepek ekmeği, vb gibi.

EK-11. (devam). Besin Tüketimi Kayıt Formu

BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU (HAFTA İÇİ 1. GÜN)
TARİH:

ÖĞÜNLER	BESİN ADI VE MİKTARI HANGİ BESİNLERİ/ YEMEKLERİ YEDİNİZ?	BESİNLER VE İÇİNDEKİLER HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE <u>YAĞ ÇEŞİDİ</u>
SABAH Kahvaltı		
KUŞLUK Sabah ve öğle yemeği arası		
ÖĞLE		
İKİNDİ Öğle ve akşam yemeği arası		
AKŞAM		
GECE Akşam yemeğinden sonra ve/veya gece		

EK-11. (devam). Besin Tüketimi Kayıt Formu

BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU (HAFTA İÇİ 2. GÜN)
TARİH:

ÖĞÜNLER	BESİN ADI VE MİKTARI HANGİ BESİNLERİ/ YEMEKLERİ YEDİNİZ?	BESİNLER VE İÇİNDEKİLER HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE <u>YAĞ ÇEŞİDİ</u>
SABAH Kahvaltı		
KUŞLUK Sabah ve öğle yemeği arası		
ÖĞLE		
İKİNDİ Öğle ve akşam yemeği arası		
AKŞAM		
GECE Akşam yemeğinden sonra ve/veya gece		

EK-11. (devam). Besin Tüketimi Kayıt Formu

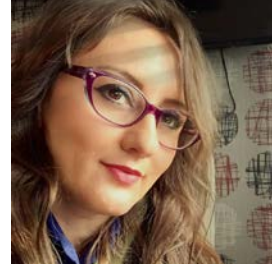
BESİN TÜKETİM KAYIT FORMU (HAFTA SONU)
TARİH:

ÖĞÜNLER	BESİN ADI VE MİKTARI HANGİ BESİNLERİ/ YEMEKLERİ YEDİNİZ?	BESİNLER VE İÇİNDEKİLER HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE <u>YAĞ ÇEŞİDİ</u>
SABAH Kahvaltı		
KUŞLUK Sabah ve öğle yemeği arası		
ÖĞLE		
İKİNDİ Öğle ve akşam yemeği arası		
AKŞAM		
GECE Akşam yemeğinden sonra ve/veya gece		

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖNER Neslihan
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 24.02.1984 Niğde
 Medeni hali : Evli
 Telefon : +903522076666-28562
 Faks : +903524379281
 e-mail : neslihancelik@erciyes.edu.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi	2011
Lisans	Erciyes Üniversitesi	2008
Lise	Sungurbey Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2008-2011	Sağlık Bakanlığı	Diyetisyen/Uzman Diyetisyen

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

SCI, SSCI, AHCI İndekslerine Giren Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Çelik, N. ve İnanç N. (2016). "Effects of dairy products consumption on weight loss and blood chemistry in premenopausal obese women", *Journal Of The Pakistan Medical Association*, (66), 76-82.

Diğer Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Çelik, N. ve Akbulut, G. (2013). "Diabetes Mellitus'un Tıbbi Beslenme Tedavisinde Yağlı Tohumların Kullanımı", *ERÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1, 73-82.

Çelik, N. ve Şanlıer, N. (2014). "Besin-İlaç Etkileşimlerine Güncel Bakış: İçecekler", *ERÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2, 94 -101.

Şahin, H., Aykut, M., Öztürk, A., Yılmaz, M., Gün, I. ve Çelik, N. (2015). "Obesity Prevalence and Related Factors among Medical Students in Kayseri", *Erciyes Journal Medical*, (37), 51-58.

Hakemli Kongre/Sempozyum Bildiri Kitaplarında Yer Alan Yayınlar

Aykut, M., Öztürk, A., Şahin, H., Yılmaz, M., Gün, I. ve Çelik, N. (2013, 27-31 Ekim). "*Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Obezite Durumu Ve İlişkin Faktörler*", 16. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Antalya, Türkiye, 466-466.

Aykut, M., Şahin, H., Yılmaz, M., Gün, I., Ceyhan, O. ve Durmuş, H. (2014, 5-9 Kasım). "*Assessment Of Physical Activity İn Adults Living İn Kayseri City Centre*", International Eastern Mediterranean Cardiometabolic Syndrome Congress And Eastern Mediterranean Health Sciences Student Symposium, Gazi Magusa, Kuzey Kıbrıs Türk Cum., 138 -140.

Borlu, A., Aykut, M., Çelik, N., Gün, I., Timur, A. ve Karaca, S. (2015, 5-9 Ekim). "*Tıp Fakültesi 6. Sınıf Öğrencilerinin Meyve Ve Sebze Tüketimi Ve İlişkin Faktörler*", 18. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Konya, Türkiye, 312-313.

Caferoğlu, Z., Çelik, N. ve Çiçek, B. (2013, 24-26 Ekim). "*Cherry Laurel (Laurocerasus Officinalis Reomer) And Health*", The 2nd International Symposium On "Traditional Foods From Adriatic And Caucasus", Struga-Ohrid, Makedonya, 375 -375.

Caferoğlu, Z., Çelik, N. ve Çiçek, B. (2013, 24-26 Ekim). "*Cherry Laurel (Laurocerasus Officinalis Reomer) And Health*", The 2nd International Symposium On "Traditional Foods From Adriatic And Caucasus", Ohrid, Makedonya, 375-375.

Çelik, N., Caferoğlu, Z. ve Şahin, H. (2013, 24-26 Ekim). "*The Indigenous Vegetable For Kayseri: Yamula Eggplant And Its Nutritional Properties*", The 2nd International Symposium On "Traditional Foods From Adriatic And Caucasus", Ohrid, Makedonya, 377-377.

Çelik, N., Caferoğlu, Z. ve Şahin, H. (2013, 24-26 Ekim). "*The Indigenous Vegetable For Kayseri: Yamula Eggplant And Its Nutritional Properties*", The 2nd International Symposium On "Traditional Foods From Adriatic And Caucasus", Struga-Ohrid, Makedonya, 377-377.

Çelik, N., Katrancı-Ongan, D. ve İnanç, N. (2012, 8-11 Eylül). "*Effect Of Consumption Of Dairy Products On Weight Loss In Obese Women*", 34th Espen Congress, Barcelona, İspanya, 7(1), 215-215.

Çelik, N., Küçükkatirci, S. ve Şahin, H. (2014, 5-9 Kasım). "*Determining School Transportation Preferences Of Students From Nutrition And Dietetics Department İn Erciyes University Faculty Of Health Sciences*", International Eastern Mediterranean Cardiometabolic Syndrome Congress And Eastern Mediterranean Health Sciences Student Symposium, Gazi Magusa, Kuzey Kıbrıs Türk Cum., 137-138.

Çelik, N., Şahin, H. ve Çiçek, B. (2014, 2-4 Nisan). "*Effect Of Nutritional Habits İn Premenstrual Period To The Severity Of Menstrual Pain İn Women Attending Erciyes University The Faculty Of Health Sciences*", IX. International Nutrition And Dietetics Congress, Ankara, Türkiye, 223-223.

- Çelik, N., Şahin, H., Çiçek, B. ve Kaya, N. (2014, 2-4 Nisan). *"Effect Of Nutritional Habits In Premenstrual Period To The Severity Of Menstrual Pain In Women Attending Erciyes University The Faculty Of Health Sciences"*, IX. International Nutrition And Dietetics Congress, Ankara, Türkiye, 223-223.
- Çelik, N., Tunçil, E., Çelebi, N., Çevik, S. ve Yaşar, Y. (2015, 1-4 Ekim). *"Women's Attitudes, Beliefs And Knowledge Levels Towards Spice Use"*, The 3rd International Symposium On Traditional Foods From Adriatic To Caucasus Congress, Saraybosna, Bosna Hersek, 535-535.
- Çiçek, B., Yılmaz, M., Şahin, H., Katrancı-Ongan, D., Aykut, M. ve Balci, E. (2008, 21-25 Ekim). *"Kayseri Melikgazi Sağlık Grup Başkanlığı Bölgesinde Yaşayan Gebe Kadınların Sosyodemografik Özellikleri Ve Beslenme Durumları"*, 12. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Ankara, Türkiye, 338-338.
- Özçalışkan, H., Çelik, N., Kaya, N. ve Şahin, H. (2014, 2-4 Nisan). *"Assessment Of Tendency To Eating Disorders Among Female Students Getting Health Related Undergraduate Study In Erciyes University"*, IX. International Nutrition And Dietetics Congress, Ankara, Türkiye, 216-216.

Hobiler

Doğa yürüyüşleri, Edebiyat



GAZİ GELECEKTİR..