
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

AKDENİZ DİYETİ İLE UYUMLU AĞIRLIK KAYBI MÜDAHALESİNİN OKSİDATİF STRES, İNFLAMATUVAR BELİRTEÇLER VE TELOMER UZUNLUĞUNA ETKİSİ

Neslihan ARSLAN

DOKTORA TEZİ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK 2023

ETİK BEYAN

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

- 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 çalışmasında 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 ARSLAN

06/12/2023

AKDENİZ DİYETİ İLE UYUMLU AĞIRLIK KAYBI MÜDAHALESİNİN OKSİDATİF STRES, İNFLAMATUVAR BELİRTEÇLER VE TELOMER UZUNLUĞUNA ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Neslihan ARSLAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2023

ÖZET

Bu çalışma Akdeniz diyeti ile uyumlu ağırlık kaybı müdahalesinin oksidatif stres, inflamatuvar belirteçler ve telomer uzunluğuna etkisinin değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya 20-50 yaş arası değişen 43 kadın birey katılmıştır. Bu bireyler BKİ sınıflamasına göre hafif şişman(n:14), obez (n:14) ve kontrol grubu (n:15) olmak üzere 3 grupta yürütülmüştür. Hafif şişman ve obez bireylere 8 hafta boyunca Akdeniz diyeti ile uyumlu enerji kısıtlı bir diyet uygulanmıştır. Bireylerin antropometrik ölçümleri, biyokimyasal parametreleri ve besin tüketimleri çalışmanın başında ve sonunda değerlendirilmiştir. Hafif şişman bireyler ortalama %5.8; obez bireyler ortalama %3.5 vücut ağırlığı kaybetmişlerdir. Bireylerin biyokimyasal bulguları değerlendirildiğinde müdahale öncesinde obez bireylerin CRP seviyelerinin diğer gruplardan daha yüksek olduğu ve müdahale sonrasında hafif şişman bireylerin telomer uzunluklarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Müdahale gruplarının müdahale sonrası besin ögesi alımları ile telomer uzunlukları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde hafif şişman bireylerde folat, C vitamini, potasyum ve demir alımları ile obez bireylerde ise B12 alımları ile telomer uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Müdahale öncesinde obez bireylerin tahıl ve kurubaklagil hafif şişman bireylerin süt ve süt ürünleri, kontrol grubundaki bireylerin kurubaklagil tüketimleri ile telomer uzunlukları arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur($p<0,05$). Müdahale sonrasında hafif şişman bireylerin sebze tüketimleri ile telomer uzunlukları arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur($p<0,05$). Yapılan ileri analiz ile kurulan modelde bireylerin başlanıç telomer uzunluklarının müdahale sonrası beden kütle indeksi üzerinde etkili olduğu başlangıç telomerlerinin 1 Mb uzun olmasının müdahale sonrası BKİ'yi 5,3 kg/m^2 azaltacağı ($p<0,05$) ve vücut ağırlığı kaybında başlangıç telomer uzunluğunun etkili olduğu belirlenmiştir. Bir diğer modelde müdahale öncesi kurubaklagil tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0,011 Mb, müdahale sonrası kırmızı et tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.006 Mb kısaltacağı bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak Akdeniz diyetiyle uyumlu enerji kısıtlı bir diyetin obez ve hafif şişman bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimlerinde olumlu değişiklikler sağladığı belirlenmiştir. Ancak bilindiği üzere telomer uzunluğu birçok faktörden etkilenmektedir. Bireylerin beslenme alışkanlıklarının ve diyet müdahalesi sonucunda vücut ağırlıklarındaki kayıpların farklı olmasının özellikle hafif şişmanlardaki sonucun farklılığını etkilediği düşünülmektedir. Bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bilim Kodu : 1007
Anahtar Kelimeler : Akdeniz diyeti, Beslenme, İnflamasyon, Oksidatif stres, Telomer uzunluğu
Sayfa Adedi : 174
Danışman : Prof. Dr. Eda KÖKSAL

THE EFFECTS OF WEIGHT LOSS INTERVENTION CONSISTENT WITH A MEDITERRANEAN DIET ON OXIDATIVE STRESS, INFLAMMATORY MARKERS AND TELOMERE LENGTH

(Ph. D. Thesis)

Neslihan ARSLAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

December 2023

ABSTRACT

This study was planned to evaluate the effect of energy restricted Mediterranean diet weight loss intervention on oxidative stress, inflammatory markers and telomere length. The study included 43 female subjects ranging in age from 20 to 50. These people were divided into three groups based on their BMI: overweight (n:14), obese (n:14), and control (n:15). Energy restricted Mediterranean diet was applied to overweight and obese subjects for 8 weeks. Anthropometric measurements, biochemical parameters and food consumption records of the subjects were evaluated at the beginning and end of the study. Overweight individuals lost 5.8% body weight, obese individuals lost 3.5% body weight. Obese subjects showed highest CRP levels and after the intervention only overweight subjects exhibited statistically significant telomere shortening ($p<0.05$). A statistically significant negative relationship was found between folate, vitamin C, potassium and iron intakes in overweight subjects and between B12 intakes and telomere lengths in obese subjects ($p<0.05$). Before the intervention, a statistically significant negative relationship was found between the grain and legume consumption of obese individuals, the milk and dairy products consumption of overweight, and the legume consumption of subjects in the control group and their telomere length. After the intervention, a statistically significant negative relationship was found between vegetable consumption and telomere lengths of overweight subjects. In the model established by further analysis, it was observed that the initial telomere lengths of individuals had an impact on the body mass index after the intervention and that a 1 Mb lengthening of the initial telomeres would reduce the post-intervention BMI by 5.3 kg/m2 ($p<0.05$). It has been determined that initial telomere length is effective in body weight loss. In another regression analysis it was shown that 1 unit increase in legume consumption before intervention would shorten telomeres 0.011 Mb, 1 unit increase in red meat and products after intervention would shorten telomeres 0.006 Mb ($p<0.05$). As a result, it has been shown that an energy-restricted Mediterranean diet improves anthropometric measurements and body composition in obese and overweight subjects. However, as is well known, telomere length is influenced by a variety of variables. It is believed that differences in eating habits and body weight reduction as a result of nutritional intervention influence the difference in findings, particularly among overweight subjects. More research is needed on this topic.

Science Code : 1007
Key Words : Mediterranean diet,Nutrition,İnflammation, Oxidative Stress, Telomere length
Page Number : 174
Supervisor : Prof. Dr. Eda KÖKSAL

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca akademik bilgisi ile bana her zaman destek olan, manevi desteğini ve içtenliğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli danışmanım Prof. Dr. Eda KÖKSAL'a,

Çok değerli akademik katkıları için TİK üyesi Prof.Dr. Hilal YILDIRAN ve Doç.Dr. İlke Hacer ÖNEN'e,

Akademik hayatım boyunca desteğini esirgemeyen Gazi Üniversitesi Öğretim Üyesi, hocalarım ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Doktora tez çalışmama katılmayı kabul eden ve bilime katkı sağlayan tüm hastalarıma, destekleri için DİAGEN firmasına,

Tez çalışmam boyunca gece-gündüz yanımda hissettiğim, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım arkadaşlarım Araştırma Görevlisi Teslime Özge ŞAHİN ve Dr. Öğretim Üyesi Özge YEŞİLDEMİR'e,

Doktora tez çalışmamda hastalarımı aldığım süreçte yanımda olan ve bana destek veren kardeşim Sarper ARSLAN'a,

İlkokuldan doktora eğitimime kadar her zaman öğretmenim olan, akademik bilgisiyle bana destek olan babam Prof.Dr. Ali Rıza AKDENİZ'e, her zaman yanımda olan canım annem Ümran AKDENİZ'e ve kardeşim Emirhan AKDENİZ'e,

Bu zorlu süreçten geçerken her zaman yanımda olan canım eşim Alper ARSLAN'a,

Kendisi büyürken birlikte geçireceğimiz vaktinden çaldığım, ama bu süreçte iyi ki yanımda olan canım oğlum Kaya Alp ARSLAN'a,

Doktora tez çalışmama TDK 2021-7320 proje kodu ile destek veren Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine,

Sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ xi

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xv

SİMGELER VE KISALTMALAR xvi

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 3

2.1. Telomer Kavramı ve Yapısı 3

2.1.1. Telomer uzunluğunu etkileyen faktörler 4

2.1.2. Telomer kısalmasının yaşlanma ve hastalıklarla ilişkisi 8

2.2. Telomer Uzunluğu ve Obezite İlişkisi 12

2.3. Akdeniz Diyeti ve Telomer Uzunluğu 15

2.3.1. Akdeniz diyeti önerileri 15

3. GEREÇ VE YÖNTEM 23

3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi 23

3.1.1. Çalışmanın içleme kriterleri 23

3.1.2. Çalışmanın dışlama kriterleri 23

3.1.3. Çalışma planı 24

3.2. Uygulanan Anket Formunun İçeriği 25

3.2.1. Bireylerin sosyodemografik özellikleri 25

3.2.2. Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi 25

3.3. Diyet Müdahalesi 25

Sayfa

3.4. Besin Tüketim Kayıtlarının Alınması ve Değerlendirilmesi 26

3.5. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimi 27

3.5.1. Vücut ağırlığı 27

3.5.2. Boy uzunluğu 27

3.5.3. Beden kütle indeksi 27

3.5.4. Bel çevresi 28

3.5.5. Kalça çevresi 28

3.5.6. Bel/kalça oranı 28

3.5.7. Vücut bileşimi 28

3.6. Biyokimyasal Parametreler 29

3.6.1. Açlık kan glukozu ve lipid profili 29

3.6.2. Trigliserit ölçümü 29

3.6.3. İnflamasyon parametreleri 29

3.6.4. Oksidatif stres parametreleri 30

3.6.5. Telomer uzunluğu 30

3.7. İstatistiksel Yöntem 31

4. BULGULAR 33

4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri ve Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi 33

4.2. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi 34

4.3. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi 38

4.4. Bireylerin Besin Tüketimlerinin Değerlendirilmesi 40

4.5. Bireylerin Yaş, IPAQ Skorları ve Biyokimyasal Parametreleri ile Telomer Uzunlukları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi 52

4.6. Bireylerin Müdahale Öncesi, Sonrası ve Kontrol Grubunun Çalışma Sırasındaki Antropometrik Ölçümleri ile Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi 53

Sayfa

4.7. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ile Besin Tüketimleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi 61

4.8. Obez ve Hafif Şişman Bireylerin Müdahale Öncesi Kontrol Grubunun Çalışma Sırasındaki Biyokimyasal Parametreleri ile Besin Tüketimlerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi 78

5. TARTIŞMA 105

5.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri ve Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi 105

5.2. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi 106

5.3. Bireylerin Biyokimyasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi 107

5.4. Bireylerin Enerji, Besin Tüketim Durumlarının, Akdeniz Diyet Yeterliliklerinin ve Akdeniz Diyet Skorlarının Değerlendirilmesi 111

5.5. Bireylerin Telomer Uzunlukları, Yaşları, Fiziksel Aktiviteleri ve Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi 113

5.6. Bireylerin Müdahale Öncesi ve Sonrası Antropometrik Ölçümleri ile Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi 115

5.7. Bireylerin Besin Tüketimleri ile Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimlerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi 117

5.8. Bireylerin Müdahale Öncesi ve Sonrası Biyokimyasal Ölçümleri ile Besin Tüketimlerinin ve Akdeniz Diyet Yeterliliklerinin ve Akdeniz Diyet Skorlarının İlişkisinin Değerlendirilmesi 120

5.9. Çalışmanın Sınırlılıkları 126

5.10. Çalışmanın Güçlü Yönleri 126

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 127

KAYNAKLAR 131

EKLER 153

EK-1. Etik Kurul İzni 154

EK-2. Anket Formu 156

EK-3. Örnek Yemek Listesi 162

EK-4. Değişim Listeleri 163

Sayfa

EK-5. Obez ve Hafif Şişman Bireylerin Müdahale Süresince Antropometik Ölçümlerinin ve Vücut Bileşimlerinin Değerlendirilmesi 167

EK-6. Real Time PCR Amplifikasyon Sonuçları 168

ÖZGEÇMİŞ 172

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Telomer uzunluğunu etkileyen faktörler 5

Çizelge 2.2. Telomer kısalmasının ilişkili olduğu hastalıklar..... 8

Çizelge 2.3. Akdeniz diyeti bileşenlerinin telomer uzunluğu ile ilişkisini inceleyen çalışmalar..... 21

Çizelge 3.1. Akdeniz diyet skoru bileşenleri ve puanlaması 26

Çizelge 3.2. Akdeniz diyet yeterlilik indeksi hesaplanması 27

Çizelge 3.3. BKİ (kg/m2)'ye göre bireylerin değerlendirilmesi..... 28

Çizelge 4.1. Bireylerin sosyodemografik özelliklerinin değerlendirilmesi 33

Çizelge 4.2. Bireylerin daha önce diyet uygulama ve fiziksel aktivite durumlarının değerlendirilmesi 34

Çizelge 4.3. Gruplara göre bireylerin antropometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi . 36

Çizelge 4.4. Gruplara göre bireylerin vücut bileşimlerinin değerlendirilmesi 37

Çizelge 4.5. Gruplara göre bireylerin biyokimyasal parametrelerinin değerlendirilmesi 39

Çizelge 4.6. Gruplara göre hafif şişman ve obez bireylerin müdahale öncesi, müdahale sonrası ve müdahale diyeti ile verilen, kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki enerji alımlarının değerlendirilmesi 41

Çizelge 4.7. Bireylerin makro besin öğesi tüketimlerinin değerlendirilmesi 43

Çizelge 4.8. Bireylerin mikro besin öğesi tüketimlerinin değerlendirilmesi 45

Çizelge 4.9. Bireylerin besin öğesi alımlarının yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi 47

Çizelge 4.10. Bireylerin besin grupları tüketimlerinin değerlendirilmesi 49

Çizelge 4.11. Bireylerin Akdeniz diyet yeterliliklerinin ve Akdeniz diyet skorlarının değerlendirilmesi..... 51

Çizelge 4.12. Obez, hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki telomer uzunlukları ile yaş (yıl) ve IPAQ skorları arasındaki ilişkilerin incelenmesi..... 53

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.13. Obez bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu 55

Çizelge 4.14. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu 56

Çizelge 4.15. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu 57

Çizelge 4.16. Obez bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu 59

Çizelge 4.17. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu 60

Çizelge 4.18. Müdahale grubundaki bireylerde beden kütle indeksi ile telomer uzunluğu ve inflamasyon parametrelerinin ilişkisi 61

Çizelge 4.19. Obez bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi 63

Çizelge 4.20. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi 64

Çizelge 4.21. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi 65

Çizelge 4.22. Obez bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi 68

Çizelge 4.23. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi 69

Çizelge 4.24. Obez bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile besin grubu tüketimlerinin ilişkisi 72

Çizelge 4.25. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile besin grubu tüketimlerinin ilişkisi..... 73

Çizelge 4.26. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ile Akdeniz diyet yeterliği, Akdeniz diyet skoru ve besin grubu besin grubu tüketimlerinin ilişkisi 74

Çizelge 4.27. Obez bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile Akdeniz diyet yeterliği, Akdeniz diyet skoru ve besin grubu besin grubu tüketimlerinin ilişkisi 76

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.28. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile Akdeniz diyet yeterliği, Akdeniz diyet skoru ve besin grubu tüketimlerinin ilişkisi 77

Çizelge 4.29. Obez bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 79

Çizelge 4.30. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 80

Çizelge 4.31. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 81

Çizelge 4.32. Obez bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 83

Çizelge 4.33. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 84

Çizelge 4.34. Obez bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 86

Çizelge 4.35. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 87

Çizelge 4.36. Kontrol grubundaki bireylerin biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 88

Çizelge 4.37. Obez bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 91

Çizelge 4.38. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu 92

Çizelge 4.39. Obez bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu 95

Çizelge 4.40. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu 96

Çizelge 4.41. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu 97

Çizelge 4.42. Obez bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu 99

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.43. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu 100

Çizelge 4.44. Müdahale grubundaki bireylerin besin grubu tüketimleri ve biyokimyasal parametrelerinin telomer uzunluğu ile ilişkisi..... 101

Çizelge 4.45. Obez bireylerin müdahale öncesi ve Sonrası Akdeniz diyet yeterliliklerinin biyokimyasal parametreleri ile korelasyonu 102

Çizelge 4.46. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası Akdeniz diyet yeterliliklerinin biyokimyasal parametreleri ile korelasyonu 103

Çizelge 4.47. Kontrol grubundaki bireylerin müdahale öncesi Akdeniz diyet yeterliliklerinin biyokimyasal parametreleri ile korelasyonu 104

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Telomer kısalması ve diyabet ilişkisi 10

Şekil 2.2. Akdeniz diyet piramidi 16

Şekil 3.1. Çalışmanın genel tasarımı 24

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	**Açıklamalar**
%	Yüzde
<	Küçük
>	Büyük
≥	Büyük eşit
m^2	Metre kare
Δ	Değişim
%	Yüzde
cm	Santimetre
g	Gram
kb	kilo baz
kg	Kilogram
kkal	Kilokalori
mb	Megabaz
m^2	Metrekare
mcg	Mikrogram
mL	Mililitre
mmol	Milimol
p	Anlamlılık düzeyi
S	Katılımcı sayısı
SD	Standart sapma
$\bar{X}$	Ortalama

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
ADS	Akdeniz Diyet Skoru
BEBİS	Beslenme Bilgi Sistemi

Kısaltmalar	Açıklamalar
BKİ	Beden Kütle İndeksi
COVID	Koronovirus Hastalığı
CTL	Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu
CRP	C-Reaktif Protein
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asidi
DKC-1	Diskerin Psödörün Sentaz-1
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
ECW/TBW	Hücre İçi Sıvı/Toplam Sıvı
GWAS	Genom Boyu İlişkilendirme Çalışmaları
HDL-K	Yüksek Dansiteli Lipoprotein Kolesterol
IKB	IκB kinaz
IL	İnterlökin
IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Formu
LDL-K	Düşük Dansiteli Lipoprotein Kolesterol
MAI	Akdeniz Diyet Yeterlilik İndeksi
n-3	Omega-3
n-6	Omega-6
OSI	Oksidatif Stres İndeksi
PCR	Polimeraz Chain Reaksiyon
POT-1	Telomer Protein Koruyucu-1
RAP-1	Baskılayıcı Aktivatör Protein-1
ROS	Reaktif Oksijen Türleri
TAS	Total Antioksidan Kapasite
TBSA	Türkiye Beslenme Sağlık Araştırması
TEK-HARF	Türkiye Erişkin Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri Çalışması
TERT	Telomeraz Reverse Transkriptaz
TERC	Telomeraz RNA Komponenti
TG	Trigliserid
TIN-2	TRF-1 İlişkili Nükleer Faktör-1
TK	Toplam Kolesterol
TNF	Tümör Nekroz Faktör
TOS	Total Oksidan Kapasite

Kısaltmalar	Açıklamalar
TPP-1	Adrenakortikal Displazi Protein Homolog
TRF-1	Telomerik Tekrar Bağlanma Faktörü-1
TRF-2	Telomerik Tekrar Bağlanma Faktörü-2
TTL	Total Telomer Uzunluğu
TURDEP	Türkiye Diyabet Obezite Hipertansiyon Epidemiyolojisi
RTL	Relatif Telomer Uzunluğu
8-oxodG	8-Hidroksi Deoksi Guanin
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ

Telomerler ökaryotik kromozomların sonlarında bulunan, kromozomları korumakla görevli özelleşmiş yapılardır. Telomerler kromozonların birbirlerine yapışmasını önlemekte ve genomik stabiliteyi sağlamaktadırlar [1,2]. Ökaryotik hücreler, doğrusal DNA moleküllerinin uç noktalarını replike ederken pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Arkadan gelen zincirde RNA primerinin 5' son uç noktasından ayrılmasından sonra geride kalan boşluğun DNA ile doldurulmasına olanak kalmamaktadır. Sonuç olarak birçok normal insan somatik hücresindeki telomerler her başarılı hücre bölünmesiyle kısalmaya uğramaktadırlar. Telomerlerin kısalması kritik uzunluğu geçince hücresel yaşlanma ve apoptoz tetiklenmektedir [3].

Telomerler hücre bölünmesinin yanı sıra inflamasyon ve oksidatif stres nedeniyle de kısalmaktadır [4]. Bu bağlamda telomer uzunluğu inflamasyon ve oksidatif stres ile ilişkili olan diyabet, kanser, nörololojik hastalıklar ve obezite gibi bir çok kronik hastalık ve komorbiditesi ile ilişkilendirilmektedir [5–7].

Yaşam tarzı değişikliklerinin bağışıklık, inflamasyon ve oksidatif stres üzerine etkileri olduğu bilinmekle birlikte, günümüzde doğumda beklenen yaşam süresinin uzaması; kalıtsal olduğu bilinen telomer uzunluğunun ve yaşam süresinin de değiştirilebilir olmasını gündeme getirmiştir [8]. Ancak telomer uzunluğunu etkileyebilecek yaşam tarzı değişiklikleri halen tartışılmaktadır. Bu yaşam tarzı değişikliklerinden en önemlileri fiziksel aktivite, stres yönetimi ve sağlıklı beslenme olarak ifade edilmektedir ve bu değişiklikler aynı zamanda obezitenin önlenmesi açısından da oldukça önemlidir. [9,10]. Bilindiği gibi obezite artan oksidatif stres ve kronik düşük dereceli inflamasyonun eşlik ettiği, tedavi edilmediğinde birçok komorbiditeye yol açabilen bir hastalıktır ve obezitenin altında yatan bu mekanizmalar kısa telomerler ile ilişkilidir [10]. Bilindiği gibi obezitenin tedavisinde şu ana kadar en etkin tedavi yöntemi olan vücut ağırlığı kaybı sağlayan diyet değişikliklerinin son yıllarda telomerlerin uzamasına veya uzunluğunun korunmasına da yardımcı olabileceği belirtilmektedir. [10].

Günümüzde birçok kronik hastalığın önlenmesinde önerilen Akdeniz diyeti, genel mortalitenin azaltılması ve sağlıklı yaşlanma ile ilişkili tutarlı ve sürdürülebilir diyet modellerinden biridir. [11]. Akdeniz diyetinin antioksidan ve antiinflamatuvar özellikte

olmasının obezite durumunda ortaya çıkan oksidatif stres ve inflamatuvar süreçlerin tedavi edilmesine yardımcı olabileceği ve kısalan telomerlerin de bu dinamikler üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği belirtilmektedir [11,12].

Bu çalışma hafif şişman, obez ve normal vücut ağırlığındaki bireylerin telomer uzunluklarını ve besin tüketimlerini değerlendirmek ve Akdeniz diyeti ile uyumlu bir diyet ile vücut ağırlığı kaybının telomer uzunluğuna etkisini değerlendirmek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Çalışmanın hipotezleri aşağıda verilmiştir.

H_1: Obez ve hafif şişman bireylerin başlangıç telomer uzunlukları sağlıklı bireylerden daha düşüktür.

H_2: Sağlıklı bireylerin oksidatif stres ve inflamatuvar belirteçleri obez ve hafif şişman bireylerden farklıdır.

H_3: Müdahale gruplarında telomer uzunluğu, oksidatif stres ve inflamatuvar parametreler bireylerin ağırlık kaybında etkilidir.

H_4: Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi telomer uzunlukları müdahale sonrası telomer uzunluklarından daha düşüktür.

H_5: Müdahale sonrası bireylerin telomer uzunlukları ile besin tüketimleri arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Telomer Kavramı ve Yapısı

Telomer kavramı ilk defa 1938 yılında Genetik bilimci Hermann J.Muller tarafından Edinburgh Genetic Institute'de X-ray ışınına maruz bırakılan Drasophila melanogaster kromozumu üzerinde tanımlanmıştır. Araştırmacı ışın almış kromozomların sonlarında diğer genomlardan farklı olarak silinmeler ve inversiyonlar olmadığını görmüştür ve bu durumun kromozomdaki koruyucu başlıktan kaynaklandığını düşünerek başlangıçta bu geni terminal gen olarak adlandırsa da daha sonra Yunanca terimler kullanılarak "telos=end=son, meros=part=parça" "telomer" olarak adlandırmıştır [13].

Telomerler ökaryotik kromozomların sonlarında bulunan, DNA'yı korumakla ve genomik stabiliteyi sağlamakla görevli özelleşmiş yapılardır. İnsan kromozomlarının sonları telomerler tarafından korunmaktadır [1,2]. Telomerler kromozom sonlarının birbirine füzyon yapmasını engeller ve DNA tamir proteinleri tarafından çift zincir kırığı olarak tanınmasından korur [9,14]. Memelilerde telomerler TTAGGG tekrarlarından oluşur [10,15]. ve 10-15 kb uzunluğundadırlar [16]. Telomerlerin 3' ucunda guanin bakımından zengin G kuyruğu bulunur [10,15]. Telomerleri olmayan hücreler oldukça kararsızdır ve hücre bölünmesi sırasında kaybolmaya yatkındırlar. Telomerler kritik olarak kısa olduklarında kromozom sonları başlıksız (uncapped) olmaya başlar. Kısalan telomerler epigenetik marklarını kaybederler ve rekombine olmaya yakın olmaya başlarlar. Kararsız kormozomlar p53 ve p16ink4a gibi birçok moleküler kaskadı başlatarak sonunda apoptoz ve hücre olgunlaşmasına yol açarlar [9,14,17].

Telomerler shelterin kompleksler tarafından korunurlar. Shelterin kompleks 6 alt üniteden oluşan bir protein kompleksidir. Bunlar: Telomerik tekrar bağlanma faktörü 1 (Telomeric repeat-binding factor 1-TRF1), Telomerik tekrar bağlanma faktörü 2 (Telomeric repeat binding factor 2-TRF-2), Telomer protein koruyucu 1 (Protection of telomeres protein 1-POT1), Baskılayıcı aktivatör protein 1 (repressor activator protein 1 -RAP1), TRF-1 ilişkili nükleer faktör 2 (TRF1-interacting nuclear factor 2-TIN2), ve Adenokortikal displazi protein homolog (Adrenocortical dysplasia protein homolog-TPP1) tur [4,16,18]. Shelterin kompleks dinamik ünite olarak görev yaparak telomer uçlarını DNA hasarından koruyarak telomer uzunluğunu regüle eder [16]. Shelterin kompleks TRF1 VE TRF2 aracılığı ile

telomerlere bağlanır. TRF1 telomeraz aktivitesini azaltarak telomer uzunluğunun negatif regülasyonunda görev alır [15,16]. TRF2 hücre düngü sürecinde rol alır [4] ve kromozomların füzyon yapmasını engeller [15]. POT1 telomer uçlarını korur [15] ve direkt olarak tek zincirli DNA'ya bağlanır ve TPP1 ile yumak oluşturur [19]. POT1 segregesyon defektlerini, kromozomik kararsızlığı, telomerik sekansların kaybını, kromozom uçlarının füzyon yapmasını ve istenmeyen eşlenme aktivitelerini engeller. TRF2 ile yakın ilişkisi olan RAP1 ikili fonksiyonu ile karakterizedir [4,19]. Gen ekspresyonunda ve kromozom korunmasında rol alır. [4]. Telomer uzunluğu homeostazında görev alır ve telomerleri füzyondan korur. TIN2 T-looplarda görev alırken aynı anda POT1 /TPP1 e ve TRF1/TRF2 'ye bağlanır. TIN 2, TRF1'e benzer olarak telomerik DNA hasar cevabını baskılar ve telomer uzunluğunu negatif olarak düzenler [4,19]. TPP-1 protein telomer sekansına direkt olarak bağlanamazken POT1 VE TIN2 aracılığıyla telomerlere bağlanabilir. TPP-1 telomerlerin korunmasında ve ATR başlangıçlı DNA hasarının baskılanmasında görev alır [15]. Telomeraz enzimi için takviye görev yapar [4].

Telomeraz enzimi replikasyonun düzgün bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan ve DNA polimeraz enziminin çift sarmalın terminal boşlukları tamamlayamadığında replikasyon problemlerini engelleyen ribonükleoprotein kompleksidir. Telomerazın telomeraz revers transkriptaz (telomerase reverse transkriptaz-TERT) ve telomeraz RNA komponenti (telomerase RNA komponent-TERC) olmak üzere 2 alt ünitesi vardır. TERC stabilite ve DNA'nın 3' ucunun prosesi için gereklidir [4]. Telomerazın fonksiyonel olarak çalışabilmesi için Diskerin psödorin sentaz 1 (Dyskerin pseudorine synthase 1-DKC1) ve Telomeraz kajal body protein (Telomerase Cajal body protein-TCAB1) olmak üzere diğer proteinlere de ihtiyacı vardır. DKC1 telomer uzunluğunun korunmasında rol alırken TCAB-1 telomerazların telomerlere iletilmesinde görev alır [4].

2.1.1. Telomer uzunluğunu etkileyen faktörler

Normal somatik hücrelerin telomer uzunluğunun 5-15 kb, 9-18 kb aralığında değiştiği bilinmektedir [20,21]. Telomer uzunluğunu etkileyen faktörler modifiye edilemeyen (endojen) ve modifiye edilebilen (eksojen) faktörler olarak incelenebilmektedir. Bu faktörler ise telomerlerin kısalmasını azaltma ve arttırma durumlarına göre değerlendirilebilmektedir. Tablo 2.1'de telomer uzunluğunu etkileyen mofidiye edilemeyen (endojen) ve modifiye edilebilen (eksojen) faktörler verilmiştir [21].

Çizelge 2.1. Telomer uzunluğunu etkileyen faktörler [21]

Modifiye Edilemeyen Faktörler	**Çevresel-Modifiye Edilebilen Faktörler**
Kısalma ve Yaşlanmayı Arttıran Faktörler	**Kısalma ve Yaşlanmayı Arttıran Faktörler**
Genetik	Sigara
Hücre bölünmesi	Alkol kullanımı
Oksidatif stres ve inflamasyon	Obezite
Yaş	Mental stres
	Kısalma ve Yaşlanmayı Azaltan Faktörler
Kısalma ve Yaşlanmayı Azaltan Faktörler	Sağlıklı Yaşam tarzı
Telomeraz	Sağlıklı diyet -Enerji kısıtlması -Omega 3 yağ asitleri -C, D ve E vitaminleri

Endojen- modifiye edilemeyen faktörler

Telomer uzunluğu ve fonksiyonu genetik faktörlerden etkilenir ve kısmi olarak kalıtsaldır. Genom boyu ilişkilendirme çalışmalarında (Genome wide association studies-GWAS); TERC'in yakınında lokalize telomer uzunluğu ile ilişkili lokuslar tanımlamıştır [22]. Telomeraz bileşenlerinden TERT ve TERC'de meydana gelen mutasyonlar diskeratosis konjenita hastalığında erken yaşlanma ve kısa telomerler ile ilişkidir [21]. Erken yaşlanma belirtileri görülen, genetik bir hastalık olan Werner sendromunun telomerlerin disfonksiyonu ile ilgili olduğu gösterilmiştir [23].

Aktif telomerazı olmayan veya sınırlı miktarda olan somatik hücrelerde her bir hücre bölünmesiyle telomer kısalması meydana gelmektedir. Bu nedenle yaşlanma somatik hücrelerde telomer kısalmasının en önemli nedenidir. Üreme hücreleri, kök hücreler ve çoğu kanser hücresi ise aktif telomeraza sahiptir ve hücre bölünmesiyle telomerleri kısalmaz [3].

Oksidatif stres ve inflamasyon telomer kısalmasının en önemli nedenlerindendir. Reaktif oksijen türleri hücresel olgunlaşma ve stabilizasyonda görev alırlar. Olgunlaşan hücreler inflamasyon moleküllerini salgılayarak ve Reaktif oksjen türleri (ROS) artışlarını da indükleyerek doku inflamasyonunu ve telomer kısalmasını hızlandırmaktadır [24].

Telomerlerin uzunluğu kayıp ve restorasyon (yeniden kazanma) arasındaki denge sebebi ile dinamiktir [25]. DNA replikasyonu kısmi olarak tamamlanmayan bir süreç olup her bir hücre bölünmesi sonrası kromozomların telomerik DNA sekansları kaybolur ve bu durum

replikasyon sonu problemi olarak adlandırılır [25,26]. Her bir hücre bölünmesinde telomerler 30-200 baz çifti kısalabilir. Fakat replikasyon sonu problemi ile sadece 10 baz çifti kaybolurken geri kalan kısmın kaybının temel sebebi oksidatif strestir [25].

Reaktif oksijen türlerinin eksojen veya endojen kaynaklı olduğu bilinmektedir. Eksojen kaynaklara ultraviole ışınlar, radyasyon ve birçok kimyasal madde örnek gösterilebilir. Mitokondride gerçekleşen oksidatif fosforilasyon ise ROS'ların ana endojen kaynağıdır. Eğer antioksidan enzimler tarafından ROS'ların etkisi bertaraf edilmezse nükleik asitler, lipidler ve proteinler hasara uğrar [27]. Bunun yanında telomerik bölgenin Guanin bakımından zengin olması durumu telomerleri oksidatif hasara yatkın hale getirmektedir [4,16,27]. Telomerelerde meydana gelen oksidatif hasar yoluyla oluşan aynı zamanda premutajenik bir molekül olan 8-oxodG telomerik DNA' nın yetersiz replikasyonuna, tek zincir kırılmalarına ve telomer kısalmasının hızlandırılmasına yol açar [4,16]. Eğer DNA tamir mekanizmaları düzgün çalışmaz ise hücre yaşlanması ve apoptoza kadar yol açabilir. Oksidatif hasar olmasa bile telomerler yaşlanma sürecinin kaçınılmaz ilerleyişi ile herbir mitotik siklüste kısalırlar. Fakat yaşlanma sürecinde oksidatif stres telomer kısalmasına katkı yapan majör faktördür. Reaktif oksijen türlerinin indüklediği oksidatif hasar dokuya özgü telomerlerin kısalmasına sebep olmaktadır. Oksidatif stres hasarı telomer dengesinde rol oynayan TRF-1, TRF-2 ve POT1 proteinlerinin DNA ile bir araya gelmesini engelleyerek telomer kısalmasına sebep olur. Sadece tek bir 8-oxodG molekül lezyonu bu proteinlerin seviyelerinde %50'ye kadar azalmaya sebep olmaktadır [26].

Telomerlerin oksidatif strese yatkın olmasının bir diğer nedeni ise telomerleri koruyan shelterin kompleksi bir yandan telomer DNAlarını korurken diğer yandan DNA tamir sürecini engelleyebilmesidir. ROS'lar tarafından telomerlerde meydana gelen hasarlar DNA hasar yanıt proteinlerinin etkili bir şekilde aktive olmasını engelleyebilmektedir. Yani shelterin telomer DNA'larını DNA hasarı olarak tanınmaktan korurken, DNA hasar sürecini engelleyebilmektedir [24].

Birçok hastalığa eşlik eden kronik, sistemik inflamasyon beyaz kan hücrelerinin turnoverını arttırarak telomer kısalmasını arttırmaktadır. Beyaz kan hücrelerinin artışı ile hematopoetik kök hücreler aktive olarak hücresel replikasyonu arttırmakta ve sonuç olarak telomerlerin kısalmasına yol açmaktadır. Proinflamatuvar bir sitokin olan TNF- α telomeraz enzimini

downregüle ederek telomer kısalmasına yol açmaktadır. Kısalan telomerler ise IL-6 ve TNF-α konsantrasyonları ile pozitif ilişkili bulunmuştur [28].

Çevresel- modifiye edilebilen faktörler

Sigara kullanımı kısa telomerlerle ilişkilendirilmiştir [29]. Sigara kullanımında görülen telomer kısalmasının oksidatif stresle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada her yıl 1 paket sigara kullanımının yıllık 5 baz çifti kısalmaya sebep olduğu görülmüştür [30]. Yapılan bir başka çalışmada hiç sigara kullanmamış bireylerin daha önce kullanan bireylere kıyasla daha uzun telomerlere sahip olduğu bulunmuştur [31].

Aşırı düzeyde alkol tüketiminin morbidite ve mortalite ile ilişkili olduğu bilinmektedir [32]. Yapılan bir çalışmada düzenli alkol tüketen bireylerin daha kısa telomerlere sahip olduğu gösterilirken, [33] bir başka çalışmada ılımlı düzeyde alkol tüketiminin bile telomerlerin kısalmasına sebep olduğu görülmüştür [34]. Aynı zamanda alkol çeşidinin telomer uzunluğuna herhangi bir etkisi olmadığı gösterilmiştir [35] .

Yaşamın ilk yılları da dahil olmak üzere stres tüm yaşam boyunca telomer erozyonunu tetikleyen faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Stres adrenal bezden glukokortikoid hormonların salınımı ile ilişkilidir. Bu hormonların antioksidan proteinlerin seviyelerini azalttığı, oksidatif DNA hasarını arttırabileceği ve telomer kısalmasını hızlandırabileceği düşünülmektedir [36]. Yapılan çalışmalarda çocukluk çağı stres geçmişi olan bireylerin telomerlerinin daha kısa olduğu görülmüştür [37–39]. Psikososyal strese maruz kalım ile telomerler arasımdaki ilişki oksidatif stres, hücre yaşlanması ve immun sistem ile ilgilidir [39].

Sağlıklı yaşam tarzı uzun telomerlerle ilişkilendirilmiştir. Sağlıklı bir diyet modeli ile korunan ideal vücut ağırlığı ve fiziksel aktivite sağlıklı yaşlanma ve kronik hastalıklardan korunmada son derece önemlidir. Prostat kanseri biyopsisi ile düşük risk taşıdığı belirlenen bireylerle yapılan bir çalışmada 5 yıllık yaşam tarzı müdahalesi sonrası telomerlerin uzadığı görülmüştür [40]. Yapılan bir başka çalışmada yüksek meyve ve sebze içeren egzersizle birlikte uygulanan bir diyet, düşük beden kütle indeksi ve tütün kullanımından kaçınılmasını içeren yaşam tarzı daha uzun telomerlerle ilişkilendirilmiştir [41].

Yapılan bir çalışmada sedanter yaşam tarzı olan bireylerin (düşük veya orta seviye farketmeksizin) 1.95 kat daha fazla telomer kısalma eğilimine sahip oldukları görülmüştür [42]. Fiziksel aktivitenin telomeraz aktivitesini arttırarak, oksidatif stresi ve inflamasyonu azaltarak ve iskelet kas kütlesini koruyarak telomerlerin korunmasına katkı sağladığı düşünülmektedir [28].

Diyet telomer biyolojisiyle ilişkili olan inflamasyon ve oksidatif stresle ilişkilidir. Akdeniz diyeti başta olmak üzere birçok sağlıklı diyet modeli telomer uzunluğu ile ilişkilendirilmiştir. Aynı zamanda birçok besin grubu da telomerlerin uzamasına veya kısalmasına neden olabilmektedir [9].

2.1.2. Telomer kısalmasının yaşlanma ve hastalıklarla ilişkisi

Telomer kısalması yaşlanmanın yanı sıra birçok metabolik ve inflamatuvar hastalık ile ilişkilendirilmiştir. Metabolik ve inflamatuvar hastalıklar telomer kısalması ile ilişkili olan oksidatif ve inflamasyon gibi eksternal faktörler ile ortaya çıkarlar. İnflamasyon hücre proliferasyonunu tetikler ve hücre turnoverını hızlandırır, böylece son replikasyon problemi nedeniyle telomer kısalmasını kolaylaştırır. Oksidatif stres ise özellikle telomerik bölgelerde çift zincir kırıklarını arttırır ve her hücre bölünmesi telomer kısalmasıyla sonuçlanır. Sonuç olarak memeli hücrelerin erken yaşlanmasına ve fonksiyonel hücrelerin kaybına yol açabilir. Hızlanmış telomer kısalması oksidatif stres ve inflamasyon için aracı olabilir [43]. Çizelge 2.2'de telomer kısalmasının ilişkili olduğu hastalıklar verilmiştir.

Çizelge 2.2. Telomer kısalmasının ilişkili olduğu hastalıklar

Hastalıklar	Referans
Kardiyovasküler hastalıklar	
Kalp yetersizliği İskemik Kalp Hastalığı Ateroskleroz Koroner arter hastalığı	[44–48]
Metabolik hastalıklar	
Metabolik sendrom Diyabet Obezite	[5,6,49–54]
Nörolojik Hastalıklar	
Depresyon Alzheimer Hastalığı Parkinson Hastalığı	[7,55,56]
Kanser çeşitleri	[57,58]

Yaşlanma ve mortalite

Normal diploid hücrelerin her bir hücre bölünmesiyle telomer kaybına uğradığı bilinmektedir [25,26,36]. Normal hücresel süreçler gereği telomer uzunluğu yaş ile ters ilişkili olduğu bilinmektedir [59]. Yapılan bir sistematik derleme çalışmasında her yıl 24,7 baz çifti telomer kaybı olduğu sonucuna varılmıştır [14]. Aşırı veya hızlanmış telomer kısalmasının sağlığı ve ömrü etkileyebileceği söylenmektedir [36]. Yaşlı bireylerde telomer uzunluğu değerlendirildiğinde kısa telomerlere sahip olanların mortalite riskinin yüksek olduğu görülmüştür [59]. Yapılan bir meta analiz çalışmasında telomer uzunluğu en kısa olan grubun en uzun olan gruba göre %44 daha yüksek mortalite riskine sahip olduğu belirlenmiştir [60].

Yapılan bir başka çalışmada telomer uzunluğu ile sağ kalım veya mortalite arasında herhangi bir neden sonuç ilişkisi bulunamazken, telomer uzunluğu ile sağlık durumu (bireysel beyan) arasında ilişki bulunmuştur. Bu çalışmada telomer uzunluğunun yaşlı bireylerde sağ kalım prognozu için güçlü bir biyogösterge olmayabileceği fakat sağlıklı yaşlanmayı gösteren bir biyogösterge olabileceği sonucuna varılmıştır [61].

Kardiyovasküler hastalıklar

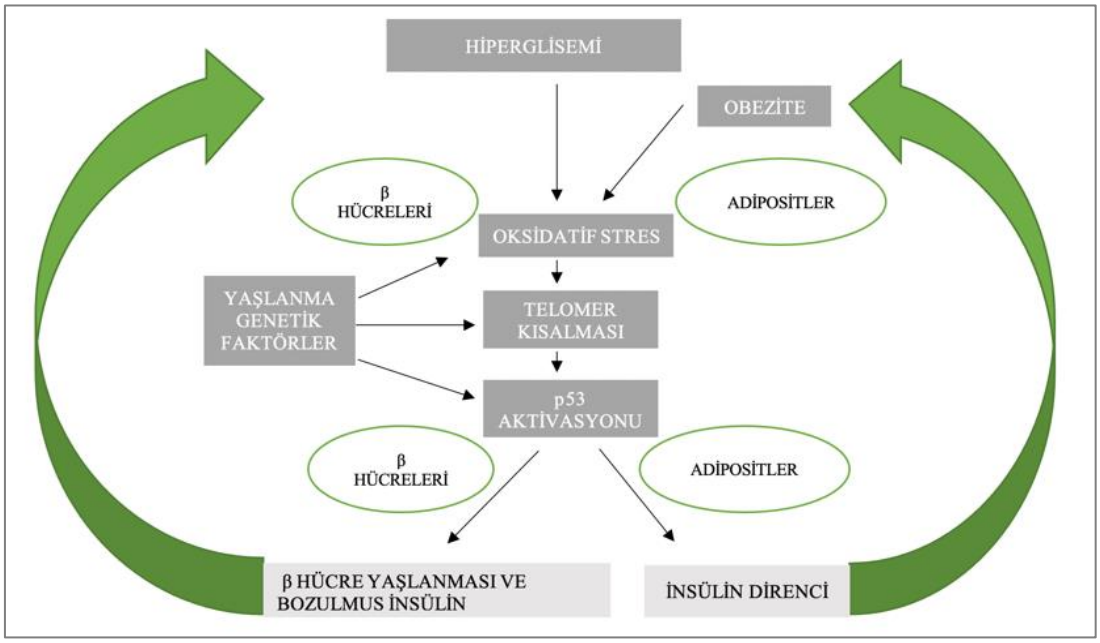
Kardiyovasküler hastalık ve telomer uzunluğu ilişkisini inceleyen birçok çalışma yapılmıştır [46]. Benetos ve ark. [62] 2014 yılında telomer uzunluğunun kardiyovasküler hastalık riskleri için bir biyogösterge olarak kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Telomer kısalması hücre yaşlanmasını, ölü hücrelerin ve özellikle köpük hücrelerin birikmesini tetiklemektedir. Böylece ateroskleroskleroticplak patofizyolojisinde rol oynayan inflamasyon süreçleri de tetiklenmiş olmaktadır [63]. Telomer kısalması insan endotel hücrelerinin daha az çoğalma kapasitesi ile de ilişkilidir. Bu durumda kardiyovasküler hastalıklar ve ateroskleroz gelişiminde rol oynayan endotel disfonksiyonuna katkı sağlamaktadır [63,64]. Kritik olarak kısa olan telomerler p53 bağımlı yolakları aktive ederek mitokondri disfonksiyonu ve kardiyomiyosit yaşlanmasına sebep olabilmektedir [63].

Aynı zamanda kısa telomerler beta hücre metabolizmasını etkileyerek insülin sekresyon metabolizmasını etkileyerek oksidatif stresi arttırmakta ve koroner kalp hastalığı gelişimini tetiklemektedir [63,65]. İn vitro olarak endotel dokuda fonksiyonlarını yitirmiş telomerler

aterojenik protein ekspresyonunu arttırmaktadır [66]. Sağlıklı bireylerden kısa telomerlere sahip olanlar hipertansiyon geliştirmeye, hipertansif bireylerden kısa telomerlere sahip olanların ise koroner arter hastalığı geliştirmeye daha yatkın oldukları belirlenmiştir [67].

Diyabet

Telomer uzunluğu kronolojik yaşla ilişkili bir biyogösterge olduğundan, yaşlanma yanında Tip 2 Diyabet gibi durumlarda da kısaldığı ortaya konmuştur [68,69]. Orta yaşlı, Arap popülasyonu ile yapılan bir çalışmada BKİ ve insülin direncinin telomer kısalması ile ilişkili olduğu görülmüştür. Kısalmanın fizyolojik ve metabolik faktörler ile oksidatif stres ve inflamasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir [70]. Şekil 2.1'de telomer kısalması ve diyabet ilişkisi açıklanmıştır. Hiperglisemi durumunda β hücrelerinde, obezite durumunda adipozitlerde oksidatif stres indüklenmektedir. Her iki hücrede oksidatif stres telomer kısalmasını uyarmaktadır. Telomer kısalması, beta hücrelerinde hasar ve kayıplara yol açmakta ve insülin sekresyonunu bozarak hiperglisemiye neden olmaktadır. Adipositlerdeki telomer kısalması insülin direncini indükler ve yine hiperglisemi tetiklenmiş olur. Her iki yolakta da hücre yaşlanmasında rolü olan p53 önemli rol oynamaktadır. Adipositlerdeki ve beta hücrelerindeki telomer kısalması hücrelerde hasara ve kayıplara yol açmakta bu durumda insülin sekresyonunu bozarak insülin direncini indükleyerek hiperglisemiye neden olmaktadır. [71] (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Telomer kısalması ve diyabet ilişkisi [71]

Nörolojik hastalıklar

Merkezi sinir sistemi indüklü depresyon oluşturulan rat modellerinde yapılan bir çalışmada telomer kısalmasının oksidatif stresle ilişkili olduğu görülmüştür [72]. Depresyon durumunda oksidatif stresin arttığı ve bunun telomer kısalmasına neden olduğu düşünülmektedir [73].

Major depresif bozukluğu olan bireylerde yapılan 6 yıllık takip çalışmasında kontrol grubuna göre bu hastaların daha kısa telomerleri olduğu görülmüştür. Ciddi psikiyatrik hastalığı olan bireylerde azalan telomer uzunluğuna ek olarak inflamasyon biyogöstergelerin de artış olduğu görülmüştür [74]. Bir başka çalışmada depresyon psikopatolojisiyle telomer kısalması ve artan inflamasyon sitokin seviyeleri ilişkili bulunmuştur [75]. Telomer uzunluğunun azalması ve CRP seviyelerinin artışı 65.000 depresif birey üzerinde yapılan bir çalışmada ortaya konmuştur [76]. Tüm bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda depresyon nöropatolojisi inflamasyon ve telomer kısalmasıyla ilişkili olduğu için bu 2 faktörün birlikte incelenmesinin depresyon yönetimi açısından kullanışlı olacağı düşünülmektedir [73].

Kanser

Klasik telomer hipotezi telomer kısalmasının tümör baskılayıcı mekanizmaları başlatarak, değişime uğramış hücrelerin çoğalmasını engellediğini öne sürer. Normal somatik hücrelerde telomerazın bulunması telomer kısalması ve hücre olgunlaşmasına yol açar. Ancak kanser hücrelerinin çoğu yüksek telomeraz etkisi gösterirler. Telomeraz aktivitesinin tekrar görülmesi tam olarak net olmayan moleküler mekanizmalarla tetiklenir ve kanser hücrelerinin telomer uzunluklarının korunmasına yol açar. Çalışmalar telomer kısalmasının karsinogenezde farklı rolü olduğunu söylemektedirler [77,78]. Kısa telomerler yaşlanma sürecinde kanser başlangıcının önemli bir nedeni olan kromosomal instabiliteyi indüklerken, diğer yandan tümör gelişmesi için telomer stabilitesi de gereklidir. Telomerlerin kısalması ile başlayan kromozomal bozukluklar kanser başlangıcına katkı sağlarlar. Tümör gelişiminde telomer stabilitesi telomerazın tekrar aktive olmasıyla mümkün olmaktadır [78]. Yapılan bir çalışmada telomerazın aktivitesinin azaltılmasının tümör gelişimini baskıladığı görülmüştür [79]. Telomerazı hedef alan terapilerin potansiyel kanser tedavisi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir [16,78,80].

2.2. Telomer Uzunluğu ve Obezite İlişkisi

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) giderek malnütrisyondan daha ciddi bir soruna dönüşen obeziteyi yetişkinlerde en büyük küresel kronik sağlık sorunu olarak ilan etmiştir [81]. Obezite; Tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, çeşitli yaygın kanser türleri, osteoartrit ve diğer sağlık sorunlarının gelişme riskini artırır ve morbidite, sakatlık ve yaşam kalitesi için önemli sonuçları vardır [82]. Hafif şişmanlık ve obezitenin 2010 yılında 3.4 milyon ölüme, yaşam yıllarının % 3,9 unun kaybına ve sakatlığa göre düzeltilmiş yaşam yılı kaybının % 3,8'ine neden olduğu tahmin edilmektedir [83]. Dünya Sağlık Örgütünün öngörülerine göre 2025 yılında 167 milyon yetişkin ve çocuk hafif şişmanlık veya obezite durumu yüzünden daha az kontrol düzeye ulaşacaktır [84].

Türkiye'deki obezite prevalansının Batı ülkelerine benzer derecede son yıllarda oldukça arttığı görülmüştür. Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi-I (TURDEP) çalışmasında (1997-1998 yılı arasında) 20 yaş üstü 24788 kişi incelenmiş obezite prevalansı % 22 (kadın %30; erkek %13) olduğu bulunmuştur [85].

Türkiye'de Erişkinlerde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri Çalışması (TEKHARF) çalışmasına göre 2000 yılında obezite prevalansı kadınlarda %44,2 erkeklerde %25,3 olarak bulunmuştur. [86]. TURDEP I çalışmasından 12 yıl sonra yapılan TURDEP II çalışması sonuçlarına göre obezite prevalansı %35 (kadın %44; erkek %27) olarak bulunmuştur. Obezite prevalansının 12 yılda %40 oranında arttığı görülmüştür.

Türkiye, Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010 verilerine göre yetişkin bireylerde obezite prevalansı %30,4 (kadın %20,5; erkek 34,1), hafif şişmanlık prevalansı ise %34,6 (kadın 29,7; erkek %39,1) olarak bulunmuştur [87]. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre ise Türkiye'nin %27,8 prevalans ile Avrupa'da obezitenin en sık görüldüğü ülke olduğu bildirilmiştir. Yapılan modelleme sonucunda 2030 yılında Türkiye'de yaşayan erkek bireylerin %51'i ve kadın bireylerin %25'inin obez olacağı tahmin edilmektedir [88].

Obezitenin tedavisinde tıbbi beslenme tedavisi, egzersiz tedavisi, bilişsel davranışçı terapi, farmakolojik tedavi ve cerrahi tedavi olmak üzere bir çok yöntem kullanılmaktadır. Tıbbi beslenme tedavisi bireyin yaşına, cinsiyetine, fiziksel aktivite durumuna, yaşam biçimine ve fizyolojik durumuna uygun besin öğesi gereksinimlerini yeterli ve dengeli bir şekilde

sağlamayı ve vücut ağırlığını hedeflenen düzeye indirmeyi amaçlar. Egzersiz tedavisi günlük enerji harcamasını arttırmayı hedefler. Diyetle birlikte kişiye özel egzersiz tedavisi ağırlık kaybına yardımcı olmaktadır. Bilişsel davranışçı terapi bireyin yeme ve egzersiz davranışında değişikliği hedefler. Farmakolojik ajanlar yaşam tarzı değişikliğine uyum sağlayamayan ve komorbiditeleri olan hastalara önerilebilmektedir. Cerrahi tedavi 18-60 yaş aralığında beden kütle indeksinin 40 kg/m2 ve üzeri olduğu durumlarda veya 35-39.9 kg/m2 ve komorbidite durumunda önerilebilmektedir [89].

Obezite kronik düşük dereceli inflamasyonun eşlik ettiği, ayrıca birçok komorbiditeye yol açabilen bir sağlık sorunudur. Obezite durumunda görülen aşırı adipozite; proinflamatuvar etki gösteren adipokinlerin, hormonların, sitokinlerin ve immunulojik faktörlerin üretimini arttırır. Obez bireylerdeki adipoz doku makrofajlar tarafından infiltre edilir. Bu durum sistemik inflamasyon ve insülin direnciyle ilişkilidir. Bu proinflamatuvar süreç adipoz doku hipoksisi ile korelasyon gösteren adipozit hiperplazisi ve hipertrofisi ile ilişkilidir. Bu özelliklerin hepsi kronik düşük dereceli inflamasyona katkı sağlar [10]. Aynı zamanda obezite durumunda artış gösteren leptin hormonu inflamatuvar molekül gibi davranarak IL-6 ve diğer sitokinlerin artışını tetikler [90]. Tüm bu metabolik dengesizlikler telomerlerin kısalmasına yol açar [10]. Kısa telomerler yüksek beden kütle indeksi ile ve adipozite ile ilişkilidir [6,50–53].

Obezite durumuna eşlik eden kronik düşük dereceli inflamasyon, kemikte artan hücre turnoverı ve lökosit dağılımındaki değişiklikler yoluyla C-reaktif protein (CRP) BKİ'nin artışından telomer kısalmasına kadar biyolojik yolağın bir parçası olabilir. CRP aynı zamanda nötrofiller tarafından ROS üretimini arttırır. Telomerlerin oksidasyona yatkınlığından dolayı CRP, ROS lar yoluyla telomerik DNA'ya zarar vererek telomer kısalmasına katkı sağlayabilir. Artan BKİ ve buna eşlik eden kontrol olmayan yaşam tarzı hem CRP seviyelerini arttırır hem de telomerleri kısaltır [91].

Antioksidan kapasite ve obezitenin ilişkisini araştıran bir çalışmada abdominal obezitesi olan bireylerin kan antioksidan seviyelerinin %5 daha düşük olduğu sonucuna varılırken [92], başka bir çalışmada obez bireylerin antioksidan kapasitelerinin daha yüksek çıktığı görülmüştür [93]. Bu beklenmeyen sonucun obez bireylerde artan oksidatif stresi baskılayıcı sistemin aktifleşmesinden meydana geldiği düşünülmüştür [94].

Obezite durumunda artış gösteren leptin hormonu inflamatuvar molekül gibi davranarak IL-6 ve diğer sitokinlerin artışını da tetikler [90]. Elli dokuz obez bireyle yapılan bir çalışmada yaklaşık 1200-1800 kkal/gün zayıflama diyetinin başlangıç hsCRP ve TNF- α değerlerini azalttığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ağırlık kaybı müdahalesinin inflamatuvar ve oksidatif stres parametrelerinin azalmasını sağlayıp kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı sonucuna varılmıştır [95]. Tip 2 diyabetli obez bireylerle yapılan bir çalışmada 12 haftalık ağırlık kaybı müdahalesi TNF- α, IL-6 ve hsCRP seviyelerinde anlamlı azalmalar sağlamıştır. İnflamatuvar biyogöstergelerin azalması yağ dokusunun azalması ile açıklanabilmektedir [96]. Yapılan bir sistematik derleme sonucunda 1 kg'lik vücut ağırlığı kaybının toplamda CRP'yi −0.13 mg/L azalttığı görülmüştür. Adipoz doku CRP üretimini indükleyen inflamatuvar sitokin üretiminde görevlidir. CRP üretiminden sorumlu olan IL-6 yüksek adipozite ile görülmektedir. Vücut ağırlığının azaltılması IL-6 gibi proinflamatuvarları azaltarak CRP seviyelerinin azalmasını sağlamaktadır [97] .

Obez bireylerin normal vücut ağırlığındaki bireylerden daha kısa telomerlere sahip oldukları yapılan çalışmalarda gösterilmiştir [6,50,51]. Bunun obez bireylerdeki aşırı vücut ağırlığına eşlik eden inflamatuvar süreçler ve oksidatif stresten kaynaklandığı düşünülmektedir [10].

Literatürde telomer uzunluğu ve obezite arasındaki ilişkiyi değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır [6,50–54]. Yetişkin bireylerde yapılan çalışmalarda telomer uzunluğunun BKİ [6,50–53] ve kalça çevresi [51] ile ters orantılı olduğu görülürken, birçok çalışmada telomer uzunluğu ile yaş arasında da ters ilişki olduğu saptanmıştır[50]. Yapılan bir başka çalışmada 50 yaşından beri vücut ağırlıklarını %5 koruyan kadın bireyler (BKİ=18.5–24.9 kg/m2) veya hafif şişman ve obeziteden normal aralığa getirenler, 50 yaşından beri vücut ağırlığı artanlara göre daha uzun telomerlere sahip olduğu belirlenmiştir [52]. Yetişkin bireylerde yapılan çalışmalarda telomer uzunluğunun BKİ [6,50–53] ve kalça çevresi [51] ile ters orantılı olduğu görülürken, birçok çalışmada telomer uzunluğu ile yaş arasında da ters ilişki olduğu saptanmıştır [50]. Bu çalışmaların sonuçlarına göre yetişkinlik çağında ağırlık kazanımının kısa telomerlere sebep olduğu, yani obezitenin yaşlanmayı hızlandırdığı görülmektedir. Bu nedenle de sağlıklı vücut ağırlığının sağlanması ve korunması telomer uzunluğunun korunması açısından oldukça önemlidir. Literatürdeki bu çalışmalara ek olarak vücut ağırlığı kaybının telomer uzunluğuna etkisinin değerlendirildiği çalışmalar da mevcuttur [93,98,99]. Adölesanlarda yapılan bir çalışmada iki ay boyunca zayıflama diyeti uygulanan obez bireylerde hem kızlarda hem erkeklerde başlangıca göre daha uzun

telomerlere sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda bu çalışmada yüksek telomer uzunluğuna sahip olan bireylerin daha fazla ağırlık kaybedebildikleri sonucuna varılmıştır [98]. Yetişkin obez bireylerde yapılan bir başka çalışmada ağırlık kaybı programının telomer uzunluğunu anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna varılmıştır [93].

Obezitenin adipoz dokuda düşük seviyeli kronik inflamasyon ile ilişkili olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Bu durum proinflamasyonu indükleyen immun sistemin aktivasyonu ve oksidatif stresten etkilenmektedir. Obezite durumunda artan aşırı yağ dokusu inflamatuvar sitokinlerin artarak ROS'ların artmasına neden olmaktadır. Vücutta reaktif oksijen türlerinin artışı da oksidatif strese neden olmaktadır [100]. Telomer uzunluğunu etkileyen faktörleri incelemek obezite durumunda telomerlerin durumunu anlamak açısından oldukça önemli olduğu belirtilmektedir [10].

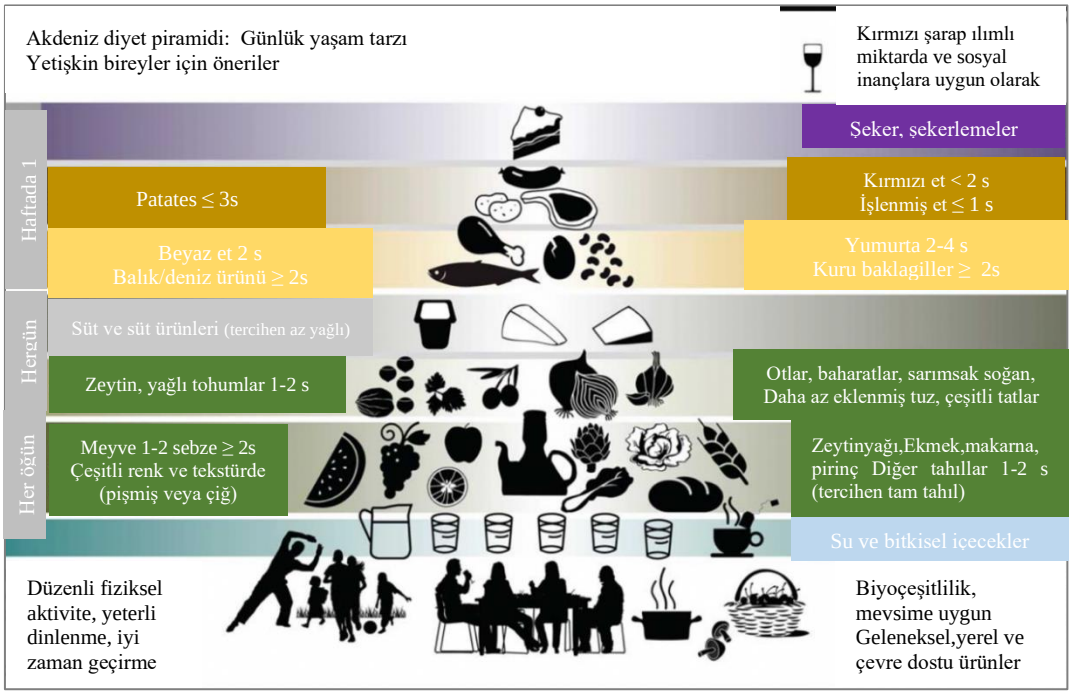
2.3. Akdeniz Diyeti ve Telomer Uzunluğu

Ancel Keys isimli bilim insanı 1952 yılında İtalya, Yunanistan, Amerika, Japonya, Finlandiya, Hollanda ve Yugoslavya ülkelerinin beslenme alışkanlıkları, yaşam tarzı ve kardiyovasküler hastalıklarını incelemek amacıyla "Seven Countries Study" isimli çalışma serisi başlatmıştır. Yaklaşık olarak 30 yıl süren bu çalışma serisi daha düşük miktarlarda doymuş yağ asidi tüketen topluluklarda kardiyovasküler hastalık prevalansının düşük olduğunu saptamıştır. Aynı zamanda bu kontrol diyet modelinin daha fakir popülasyonlarda görüldüğü de ortaya konmuştur. Akdeniz diyeti ilk olarak 1960 yılında Ancel Keys ve Margeret Keys tarafından "How to Eat Well and Stay Well: The Mediterranean Way" isimli kitaplarında bahsedilmiştir. Akdeniz diyetine kabaca bakıldığında sebzeler, meyveler, kuru baklagiller ve tahıllardan oluşan zeytinyağı bazlı ve kırmızı et tüketiminin sınırlı olup balık tüketiminin tavsiye edildiği bir diyet modelidir [101].

2.3.1. Akdeniz diyeti önerileri

Akdeniz diyeti yüksek zeytinyağı tüketimi (özellikle soğuk sıkım), sebze ve meyvelerden zengin, tahıllar, kurubaklagiller, yağlı tohumlar içeren bitki temelli bir beslenme modelidir. Akdeniz diyeti rehberleri besin gruplarının tüketilmesi önerilen sıklıklar üzerinden öneriler vermektedir. Akdeniz diyetinde yer alan besin grupları önerileri Akdeniz diyet piramidi üzerinde servis miktarlarıyle yer almaktadır [102]. Piramidin her gün tüketilmesi önerilen

besinler basamağı genel iyi olma haline, tokluğa ve dengeli bir diyetin oluşturulmasına katkı sağlayan anahtar besin öğelerini içermektedir. Bu yüzden yüksek porsiyon ve sıklıkta tüketilmesi önerilmektedir. Aynı zamanda kronik hastalıkların önlenmesinde ve vücut ağırlığı kontrolünde de oldukça önemlidir. Akdeniz diyeti piramidi kontrol ve dengeli bir diyet tüketilebilmesi için günlük, haftalık ve nadiren tüketilmesi önerilen rehber bilgilerden oluşmaktadır. Akdeniz diyet piramidi Mediterranean Diet Foundation Expert Group'a göre Şekil 2.2 'de verişmiştir [103].



Şekil 2.2. Akdeniz diyet piramidi [103]

Akdeniz diyet piramidi bileşenleri

Tahıllar, sebzeler ve meyveler

Tahıllar, sebzeler, meyvelerin ana öğünlerde tüketilmesi önerildiği gibi, gün içinde ara öğün olarak da tüketilmesi önerilmektedir. Tahıl grubundan ekmek, pirinç, makarna ve diğer tahılların öğün başına 1-2 servis olarak tüketilmesi önerilmektedir. Tercihen tam tahıl tüketilmesi posa alımının arttırılması bakımından önemlidir. Sebze grubundan öğle yemeği ve akşam yemeği öğünlerinde öğün başına en az 2 servis olarak tüketilmesi ve bu grubun en az 1 servisinin çiğ olarak tüketilmesi önerilmektedir. Farklı renklerde ve tekstürde sebze tüketilmesi farklı çeşitlerde antioksidan ve koruyucu bileşiklerin alımı açısından oldukça

önemlidir. Meyveler öğün başına 1-2 servis olarak tüketilmesi ve günlük diyette en sık tüketilen tatlının meyve olarak sağlanması önerilmektedir.

Süt ve ürünleri

Süt ve ürünlerinin tüketilmesi kemik sağlığında katkısı bakımından oldukça önemliyken az yağlı tüketimin sağlanması doymuş yağ alımının azaltılması için önerilmektedir.

Zeytinyağı ve baharatlar

Zeytinyağının bu diyet profilinde ana yağ kaynağı olarak kullanımı önerilmektedir. Hem pişirmede hem de salata sosu olarak kullanımı önerilmektedir.

Baharatlar, soğan ve sarımsak kullanımı tat ve tüketilebilirliğe lezzet bakımından katkı sağlarken aynı zamanda tuz kullanımının azaltılmasına da yardımcı olur. Zeytin ve yağlı tohumlar kontrol yağların, çeşitli vitamin ve minerallerin ve posanın iyi kaynağıdırlar. Ara öğünlerde tüketilmesi kontrol bir seçenek olarak sunulmaktadır.

Balık

Balık tüketiminin haftalık 2 veya daha fazla, beyaz et tüketiminin 2 servis yumurta tüketiminin 2-4 servis olarak tüketilmesi önerilmektedir. Kırmızı etin ise 2 servisten daha az ve mümkünse az yağlı olarak tüketilmesi önerilmektedir. Kuru baklagillerin tahıllarla kombin edilerek tüketilmesi kontrol protein ve yağ alımı için oldukça iyi bir kaynaktır. Kuru baklagillerin haftalık 2 servisten fazla tüketimi önerilmektedir.

Şeker ve şekerli besinler

Şeker, pastane ürünleri ve meşrubatlar sadece özel günlerde tüketilmelidir. Bu grupta yer alan besinlerin enerji yoğunluğu oldukça yüksek olup vücut ağırlığının artmasına neden olurlar. Aynı zamanda tatlılarda yer alan basit şekerler diş çürüklerine yol açarlar [103].

Türkiye’de Akdeniz diyeti uyumu

FAOSTAT veritabanından yıllık besin denge cetvelleri kullanılarak yapılan bir çalışmada Türkiye Akdeniz diyet yeterlilik indeksine (MAI) göre değerlendirildiğinde 1961-1965 yılları arasıda 5.03, 2000-2003 yılları arasında 2.80, 2004-2011 yılları arasında 2.37 puana sahip olduğu görülmüştür. Ülkeler bazında Türkiye ilk yıllarda 3. Sırada iken, sonra 5 ve daha sonra 7. Sıraya gerilemiştir [104]. Türkiyede 19-49 yaş arası 300 bireyde yürütülen bir çalışmada erkeklerin %57,9 unun kadınların % 68,9 unun orta düzeyde Akdeniz diyetiyle uyum gösterdiği saptanmıştır [105]. Yapılan bir başka çalışmada 354 tıp fakültesi öğrencisinden %2.3’ünün iyi derecede Akdeniz diyetiyle uyum gösterdiği %42.7’sinin Akdeniz diyetiyle uyumunun kötü olduğu görülmüştür [106].

Akdeniz diyeti birçok hastalıkla ilişkili olmasının yanı sıra sağlıklı bir yaşam tarzı olarak da karşımıza çıkmaktadır [107]. Bu sağlıklı yaşam tarzının sürdürülebilir olması da oldukça önemlidir. Sürdürülebilir diyet kavramı sağlık ve beslenme ile ilişkili ekonomik, çevre ve sosyokültürel konuları kapsar [108]. Akdeniz diyeti sağlık üzerine faydalı etkileri, yüksek sosyokültürel değer, düşük çevresel etki, yüksek biyo-çeşitlilik ve yerel ekonomiyi desteklemek açısından sürdürülebilir bir beslenme biçimidir [109]. Yedi ülke çalışması ve Keys’in çalışmalarından yola çıkılarak Akdeniz diyetinin kanser, metabolik sendrom, hematolojik hastalıklar, hipertansiyon ve obezite olmak üzere birçok hastalıkla olan ilişkisi ortaya konmuştur [110–112]. Hatta Akdeniz diyetinin sağlıklı yaşlanma, uzun ömür ve potansiyel olarak telomer uzunluğu ile de ilişkili olduğu son yıllarda görülmüştür [11,113,114].

Telomer stabilitesinin sağlanması veya telomerlerin uzaması için antioksidan alımının önemi bilinmektedir. Oksidasyon sebebiyle telomerik DNA’da baz hasarının birikimi telomerlerdeki replikasyon çatallarının işlevini bozabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda hasarlı bazlar shelterin kompleks alt ünitelerinden TRF-1 ve TRF-2’ye bağlanarak telomer aktivitesini de azaltır [115,116]. Eksik DNA tamir mekanizma kapasitesi de telomer kısalmasına katkı yapar. Oksidatif stres sonucu oluşan telomerlerde oluşan tekli zincir kırılımları genomdaki diğer kısımlardan daha az tamire yatkındırlar [115,117–119]. Bunlara ek olarak ROS’lar telomeraz aktivitesini ve hücre sinyal yolaklarını bozarak da dolaylı olarak telomer uzunluğunu etkilerler [115].

Yapılan birçok çalışmada belirli diyet modellerinin telomer uzunluğunu korumada veya telomerleri uzatmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır [120–122]. Belirli diyet modellerine ek olarak bazı meyveler, sebzeler, yağlı tohumlar, kuru baklagillller ve balık gibi besin gruplarının da telomerleri uzatabileceği düşünülmektedir [122]. Akdeniz diyeti yukarda bahsedildiği gibi meyveler, sebzeler, yağlı tohumlar, kuru baklagillller, balık ve zeytinyağı tüketimi ile karakterizedir ve kronik hastalıklara karşı koruyucu olduğu bilinmektedir [101]. Son zamanlarda yapılan çalışmalar Akdeniz diyetinin telomer kısalmasına karşı koruyucu olduğu ve telomer uzunluğu ile ilişkili olduğunu ortaya konmuştur [123–125]. Akdeniz diyetinin antioksidan ve antiinflamatuvar özelliği olduğu bu yüzden de oksidasyona bir hayli yatkın olan telomerlere potansiyel koruyucu veya uzatıcı etkisi olduğu düşünülmektedir [126]. Akdeniz diyet bileşenlerinin her birinin telomer uzunluğuna etkisini incelemenin yanı sıra Akdeniz diyetini bütün olarak değerlendirip besin gruplarının potansiyel sinerjik etkilerinden dolayı telomer uzunluğuna olan etkisini incelemek oldukça önemlidir [12,127]. Çizelge 7'de Akdeniz diyet bileşenleri ve telomer uzunluğu ilişkisini inceleyen çalışmalar yer almaktadır.

Akdeniz diyeti telomer uzunluğu gözlemsel çalışmalar

Yapılan birçok çalışma ile Akdeniz diyetinin uzun telomerlerle ilişkili olduğu görülmüştür [123–125]. Bocardi ve ark. [127] Akdeniz diyetine daha fazla uyum gösteren bireylerin diğer bireylerden daha uzun telomerleri olduğunu ortaya koymuşlardır. Finlandiya'da yapılan 10 yıllık takip çalışması sonucunda başlangıçta Akdeniz diyetine daha yüksek uyum gösteren bireylerin telomerlerinin daha hızlı kısaldığı sonucuna varılmıştır. Bu beklenmeyen sonucun çalışma popülasyonunun farklı klinik özelliklere sahip olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Ayrıca Finlandiya'da yaşayan bireylerin PUFA içeriği yüksek olan kolza yağı kullanmaları da bu sonucun bir başka sebebi olabileceği belirtilmiştir [128]. Nurses' Health Çalışmasından yapılan bir çalışmada Akdeniz diyetine uyum arttıkça telomer uzunluğunun arttığı görülmüştür [125]. Yapılan bir başka çalışmada ise Akdeniz diyetine yüksek uyum gösteren Hispanik olmayan beyaz bireylerin daha uzun telomerlere sahip oldukları, Afrikalı Amerikalılar veya Hispanik bireylerde bu sonuca varamadıkları görülmüştür. Yapılan bu popülasyon çalışmasında Afro-Amerikan ve Hispanik bireylerin daha yüksek inflamasyon ve oksidatif strese sahip oldukları ve bu yüzden diyetle alımın telomer uzunluğunu düzenlemede yetersiz kaldığı sonucuna varılmıştır [129] .

Akdeniz diyetiyle ilgili müdahale çalışmaları

Beşyüz yirmi birey ile yürütülen PREDIMED NAVARA çalışmasında Akdeniz diyetine ek olarak zeytinyağı verilmesinin kontrol grubuyla kıyaslandığında anlamlı bir fark sağlamadığı görülmüştür. Fakat Akdeniz diyetine ek yağlı tohumlar verilen grubun daha yüksek telomer kısalması riskine sahip olduğu bulunmuştur. Başlangıç olarak Akdeniz diyetine yüksek uyum göstereren bireylerin daha uzun telomerleri olduğu görülmüştür. Çalışmaya dahil edilen bireylerin Akdeniz ülkesinde yaşadıklarından dolayı başlangıç Akdeniz diyetine uyumları yüksek olan bireylerin yaşam boyu Akdeniz diyetine maruz kaldıkları varsayılmıştır. Bu yüzden yaşam boyu Akdeniz diyetine uyum 5 yıllık bir müdahaleden daha güçlü olabileceği sonucuna varılmıştır [123]. Bir başka çalışmada PREDIMED çalışması örnekleminden rastgele örneklem oluşturularak bir gruba ağırlık kaybı hedeflenerek Akdeniz diyetiyle birlikte enerji kısıtlaması uygulanmıştır. Diğer gruba ise ağırlık kaybı hedeflenmeden sadece Akdeniz diyeti uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmada Akdeniz diyetine ek olarak enerji kısıtlaması telomerler üzerine herhangi bir etki yaratmadığı görülmüştür. Bu çalışmada Akdeniz diyetinin oksidatif stres üzerine etkilerinin de araştırılması gerektiği önerilmiştir [130].

Akdeniz diyet bileşenleri ile ilgili çalışmalar

Meyve ve sebzeler gibi çeşitli besin grupları telomerler için tutarlı sonuçlar göstermektedir. 120, 131]. Bu besin grupları tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar dahil olmak üzere birçok bileşik içerirler. Meyve ve sebze grubunda sonuçlar daha tutarlı olsa da diğer besin gruplarında çelişkili sonuçlar bulunmaktadır [33,120]. Çeşitli Akdeniz diyeti bileşenlerinin (bağımsız ve/veya birlikte) koruyucu etkilerini daha iyi anlamak için çalışmalar yapılması gerekli olmasına rağmen, Akdeniz diyetinin bir bütün halinde telomer uzunluğu üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir [12]. Akdeniz diyeti bileşenlerinin telomer uzunluğu ile ilişkisini inceleyen çalışmalar Çizelge 2.3'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.3. Akdeniz diyeti bileşenlerinin telomer uzunluğu ile ilişkisini inceleyen çalışmalar

Akdeniz Diyeti Bileşeni	Referans	Çalışma Popülasyonu	Bulgular	Sonuç
Meyve	[120]	40-59 yaş arası 5012 Koreli birey	Meyve tüketimi telomer uzunluğuyla ilişkili bulunmuştur.	Besin grubu olarak meyvelerin antioksidanların ana kaynağı olduğu bilinmektedir.
	[131]	21-79 yaş arası gastrik adenokarsinom tanısı almış 345 birey ve 443 kontrol birey	Kontrol kontrol grubunda meyve tüketimi azaldıkça telomerlerin kısaldığı görülmüştür.	Meyvelerin antioksidan içeriği yüksek olduğundan tüketimleri telomer kısalması için oldukça önemlidir.
Sebze	[115]	57-70 yaş aralığı 1942 kadın ve erkek birey	Kök sebezeler, yeşil biber ve havuç tüketimi ile telomer uzunluğuyla anlamlı derece korelasyon bulunmuştur.	Kök sebzeler ve havucun beta-karoten içeriğinin telomer uzunluğuna katkı yapmış olabileceği düşünülmüştür.
	[132]	Helsinki Birth Çalışmasından 57-70 yaş arası 1942 erkek ve kadın birey	Kadın bireylerde sebze tüketimi ile telomer uzunluğu arasında pozitif ilişki bulunmuştur.	Cinsiyetler arası fark bulunmasının sebebi Findlandiya'lı kadın bireylerin erkek bireylere göre daha fazla sebze tüketmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.
	[133]	25-65 yaş arası 553 birey	Kadın bireylerde sebze tüketimi daha uzun telomerlerle ilişkili bulunmuştur.	Kadınlarda görülen bu ilişkiyi CRP ile açıkladıkları görülmüştür.
	[41]	İleri evre prostat kanseri tanısı almış 612 birey ile 1049 kontrol kontrol grubu	Meyve ve sebze içeriği yüksek olan diyetlerin daha uzun telomerlerle ilişki eğilimi olduğu görülmüştür.	Antioksidan bakımından zengin olan sebze ve meyvelerden kısıtlı diyetler kısa telomerler ile ilişkili olabilir.
	[129]	65 yaş ve üzeri 4308 birey	Sebze tüketimi daha uzun telomerlerle ilişkili bulunmuştur.	Sebzelerin flavonoid kaynağo olduğu bilinmektedir. Bu çalışmadaki somucun flavonoidlerin antioksidan etkisinden kaynaklandığı düşünülmüştür.
Zeytinyağı	[134]	Ratlar	Naturel sızma zeytin yağı ile beslenen ratlarda telomer uzunluğu yolağıyla ilişkili genlerin ekspresyonu daha yüksek olduğu görülmüştür (Xrcc6 and Xrcc1 genleri).	Naturel sızma zeytinyağı telomer kısalmasına karşı koruyucu etki eğiliminde olduğu düşünülmektedir.
Zeytinyağı ve telomer uzunluğu ilişkisini direkt olarak inceleyen insan çalışması bulunamamıştır.				
Balık	[129]	65 yaş ve üzeri 4308 birey	Sadece erkek bireylerde yüksek balık tüketimi daha kısa telomerlerle ilişkili bulunmuştır.	-
Tahıllar, Baklagiller, Yağlı Tohumlar	[120]	Kore'de yaşayan orta yaşlı 1958 birey	Yüksek baklagil ve yağlı tohum tüketimi ile telomer uzunluğu pozitif olarak ilişkili bulunmuştur.	Baklagiller DNA metilasyonunda ve bütünlüğünde görevli olan izoflavon ve folat bakımından zengindir.Yağlı tohumlardaki antioksidan olan E vitamini, n-3 ve PUFA kaynağıdırlar.
	[135]	Nurses'Health Çalışmasından 2284 kadın birey	Diyetle posa tüketimi (özellikle tahıllardaki posa) ile telomer uzunluğu arasında anlamlı pozitif ilişki bulunmuştur.	Tam tahılların tüketimi telomer uzunluğunu antioksidan ve aniinflamatuvar mekanizmalar yoluyla etkilemiş olabileceği vurgulanmıştır.
	[129]	65 yaş ve üzeri 4308 birey	Daha yüksek tahıl tüketimi daha kısa telomerlerle ilişkili bulunmuştur.	Bu beklenmeyen sonucun nedeni açıklanamamıştır.

Çizelge 2.3. (devam) Akdeniz diyeti bileşenlerinin telomer uzunluğu ile ilişkisini inceleyen çalışmalar

Akdeniz Diyeti Bileşeni	Referans	Çalışma Popülasyonu	Bulgular	Sonuç
Kırmızı et	[136]	65 yaş ve üzeri 4308 birey	İşlenmiş kırmızı et tüketimi kısa telomerlerle ilişkili bulunmuştur.	Kırmızı ette bulunan doymuş yağların inflamasyonla ilişkili olduğu bilinmektedir.
	[120]	Kore'de yaşayan 1958 orta yaşlı birey	Düşük kırmızı et ve işlenmişş kırmızı et tüketimi daha uzun telomerlerle ilişkili bulunmuştur.	Kırmızı et tüketimi telomer kısalması ile ilişkili oksidatif stresi arttırmaktadır.
Süt ve süt ürünleri	[33]	Menapoz sonrası süreçte olan 4209 kadın birey	Tam yağlı veya azaltılmış yağlı süt tüketimi ile telomer uzunluğu arasında ters ilişki bulunmuştur.	Tekli doymamış yağ asitleri aktive edilmiş reseptörler içerir ve bu reseptörler inflamasyon reaksiyonları ile ilişkili olup telomer kısalmasına sebep olabilirler.
	[120]	Kore'de yaşayan 1958 orta yaşlı birey	Daha yüksek süt ve süt ürünleri tüketimi daha uzun telomer uzunluğu ile ilişkili bulunmuştur.	Süt ve süt ürünlerindeki hangi spesifik bileşenin telomer uzunluğu ile ilişkili olabileceği net olarak açıklanamamıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu çalışma Temmuz 2020-Mayıs 2022 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü diyet polikliniğine başvuran hafif şişman (n:14), obez (n:14) ve normal vücut ağırlığındaki (n:15) kadın bireyler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma için Gazi Üniversitesi Girişimsel olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 06.07.2020 Tarih ve 416 karar no ile onay alınmıştır (EK-1).

Hafif şişman grupta 3 birey, obez grupta 2 birey COVID-19 tanısı aldığı için, hafif şişman grupta 4 birey obez grupta 3 birey diyete uyum sağlayamadıkları için çalışmayı tamamlayamamıştır. Sonuçta her iki grup için 14 birey kontrol grubunda ise 15 birey ile çalışma tamamlanmıştır.

G*Power 3.0.10 programı yardımıyla yapılan güç analizi sonucunda; 42 örnek sayısı için (n1:14- n2:14 – n3:14), %5 hata payı ve belirlenen etki büyüklüğü ile çalışmanın gücü %90 olarak bulunmuştur.

3.1.1. Çalışmanın içleme kriterleri

Çalışma örneklemi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü polikliniğine başvuran 20-50 yaş arası hafif şişman BKİ'leri 25-29,9 kg/m^2, obez BKİ'leri ≥30 kg/m^2 ve kontrol grubu BKİ'leri 18,5-24,9 kg/m^2 arasında olan olan gönüllü kadın bireylerden oluşmaktadır

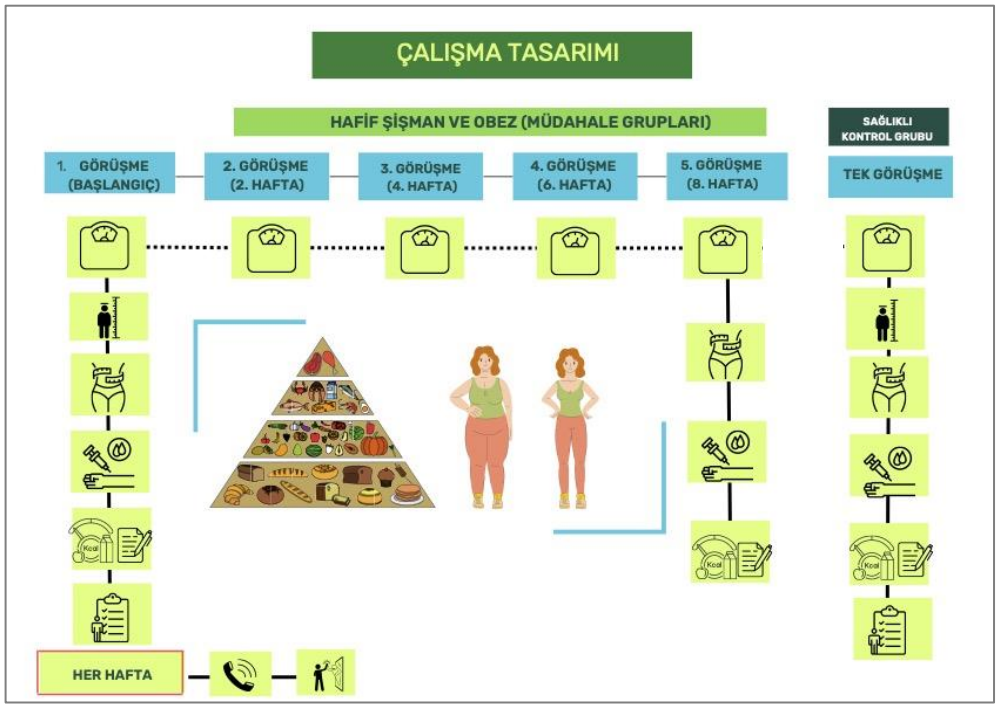
3.1.2. Çalışmanın dışlama kriterleri

Çalışmaya erkek bireyler, gebeler, emzikliler, post-menapoz durumda olanlar, hormon replasman tedavisi alanlar, farklı ağırlık kaybı programına dahil olan bireyler, vitamin-mineral suplemanı veya besin desteği kullananlar, sigara içenler, yoğun egzersiz yapan bireyler, hipertansiyon ve hiperlipidemi dışında kronik hastalığı olan birey dahil edilmemiştir.

3.1.3. Çalışma planı

Tüm gruplara EK-2'deki anket formu uygulanarak bireylerin sosyo demografik özellikleri hakkında bilgi alınmış ve bireylere Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form) uygulanarak MET değerleri hesaplanmıştır. Grupların başlangıçta ve müdahale gruplarında müdahale sonunda 3 günlük besin tüketim kaydı ve tekniğine uygun olarak vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel ve kalça çevresi antropometrik ölçümleri alınmış, INBODY 720 biyoelektrik empedans analizi cihazı kullanılarak ise vücut bileşim analizi yapılmıştır [137,138]. Müdahale gruplarının bazal enerji harcaması Mifflin St Jeor formülü ile hesaplandıktan sonra toplam enerji harcaması hesaplanıp, 500-750 kkal azaltılarak, bu enerji üzerinden bireye özgü zayıflama diyeti yazılmıştır [89]. Müdahale grubunun diyete uyumlarının ve vücut ağırlık kayıplarının değerlendirilmesi amacıyla 2 ay boyunca 15 günde 1 defa olmak üzere araştırmacı ile görüşme yapılmış ve vücut ağırlığı ile vücut bileşimlerinin takip edilmiştir.

Kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamış olup müdahale gruplarından müdahale öncesi ve sonrası; kontrol grubundan ise başlangıçta biyokimyasal analizleri için kan örnekleri alınmıştır. Şekil 3.1.'de çalışmanın genel tasarımı şematize edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmanın genel tasarımı

3.2. Uygulanan Anket Formunun İçeriği

3.2.1. Bireylerin sosyodemografik özellikleri

Bu bölümde bireylerin sosyodemografik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaş, eğitim düzeyi, medeni durum ve mesleğini sorgulayan sorular sorulmuştur.

3.2.2. Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi

Bireylerin fiziksel aktivite durumlarının belirlenmesi amacıyla Ulusalarası Fiziksel Aktivite anketinin kısa formu (IPAQ) uygulanmıştır. Kullanılan bu formda; kişilerin günlük olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerine göre değerlendirme yapılmaktadır. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgilidir. Yürüme, orta-şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır. Oturmada harcanan zaman ayrı bir soru olarak değerlendirilmektedir. Kısa formun toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve sıklık (günler) toplamını içermektedir. Bu hesaplamalardan, MET- dakika olarak bir skor elde edilmektedir. Bir Met-dakika; yapılan aktivitenin dakikası ile MET skorunun çarpımından hesaplanmaktadır. Hesaplamalar sonunda minimum 1500 MET-dk/haftayı sağlayan bireyler çok aktif, Minimum 600 MET-dk/haftayı sağlayan bireyler minimum aktif ve bu kategoriler dışında kalan bireyler inaktif olarak sınıflandırılmıştır [139].

3.3. Diyet Müdahalesi

Müdahale gruplarının bazal enerji harcaması Mifflin St Jeor formülü ile hesaplandıktan sonra bireylerden alınan uluslararası fiziksel aktivite kısa formu ile elde edilen MET değerlerine göre bireylerin aktivite durumları kullanılarak toplam enerji harcaması hesaplanmıştır. Bireylerin toplam enerji harcaması üzerinden 500-750 kkal azaltılarak ve 3 günlük besin tüketim kayıtları değerlendirilerek bireye özgü Akdeniz diyeti ile uyumlu zayıflama diyeti hazırlanmıştır. Diyetler enerjinin %50-60'ı karbonhidrat, %15-20'si protein ve %25-30'u yağdan gelecek şekilde planlanmıştır [89]. Zayıflama diyetinin Akdeniz diyeti ile uyumlu olabilmesi için bireylere Akdeniz diyet piramidi üzerinden eğitim verilmiştir. Akdeniz diyetine uyumun sağlanması için haftalık ve günlük olarak besin gruplarının tüketim miktarları ile ilgili önerilerde bulunulmuş olup diyetler düzenlenirken Çizelge 3.1. 'de verilen Akdeniz Diyet Skoru kullanılmıştır [140,141]. Her bir bireyin diyet skorunun en

az 11 olması sağlanmıştır. Alkol tüketimi zayıflama diyeti uygulaması yapıldığı için önerilmemiştir. Diyete uyumun değerlendirilmesi ve motivasyon için haftalık telefon görüşmesi yapılmıştır. Örnek diyet listesi ve değişim listeleri EK-3 ve EK-4'te verilmiştir

Çizelge 3.1. Akdeniz diyet skoru bileşenleri ve puanlaması [155]

	Skor		
Akdeniz diyeti bileşeni	0 puan	1 puan	2 puan
Sebze(g/gün)	<100	100–250	>250
Meyve ve yağlı tohumlar (g/gün)	<150	150–300	>300
Kurubaklagiller (g/hafta)	<70	70–140	>140
Tahıllar (g/gün)	<130	130–195	>195
Balık (g/hafta)	<100	100–250	>250
Kırmızı et ve ürünleri (g/gün)	>120	80–120	<80
Süt ve süt ürünleri	>270	180–270	<180
Alkol(g/gün)	>24	<12	12–24
Zeytinyağı kullanımı	Pişirme için kullanılmıyorsa	Pişirme için kullanılıyorsa	-

3.4. Besin Tüketim Kayıtlarının Alınması ve Değerlendirilmesi

Bireylerden birbirini takip eden iki hafta içi bir hafta sonu günü olmak üzere müdahale öncesi ve sonrası besin tüketim kayıtlarını kaydetmeleri istenmiştir. Besin tüketim kaydı tutulmasına dair bireylere öncesinde ayrıntılı bir eğitim verilmiş, besin tüketim kayıtları tutulmaya başlandıktan sonra bireyler aranarak besin tüketim kayıtlarını tutma durumları sorgulanmış ve bu kayıtlarla ilgili gerekli görülen hatırlatmalar yapılmıştır. Bireylerden her besinin ve yemeğin içindeki bileşenlerin miktarları (Üç ana, üç ara öğün olmak üzere) tartarak gramaj bilgisi ile veya su bardağı, tatlı kaşığı, yemek kaşığı gibi ölçü ile kaydetmeleri istenmiştir Dışarıda tüketilen ve bileşiminde bulunan besin miktarları yazılamayan yemekler için standart yemek tarifleri kitabı kullanılmıştır [142].

Günlük diyetle alınan enerji, besin ögeleri ve antioksidan kapasiteleri Türkiye için geliştirilen "Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (BEBİS) [143)" kullanılarak analiz edilmiştir. Bireylerin enerji ve besin öğesi alım miktarları European Food Safety Authority (EFSA) önerileri ile karşılaştırılmıştır [144]. Aynı zamanda Akdeniz Diyet Yeterlilik İndeksi (MAI) hesaplanmıştır. Akdeniz Diyet Yeterlilik İndeksi Çizelge 3.2. de yer alan besin gruplarından 1 ve 2. besin gruplarının toplamı 3 ve 4. besin gruplarının toplamına oranlanarak hesaplanmıştır [145].

Çizelge 3.2. Akdeniz diyet yeterlilik indeksi hesaplanması

1. Karbonhidrat kaynaklı besin grubu	Ekmek, Tahıllar, Kuru Baklagiller, Patates
2. Koruyucu besin grubu	Sebzeler, Taze baklagiller, Meyve, Zeytinyağı
3. Hayvansal Kaynaklı Besin Grubu	Süt, peynir, kırmızı et, yumurta, hayvansal yağ, margarin
4. Şeker içeren besinler	Şekerli içecekler, kekler, tartlar, kurabiyeler ve eklenmiş şeker

**Akdeniz diyeti yeterlilik indeksi= Akdeniz diyeti besin gruplarından gelen enerji/Akdeniz diyeti dışı besinlerden gelen enerji

3.5. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimi

Bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi ölçümleri çalışma başlangıcında, müdahale süresince ve çalışma sonunda aşağıda belirtilen kriterlere uygun olarak alınmıştır. Değerler EK-5'de verilmiştir.

3.5.1. Vücut ağırlığı

Vücut ağırlığı (kg) ölçümü INBODY 720 marka biyoelektrik impedans analizi (BİA) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Ağırlık ölçümleri kg olarak ve 0,1 kg duyarlılıkla kaydedilmiştir [137]. Ölçümün doğru alınabilmesi için bireylere ölçümden önce en az 4 saatlik açlık durumunda olmaları, sıvı tüketmemeleri (su, çay, kahve), idrara sıkışık olmamaları, 24 saat öncesine kadar ağır fiziksel aktivite yapmamaları konularında bilgilendirme yapılmıştır [138].

3.5.2. Boy uzunluğu

Boy uzunluğu ölçümü baş Frankfurt düzleminde, ayaklar topuklardan bitişik, sırt, kalça ve topuklar duvara değecek şekilde derin nefes aldırılarak taşınabilir Leicester marka stadiometre (boy ölçer) ile ölçülmüştür. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkla kaydedilmiştir [137].

3.5.3. Beden kütle indeksi

Beden kütle indeksi (BKİ), vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri kullanılarak "vücut ağırlığı/boy uzunluğu^2 (kg/m^2) denklemi ile hesaplanmıştır. Elde edilen BKİ değerleri WHO sınıflamasına göre değerlendirilmiştir [146].

Çizelge 3.3. BKİ (kg/m2)'ye göre bireylerin değerlendirilmesi

Sınıflama	BKİ (kg/m^2)
Zayıf	<18.5
Normal Ağırlık	18,5-24,99
Hafif Şişman	25,00-29,99
Obez	≥30

3.5.4. Bel çevresi

Bel çevresi, esnemeyen bir mezur ile en alt kaburga kemiği ile kristailiyak arasında orta noktadan ölçülmüştür. Bel çevresi ölçümü alınmadan önce bireylerin üzerinde bulunan ölçümü engelleyebilecek eşya ve giysileri çıkarmaları istenmiştir. Ölçümün doğru alınabilmesi için kişinin ayakta dik bir şekilde durmasına, karın bölgesinin gevşek, kollar iki yanda, ayaklar yan yana olacak şekilde ölçüm yapılacak kişi ile yüz yüze olacak pozisyonda alınmıştır. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkta kaydedilmiştir [137]. Bel çevresi 80 cm'den küçük ise normal, 80-88 cm riskli ve 88 cm üzerinde ise yüksek riskli olarak değerlendirilmiştir [147].

3.5.5. Kalça çevresi

Bireyin yan tarafında durulup, en yüksek noktadan çevre ölçümü yapılmıştır. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm duyarlılıkta kaydedilmiştir [137].

3.5.6. Bel/kalça oranı

Bel/Kalça oranının kadın bireylerde 0.85'den fazla olması yüksek riskli olarak değerlendirilmiştir [147].

3.5.7. Vücut bileşimi

Vücut bileşimi analizi INBODY 720 marka biyoelektrik impedans analizi (BİA) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Analiz sonucu vücut ağırlığı, vücut yağ kütlesi (kg), vücut yağ yüzdesi (%), yağsız vücut ağırlığı (kg), toplam vücut suyu, hücre dışı suyun, toplam vücut suyuna oranı (ECW/TBW), hücre içi su, hücre dışı su ve vücut hücre kütlesi ölçümleri kaydedilmiştir. Ölçümün doğru alınabilmesi için bireylere ölçümden önce en az 4 saatlik

açlık durumunda olmaları, sıvı tüketmemeleri (su, çay, kahve), idrara sıkışık olmamaları, 24 saat öncesine kadar ağır fiziksel aktivite yapmamaları, ölçüm sırasında tenlerine temas eden herhangi bir metal eşya bulundurmamaları konularında bilgilendirme yapılmıştır [138].

3.6. Biyokimyasal Parametreler

Çalışmaya katılan bireylerin serum Glukoz, LDL-K, HDL-K, Total Kolesterol, Trigliserit, TNF- α, C- reaktif protein, IL-6, Telomer uzunluğu, Total antioksidan kapasite, Total oksidan kapasite ve Telomer Uzunluğu ölçümleri Gazi Üniversitesi Sağlık bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Araştırma ve Tıp Fakültesi Tıbbi biyoloji ve Genetik laboratuvarı ile Diagen laboratuvarından destek alınarak yapılmıştır.

3.6.1. Açlık kan glukozu ve lipid profili

Bireylerin serum kan glukoz düzeyleri Trinder reaksiyonuna dayalı enzimatik kolorimetrik test uygulanarak ölçülmüştür [148].

LDL-Kolesterol, ve Toplam Kolesterol Fotometrik yöntem ile analiz edilmiştir [149,150]. HDL-Kolesterol Enzimatik kolorimetrik test ile analiz edilmiştir [149].

3.6.2. Trigliserit ölçümü

Numunedeki trigliseritlerin reaksiyonlarla oluşturduğu renk değişimine dayalı spektrofotometrik yöntem ile analiz edilmiştir [151].

3.6.3. İnflamasyon parametreleri

C-Reaktif Protein İmmunoturbidimetrik yöntem ile analiz edilmiştir. Anti CRP antikorlarının örnekte bulunan antijenle reaksiyona girmesine dayalı bir yöntemdir [152]. TNF- α analizinde kite eklenen numunedeki trigliseritler önceden kit plakasına kaplanmış olan insan TNF- α antikoruna bağlanır. Sonra biyotinlenmiş olan TNF-α antikoru eklenir ve örnekteki TNF- α'ya bağlanır. Daha sonra Spreptavidin-HRP eklenir ve TNF-α antikoruna bağlanır. İnkübasyondan sonra Streptavidin-HRP yıkanır. Substrat solüsyonu eklenir ve TNF- α miktarına bağlı renk açığa çıkar. En son asidik durdurma solusyonu eklenerek 450 nm dalga boyunda ELISA okuyucuda absorbans ölçülür [153]. Interlökin-6 ölçümü için kite

eklenen numunedeki trigliseritler önceden kit plakasına kaplanmış olan insan IL-6 antikoruna bağlanır. Sonra biyotinlenmiş olan IL-6 antikoru eklenir ve örnekteki trigliserite bağlanır. Daha sonra Spreptavidin-HRP eklenir ve IL-6 antikoruna bağlanır. İnkübasyondan sonra Streptavidin-HRP yıkanır. Substrat solüsyonu eklenir ve IL-6 miktarına bağlı renk açığa çıkar. En son asidik durdurma solusyonu eklenerek 450 nm dalga boyunda absorbans ölçülür [154].

3.6.4. Oksidatif stres parametreleri

Total Antioksidan Kapasite analizleri Relassay kitleri kullanılarak yapılmıştır. Bu kitlerle kullanıllan otomatik yöntem daha kararlı bir bileşik olan 2,2′-Azino-bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sülfonik asidin karakteristik renginin ağartılmasına dayanır. Sonuçlar mmol Trolox equivalent/L olarak ifade edilmiştir [155]. Total Oksidan Kapasite analizleri Relassay kitleri kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemde örnekte bulunan oksidanlar ferröz demiri ferric demire oksitlerler. Bu oksidasyon reaksiyonu reaksiyon ortamında bulunan gliserol ile hızlandırılır. Ferrik demir asidik ortamda xylenol turuncusuyla bileşik yaparak renk açığa çıkarır. Bu yöntem oluşan bu renk yoğunluğunun örnekteki oksidan moleküllerin toplam miktarıyla ilişkili olarak spektrofotometrik olarak ölçülebilmesine dayanır [156].

3.6.5. Telomer uzunluğu

DNA izolasyonu ve Kantitatif Telomer uzunluğu için qPCR analizleri, DNA izolasyonu için GF-1 Blood DNA Extraction Kit (Vivantis, Malezya) ticari kit kullanılmıştır. Çalışma aşamasında kit protokolünde belirtilen adımlar izlenmiştir. PCR işlemindeki kullanılmak için 0.5–5 ng aralığında olması için numunelere ait DNA örneklerinin nükleik asit ölçümleri florasan spektrofotometri cihazı (Colibri Microvolume Spectrometer, Berthold Titertek Instruments, Inc.,Almanya) ile yapılmıştır.

Nükleik asit örnekleri -20 °C ya da uzun süreli saklamalar için -80 °C de muhafaza edilmiştir. Proje için telomer uzunluk seviyelerini belirlemek amacıyla Telomer primerleri, ve normalizatör gen olarak SCR primerleri (ScienCell, ABD) kullanılmıştır.

Kantitatif analizleri için qPCR işlemi için FastStart Essential DNA Green 2X Mastermix (Roche, Almanya) uygulanmıştır. Real time PCR işlemi sonucunda elde edilen Ct değerleri kayıt edilerek, Kantitatif Cq ($2^{-\Delta\Delta Cq)}$ metodu ile hesaplamalar tamamlanmıştır. Hesaplama methodu aşağıda anlatılmıştır [157]. Real time PCR Amplifikasyon Sonuçları, Numune Görselleri, Telomere primer real time PCR görsel EK-6'da verilmiştir.

1. Hedef ve referans genomik DNA örneklerinin telomerleri için ΔCq telomerin devir sayısındaki değişimin ölçümünü göstermektedir.

ΔCq = Cq (Telomer, hedef örnek)-Cq (Telomer, referans örnek)

2. Tekli kopyalama referansı için (SCR) ΔCq referans genomik DNA örneklerinin SCR'leri için ΔCq telomerin devir sayısındaki değişimin ölçümünü göstermektedir.

ΔCq = Cq(SCR, hedef örnek)-Cq(SCR,referans örnek)

3. ΔΔCq=ΔCq (Telomer) - ΔCq (SCR)
4. Hedef örneğin relatif telomer uzunluğu referans örnekteki telomer ile hesaplanır (kat sayı) $2^{-\Delta\Delta Cq}$
5. Hedef örneğin toplam telomer uzunluğu = Referans örneğin telomer uzunluğu x$2^{-\Delta\Delta Cq}$
6. Relative ekspresyon ile katsayı değişimleri (Fold Change) $2^{-(\Delta\Delta Cq)}$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.
7. Her bir örnek için belirlenen Fold Change değerleri ile referans örneği baz alınarak Relatif Telomer Uzunluğu (RTL), absolut Total Telomer Uzunluklukları (TTL) ve kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL) larak hesaplanmıştır.
8. TTL = Fold Change (Hedef örnek) x 1,23±0,09 Mb (Referans telomer uzunluğu)
9. CTL= TTL / 92 (46 kromozom x 2 kromozom sonu)

3.7. İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 24) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, sayı ve yüzde ile veriler değerlendirilmiştir. Histogram, varyasyon katsayısı oranı, Skewness, Kurtosis ve Kolmogorov-Smirnov testleri kullanılarak verilerin dağılım analizi gerçekleştirilmiştir.

Normal dağılıma uygun ölçüm değerleri için parametrik yöntemler kullanılmıştır. Parametrik yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Independent Sample-t" test (t-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Paired-Sample t" test (t-tablo değeri); bağımsız üç veya daha fazla grubun karşılaştırılmasında "ANOVA" test (F-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır. Üç veya daha fazla grup için anlamlı fark çıkan değişkenlerin ikili karşılaştırmaları için varyansların homojenliği dikkate alınarak "Tukey" veya "Tamhane" yöntemi uygulanmıştır.

Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri); bağımsız üç veya daha fazla grubun karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır. Üç veya daha fazla grup için anlamlı fark çıkan değişkenlerin ikili karşılaştırmaları için Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Telomer uzunluğu ve beden kütle indeksi değişkenleri bağımlı değişken; diğer parametreler bağımsız değişken olarak kullanılarak lineer regresyon modeli kullanılmıştır.

Sonuçlar %95 güven aralığında, istatistiksel olarak $p<0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri ve Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Obez grupta yer alan bireylerin yaş ortalaması 35,2±10,37 (yıl), hafif şişman grupta yer alan bireylerin yaş ortalaması 39,6±10,11 (yıl) ve kontrol grubunda yer alan bireylerin yaş ortalaması 30,2±7,88 (yıl)'dır (p>0,05) (Çizelgede belirtilmemiştir). Obez grupta yer alan bireylerin %50'si l hafif şişman bireylerin %85,8'i ve kontrol grubundaki bireylerin %100'ü lisans ve üzeri mezunudur (p>0,05). Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin sırasıyla %42,9'u, %50,0'si ve %66,7'sinin çalıştığı ve %78,6'sının, %64,3'ünün ve %46,7'sinin evli olduğu görülmüştür (p>0,05).

Çizelge 4.1. Bireylerin sosyodemografik özelliklerinin değerlendirilmesi

Değişken	Obez grup (n=14)		Hafif şişman grup (n=14)		Kontrol grubu (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Eğitim düzeyi							
İlkokul	2	14,3	1	7,1	-	-	
Ortaokul	2	14,3	-	-	-	-	χ^2=15,311
Lise	3	21,4	1	7,1	-	-	p=0,053
Lisans ve üzeri	7	50,0	12	85,8	15	100,0	
Çalışma durumu							
Çalışıyor	6	42,9	7	50,0	10	66,7	χ^2=1,752
Çalışmıyor	8	57,1	7	50,0	5	33,3	p=0,417
Medeni durum							
Evli	11	78,6	9	64,3	7	46,7	χ^2=3,175
Bekar	3	21,4	5	35,7	8	53,3	p=0,204

İki nitel değişkenin birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson-χ^2" çapraz tabloları kullanılmıştır.
*p<0,05

Çalışmaya katılan obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin diyet uygulama durumları ve fiziksel aktivite skorlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.2'de verilmiştir. Gruplar arasında diyet uygulama durumu ve son 5 yılda ağırlık değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Obez bireylerin %61,5'inin, hafif şişman bireylerin %64,3'ünün, kontrol grubundaki bireylerin ise %33,3'ünün daha önce diyet uyguladıkları görülmüştür (p>0,05).

Bireyler fiziksel aktivite durumlarına göre değerlendirildiklerinde gruplar arasında obez bireylerin %14,3'ünün, hafif şişman bireylerin %14,3'ünün ve kontrol grubunda yer alan

bireylerin %26,7'sinin minimal aktif olduğu görülmüştür(p>0,05). Bireylerin IPAQ skorlarının incelendiğinde gruplara göre oturma (MET/dk) ve IPAQ skoru (MET/dk) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p>0,05). Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin Oturma (MET/dk) değerleri sırasıyla; 520,7±329,60, 591,4±315,17 ve 636,0±216,39, IPAQ Skorları (MET/dk) sırasıyla 432,7±389,18, 379,6±359,60 ve 614,4±597,42'dir (p>0,05).

Çizelge 4.2. Bireylerin daha önce diyet uygulama ve fiziksel aktivite durumlarının değerlendirilmesi

Değişken	**Obez grup (n=14)**		**Hafif şişman grup (n=14)**		**Kontrol grubu (n=15)**		**İstatistiksel analiz* Olasılık**
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Diyet uygulama							
Uygulamış	8	61,5	9	64,3	5	33,3	χ^2=3,414
Uygulamamış	5	38,5	5	35,7	10	66,7	p=0,181
IPAQ							
İnaktif	12	85,7	12	85,7	11	73,3	χ^2=0,989
Minimal aktif	2	14,3	2	14,3	4	26,7	p=0,610
	Medyan [IQR]		**Medyan [IQR]**		**Medyan [IQR]**		**İstatistiksel analiz* Olasılık**
Oturma (MET/dk)	630,0 [630,0]		675,0 [382,5]		720,0 [180,0]		χ^2=0,846 p=0,655
IPAQ Skoru (MET/dk/hafta)	396,0 [442,5]		231,0 [165,0]		495,0 [480,0]		χ^2=2,370 p=0,306

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson-χ^2" çapraz tabloları kullanılmıştır.
**Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

4.2. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası; kontrol grubunda yer alan bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.3. ve 4.4'te verilmiştir.

Grupların müdahale öncesi vücut ağırlığı, boy uzunluğu, beden kütle indeksi ve kalça çevresine göre farklı oldukları belirlenmiştir (p <0.05). Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi vücut ağırlıkları ortalamaları sırasıyla 82,1±7,22 kg ve 75,6±6,14 iken kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasında vücut ağırlıkları ortalaması 59,5±3,88 kg'dir (p <0.05). Beden kütle indeksleri ortalamaları sırasıyla 33,2±2,26, 27,9±1,43 ve 22,60±1,78 kg/m^2(p <0.05). Obez bireylerin boy uzunlukları ortalaması ise 157,0±5,38 cm, hafif şişman

bireylerin 164,7±5,44 cm ve kontrol grubundaki bireylerin 162,4±4,54 cm'dir. Obez bireylerin hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerden istatistiksel olarak daha kısa olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Müdahale sonrası obez ve hafif şişman bireylerin antropometrik ölçümlerindeki değişimler incelendiğinde sırasıyla; vücut ağırlıklarındaki değişim -2,9±1,70 kg (%-3,5±2,04) ve -4,4±2,39 kg (%-5,8±3,18) ($p < 0.05$), beden kütle indekslerindeki değişim -1,1±0,70 kg/m^2 (%-3,4±1,98) ve -1,63±0,90 kg/m^2 (%-5,9±3,15) ($p < 0.05$), bel çevresindeki değişim -1,5±4.55 cm ve -6,71±5,90 cm ($p > 0,05$), kalça çevresi için -2,9±±3,65 cm ve -3,9±2,64 cm (%-3,6±2,36) ($p < 0.05$) ve bel kalça oranı için 0,01±0,42 ($p > 0,05$) ve -0,04±0,50 ($p < 0.05$) dir.

Grupların müdahale sonucu vücut bileşimlerindeki değişimler değerlendirildiğinde her iki müdahale grubunun da vücut yağ kütlesi (FM (kg)) ve vücut yağ yüzdesi (FM (%))'nde istatistiksel olarak anlamlı değişimler olduğu belirlenmiştir. Obez bireylerin FM (kg) değişimi -2,3±1,61 kg iken hafif şişman bireylerin -4,2±3,35 kg, obez bireylerin FM(%) değişimi -1,3±2,09, iken hafif şişman bireylerin -2,7±3,22 olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.3. Gruplara göre bireylerin antropometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

Değişken	Obez (n=14)					Analiz Olasılık	Hafif şişman (n=14)					Analiz Olasılık	Kontrol grubu (n=15)		Analiz Olasılık
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim		Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim		Çalışma Sırasında		
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ (%)		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ (%)		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	
Vücut Ağırlığı (kg)	82,1±7,22[a]	81,5 [12,2]	79,2±7,49	78,7 [10,8]	-2,9±1,70 (-3,5±2,04)	t=6,349 **p<0,001**	75,6±6,14[b]	76,6 [10,2]	71,2±6,62	71,9 [9,7]	-4,4±2,39 (-5,8±3,18)	t=6,843 **p=0,000**	59,5±3,88[c]	59,8 [6,9]	F=56,947 **p<0,001**
Boy Uzunluğu (cm)	157,0±5,38[a]	156,5 [5,0]					164,8±5,44[b]	165,0 [7,0]					162,4±4,54[b]	163,0 [7,0]	χ^2=14,294 **p=0,001**
Beden Kütle indeksi(kg/m^2)	33,2±2,26[a]	33,2 [4,2]	32,1±2,13	32,0 [3,4]	-1,1±0,70	t=6,041 **p<0,001**	27,9±1,43[b]	27,8 [2,4]	26,2±1,31	26,4 [1,9]	-1,6±0,90	t=6,774 **p=0,000**	22,6±1,78[c]	23,0 [2,3]	F=98,370 **p<0,001**
Bel Çevresi (cm)	96,9±4,97[a]	97,0 [9,8]	95,3±5,88	95,5 [8,8]	-1,5±4.55	t=1,233 p=0,240	89,4±8,92[b]	89,5 [10,3]	82,7±7,27	82,5 [8,8]	-6,7±5,90	t=4,257 **p=0,001**	77,5±8,53[b]	77,0 [11,0]	F=23,487 **p<0,001 [1,2-3]**
Kalça Çevresi(cm)	115,3±6,37[a]	114,5 [10,3]	112,4±6,80	111,0 [12,8]	-2,9±±3,65	t=2,924 **p=0,012**	108,1±3,23[b]	108,5 [4,5]	104,2±3,79	105,0 [5,3]	-3,9±2,64	t=5,558 **p=0,000**	96,8±3,67[c]	97,0 [7,0]	F=59,456 **p<0,001 [1-2,3] [2-3]**
Bel/kalça oranı	0,8±0,03	0,9 [0,1]	0,8±0,04	0,9 [0,1]	0,01±0,42	t=-0,634 p=0,537	0,83±0,08	0,8 [0,1]	0,8±0,07	0,8 [0,1]	-0,04±0,50	t=2,533 **p=0,025**	0,8±0,08	0,8 [0,1]	F=1,445 p=0,248

*Farklı harfler aynı satırda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.4. Gruplara göre bireylerin vücut bileşimlerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

Değişken	Obez (n=14) (1)						Hafif şişman (n=14) (2)						Kontrol grubu (n=15)(3)		
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim	Analiz* Olasılık	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim	Analiz Olasılık	Çalışma Sırasında		Analiz Olasılık
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ (%)		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ (%)		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	
FM (kg)	36,1±6,21[a]	36,9 [10,7]	33,7±5,59	34,3 [9,7]	-2,3±1,61	t=5,413 **p<0,001**	28,6±4,21[b]	27,1 [4,5]	24,4±3,66	23,4 [5,7]	-4,2±3,35	t=4,721 **p<0,001**	19,2±3,24[c]	19,1 [4,5]	F=47,236 **p<0,001**
FM (%)	43,8±5,63[a]	44,2 [7,3]	42,5±4,71	42,9 [6,7]	-1,3±2,09	t=2,373 **p=0,034**	36,6±4,73[b]	37,1 [6,5]	33,9±4,67	34,5 [6,9]	-2,7±3,22	t=3,087 **p=0,009**	32,1±3,91[b]	31,5 [6,0]	F=21,924 **p<0,001**
FFM (kg)	46,0±5,52[a]	44,9 [4,7]	45,4±5,12	44,6 [3,3]	-0,5±2,1	Z=-0,350 p=0,726	47,5±5,76[a]	47,1 [7,8]	46,8±5,69	46,9 [4,6]	-0,7±0,35	t=1,986 p=0,069	40,4±2,41[b]	39,8 [3,9]	χ^2=17,854 **p<0,001**
T. vücut suyu	33,7±4,04[a]	32,9 [3,3]	33,3±3,73	32,8 [2,4]	-0,4±1,40	Z=-0,420 p=0,675	34,7±4,18[a]	34,5 [5,8]	34,2±4,16	34,4 [3,4]	-0,5±0,99	t=1,969 p=0,071	29,5±1,77[b]	29,1 [2,8]	χ^2=17,645 **p<0,001**
ECW/ TBW	0,4±0,01	0,4 [0,1]	0,4±0,01	0,4 [0,1]	0,0 (0,0)	t=-0,573 p=0,576	0,4±0,01	0,4 [0,1]	0,4±0,01	0,4 [0,1]	0,0 (0,0)	t=-1,235 p=0,239	0,4±0,01	0,4 [0,1]	F=1,580 p=0,219
Hücre içi su	20,1±2,52[a]	20,4 [2,2]	20,7±2,32	20,4 [1,7]	-0,3±0,97	Z=-0,420 p=0,674	21,7±2,72[a]	21,7 [3,9]	21,3±2,65	21,3 [2,3]	-0,4±0,6	t=2,147 p=0,051	18,3±1,15[b]	18,1 [1,6]	χ^2=17,054 **p<0,001**
Hücre dışı su	12,8±1,53[a]	12,5 [1,2]	12,7±1,41	12,4 [1,0]	-0,1±0,56	Z=-0,475 p=0,635	12,9±1,52[a]	12,8 [1,4]	13,0±1,50	13,1 [1,9]	0,1±0,41	t=1,342 p=0,203	11,2±0,64[b]	11,0 [1,2]	χ^2=17,917 **p<0,001**
Vücut Vücut hücre kütlesi	30,0±3,61[a]	29,2 [3,1]	29,6±3,34	29,3 [2,4]	-0,4±1,38	Z=-0,456 p=0,648	31,1±3,91[a]	31,0 [5,7]	30,5±3,80	30,5 [3,4]	-0,5±0,94	t=2,185 **p=0,048**	26,2±1,66[b]	26,0 [2,3]	χ^2=17,114 **p<0,001**

*Farklı harfler aynı satırda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir..
FM(kg):Yağ kütlesi
FM(%):Yağ yüzdesi
FFM: Yağsız vücut kütlesi
ECW/TBW: Hücre dışı suyun, toplam vücut suyuna oranı

4.3. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası; kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametrelerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Obez, hafif şişman ve kontrol grubunda yer alan bireylerin müdahale öncesi açlık kan glukozu, LDL-K, CRP ve TAS düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p < 0.05$); HDL-K, Total koleserol, IL-6, TNF-alfa, TOS ve telomer uzunlukları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Müdahale öncesi obez bireylerin hafif şişmanlardan ve kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek açlık kan glukozuna sahip oldukları görülmüştür ($p < 0.05$). Hafif şişman bireylerin LDL-kolesterol ve toplam antioksidan kapasite (TAS) seviyelerinin kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğu belirlenirken ($p<0.05$), obez bireylerle böyle bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Obez bireylerin müdahale öncesi CRP ölçümlerinin kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğu görülürken ($p<0.05$), hafif şişman bireylerde böyle bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Obez bireylerin müdahale sonrası IL-6 ölçümlerinde anlamlı artış olduğu görülürken ($p=0,030$), hafif şişman bireylerde bu anlamlı değişim görülmemiştir ($p > 0,05$). Hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası Total Telomer uzunluğu (TTL) ($p=0,008$), Relatif Telomer Uzunluğu (RTL) ($p=0,009$) ve Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL) seviyeleri ($p=0,008$) müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde azalırken, obez bireylerde anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir ($p > 0,05$).

Çizelge 4.5. Gruplara göre bireylerin biyokimyasal parametrelerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan ve IQR değerleri)

Değişken	Obez (n=14)					Hafif şişman (n=14)					Kontrol (n=15)		
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Analiz* Olasılık	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Analiz Olasılık	Çalışma Sırasında		Analiz Olasılık
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	
Glukoz(mg/dL)	122,1±8,65[a]	121,5 [12,8]	129,1±10,68	128,5 [12,0]	t=-2,265 p=0,051	110,8±12,19[b]	111,5 [16,5]	118,1±8,07	118,5 [12,0]	t=-2,858 **p=0,013**	109,2±6,37[b]	108,0 [6,0]	F=8,072 **p=0,001**
HDL-K(mg/dL)	50,6±11,55[a]	47,5 [16,3]	52,6±9,44	54,0 [15,3]	t=-1,053 p=0,311	47,8±13,37[a]	42,5 [23,5]	47,7±9,03	46,0 [14,3]	Z=-0,525 p=0,600	50,2±11,48[a]	50,0 [13,0]	χ^2=1,023 p=0,600
LDL-K(mg/dL)	79,6±24,23[ab]	74,3 [23,2]	83,7±20,46	84,1 [31,7]	t=-1,215 p=0,246	80,4±12,48[a]	85,7 [11,2]	77,5±21,84	77,7 [28,8]	Z=-0,157 p=0,875	67,2±14,24[b]	65,8 [22,6]	χ^2=6,228 **p=0,044**
Total kolesterol (mg/dL)	201,5±37,96	197,0 [47,0]	206,6±57,03	209,5 [69,8]	Z=-0,094 p=0,925	200,8±22,81	199,5 [30,0]	191,1±29,34	191,0 [41,8]	t=1,595 p=0,135	178,3±25,84	176,0 [47,0]	F=2,936 p=0,065
Trigliserit (mg/dL)	105,6±27,14	103,0 [27,8]	90,1±28,61	84,0 [44,8]	t=1,800 p=0,095	115,9±51,45	104,0 [87,0]	90,8±44,84	78,5 [52,0]	Z=-1,750 p=0,080	86,4±24,34	85,0 [28,0]	F=2,511 p=0,094
CRP (mg/L)	2,4±1,31[a]	2,5 [2,0]	2,3±1,62	1,8 [1,7]	Z=-0,722 p=0,470	1,6±1,12[ab]	1,3 [1,1]	1,4±0,86	1,1 [1,1]	Z=-1,476 p=0,140	1,0±0,65[b]	0,6 [1,0]	χ^2=11,695 **p=0,003**
IL-6 (ng/L)	155,5±181,55	78,0 [120,5]	178,5±205,18	93,0 [134,8]	Z=-2,166 **p=0,030**	208,7±287,45	91,2 [129,8]	220,2±261,29	98,3 [162,8]	Z=-1,287 p=0,198	150,0±102,93	133,2 [160,55]	χ^2=1,448 p=0,485
TNF-alfa(ng/L)	239,3±291,99	106,3 [183,8]	248,7±303,92	109,2 [174,1]	Z=-0,847 p=0,397	277,6±349,69	135,0 [178,2]	277,2±327,88	153,7 [206,8]	Z=-0,282 p=0,778	200,2±125,06	162,9 [200,95]	χ^2=0,671 **p=0,715**
TAS(mmol/L)	1,5±0,15[ab]	1,5 [0,2]	1,5±0,17	1,5 [0,2]	t=1,048 p=0,314	1,6±0,12[a]	1,5 [0,2]	1,5±0,15	1,5 [0,2]	t=1,350 p=0,200	1,5±0,20[b]	1,45 [0,1]	χ^2=6,598 **p=0,037**
TOS(µmol/L)	5,7±1,59	5,3 [2,5]	6,9±2,47	6,0 [2,9]	Z=-1,852 p=0,064	6,1±1,87	5,6 [3,1]	8,2±3,53	6,7 [5,1]	Z=-1,161 p=0,245	6,4±2,35	5,7 [3,63]	χ^2=0,293 p=0,864
OSI	0,4±0,09	0,3 [0,2]	0,5±0,19	0,4 [0,3]	Z=-1,789 p=0,074	0,4±0,13	0,4 [0,3]	0,5±0,22	0,4 [0,4]	Z=-1,350 p=0,177	0,4±0,15	0,4 [0,2]	χ^2=5,470 p=0,065
TTL(Mb)	0,7±0,40	0,7 [0,5]	0,5±0,19	0,5 [0,2]	t=1,501 p=0,157	1,0±0,34	0,9 [0,5]	0,6±0,24	0,6 [0,4]	t=3,105 **p=0,008**	0,7±0,37	0,6 [0,6]	F=3,178 p=0,053
RTL	0,6±0,32	0,6 [0,3]	0,4±0,16	0,4 [0,2]	t=1,863 p=0,085	0,8±0,28	0,8 [0,4]	0,5±0,20	0,5 [0,3]	t=3,067 **p=0,009**	0,6±0,36	0,5 [0,4]	F=1,756 p=0,186
CTL(kb)	8,3±4,39	8,0 [4,4]	5,7±2,15	5,2 [2,1]	t=1,915 p=0,078	10,6±3,73	10,3 [5,3]	6,5±2,64	6,3 [4,4]	t=3,105 **p=0,008**	8,1±4,12	6,4 [6,9]	F=1,651 p=0,205

*Farklı harfler aynı satırda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, TTL: Total Telomer Uzunluğu

RTL: Relatif Telomer Uzunluğu, CTL: Kromozom Sonu Telomer uzunluğu

4.4. Bireylerin Besin Tüketimlerinin Değerlendirilmesi

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi, sonrası ve müdahale diyetiyle, kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasında aldıkları enerji değerlerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Grupların müdahale öncesi diyetle enerji alımları karşılaştırıldığında obez bireylerin en yüksek ortalama enerji alımına (1913,6±640,26 kkal) sahip olduğu, ancak istatistiksel olarak hafif şişman bireylerle (1760,2±400,58 kkal) benzer enerji alımına sahip oldukları görülmüştür ($p>0.05$). Kontrol grubunda yer alan bireylerin enerji alımları (1393,8±384,96 kkal) ile obez grubun enerji alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ($p <0.05$).

Müdahale sonrası günlük enerji alımları değerlendirildiğinde her iki grubunda enerji alımlarında anlamlı düzeyde azalma olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Obez grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası enerji alımları 1913,6±640,26 kkal'dan 1473,7±129,92 kkal 'a ($p>0.05$), hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası enerji alımlarının 1760,2±400,58 kkal'dan 1436,9±103,01 kkal'a düştüğü belirlenmiştir($p>0.05$).

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale sonrası aldıkları enerji ile diyet ile verilen enerji arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.6. Gruplara göre hafif şişman ve obez bireylerin müdahale öncesi, müdahale sonrası ve müdahale diyeti ile verilen, kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki enerji alımlarının değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

	Müdahale Öncesi Enerji(kkal)		**Müdahale Sonrası Enerji(kkal)**		**İstatistiksel Analiz**	**Diyetle Verilen Enerji(kkal)**		**İstatistiksel Analiz**
	x̄±S.S.	**Medyan [IQR]**	**x̄±S.S.**	**Medyan [IQR]**		**x̄±S.S.**	**Medyan [IQR]**	
Obez	1913,6±640,26[a]	1817,9[962,8]	1473,7±129,92	1452,1[180,5]	t=2,667 **p^2=0,019**	1514,3±146,01	1450,0[200,0]	t=-0,791 p^4=0,436
Hafif Şişman	1760,2±400,58[ab]	1743,4[571,9]	1436,9±103,01	1412,7[188,6]	t=2,935 **p^3=0,012**	1492,9±107,17	1450,0[200,0]	t=-1,410 p^5=0,171
Kontrol grubu	1393,8±384,96[b]	1348,8[522,4]	-	-		-	-	
	F=4,388 **p^1=0,019**							

* Farklı harfler aynı sütunda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.
**p<0,05 bold olarak verilmiştir.
p^1: Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin müdahale öncesi enerji alımlarının karşılaştırılması
p^2: Obez bireylerin müdahale öncesi ve sonrası enerji alımlarının karşılaştırılması
p^3:Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası enerji alımlarının karşılaştırılması
p^4:Obez bireylerin müdahale sonrası aldıkları enerji ile diyet müdahalesi ile verilen enerjinin karşılaştırılması
p^5: Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası aldıkları enerji ile diyet müdahalesi ile verilen enerjinin karşılaştırılması

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi, sonrası ve kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasında aldıkları makro besin öğesi alımlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Bireylerin müdahale öncesi makro besin ögesi alımları incelendiğinde protein, yağ ve karbonhidrat alımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Obez grupta yer alan bireylerin protein alımları (65,6±17,01 g) kontrol grubuna göre (49,7±12,67 g) anlamlı düzeyde daha yüksek, (p=0,014) hafif şişman grup (62,8±14,88 g) ile benzerdir (p>0,05). Obez grupta yer alan bireylerin müdahale öncesi yağ (94,6±34,08 g) ve karbonhidrat alımları (195,8±84,33 g) kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek (sırasıyla 71,2±19,51 g ve 135,8±49,91 g) hafif şişman grup ile benzer (sırasıyla 86,76±19,46 g ve 178,4±55,23) olduğu belirlenmiştir (p>0,05).

Obez grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası yağ , enerjinin yağdan gelen oranı, doymuş yağ(g), tekli doymamış yağ (TDYA) (g), çoklu doymamış yağ (ÇDYA) (g), n-6 yağ asidi (g), n-6/n-3 ve kolesterol alımları, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görülürken (p <0.05), enerjinin proteinden gelen oranı, enerjinin karbonhidrattan gelen oranı, posa (g) alımlarının müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür (p <0.05). Hafif şişman grupta yer alan bireylerde ise yağ(g), enerjinin yağdan gelen oranı, doymuş yağ (g), TDYA (g), ÇDYA (g), n-3 yağ asidi (g), n-6 yağ asidi (g), n-6/n-3 ve kolesterol alımlarının müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görülürken (p <0.05), enerjinin proteinden ve karbonhidrattan gelen oranı ve posa (g) alımları müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır (p <0.05).

Çizelge 4.7. Bireylerin makro besin öğesi tüketimlerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

Değişken	Obez (n=14)				Analiz* Olasılık	Hafif şişman (n=14)				Analiz** Olasılık	Kontrol (n=15)		Analiz** Olasılık
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası			Müdahale öncesi		Müdahale sonrası			Çalışma Sırasında		
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	
Protein (g)*	65,6±17,01[a]	69,0 [28,5]	68,7±6,98	68,2 [10,7]	t=-0,614 p=0,550	62,8±14,88[ab]	60,9 [23,1]	69,5±8,07	68,5 [5,9]	t=-1,535 p=0,149	49,7±12,67[b]	48,3 [21,6]	F=4,748 **p=0,014**
Protein (%)	14,6±2,50	13,5 [2,5]	19,3±1,81	19,5 [3,3]	Z=-3,306 **p=0,001**	14,8±2,21	14,5 [4,0]	19,8±1,80	20,0 [2,0]	t=-8,252 **p=0,000**	15,1±3,18	15,0 [6,0]	χ^2=0,503 p=0,778
Bitkisel protein (g)	34,2±13,10	31,6 [13,6]	37,0±4,35	37,5 [8,9]	t=-0,800 p=0,438	30,0±12,35	27,0 [19,6]	34,3±6,10	34,8 [10,7]	t=-1,302 p=0,216	24,5±7,88	24,8 [9,9]	F=2,738 p=0,077
Hayvansal protein(g)	31,3±9,77	30,1 [16,4]	31,7±6,89	33,7 [12,2]	t=-0,094 p=0,927	32,8±8,04	30,4 [10,0]	35,2±8,03	34,9 [14,5]	t=-1,044 p=0,315	25,2±9,56	26,8 [12,5]	F=2,816 p=0,072
Yağ (g) *	94,6±34,08[a]	81,2 [56,9]	47,1±4,69	46,7 [7,3]	t=5,448 **p=0,000**	86,8±19,46[ab]	88,7 [37,1]	45,5±3,91	46,3 [6,2]	t=7,477 **p=0,000**	71,2±19,51[b]	68,7 [39,9]	F=3,289 **p=0,048**
Yağ (%)	44,6±7,42	43,5 [10,0]	29,1±1,17	29,0 [2,0]	Z=-3,300 **p=0,001**	44,0±4,62	44,0 [7,0]	28,3±1,20	28,0 [1,5]	t=12,977 **p=0,000**	45,9±4,90	45,0 [7,0]	F=0,402 p=0,672
Karbonhidrat (g)*	195,8±84,33[a]	164,6 [161,6]	183,4±20,11	179,4 [31,8]	t=0,577 p=0,573	178,4±55,23[ab]	166,3 [59,8]	179,6±14,22	174,9 [25,7]	t=-0,088 p=0,931	135,8±49,91[b]	145,0 [97,2]	F=3,330 **p=0,046**
Karbonhidrat (%)	40,7±8,39	43,0 [9,8]	51,3±2,21	51,0 [4,0]	t=-5,517 **p=0,000**	41,1±5,20	39,5 [7,8]	51,5±1,87	51,0 [2,3]	Z=-3,303 **p=0,001**	39,1±6,81	43,0 [14,0]	χ^2=0,356 p=0,837
Posa (g)	20,1±8,61	20,6 [13,1]	33,6±3,07	33,3 [5,1]	t=-6,490 **p=0,000**	17,9±7,09	15,1 [8,2]	30,8±4,46	31,4 [6,5]	Z=-3,107 **p=0,002**	14,5±4,31	14,9 [7,5]	χ^2=3,713 p=0,156
Doymuş yağ (g)	37,8±14,90	35,7 [19,4]	15,0±2,91	14,8 [4,4]	t=6,093 **p=0,000**	32,3±8,22	32,1 [14,0]	14,4±2,34	14,2 [4,7]	t=7,266 **p=0,000**	28,4±10,59	25,7 [15,8]	F=2,947 p=0,064
TDYA (g)	34,4±13,66	29,1 [20,8]	21,5±2,58	21,2 [2,6]	t=3,550 **p=0,004**	32,4±9,69	30,2 [14,1]	20,1±2,50	19,8 [2,4]	Z=-3,296 **p=0,001**	25,5±7,01	26,6 [13,1]	χ^2=3,851 p=0,146
ÇDYA (g)	15,7±8,12	13,6 [12,6]	7,8±1,70	8,1 [2,7]	t=3,692 **p=0,003**	15,7±4,39	15,4 [8,2]	7,3±1,89	6,9 [3,3]	t=6,694 **p=0,000**	12,2±4,43	11,7 [8,0]	F=1,787 p=0,181
n-3 yağ asidi(g)	1,6±0,62	1,4 [1,3]	1,3±0,47	1,3 [0,5]	Z=-1,224 p=0,221	1,7±0,45	1,6 [0,6]	1,3±0,51	1,3 [0,7]	t=2,486 **p=0,027**	1,4±0,60	1,3 [1,0]	F=0,705 p=0,500
n-6 yağ asidi(g)	13,7±7,61	11,3 [12,2]	6,2±1,39	6,4 [2,0]	t=3,768 **p=0,002**	13,6±4,45	13,3 [8,2]	5,8±1,71	5,5 [2,6]	t=6,141 **p=0,000**	9,3±4,56	9,6 [6,6]	F=2,778 p=0,074
n-6/n-3	8,6±2,88	9,1 [5,4]	4,8±0,94	5,1 [1,1]	Z=-3,045 **p=0,002**	8,5±3,30	7,7 [6,0]	5,1±1,60	5,5 [2,5]	t=3,947 **p=0,002**	7,6±5,03	6,6 [5,9]	F=0,314 p=0,733
Kolesterol	456,8±264,15	391,2 [261,6]	268,2±104,10	255,5 [180,2]	Z=-2,605 **p=0,009**	461,9±243,55	430,0 [239,8]	286,7±53,70	294,8 [83,8]	Z=-2,668 **p=0,008**	326,6±155,09	299,3 [194,2]	χ^2=3,235 p=0,198
Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)	2,1±2,42	1,3 [1,2]	2,0±0,79	2,0 [1,2]	Z=1,099 p=0,272	1,6±0,69	1,6 [1,0]	2,1±1,07	1,9 [1,8]	t=-1,594 p=0,135	1,6±1,62	1,1 [0,9]	χ^2=1,909 p=0,385

*Farklı harfler aynı satırda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.
**p<0,05 bold olarak verilmiştir.

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi, sonrası ve kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasında aldıkları mikro besin öğesi tüketimlerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Grupların müdahale öncesi mikro besin öğesi alımları incelendiğinde B1 vitamini, B2 vitamini, B6 vitamini, folat, potasyum, kalsiyum magnezyum ve çinko alımları açısından fark olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Obez bireylerin B1 vitamini, B2 vitamini, B6 vitamini, folat, potasyum, kalsiyum magnezyum ve çinko alımları hafif şişman grubuyla benzer, kontrol grubuyla anlamlı olarak farklı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Obez bireylerin ortalama B1 vitamini alımı 0,9±0,32 mg/gün, B2 vitamini alımları 1,4±0,54 mg/gün, B6 vitamini alımları 1,3±0,45 mg/gün, folat alımları 278,4±79,72 mg/gün, potasyum alımları 2405,0±768,72 mg/gün, kalsiyum alımları 661,4±196,04 mg/gün, magnezyum alımları 259,8±97,89 mg/gün, fosfor alımları 1102,9±287,03 mg/gün ve çinko alımları 9,0±2,78 mg/gün iken hafif şişman bireylerin sırasıyla; 0,8±0,2 mg/gün, 1,3±0,38 mg/gün, 1,1±0,34 mg, 246,1±80,47 mg/gün, 2128,6±640,49 mg/gün, 568,1±176,6 mg/gün, 980,7±249,08 mg/gün, 8,8±2,85 mg/gün ve kontrol grubunun 0,6±0,16 mg/gün, 1,1±0,24 mg, 0,8±0,33 mg/gün, 194,4±59,15 mg/gün, 1665,5±530,72 mg/gün, 489,8±149,07 mg/gün, 184,1±59,22 mg/gün, 790,4±200,94 mg/gün, 6,7±2,16 mg/gün' dür.

Yapılan diyet müdahalesi sonrası müdahale gruplarının mikro besin öğesi alımları incelendiğinde her iki grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası B1 vitamini, B6 vitamini, folat, C vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor alımlarında, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde artış görülürken, sadece hafif şişman grupta B2 vitamini, niasin ve demir alımlarında anlamlı artış olduğu, obez grupta ise E vitamini alım düzeylerinde müdahale öncesine göre anlamlı olarak azalış olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$).

Çizelge 4.8. Bireylerin mikro besin öğesi tüketimlerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

Değişken	Obez (n=14)				Analiz* Olasılık	Hafif şişman (n=14)				Analiz** Olasılık	Kontrol (n=15) [3]		Analiz** Olasılık
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası			Müdahale öncesi		Müdahale sonrası			Çalışma Sırasında		
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	
A Vitamini (mg)	1010,1±341,36	932,0 [498,4]	1312,8±969,17	1027,3 [860,3]	Z=-0,973 p=0,331	1038,0±450,21	928,1 [605,8]	1384,9±936,13	1098,5 [792,1]	Z=-0,596 p=0,551	884,9±359,08	946,3 [671,4]	F=0,653 p=0,526
E Vitamini (mg)	13,8±7,86	12,1 [10,0]	8,7±1,38	8,5 [1,8]	Z=-2,229 **p=0,026**	10,9±4,81	10,4 [8,0]	8,0±1,92	7,4 [2,3]	Z=-1,977 p=0,0061	8,6±4,06	8,4 [5,0]	χ^2=4,615 p=0,100
B_1 Vitamini (mg)*	0,9±0,32[a]	0,9 [0,4]	1,3±0,15	1,3 [0,3]	t=-3,848 **p=0,002**	0,8±0,25[ab]	0,7 [0,4]	1,3±0,22	1,2 [0,3]	Z=-3,233 **p=0,001**	0,6±0,16[b]	0,6 [0,4]	F=4,972 **p=0,012**
B_2 Vitamini (mg)*	1,4±0,54[a]	1,4 [0,7]	1,7±0,34	1,7 [0,5]	t=-1,403 p=0,184	1,3±0,38[ab]	1,2 [0,5]	1,6±0,24	1,5 [0,3]	t=-2,447 **p=0,029**	1,1±0,24[b]	1,0 [0,4]	F=3,346 **p=0,045**
Niasin (mg)	11,5±5,61	11,3 [7,7]	13,1±2,46	12,3 [5,0]	Z=-1,475 p=0,140	10,9±4,46	11,0 [6,5]	16,8±5,54	15,5 [5,3]	Z=-2,480 **p=0,013**	9,3±5,02	8,2 [6,4]	χ^2=1,559 p=0,456
B_6 Vitamini (mg)*	1,3±0,45[a]	1,3 [0,6]	1,7±0,18	1,6 [0,3]	t=-3,189 **p=0,007**	1,1±0,34[ab]	1,1 [0,4]	1,7±0,29	1,6 [0,4]	t=-4,211 **p=0,001**	0,8±0,33[b]	0,7 [0,5]	F=5,526 **p=0,008**
Folat (mg) *	278,4±79,72[a]	265,8 [80,4]	450,1±78,09	458,0 [128,9]	t=-5,820 **p=0,000**	246,1±80,47[ab]	214,4 [139,0]	414,0±96,87	413,8 [125,1]	t=-6,039 **p=0,000**	194,4±59,15[b]	173,0 [73,3]	F=4,836 **p=0,013**
B_{12} Vitamini (mg)	4,1±1,56	4,1 [2,9]	4,0±0,94	4,1 [1,7]	t=0,310 p=0,762	4,3±1,63	4,1 [2,1]	4,3±1,13	4,3 [1,9]	t=-0,064 p=0,950	3,4±1,63	3,2 [1,8]	F=1,295 p=0,285
C Vitamini (mg)	114,6±77,88	95,9 [51,4]	168,9±46,05	166,2 [58,4]	Z=-2,291 **p=0,022**	80,7±37,01	70,4 [61,8]	153,2±76,01	150,2 [94,2]	t=-2,996 **p=0,010**	63,9±45,89	64,0 [56,6]	χ^2=5,396 p=0,067
Sodyum (mg)	1422,9±317,38	1414,4 [382,7]	1406,4±373,18	1345,3 [500,9]	t=0,116 p=0,910	1758,0±998,79	1420,5 [921,6]	1330,5±345,21	1228,0 [586,5]	Z=-1,161 p=0,245	1141,8±460,90	913,8 [702,1]	χ^2=4,803 p=0,091
Potasyum (mg)*	2405,0±768,72[a]	2459,2 [1057,9]	3427,6±341,02	3459,3 [445,7]	t=-4,619 **p=0,000**	2128,6±640,49[ab]	2002,6 [834,9]	3087,8±540,23	2969,7 [784,3]	t=-5,502 **p=0,000**	1665,5±530,72[b]	1585,9 [735,9]	F=4,796 **p=0,014**
Kalsiyum (mg) *	661,4±196,04[a]	695,7 [354,3]	863,4±202,20	824,2 [275,4]	t=-2,946 **p=0,011**	568,1±176,66[ab]	548,9 [256,7]	746,5±108,06	696,0 [165,6]	Z=-2,354 **p=0,019**	489,8±149,07[b]	473,9 [207,2]	F=3,508 **p=0,039**
Magnezyum (mg) *	259,8±97,89[a]	243,3 [136,5]	353,4±30,94	351,8 [44,3]	t=-3,514 **p=0,004**	230,5±67,31[ab]	212,5 [93,3]	343,7±40,04	345,3 [51,6]	Z=-2,982 **p=0,003**	184,1±59,22[b]	177,1 [70,4]	χ^2=7,309 **p=0,026**
Fosfor (mg) *	1102,9±287,03[a]	1118,0 [481,9]	1375,5±154,22	1359,3 [135,8]	t=-3,145 **p=0,008**	980,7±249,08[ab]	904,8 [490,0]	1332,9±134,32	1329,7 [78,5]	Z=-2,982 **p=0,003**	790,4±200,94[b]	818,2 [421,5]	χ^2=7,831 **p=0,020**
Demir (mg)	11,2±6,95	10,4 [4,7]	13,4±1,47	13,2 [2,6]	Z=-1,664 p=0,094	9,7±2,54	9,8 [5,1]	13,2±2,30	13,0 [3,2]	t=-3,830 **p=0,002**	8,6±3,61	7,5 [1,9]	χ^2=2,466 p=0,291
Çinko (mg) *	9,0±2,78[a]	9,2 [4,2]	10,6±1,17	11,0 [1,7]	t=-2,114 p=0,054	8,8±2,85[ab]	9,3 [4,1]	10,7±1,32	10,6 [1,0]	t=-2,022 p=0,064	6,7±2,16[b]	6,3 [4,0]	F=3,414 **p=0,043**

*Farklı harfler aynı satırda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.
**p<0,05 bold olarak verilmiştir.

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi, sonrası ve kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki besin tüketimlerinin EFSA'ya göre yeterlilik durumları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Müdahale öncesi grupların besin öğesi alımları günlük alım önerileri ile karşılaştırıldığında B2 vitamini (mg), B6 vitamini (mg), folat (mg), potasyum (mg), magnezyum (mg) ve fosfor (mg) tüketimlerinin yeterlilikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Obez grupta yer alan bireylerin B2 vitamini (mg), B6 vitamini (mg), folat (mg), potasyum, magnezyum (mg) ve fosfor (mg) tüketimlerinin yeterlilikleri hafif şişman grup ile benzer; kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p < 0.05$).

Müdahale gruplarının 8 haftalık diyet sonrası yeterlilik düzeyleri incelendiğinde obez grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası karbonhidrat, A vitamini (mg), B1 vitamini (mg), B2 vitamini (mg), folat (mg), C vitamini (mg), potasyum (mg), kalsiyum (mg), magnezyum (mg) ve fosfor (mg) alım yeterlilikleri müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek iken ($p < 0.05$), hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası protein, karbonhidrat, A vitamini, B1 vitamini, B2 vitamini, niasin (mg), B6 vitamini (mg), folat (mg), C vitamini (mg), potasyum (mg), kalsiyum (mg), magnezyum (mg), fosfor (mg) ve demir (mg) alım yeterlilikleri, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p < 0.05$). Obez grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası E vitamini (mg) alım yeterlikleri, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha düşüktür ($p < 0.05$).

Çizelge 4.9. Bireylerin besin öğesi alımlarının yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR veDelta değerleri)

Değişken	Obez (n=14)				Analiz*	Hafif şişman (n=14)				Analiz**	Kontrol (n=15)		Analiz**
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Olasılık	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Olasılık	Çalışma sırasında		Olasılık
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]		$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	
Protein	97,43±29,22	92,7 [50,4]	104,89±9,72	106,7 [13,6]	t=-0,978 p=0,346	100,43±23,24	93,7 [35,1]	119,01±19,97	118,0 [24,4]	t=-2,501 **p=0,027**	102,49±24,63	102,7 [45,2]	F=0,064 p=0,938
Karbonhidrat	77,55±15,98	81,9 [18,6]	97,82±4,20	97,1 [7,6]	t=-5,517 **p=0,000**	78,23±9,90	75,2 [14,8]	98,09±3,56	97,1 [4,3]	Z=-3,303 **p=0,001**	73,74±13,18	80,9 [26,7]	χ^2=0,356 p=0,837
A Vitamini (mg)	70,27±40,63	60,2 [40,3]	201,97±149,10	158,0 [132,4]	Z=-3,045 **p=0,002**	71,07±37,47	66,2 [36,9]	213,06±159,40	169,0 [121,9]	Z=-3,233 **p=0,001**	50,79±24,67	52,2 [32,1]	χ^2=3,713 p=0,156
E Vitamini (mg)	125,99±71,43	109,9 [91,0]	78,67±12,52	77,5 [16,4]	Z=-2,229 **p=0,026**	99,43±43,80	94,9 [72,6]	72,58±17,45	67,5 [21,1]	Z=-1,977 **p=0,048**	79,96±38,03	72,0 [49,2]	χ^2=3,235 p=0,198
B_1 Vitamini (mg)	141,81±25,83	139,3 [40,4]	259,21±31,17	258,7 [44,8]	t=-14,027 **p=0,000**	139,42±28,51	136,7 [42,9]	265,15±38,54	256,5 [58,1]	t=-9,185 **p=0,000**	140,89±40,54	133,4 [58,8]	F=0,043 p=0,958
B_2 Vitamini (mg)*	90,27±33,65[a]	89,4 [46,1]	105,35±21,58	104,1 [32,7]	t=-1,403 p=0,184	80,00±23,51[ab]	72,2 [31,4]	98,79±14,89	96,6 [18,4]	t=-2,447 **p=0,029**	67,59±14,87[b]	62,5 [20,9]	F=3,346 **p=0,045**
Niasin (mg)	248,32±90,05	232,6 [99,5]	286,11±33,53	287,2 [53,1]	t=-1,444 p=0,172	237,70±77,59	220,6 [98,8]	340,81±72,50	324,1 [107,9]	t=-3,641 **p=0,003**	214,22±92,69	197,2 [88,8]	F=0,760 p=0,474
B_6 Vitamini (mg)*	80,80±28,58[a]	80,6 [36,1]	104,95±11,59	102,8 [16,3]	t=-3,189 **p=0,007**	69,01±21,41[ab]	67,5 [26,4]	103,52±18,27	101,3 [22,2]	t=-4,211 **p=0,001**	52,10±21,59[b]	43,4 [32,8]	F=6,165 **p=0,005**
Folat (mg)*	84,36±24,16[a]	80,5 [24,4]	136,40±23,67	138,8 [39,1]	t=-5,820 **p=0,000**	74,57±24,38[ab]	65,0 [42,1]	125,46±29,36	125,4 [37,9]	t=-6,039 **p=0,000**	58,65±18,56[b]	52,2 [27,6]	F=4,836 **p=0,013**
B_{12} Vitamini (mg)	103,50±39,11	103,0 [72,4]	99,39±23,46	103,6 [42,4]	t=0,310 p=0,762	106,57±40,65	102,8 [51,9]	107,29±28,36	106,8 [46,2]	t=-0,064 p=0,950	88,64±39,05	79,3 [40,9]	F=1,295 p=0,285
C Vitamini (mg)	120,69±81,98	100,9 [54,1]	177,79±48,48	174,9 [61,4]	Z=-2,291 **p=0,022**	84,90±38,95	74,1 [65,1]	161,24±80,01	158,1 [99,1]	t=-2,996 **p=0,010**	66,73±50,06	58,1 [66,9]	χ^2=5,396 p=0,067
Sodyum (mg)	71,15±15,86	70,7 [19,1]	70,32±18,66	67,3 [25,1]	t=0,116 p=0,910	87,90±67,24	71,0 [46,1]	66,52±17,26	61,4 [29,3]	Z=-1,161 p=0,245	59,13±22,46	48,8 [34,3]	χ^2=3,691 p=0,158
Potasyum (mg)*	68,71±21,96[a]	70,3 [30,2]	97,93±9,74	98,8 [12,7]	t=-4,619 **p=0,000**	60,82±18,30[ab]	57,2 [23,9]	88,23±15,43	84,8 [22,4]	t=-5,502 **p=0,000**	48,26±15,49[b]	45,5 [16,9]	F=4,224 **p=0,022**
Kalsiyum (mg)	66,14±19,60	69,6 [35,4]	86,34±20,22	82,4 [27,5]	t=-2,946 **p=0,011**	56,81±17,67	54,9 [25,7]	74,65±10,80	69,6 [16,6]	Z=-2,354 **p=0,019**	49,74±15,16	48,6 [23,6]	F=3,067 p=0,058
Magnezyum (mg)*	86,59±32,63[a]	81,1 [45,5]	117,81±10,31	117,3 [14,8]	t=-3,514 **p=0,004**	76,85±22,43[ab]	70,8 [31,1]	114,56±13,34	115,1 [17,2]	Z=-2,982 **p=0,003**	61,72±20,44[b]	59,9 [26,5]	χ^2=6,425 **p=0,040**
Fosfor (mg)*	200,53±52,19[a]	203,3 [87,6]	250,09±28,04	247,1 [24,7]	t=-3,145 **p=0,008**	178,31±45,29[ab]	164,5 [89,1]	242,34±24,42	241,8 [14,3]	Z=-2,982 **p=0,003**	146,56±36,13[b]	150,6 [68,0]	χ^2=6,652 **p=0,036**
Demir (mg)	70,19±43,42	65,2 [29,3]	83,49±9,20	82,3 [16,0]	Z=-1,664 p=0,096	60,34±15,87	61,2 [32,0]	82,67±14,39	81,4 [20,2]	t=-3,830 **p=0,002**	54,03±23,31	48,5 [13,5]	χ^2=2,286 p=0,319
Çinko (mg)	96,53±29,84	98,9 [44,7]	114,41±12,59	118,2 [17,8]	t=-2,114 p=0,054	94,48±30,65	100,3 [44,4]	114,83±14,21	114,2 [10,4]	t=-2,022 p=0,064	73,58±23,47	73,3 [44,1]	F=2,845 p=0,070

*Farklı harfler aynı satırda ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.
**p<0,05 bold olarak verilmiştir.

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi, sonrası ve kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki besin grubu tüketimlerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Bireylerin müdahale öncesi besin gruplarından tüketimleri incelendiğinde sebze tüketimleri için anlamlı farklılık tespit edilirken ($p < 0.05$), diğer besin grupları için istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Obez bireylerin sebze tüketimleri (473,9±160,08 g/gün) hafif şişman bireyler ile benzer (383,5±198,93 g/gün) kontrol grubundan (150,7±102,99 g/gün) farklı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Yapılan diyet müdahalesi sonrası obez bireylerin sebze (g/gün), meyve ve yağlı tohumlar (g/gün) ve kurubaklagiller (g/gün) tüketimlerinde anlamlı düzeyde artış olduğu belirlenirken hafif şişman bireylerin sebze (g/gün), kurubaklagiller (g/gün), tahıl (g/gün) tüketimlerinde anlamlı düzeyde artış olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Her iki grubun da müdahale sonrası katı yağ, şeker ve şekerlemeler tüketimleri, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde azalma olduğu sonucuna varılmıştır ($p < 0.05$). Obez ve hafif şişman bireylerin besin gruplarındaki değişimler sırasıyla; sebze için 171,6±242,9 g ve 159,3±190,68, meyve ve yağlı tohumlar için 117,1±90,83 g ve 105,7±184,20 g, kurubaklagiller için 27,1±23,93 g ve 16,5±24,70, tahıllar için 19,7±89,45 g ve 51,2±68,16 g artış olduğu görülürken, katı yağlar için -23,1±15,57 g ve -24,8±9,9 g, şeker ve şekerlemeler için -34,6±28,16 g ve -37,0±24,31 g azalma olduğu görülmüştür

Çizelge 4.10. Bireylerin besin grupları tüketimlerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

Değişken	Obez (n=14)					Hafif şişman (n=14)					Kontrol (n=15)	
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim	Çalışma Sırasında	
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]
Sebze (g/gün)	302,3±129,34[a]	325,0 [199,0]	473,9±160,08	451,5 [217,3]	171,6±242,9	224,2±106,2[ab]	178,5 [182,0]	383,50±198,93	342,5 [215,3]	159,3±190,68	150,7±103,0[b]	154,0 [100,0]
			t=-2,644 **p=0,020**					Z=-2,900 **p=0,004**			F=6,496 **p=0,004**	
Meyve ve yağlı tohumlar (g/gün)	77,5±73,11	46,0 [124,3]	194,6±68,02	201,5 [96,3]	117,1±90,83	107,3±116,27	56,0 [197,0]	213,00±117,03	139,5 [205,8]	105,7±184,20	84,3±96,97	83,0 [113,0]
			t=-4,822 **p=0,000**					Z=-1,727 p=0,084			χ^2=0,070 p=0966	
K.baklagiller (g/gün)	12,4±11,78	15,5 [21,3]	39,4±18,01	40,0 [28,5]	27,1±23,93	12,5±15,03	7,5 [23,5]	29,00±23,49	30,0 [38,0]	16,5±24,70	8,7±12,31	0,0 [17,0]
			Z=-2,890 **p=0,004**					Z=-2,238 **p=0,025**			χ^2=1,541 p=0,463	
Tahıllar (g/gün)	170,7±68,28	197,0 [107,5]	190,4±45,57	197,0 [56,8]	19,7±89,45	150,8±69,59	148,0 [76,8]	202,00±44,29	211,5 [56,8]	51,2±68,16	120,3±53,62	104,0 [95,0]
			t=-0,825 p=0,424					t=-2,811 **p=0,015**			F=2,287 p=0,115	
Balık (g/gün)	23,2±39,79	0,0 [56,3]	17,1±53,69	0,0 [0,0]	-6,1±48,10	22,9±42,14	0,0 [40,0]	23,57±46,32	0,0 [32,8]	0,7±50,28	10,7±20,12	0,0 [30,0]
			Z=-0,365 p=0,715					Z=-0,211 p=0,833			χ^2=0,235 p=0,889	
Kırmızı et ve ürünleri (g/gün)	40,4±28,37	34,0 [51,0]	28,7±17,14	21,5 [25,0]	-11,7±26,49	55,6±43,11	49,5 [58,0]	37,86±22,81	36,5 [37,8]	-17,8±48,64	40,5±27,69	43,0 [49,0]
			t=1,644 p=0,124					t=1,368 p=0,194			F=0,961 p=0,391	
Süt ve süt ürünleri	217,4±132,79	186,5 [209,0]	291,9±146,88	266,5 [240,8]	74,5±171,46	160,1±121,24	130,0 [175,0]	228,79±63,58	232,0 [100,8]	68,7±137,45	175,7±111,9	157,0 [217,0]
			t=-1,626 p=0,128					Z=-1,664 p=0,096			χ^2=1,420 p=0,492	
Sıvı yağlar	16,1±14,94	13,0 [13,3]	19,6±7,20	15,0 [12,5]	3,5±19,44	12,7±5,79	13,0 [10,8]	14,79±5,40	13,5 [9,3]	2,1±9,11	9,8±6,18	10,0 [8,0]
			Z=-0,031 p=0,975					t=-0,851 p=0,410			χ^2=5,877 p=0,053	
Katı yağlar	26,6±16,06	28,5 [25,3]	3,5±3,39	3,0 [3,0]	-23,1±15,57	25,6±10,33	27,5 [18,3]	0,79±1,53	0,0 [1,3]	-24,8±9,9	21,3±13,34	21,0 [31,0]
			Z=-3,111 **p=0,002**					Z=-3,297 **p=0,001**			χ^2=1,382 p=0,501	

Çizelge 4.10. (devam) Bireylerin besin grupları tüketimlerinin değerlendirilmesi (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, IQR ve Delta değerleri)

Değişken	Obez (n=14)					Hafif şişman (n=14)					Kontrol (n=15)	
	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim	Müdahale öncesi		Müdahale sonrası		Değişim	Çalışma Sırasında	
	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]	Δ	$\bar{X} \pm S.S$	Medyan [IQR]
Şeker ve şekerlemeler	34,8±28,28	26,5 [58,8]	0,2±0,80	0,0 [0,0]	-34,6±28,16	37,3±24,38	30,0 [36,8]	0,36±0,92	0,0 [0,0]	-37,0±24,31	25,5±29,29	24,0 [27,0]
			Z=-3,181 **p=0,001**					Z=-3,181 **p=0,001**			χ^2=2,467 p=0,291	

*Farklı harfler ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.
**p<0,05 bold olarak verilmiştir.

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi, sonrası ve kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki Akdeniz diyet yeterlilikleri (MAI) ve Akdeniz Diyet Skorlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Grupların müdahale öncesi Akdeniz diyeti skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Obez grupta yer alan bireylerin Akdeniz diyeti skoru (9,5±2,47) hafif şişman grup ile benzer (8,9±2,03); kontrol grubuna göre (7,4±1,12) anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p < 0.05$). Bireylerin MAI düzeyleri incelendiğinde obez grup (1,1 ±0,42), hafif şişman grup (1,0±0,27) ve kontrol grubu (1,0±0,38) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$).

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale diyeti sonrası MAI ve Akdeniz diyeti skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Her iki grubun da müdahale sonrası Akdeniz diyeti yeterlilik (MAI) düzeyleri ve Akdeniz diyeti skoru değerleri müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. ($p < 0.05$). Müdahale öncesi ve sonrası obez bireylerin MAI skoru sırasıyla; 1,1±0,42 ve 3,3±1,20, Müdahale öncesi ve sonrası obez bireylerin Akdeniz diyet skoru sırasıyla; 9,5±2,47 ve 11,4±1,28'dir. Müdahale öncesi ve sonrası hafif şişman bireylerin MAI skoru sırasıyla 1,0±0,27 ve 3,4±0,89, Müdahale öncesi ve sonrası hafif şişman bireylerin Akdeniz diyet skoru sırasıyla; 8,9±2,03 ve 11,4±1,99'dur.

Çizelge 4.11. Bireylerin Akdeniz diyet yeterliliklerinin ve Akdeniz diyet skorlarının değerlendirilmesi

	Müdahale öncesi	**Müdahale sonrası**	**İstatistiksel Analiz**
Obez (n=14)			
Akdeniz diyeti yeterlilik (MAI)	1,1±0,42	3,3±1,20	t=-6,339 **p=0,000**
Akdeniz diyeti skoru	9,5±2,47[a]	11,4±1,28	t=-2,406 **p=0,032**
Hafif şişman (n=14)			
Akdeniz diyeti yeterlilik (MAI)	1,0±0,27	3,4±0,89	t=-9,791 **p=0,000**
Akdeniz diyeti skoru	8,9±2,03[ab]	11,4±1,99	t=-3,229 **p=0,007**
Kontrol (n=15)			
Akdeniz diyeti yeterlilik (MAI)	1,0±0,38	-	
Akdeniz diyeti skoru	7,4±1,12[b]	-	
*F=0,214 p=0,808			
F=4,481 **p=0,018			

Farklı harfler ANOVA sonucu gruplar arası farkı göstermektedir.
*: Akdeniz diyet yeterlilik(MAI) gruplar arası karşılaştırma
**:Akdeniz diyet skoru gruplar arası karşılaştırma

4.5. Bireylerin Yaş, IPAQ Skorları ve Biyokimyasal Parametreleri ile Telomer Uzunlukları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Çizelge 4.12' de obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası ile kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki yaşları ve IPAQ skorlarının telomer uzunlukları ile ilişkinin incelenmesi verilmiştir.

Obez, hafif şişman bireylerin müdahale öncesi kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki total telomer uzunluğu (TTL), relatif telomer uzunluğu (RTL) ve kromozom sonu telomer uzunluğu (CTL) ile yaş (yıl) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Obez, hafif şişman bireylerin müdahale sonrası TTL, RTL ve CTL ile yaş (yıl) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Obez bireylerin IPAQ skorları ile TTL, RTL ve CTL arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken ($p<0,001$), hafif şişman bireylerin müdahale öncesi kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki TTL, RTL ve CTL ile IPAQ arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Müdahale öncesinde bireylerin telomer uzunlukları ile biyokimyasal parametrelerinin ilişkisi incelendiğinde; istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Müdahale sonrasında obez bireylerin telomer uzunlukları ile biyokimyasal parametrelerinin ilişkisi incelendiğinde TTL, RTL ve CTL seviyeleri ile TOS seviyeleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla $r=0.611$, $p=0.02$; $r=0.564$, $p=0.036$; $r=0.586$ $p=0.028$). Obez bireylerin OSI seviyeleri ile TTL ve CTL seviyeleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla $r=0.582$ $p=0.029$; $r=0.555$ $p=0.04$) (Çizelge verilmemiştir).

Çizelge 4.12. Obez, hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki telomer uzunlukları ile yaş (yıl) ve IPAQ skorları arasındaki ilişkilerin incelenmesi

Müdahale öncesi Korelasyon*		**Yaş (yıl)**			**IPAQ Skoru**		
		Obez grup (n=14)	**Hafif şişman grup (n=14)**	**Kontrol grubu (n=15)**	**Obez grup (n=14)**	**Hafif şişman grup (n=14)**	**Kontrol grubu (n=15)**
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,336	-0,289	-0,205	0,864	0,326	0,193
	p	0,262	0,315	0,464	**<0,001**	0,255	0,491
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,383	-0,287	-0,205	0,825	0,326	0,193
	p	0,177	0,320	0,464	**<0,001**	0,255	0,491
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	-0,358	-0,289	-0,205	0,856	0,326	0,193
	p	0,208	0,315	0,464	**<0,001**	0,255	0,491
Müdahale sonrası Korelasyon*							
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0,507	0,008	-	-	-	-
	p	0,064	0,979				
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0,514	0,009	-	-	-	-
	p	0,060	0,975				
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	0,521	0,008	-	-	-	-
	p	0,056	0,978				

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

4.6. Bireylerin Müdahale Öncesi, Sonrası ve Kontrol Grubunun Çalışma Sırasındaki Antropometrik Ölçümleri ile Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu Çizelge 4.13 ve 4.14 ve 4.15'de verilmiştir.

Açlık kan glukozu ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde obez bireylerde boy uzunluğu ile glukoz arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=-0,614; p=0,020), hafif şişman ve kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı ilişki belirlenmemiştir. HDL-K ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde hafif şişman bireylerde vücut yağ yüzdesi ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=0,612 p=0,020), obez ve kontrol grubundaki bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. LDL-K ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde hafif şişman bireylerde kalça çevresi ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki (r=0,628, p=0,016), kontrol grubundaki

bireylerde ise ECW/TBW, (r=-0.64, p=0.01) ve vücut hücre kütlesi (r=0,56, p=0,03) ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki varken, obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur. Total kolesterol ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde hafif şişman bireylerde vücut yağ kütlesi (kg) (r=0,621, p= 0,018) ve kalça çevresi (cm) (r=0,637, p= 0,014) ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki varken, obez ve kontrol grubundaki bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı belirlenmiştir. Trigliserit ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde hafif şişman bireylerde toplam vücut suyu (r=0,565, p= 0,035), ve vücut hücre kütlesi (r=0,588, p= 0,027) ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken obez ve kontrol grubundaki bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı belirlenmiştir. TAS ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde obez bireylerde kalça çevresi ile (r=0,626; p=0,017) pozitif ilişki bulunurken hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerde bir ilişki bulunmamıştır. OSI ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki ilişkiler değerlendirildiğinde hafif şişman ECW/TBW arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=-0,562; p=0,037) obez ve kontrol grubundaki bireylerde anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. CRP, IL-6, TNF-alfa, TOS, TTL, RTL ve CTL ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde müdahale grupları ve kontrol grubunda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.13. Obez bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Glukoz	HDL-K	LDL-K	Total kolesterol	Trigliserit	CRP	IL-6	TNF-alfa	TAS	TOS	OSI	Total Telomer Uzunluğu (TTL)	Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	-0,464	0,347	0,054	0,091	-0,355	-0,195	0,028	0,407	0,298	-0,188	-0,282	-0,041	-0,142	-0,154
	p	0,095	0,224	0,856	0,757	0,212	0,504	0,925	0,149	0,300	0,521	0,329	0,893	0,628	0,598
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0,201	0,348	0,249	0,326	-0,135	0,201	0-,321	0,147	0,514	0,033	-0,128	-0,185	-0,173	-0,155
	p	0,492	0,223	0,391	0,256	0,647	0,491	0,263	0,615	0,060	0,912	0,662	0,545	0,554	0,596
Bel çevresi (cm)	*r*	-0,230	0,469	-0,094	0,044	-0,309	0,175	-0,351	-0,209	0,456	0,224	0,103	-0,258	-0,476	-0,495
	p	0,429	0,091	0,750	0,882	0,283	0,549	0,219	0,474	0,101	0,441	0,725	0,394	0,085	0,072
Kalça (cm)	*r*	-0,172	0,423	0,179	0,279	-0,191	0,081	-0,215	0,004	0,626	-0,014	-0,184	-0,134	-0,350	-0,366
	p	0,557	0,131	0,541	0,334	0,512	0,783	0,461	0,988	**0,017**	0,962	0,529	0,662	0,220	0,199
Bel kalça oranı	*r*	-0,082	-0,021	-0,322	-0,295	-0,118	0,086	-0,171	-0,375	-0,297	0,330	0,419	-0,101	-0,071	-0,075
	p	0,780	0,944	0,262	0,306	0,688	0,770	0,559	0,187	0,302	0,249	0,136	0,743	0,809	0,799
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	-0,393	0,457	0,201	0,350	-0,097	0,070	-,292	0,020	0,156	0,063	0,016	0,176	0,075	0,058
	p	0,164	0,100	0,490	0,220	0,742	0,812	0,312	0,946	0,594	0,830	0,958	0,564	0,799	0,843
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0,201	0,381	0,231	0,403	0,095	0,214	-0,379	-0,226	0,011	0,215	0,213	0,257	0,192	0,177
	p	0,491	0,179	0,427	0,153	0,747	0,462	0,181	0,436	0,970	0,461	0,465	0,396	0,510	0,544
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	*r*	-0,173	-0,051	0,026	-0,196	-0,229	-0,084	0,364	0,414	0,315	-0,119	-0,443	-0,243	-0,275	-0,262
	p	0,554	0,863	0,929	0,502	0,430	0,776	0,201	0,141	0,273	0,685	0,113	0,424	0,341	0,365
Toplam vücut suyu (kg)	*r*	-0,105	-0,032	0,099	-0,178	-0,198	-0,051	0,365	0,414	0,355	-0,108	-0,425	-0,326	-0,308	-0,288
	p	0,722	0,914	0,736	0,542	0,497	0,863	0,199	0,142	0,212	0,714	0,130	0,276	0,284	0,318
ECW/TBW	*r*	-0,482	-0,055	-0,285	-0,282	0,051	-0,339	-0,048	-0,142	-0,310	-0,117	-0,038	0,306	0,134	0,125
	p	0,081	0,852	0,324	0,328	0,863	0,235	0,869	0,629	0,280	0,690	0,896	0,310	0,648	0,670
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0,144	-0,013	0,048	-0,200	-0,183	-0,062	0,366	0,389	0,357	-0,068	-0,394	-0,375	-0,343	-0,321
	p	0,622	0,964	0,869	0,493	0,532	0,834	0,198	0,169	0,211	0,817	01,64	0,208	0,230	0,263

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, BKİ: Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.14. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Glukoz	HDL-K	LDL-K	Total kolesterol	Trigliserit	CRP	IL-6	TNF-alfa	TAS	TOS	OSI	Total Telomer Uzunluğu (TTL)	Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0,281	-0,244	0,240	0,339	0,405	-0,204	-0,042	0,108	0,257	0,148	0,113	0,147	0,146	0,147
	p	0,321	0,400	0,409	0,236	0,151	0,483	0,887	0,714	0,376	0,614	0,700	0,616	0,618	0,616
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0,042	-0,251	0,180	0,278	0,166	0,136	0,061	0,106	-0,041	-0,035	0,007	-0,127	-0,124	-0,126
	p	0,886	0,387	0,537	0,336	0,572	0,642	0,836	0,719	0,888	0,907	0,981	0,666	0,673	0,667
Bel çevresi (cm)	*r*	-0,187	-0,257	0,234	0,211	0,188	0,351	-0,138	-0,102	0,381	0,084	0,012	-0,224	-0,224	-0,224
	p	0,521	0,376	0,420	0,470	0,521	0,218	0,639	0,729	0,179	0,774	0,969	0,442	0,442	0,442
Kalça (cm)	*r*	-0,339	0,405	0,628	0,637	-0,102	0,128	0,068	0,288	0,360	-0,226	-0,241	-0,103	-0,100	-0,102
	p	0,236	0,151	**0,016**	**0,014**	0,728	0,662	0,818	0,319	0,207	0,438	0,408	0,727	0,735	0,727
Bel kalça oranı	*r*	-0,087	-0,483	0,101	0,007	0,230	0,224	-0,180	-0,253	0,294	0,164	0,089	-0,183	-0,184	-0,183
	p	0,768	0,080	0,731	0,980	0,428	0,441	0,539	0,383	0,304	0,576	0,763	0,532	0,530	0,531
Vücut Yağ kütlesi(kg)	*r*	-0,143	0,407	0,530	0,621	-0,365	0,376	-0,245	-0,086	0,414	-0,150	-0,196	-0,118	-0,120	-0,117
	p	0,626	0,149	0,051	**0,018**	0,199	0,185	0,398	0,771	0,141	0,609	0,502	0,689	0,682	0,689
Vücut Yağ yüzdesi(%)	*r*	-0,215	0,612	-0,090	0,179	-0,470	0,301	-0,130	0,095	0,244	-0,124	-0,164	0,126	0,123	0,126
	p	0,460	**0,020**	0,759	0,540	0,090	0,296	0,657	0,748	0,401	0,673	0,576	0,669	0,674	0,668
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	-0,163	-0,457	0,268	-0,274	-0,355	-0,348	0,109	0,075	0,214	-0,316	-0,386	-0,253	-0,270	-0,267
	p	0,577	0,100	0,353	0,343	0,212	0,223	0,711	0,799	0,462	0,270	0,173	0,404	0,351	0,356
Toplam vücut suyu	*r*	0,368	-0,436	0,275	0,158	0,565	-0,336	0,106	0,095	0,112	0,159	0,141	0,173	0,174	0,173
	p	0,195	0,119	0,342	0,591	**0,035**	0,240	0,717	0,748	0,702	0,588	0,630	0,553	0,551	0,554
ECW/TBW	*r*	-0,330	0,355	0,274	0,202	-0,398	0,396	-0,106	-0,078	0,441	-0,511	-0,562	-0,283	-0,282	-0,283
	p	0,249	0,213	0,344	0,488	0,159	0,161	0,717	0,791	0,114	0,062	**0,037**	0,327	0,329	0,326
Vücut hücre kütlesi	*r*	0,393	-0,496	0,202	0,126	0,588	-0,383	0,125	0,046	0,054	0,214	0,203	0,193	0,194	0,193
	p	0,165	0,072	0,488	0,667	**0,027**	0,177	0,672	0,875	0,854	0,463	0,486	0,509	0,507	0,509

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, BKİ: Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.15. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Glukoz	HDL-K	LDL-K	Total kolesterol	Trigliserit	CRP	IL-6	TNF-alfa	TAS	TOS	OSI	Total Telomer Uzunluğu (TTL)	Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.198	-0.026	0.409	0.266	0.274	0.124	0.1	0.036	-0.282	-0.096	-0.01	0.053	0.054	0.053
	p	0.478	0.927	0.13	0.339	0.323	0.661	0.723	0.898	0.309	0.734	0.972	0.85	0.848	0.85
BKİ (kg/m^2)	*r*	0.037	-0.088	0.316	0.184	0.141	0.233	-0.091	-0.17	-0.178	0.158	0.223	0.167	0.169	0.167
	p	0.897	0.756	0.252	0.511	0.616	0.403	0.747	0.545	0.526	0.575	0.425	0.551	0.548	0.551
Bel çevresi (cm)	*r*	0.581	-0.04	0.174	-0.034	-0.218	0.024	-0.217	-0.291	-0.206	0.42	0.475	-0.006	-0.007	-0.007
	p	0.023	0.887	0.536	0.904	0.435	0.934	0.438	0.292	0.461	0.119	0.074	0.982	0.979	0.982
Kalça (cm)	*r*	0.323	-0.09	-0.043	-0.109	0.325	0.062	-0.172	-0.231	-0.311	0.129	0.21	0.039	0.039	0.039
	p	0.24	0.749	0.88	0.699	0.237	0.827	0.54	0.408	0.259	0.646	0.452	0.891	0.891	0.891
Bel kalça oranı	*r*	0.511	-0.035	0.23	0.005	-0.372	0.025	-0.184	-0.24	-0.121	0.416	0.449	-0.018	-0.019	-0.018
	p	0.052	0.902	0.41	0.985	0.173	0.929	0.511	0.389	0.667	0.123	0.093	0.95	0.947	0.95
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.239	-0.128	0.093	-0.02	0.371	0.304	-0.132	-0.226	-0.263	-0.018	0.07	-0.025	-0.024	-0.025
	p	0.392	0.65	0.741	0.943	0.174	0.27	0.639	0.418	0.344	0.951	0.804	0.929	0.932	0.929
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.197	-0.165	-0.067	-0.146	0.372	0.352	-0.22	-0.317	-0.212	0.024	0.099	-0.048	-0.047	-0.048
	p	0.482	0.556	0.813	0.602	0.173	0.198	0.431	0.25	0.448	0.932	0.727	0.865	0.868	0.865
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.001	0.143	0.524	0.446	-0.061	-0.19	0.33	0.353	-0.108	-0.135	-0.112	0.104	0.104	0.104
	p	0.996	0.611	0.051	0.096	0.828	0.498	0.23	0.196	0.701	0.631	0.692	0.713	0.713	0.713
Toplam vücut suyu	*r*	-0.015	0.158	0.519	0.454	-0.081	-0.213	0.333	0.357	-0.094	-0.123	-0.102	0.12	0.12	0.12
	p	0.958	0.574	0.052	0.089	0.775	0.446	0.225	0.191	0.738	0.663	0.716	0.669	0.67	0.669
ECW/TBW	*r*	-0.084	0.151	-0.64	-0.352	-0.045	-0.378	0.289	0.329	0.404	0.045	-0.052	0.105	0.103	0.105
	p	0.766	0.592	**0.01**	0.198	0.874	0.165	0.296	0.232	0.135	0.874	0.854	0.708	0.714	0.709
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0.005	0.136	0.56	0.467	-0.073	-0.16	0.285	0.305	-0.137	-0.123	-0.093	0.101	0.101	0.101
	p	0.987	0.63	**0.03**	0.08	0.796	0.568	0.303	0.269	0.627	0.661	0.742	0.72	0.72	0.72

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, BKİ: Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu Çizelge 4.16 ve 4.17'de verilmiştir.

HDL-K ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi ilişkisi değerlendirildiğinde obez bireylerde kalça çevresi (cm) ile, (r=0,659; p=0,010), hafif şişman bireylerde ECW/TBW oranı ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,634; p=0,015). Trigliserit ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi ilişkisi değerlendirildiğinde hafif şişman bireylerde kalça çevresi (cm) (r=-0,576, p=0,031) ve ECW/TBW (r=-0,649, p=0,012) ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken, obez bireylerde böyle bir ilişkiye rastlanmamıştır. CRP ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi ilişkisi değerlendirildiğinde obez bireylerde bel kalça oranı ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=-0,728; p=0,003), vücut yağ yüzdesi (%) ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki (r=0,644; p=0,013), hafif şişman bireylerin vücut yağ yüzdesi (%) ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,634; p=0,015). Bireylerin TNF-alfa seviyeleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi ilişkisi incelendiğinde obez grupta ECW/TBW oranı ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken (r=-0,585; p=0,028) hafif şişman bireylerde istastistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. TAS ile ilişki incelendiğinde obez grupta bel çevresi (cm) ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=0,639; p=0,014), hafif şişman grupta herhangi bir ilişki bulunmamıştır. TOS ile ilişki incelendiğinde obez bireylerde vücut ağırlığı ile (r=-0,618, p=0,018) pozitif yönde, bel çevresi (cm) (r=-0,902, p= 0,000), kalça çevresi (cm) ile (r=-0,558, p=0,038) negartif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki varken, hafif şişman bireylerde istatistik olarak anlamlı ilişki yoktur. OSI ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi ilişkisi incelendiğinde obez bireylerde vücut ağırlığı (r=-0,568, p= 0,034), bel çevresi (r=-0,884, p= 0,000) ve kalça çevresi (r=-0,562, p=0,036) arasında negatif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken hafif şişman bireylerde anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür. Glukoz, LDL-K, Total kolesterol, TTL, RTL, CTL düzeyleri ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi ilişkisi değerlendirildiğinde her iki müdahale grubunda da istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır(p>0,05).

Çizelge 4.16. Obez bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Glukoz	HDL-K	LDL-K	Total kolesterol	Trigliserit	CRP	IL-6	TNF-alfa	TAS	TOS	OSI	Total Telomer Uzunluğu (TTL)	Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	-0,431	0,166	-0,189	0,077	0,136	0,207	0,114	0,081	0,446	-0,618	-0,568	-0,364	-0,349	-0,350
	p	0,124	0,571	0,518	0,793	0,643	0,478	0,699	0,782	0,110	**0,018**	**0,034**	0,201	0,221	0,220
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0,450	0,317	0,019	0,298	0,366	0,330	-0,233	-0,046	0,428	-0,383	-0,399	-0,294	-0,279	-0,279
	p	0,107	0,269	0,949	0,301	0,198	0,249	0,423	0,875	0,126	0,176	0,158	0,308	0,334	0,334
Bel (cm)	*r*	0,075	0,498	-0,312	-0,084	0,316	-0,387	0,000	0,203	0,639	-0,902	-0,884	-0,350	-0,330	-0,327
	p	0,798	0,070	0,278	0,775	0,299	0,172	0,999	0,486	**0,014**	**0,000**	**0,000**	0,220	0,249	0,253
Kalça (cm)	*r*	-0,233	0,659	-0,072	0,281	0,091	0,110	-0,034	-0,042	0,450	-0,558	-0,562	-0,173	-0,166	-0,165
	p	0,422	**0,010**	0,806	0,330	0,757	0,707	0,907	0,887	0,106	**0,038**	**0,036**	0,554	0,572	0,574
Bel kalça oranı	*r*	0,419	-0,162	-0,322	-0,496	0,289	-0,728	0,022	0,329	0,253	-0,492	-0,481	-0,230	-0,214	-0,212
	p	0,136	0,580	0,262	0,071	0,317	**0,003**	0,940	0,251	0,384	0,074	0,081	0,430	0,462	0,467
Vücut Yağ kütlesi(kg)	*r*	-0,482	0,438	0,036	0,453	0,249	0,481	-0,272	-0,187	0,325	-0,292	-0,270	-0,216	-0,210	-0,209
	p	0,082	0,117	0,903	0,104	0,391	0,081	0,347	0,523	0,257	0,311	0,350	0,459	0,470	0,474
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0,354	0,475	0,195	0,400	0,236	0,644	-0,465	-0,433	0,106	-0,108	-0,037	-0,022	-0,028	-0,024
	p	0,215	0,086	0,505	0,156	0,417	**0,013**	0,094	0,122	0,718	0,714	0,899	0,940	0,925	0,935
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	-0,286	-0,213	-0,148	-0,037	0,086	-0,108	0,464	0,403	0,301	-0,430	-0,478	-0,463	-0,430	-0,456
	p	0,322	0,466	0,614	0,899	0,770	0,713	0,095	0,153	0,295	0,125	0,084	0,095	0,125	0,101
Toplam vücut suyu	*r*	-0,267	-0,303	-0,186	-0,142	0,152	-0,179	0,453	0,380	0,257	-0,371	-0,407	-0,378	-0,353	-0,376
	p	0,356	0,292	0,525	0,629	0,603	0,540	0,104	0,180	0,375	0,191	0,149	0,182	00,215	0,186
ECW/TBW	*r*	0,206	0,045	0,036	0,017	0,492	-0,168	-0,512	-0,585	-0,085	0,141	0,196	0,343	0,359	0,358
	p	0,480	0,879	0,903	0,955	0,074	0,566	0,061	**0,028**	0,772	0,630	0,501	0,230	0,209	0,209
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0,290	-0,260	-0,190	-0,115	0,095	-0,161	0,487	0,448	0,299	-0,373	-0,417	-0,387	-0,362	-0,384
	p	0,315	0,370	0,515	0,696	0,747	0,582	0,077	0,108	0,300	0,189	0,138	0,172	0,204	0,175

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, BKİ: Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.17. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile biyokimyasal parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Glukoz	HDL-K	LDL-K	Total kolesterol	Trigliserit	CRP	IL-6	TNF-alfa	TAS	TOS	OSI	TTL	RTL	CTL
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0,347	-0,109	0,186	0,326	-0,020	-0,081	-0,164	0,018	0,096	-0,175	-0,169	-0,001	0,001	-0,001
	p	0,224	0,710	0,524	0,256	0,946	0,782	0,576	0,714	0,745	0,553	0,563	0,998	0,997	0,997
BKİ (kg/m^2)	*r*	0,063	-0,060	-0,231	0,205	-0,325	-0,198	-0,160	-0,077	0,029	-0,362	-0,300	-0,024	-0,023	-0,024
	p	0,830	0,837	0,427	0,482	0,257	0,497	0,584	0,793	0,921	0,201	0,298	0,935	0,937	0,934
Bel çevresi(cm)	*r*	0,364	-0,281	-0,374	0,141	0,017	-0,203	-0,144	-0,189	-0,206	-0,150	-0,128	0,171	0,180	0,171
	p	0,201	0,330	0,188	0,630	0,955	0,487	0,624	0,517	0,481	0,609	0,663	0,558	0,539	0,559
Kalça (cm)	*r*	-0,225	0,125	-0,178	0,195	-0,576	0,011	0,145	0,280	-0,011	-0,360	-0,289	-0,137	-0,134	-0,137
	p	0,440	0,670	0,542	0,504	**0,031**	0,970	0,622	0,332	0,970	0,206	0,316	0,642	0,648	0,640
Bel kalça oranı	*r*	0,489	-0,384	-0,306	0,045	0,226	-0,308	-0,189	-0,194	-0,223	-0,093	-0,081	0,267	0,275	0,267
	p	0,076	0,176	0,288	0,878	0,438	0,283	0,518	0,507	0,444	0,753	0,782	0,356	0,342	0,356
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	-0,149	0,079	-0,011	0,264	-0,392	0,449	-0,351	-02,57	0,138	-0,156	-0,277	0,171	0,170	0,170
	p	0,610	0,789	0,969	0,362	0,165	0,107	0,219	0,374	0,639	0,594	0,337	0,559	0,561	0,561
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0,485	0,117	-0,109	0,130	-0,401	0,634	-0,221	-0,110	0,149	0,055	-0,106	0,261	0,261	0,260
	p	0,079	0,690	0,710	0,658	0,155	**0,015**	0,448	0,708	0,611	0,852	0,719	0,368	0,368	0,369
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0,500	-0,178	0,224	0,209	0,307	-0,371	0,035	0,174	0,023	-0,042	0,068	-0,111	-0,108	-0,111
	p	0,069	0,543	0,442	0,4763	0,286	0,191	0,904	0,553	0,938	0,887	0,817	0,706	0,713	0,706
Toplam vücut suyu	*r*	0,504	-0,175	0,215	0,208	0,281	-0,427	0,038	0,143	0,022	-0,064	0,057	-0,117	-0,115	-0,117
	p	0,066	0,551	0,460	0,476	0,331	0,128	0,897	0,626	0,942	0,828	0,846	0,690	0,696	0,690
ECW/TBW	*r*	-0,117	0,634	-0,043	0,168	-0,649	0,053	-0,145	-0,345	0,134	-0,343	-0,442	-0,345	-0,343	-0,345
	p	0,690	**0,015**	0,884	0,566	**0,012**	0,858	0,620	0,226	0,648	0,230	0,113	0,227	0,230	0,227
Vücut hücre kütlesi	*r*	0,501	-0,219	0,213	0,189	0,325	-0,411	0,046	0,147	0,010	-0,033	0,090	-0,086	-0,084	-0,086
	p	0,068	0,452	0,464	0,519	0,258	0,144	0,876	0,615	0,974	0,911	0,759	0,769	0,776	0,770

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *$p<0,05$ bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, BKİ: Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Müdahale grubu bireylerde müdahale sonrası beden kütle indeksini etkileyebileceği düşünülen değişkenler ile oluşturulan regresyon analizi Çizelge 4.18' de verilmiştir Yapılan regresyon analizinde müdahale sonrası BKİ'yi tahmin etmek için kurulan modelin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda müdahale öncesi telomer uzunluğunun 1 birim artışı müdahale sonrası BKİ'yi 5.3 birim azaltmaktadır (p=0.005). Müdahale sonrası CRP'nin 1 birim artışı ise müdahale sonrası BKİ'Yİ 1.6 birim arttırmaktadır (p= 0.007).

Çizelge 4.18. Müdahale grubundaki bireylerde beden kütle indeksi ile telomer uzunluğu ve inflamasyon parametrelerinin ilişkisi

Coefficients			
Lineer Model	Unstandardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	
(Constant)	35,537	2,918	<.001
TTL (Müdahale öncesi)	-5.355	1.688	0.005
TTL (Müdahale sonrası)	-4.494	2.618	0.103
IL-6 (Müdahale öncesi)	-0.030	0.020	0.156
IL-6 (Müdahale sonrası)	-0.006	0.030	0.839
TNF-alfa (Müdahale öncesi)	0.047	0.024	0.063
TNF-alfa(Müdahale sonrası)	-0.022	0.020	0.272
CRP(Müdahale öncesi)	-0.994	0.641	0.138
CRP(Müdahale sonrası)	1.643	0.539	0.007

Lineer regresyon analizi, *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
Bağımlı değişken: Müdahale sonrası Beden kütle indeksi.

4.7. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ile Besin Tüketimleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ile enerji ve makrobesin öğesi alımlarının korelasyonu Çizelge 4.19 ve 4.20 ve 4.21'de verilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin enerji, karbonhidrat, yağ, n-6, n-3/n6 ve posa alımları ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin protein alımları ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin müdahale öncesi protein alımları

ile beden kütle indeksleri arasında negatif yönde (r=-0.554 p=0.040), hafif şişman bireylerin protein alımları ile kalça çevresi arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken (r=0.575 p=0.031) kontrol grubunda anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Bireylerin doymuş yağ alımları ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez ve kontrol grubundaki bireylerde anlamlı ilişki bulunmazken hafif şişman bireylerde ECW/TBW arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (r=0.63 p=0.0169).

Obez bireylerin n-3 alımları ile boy uzunluğu arasında pozitif yönde (r=0.740; p=0.002), hafif şişman bireylerin vücut ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, toplam vücut suyu, vücut hücre kütlesi ile negatif yönde (sırasıyla r=-0.594 p=0.025; r=-0.632 p=0.015; r=-0.618 p=0.018 r=-0.718 p=0.004) ECW/TBW ile (r=0.771 p= 0.001), kontrol grubundaki bireylerin boy uzunluğu (r=0.535. p=0.04) ve ECW/TBW (r=0.544 p=0.036) arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Bireylerin kolesterol alımları ile antropometrik ölçümleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez ve hafif şişman bireylerde anlamlı ilişki bulunmazken kontrol grubundaki bireylerin kolesterol alımları ile vücut ağırlıkları arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (r=0.561 p=0.029).

Bireylerin diyet antioksidan kapasiteleri ile antropometrik ölçümleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin beden kütle indeksi ile pozitif yönde (r=-0.554 p=0.040) hafif şişman bireylerin vücut yağ yüzdesi ile negatif yönde (r=-0.622 p=0.018) ilişki bulunurken kontrol grubunda anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır.

Çizelge 4.19. Obez bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	-0.143	-0.037	-0.279	-0.165	-0.275	-0.147	-0.134	-0.459
	p	0.626	0.899	0.334	0.573	0.342	0.615	0.648	0.098
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0.466	-0.319	-0.554	-0.385	-0.431	-0.515	-0.282	-0.748
	p	0.093	0.266	**0.040**	0.174	0.124	0.060	0.329	**0.002**
Bel çevresi (cm)	*r*	-0.013	0.102	-0.031	-0.182	-0.411	0.060	-0.009	-0.413
	p	0.964	0.728	0.916	0.533	0.144	0.839	0.976	0.142
Kalça (cm)	*r*	-0.044	-0.058	-0.115	-0.069	-0.261	0.082	-0.088	-0.376
	p	0.881	0.845	0.695	0.816	0.367	0.781	0.764	0.185
Bel kalça oranı	*r*	-0.022	0.105	0.020	-0.138	-0.129	-0.085	0.120	-0.029
	p	0.940	0.721	0.946	0.637	0.659	0.773	0.682	0.922
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	-0.240	-0.293	-0.321	-0.156	-0.317	-0.198	-0.026	-0.460
	p	0.409	0.310	0.263	0.594	0.270	0.497	0.929	0.098
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0.297	-0.437	-0.284	-0.169	-0.235	-0.213	0.064	-0.275
	p	0.303	0.118	0.326	0.563	0.418	0.464	0.829	0.342
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.086	0.350	0.022	-0.097	-0.130	-0.059	-0.141	-0.284
	p	0.770	0.220	0.940	0.742	0.658	0.840	0.631	0.325
Toplam vücut suyu	*r*	0.004	0.284	-0.079	-0.123	-0.128	-0.152	-0.185	-0.365
	p	0.988	0.325	0.788	0.675	0.664	0.604	0.527	0.199
ECW/TBW	*r*	-0.018	0.018	-0.181	-0.015	-0.173	0.261	-0.232	0.206
	p	0.952	0.952	0.535	0.958	0.555	0.367	0.424	0.480
Vücut hücre kütlesi	*r*	0.055	0.339	-0.024	-0.095	-0.106	-0.108	-0.156	-0.337
	p	0.852	0.236	0.935	0.748	0.719	0.714	0.594	0.239

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.20. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.068	0.116	0.015	-0.345	-0.248	0.275	0.2	0.169
	p	0.817	0.692	0.958	0.227	0.392	0.342	0.493	0.563
BKİ (kg/m^2)	*r*	0.253	0.299	0.277	-0.099	-0.099	0.482	0.268	0.308
	p	0.383	0.299	0.337	0.736	0.736	0.081	0.353	0.284
Bel (cm)	*r*	0.34	0.166	0.508	0.323	0.256	0.46	0.159	0.376
	p	0.234	0.571	0.063	0.261	0.376	0.098	0.587	0.186
Kalça (cm)	*r*	0.341	0.343	0.575	0.073	0.212	0.321	0.509	0.124
	p	0.233	0.23	**0.031**	0.804	0.466	0.263	0.063	0.673
Bel kalça oranı	*r*	0.194	0.004	0.341	0.249	0.139	0.273	0.088	0.235
	p	0.507	0.988	0.233	0.391	0.637	0.345	0.765	0.418
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.393	0.543	0.393	0.073	0.411	0.033	0.081	-0.27
	p	0.164	0.045	0.164	0.805	0.144	0.911	0.782	0.35
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0.059	0.095	0.02	-0.143	-0.011	-0.433	0.156	-0.622
	p	0.84	0.748	0.946	0.626	0.97	0.122	0.594	**0.018**
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.011	0.018	-0.062	-0.262	-0.205	0.282	0.134	0.339
	p	0.97	0.952	0.834	0.366	0.483	0.329	0.647	0.236
Toplam vücut suyu	*r*	0.029	0.033	-0.051	-0.244	-0.182	0.301	0.112	0.358
	p	0.923	0.911	0.864	0.401	0.533	0.296	0.703	0.208
ECW/TBW	*r*	0.214	0.133	0.392	0.521	0.63	0.113	-0.056	0.154
	p	0.463	0.649	0.166	0.056	**0.016**	0.699	0.85	0.6
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0.011	-0.007	-0.077	-0.312	-0.29	0.238	0.183	0.257
	p	0.97	0.982	0.794	0.277	0.314	0.413	0.532	0.374

BKİ: Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.21. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.257	0.143	0.318	0.357	0.221	0.314	**0.561**	0.125
	p	0.355	0.612	0.248	0.191	0.428	0.254	**0.029**	0.657
BKİ (kg/m^2)	*r*	0.113	-0.07	0.136	0.202	0.086	0,000	0.481	-0.187
	p	0.689	0.805	0.629	0.47	0.761	1,000	0.07	0.504
Bel çevresi (cm)	*r*	-0.259	-0.351	0.014	-0.093	-0.318	0.174	0.26	-0.084
	p	0.351	0.2	0.96	0.742	0.247	0.536	0.35	0.766
Kalça (cm)	*r*	0.19	-0.06	0.326	0.319	0.232	0.451	0.326	0.21
	p	0.497	0.832	0.236	0.247	0.406	0.091	0.235	0.452
Bel kalça oranı	*r*	-0.295	-0.293	-0.011	-0.175	-0.397	0.134	0.151	-0.055
	p	0.286	0.289	0.97	0.532	0.143	0.634	0.59	0.847
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.163	-0.043	0.141	0.275	0.159	0.15	0.483	-0.089
	p	0.562	0.879	0.615	0.32	0.571	0.593	0.068	0.753
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.175	-0.032	0.168	0.243	0.179	0.15	0.291	-0.173
	p	0.533	0.909	0.55	0.383	0.524	0.594	0.292	0.537
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.184	0.254	0.182	0.216	0.127	0.138	0.267	0.213
	p	0.511	0.361	0.516	0.439	0.652	0.625	0.337	0.446
Toplam vücut suyu	*r*	0.2	0.268	0.193	0.229	0.139	0.15	0.268	0.222
	p	0.475	0.334	0.491	0.413	0.621	0.594	0.334	0.427
ECW/TBW	*r*	0.226	0.253	0.086	0.255	0.215	0.109	-0.013	0.307
	p	0.418	0.363	0.76	0.36	0.441	0.698	0.965	0.266
Vücut hücre kütlesi	*r*	0.193	0.277	0.182	0.206	0.122	0.154	0.236	0.168
	p	0.49	0.317	0.515	0.462	0.666	0.584	0.396	0.549

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ile enerji ve makrobesin öğesi alımlarının korelasyonu Çizelge 4.22 ve 4.23'de verilmiştir.

Müdahale gruplarındaki enerji, yağ, doymuş yağ, posa alımları ile sonrası antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde her iki grupta da istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bireylerin müdahale sonrası karbonhidrat alımları ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken ($p>0,05$), hafif şişman bireylerde vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ile pozitif yönde ilişki bulunmuştur (sırasıyla $r=0.534$ $p=0.049$; $r=0.619$ $p=0.018$).

Bireylerin müdahale sonrası protein alımları ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken ($p>0,05$), hafif şişman bireylerde yağsız vücut ağırlığı, toplam vücut suyu, vücut hücre kütlesi ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla $r=-0.578$ $p=0.03$; $r=-0.579$ $p=0.03$; $r=-0.587$ $p=0.027$).

Müdahale sonrası n-3, n-6 yağ asidi alımları ve n-3/n6 ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde n-3 alımı ile vücut ağırlığı, vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesi arasında pozitif yönde (sırasıyla $r=0.593$ $p=0.026$, $r=0.563$ $p=0.036$, $r=0.59$ $p=0.026$), n-3/n6 oranı ile vücut ağırlığı arasında negatif yönde ilişki bulunurken ($r=-0.552$ $p=0.041$), obez bireylerde n-6 alımı ile, hafif şişman bireylerde n-3, n-6 yağ asidi alımı ve n3/n6 oranı ile antropometrik ölçümler arasında herhangi anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Bireylerin kolesterol alımları ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde anlamlı ilişki belirlenmezken ($p>0,05$), hafif şişman bireylerin kolesterol alımları ile bel çevresi ve bel kalça oranı arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0.626$ $p=0.017$, $r=0.639$ $p=0.014$).

Bireylerin diyet antioksidan kapasiteleri ile ilişki incelendiğinde sadece obez bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve kalça çevresi arasında pozitif yönde ilişki belirlenmiştir ($r=0.658$ $p=0.011$, $r=0.602$ $p=0.023$, $r=0.708$ $p=0.005$).

Çizelge 4.22. Obez bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.484	0.381	0.53	0.361	0.207	0.103	0.165	0.658
	p	0.079	0.179	0.051	0.205	0.478	0.725	0.573	**0.011**
BKİ (kg/m^2)	*r*	0.319	0.269	0.176	0.088	0.156	-0.141	-0.134	0.308
	p	0.266	0.353	0.547	0.765	0.593	0.631	0.647	0.283
Bel çevresi (cm)	*r*	0.29	0.385	-0.022	0.177	-0.015	-0.018	-0.334	0.438
	p	0.315	0.175	0.94	0.545	0.958	0.952	0.244	0.118
Kalça (cm)	*r*	0.172	0.099	0.148	0.249	-0.033	0.106	-0.141	0.708
	p	0.557	0.736	0.614	0.39	0.911	0.719	0.63	**0.005**
Bel kalça oranı	*r*	0.093	0.283	-0.157	-0.135	-0.163	-0.188	-0.009	-0.23
	p	0.753	0.328	0.593	0.646	0.577	0.521	0.976	0.43
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.191	0.073	0.275	0.174	0.024	0.059	-0.037	0.508
	p	0.513	0.805	0.342	0.553	0.935	0.84	0.899	0.064
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.011	-0.099	0.266	0.042	-0.095	0.169	-0.029	0.349
	p	0.97	0.737	0.358	0.887	0.748	0.563	0.923	0.221
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.396	0.284	0.368	0.264	0.35	-0.293	0.123	0.271
	p	0.16	0.325	0.196	0.361	0.22	0.309	0.674	0.349
Toplam vücut suyu	*r*	0.347	0.252	0.345	0.19	0.331	-0.369	0.124	0.206
	p	0.224	0.385	0.227	0.515	0.247	0.194	0.673	0.481
ECW/TBW	*r*	-0.21	-0.177	-0.325	-0.212	-0.371	0.369	-0.219	0.159
	p	0.472	0.546	0.258	0.467	0.192	0.195	0.453	0.587
Vücut hücre kütlesi	*r*	0.4	0.307	0.347	0.245	0.386	-0.36	0.113	0.227
	p	0.157	0.286	0.225	0.398	0.172	0.206	0.702	0.434

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.23. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının ilişkisi

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.253	0.534	-0.262	0.209	0.402	0.042	0.152	0.033
	p	0.383	**0.049**	0.366	0.474	0.154	0.887	0.605	0.911
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0.126	0.086	-0.322	-0.152	0.022	0.095	0,000	0.112
	p	0.669	0.77	0.262	0.604	0.94	0.747	1,000	0.702
Bel (cm)	*r*	0.267	0.174	0.029	0.308	0.436	0.093	**0.626**	-0.337
	p	0.357	0.552	0.923	0.283	0.119	0.753	**0.017**	0.239
Kalça (cm)	*r*	0.104	0.283	-0.177	0.029	0.152	0.234	0.117	0.135
	p	0.724	0.328	0.546	0.922	0.603	0.421	0.69	0.646
Bel kalça oranı	*r*	0.275	0.154	-0.011	0.335	0.474	0.04	**0.639**	-0.377
	p	0.341	0.599	0.97	0.242	0.087	0.893	**0.014**	0.184
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.044	0.301	0.143	-0.068	-0.057	-0.229	-0.11	0.414
	p	0.881	0.295	0.626	0.817	0.846	0.431	0.708	0.142
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0.123	0.002	0.488	-0.271	-0.321	-0.356	-0.123	0.293
	p	0.675	0.994	0.076	0.349	0.263	0.211	0.675	0.31
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.112	0.297	**-0.578**	0.204	0.389	0.191	0.16	-0.253
	p	0.703	0.303	**0.03**	0.483	0.169	0.513	0.584	0.383
Toplam vücut suyu	*r*	0.081	0.235	**-0.579**	0.185	0.363	0.216	0.169	-0.275
	p	0.782	0.418	**0.03**	0.527	0.202	0.459	0.563	0.341
ECW/TBW	*r*	-0.121	-0.233	0.156	-0.101	-0.618	0.24	-0.176	0.433
	p	0.68	0.422	0.594	0.731	0.018	0.409	0.547	0.122
Vücut hücre kütlesi	*r*	0.068	0.244	**-0.587**	0.174	0.371	0.178	0.134	-0.27
	p	0.817	0.401	**0.027**	0.553	0.191	0.543	0.648	0.35

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale öncesi kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ile besin grubu tüketimleri, Akdeniz diyet yeterlilik indeksi ve Akdeniz diyet yeterliliği skoru korelasyonu Çizelge 4.24 ve 4.25 ve 4.26'da verilmiştir.

Müdahale öncesi bireylerin sebze tüketimleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri incelendiğinde obez bireylerde yağsız vücut ağırlığı, toplam vücut suyu ile negatif yönde (r=-0.612 p=0.02 r=-0.680 p=0.007), vücut hücre kütlesi ile pozitif yönde (r=0.667 p=0.009) ilişki kontrol grubundaki bireylerde kalça çevreleri ile pozitif yönde (r=0.519 p=0.048) ilişki belirlenirken, hafif şişman bireylerde anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

Müdahale öncesinde bireylerin meyve ve yağlı tohumlar tüketimleri incelendiğinde obez bireylerin ECW/TBW ile pozitif yönde (r=0.785 p=0<.001), hafif şişman bireylerde vücut yağ yüzdeleri ile negatif yönde (r=-0.638 p=0.014), kontrol grubundaki bireylerde boy uzunluğu ile pozitif yönde (r=0.696 p=0.004) istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Bireylerin kurubaklagil tüketimleri ile ilişki incelendiğinde obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken; hafif şişman bireylerde vücut yağ kütlesi ile pozitif yönde (r= 0.690 p=0.006), kontrol grubundaki bireylerde kurubaklagil tüketimleri ile yağsız vücut ağırlığı ile negatif yönde (r=-0.560 p=0.03) istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Bireylerin tahıl tüketimleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde obez ve kontrol grubundaki bireylerde anlamlı ilişki bulunmazken hafif şişman bireylerde vücut yağ kütlesi ile pozitif yönde (r=0.598 p=0.024) istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Bireylerin balık tüketimleri ile ilişki değerlendirildiğinde obez bireylerin balık tüketimleri ile bel çevresi ve kalça çevresi arasında pozitif yönde (sırasıyla r=0.647 p=0.012 r=0.597 p=0.024) kontrol grubundaki bireylerin yağsız vücut ağırlığı ve toplam vücut suyu ile pozitif yönde (sırasıyla r=0.555 p=0.032 r=0.549 p=0.034) istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Müdahale gruplarında kırmızı et tüketimleri ile ilgili müdahale öncesinde anlamlı bir ilişki bulunmazken kontrol grubundaki bireylerin kırmızı et tüketimleri ile bel kalça oranı arasında yağsız vücut ağırlığı ve toplam vücut suyu arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (r=0.566 p=0.028 r=0.517 p=0.049 r=0.526 p=0.044).

Grupların süt ve süt ürünleri tüketimi ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi ilişkisi değerlendirildiğinde sadece obez bireylerde kalça çevresi ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (r=-0.566 p=0.035).

Obez ve hafif şişman bireylerde sıvı yağlar ve katı yağlar tüketimleri ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasında ilişki bulunmazken kontrol grubundaki bireylerin sıvı yağ tüketimleri ile kalça çevresi arasında vücut yağ kütlesi vücut yağ yüzdesi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla r=0.763 p <0.001 r=0.520 p=0.047 r=0.565 p=0.028).

Müdahale öncesi hiçbir grupta şeker ve şekerlemeler tüketimleri ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasında ilişki belirlenmemiştir.

Akdeniz diyet skoru ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasında gruplarda ilişki tespit edilmezken, MAI ile ilişki incelendiğinde obez bireylerde kalça çevresi ile kontrol grubundaki bireylerde ECW/TBW ile negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (r=- 0.578 p=0.024 r=-0.606 p=0.022).

Çizelge 4.24. Obez bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile besin grubu tüketimlerinin ilişkisi

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kurubaklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et ve ürünleri	Süt ve süt ürünleri	Sıvı Yağlar	Katı yağlar	Şeker ve Şekerlemeler	MAI	ADS
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	-0.323	-0.046	0.193	-0.035	0.364	0.013	-0.174	-0.042	-0.084	0.233	0.356	0.184
	p	0.26	0.875	0.508	0.905	0.201	0.964	0.553	0.887	0.776	0.422	0.211	0.528
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0.084	-0.248	0.059	-0.278	0.298	0.053	-0.515	0.032	-0.228	-0.222	0.407	0.254
	p	0.776	0.393	0.842	0.337	0.3	0.857	0.06	0.913	0.432	0.445	0.148	0.382
Bel çevresi (cm)	*r*	0.016	-0.152	0.063	0.226	0.647	0.212	-0.416	0.259	-0.111	0.076	0.329	0.489
	p	0.958	0.603	0.831	0.438	**0.012**	0.466	0.139	0.371	0.704	0.797	0.25	0.076
Kalça (cm)	*r*	0.303	-0.303	0.255	-0.075	0.597	0.293	-0.566	0.506	-0.016	0.006	0.606	0.496
	p	0.292	0.292	0.38	0.798	**0.024**	0.31	**0.035**	0.065	0.958	0.985	**0.022**	0.072
Bel kalça oranı	*r*	-0.305	0.093	-0.363	0.26	0.021	-0.17	0.165	-0.35	-0.113	0.011	-0.422	-0.086
	p	0.288	0.753	0.203	0.369	0.943	0.56	0.573	0.22	0.701	0.97	0.133	0.771
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.229	-0.214	-0.165	-0.352	0.323	0.135	-0.359	0.265	-0.198	-0.04	0.338	0.091
	p	0.431	0.463	0.574	0.217	0.26	0.646	0.208	0.359	0.498	0.893	0.237	0.756
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.389	-0.246	-0.395	-0.502	0.141	0.104	-0.226	0.152	-0.203	-0.257	0.174	-0.171
	p	0.169	0.396	0.162	0.068	0.632	0.724	0.436	0.603	0.487	0.374	0.552	0.559
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	-0.612	0.209	0.449	0.459	0.12	-0.061	0.013	-0.178	0.018	0.319	0.074	0.337
	p	**0.02**	0.472	0.107	0.099	0.682	0.836	0.964	0.542	0.952	0.267	0.802	0.238
Toplam vücut suyu	*r*	-0.680	0.163	0.483	0.366	0.102	-0.138	-0.073	-0.263	0.073	0.237	0.15	0.363
	p	**0.007**	0.578	0.08	0.199	0.728	0.637	0.805	0.363	0.805	0.415	0.609	0.203
ECW/TBW	*r*	0.283	0.785	-0.194	0.066	-0.371	0.182	-0.126	0.221	-0.386	0.102	0.084	0,000
	p	0.327	**<0.001**	0.506	0.821	0.192	0.532	0.667	0.447	0.173	0.729	0.775	1,000
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0.667	0.123	0.488	0.406	0.138	-0.14	-0.073	-0.215	0.114	0.29	0.145	0.39
	p	**0.009**	0.674	0.077	0.149	0.638	0.632	0.805	0.461	0.699	0.315	0.62	0.168

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.25. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi antropometrik ölçümleri ile besin grubu tüketimlerinin ilişkisi

Korelasyon*		**Sebze**	**Meyve ve yağlı tohumlar**	**Kurubaklagiller**	**Tahıllar**	**Balık**	**Kırmızı et ve ürünleri**	**Süt ve süt ürünleri**	**Sıvı Yağlar**	**Katı yağlar**	**Şeker ve Şekerlemeler**	**MAI**	**ADS**
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.073	0.244	0.223	0.15	0.316	0.075	-0.371	-0.053	0.057	-0.103	0.099	0.17
	p	0.805	0.4	0.444	0.61	0.271	0.799	0.191	0.857	0.846	0.725	0.737	0.561
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0.09	0.233	0.454	0.256	0.253	-0.024	-0.101	-0.121	0.106	-0.044	0.266	0.167
	p	0.759	0.422	0.103	0.378	0.384	0.934	0.731	0.679	0.719	0.881	0.358	0.569
Bel (cm)	*r*	0.097	0.215	0.264	0.118	0.284	-0.22	0.08	-0.154	0.091	-0.438	0.378	0.457
	p	0.741	0.461	0.361	0.687	0.325	0.449	0.787	0.599	0.758	0.117	0.183	0.101
Kalça (cm)	*r*	0.363	-0.033	0.436	0.327	0.223	0.326	-0.095	-0.297	0.258	-0.512	0.356	0.255
	p	0.202	0.91	0.119	0.254	0.443	0.255	0.746	0.302	0.373	0.061	0.211	0.38
Bel kalça oranı	*r*	-0.059	0.091	0.175	0.074	0.293	-0.342	-0.018	0.018	0.034	-0.33	0.427	0.451
	p	0.84	0.756	0.549	0.802	0.31	0.232	0.952	0.952	0.908	0.249	0.128	0.105
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	-0.02	-0.466	0.690	0.598	-0.122	0.315	-0.147	-0.351	0.447	-0.062	0.16	-0.051
	p	0.946	0.093	**0.006**	**0.024**	0.678	0.273	0.615	0.219	0.109	0.834	0.584	0.861
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	-0.064	-0.638	0.221	0.172	-0.122	0.372	-0.042	-0.062	0.176	-0.057	0.112	-0.374
	p	0.829	**0.014**	0.449	0.557	0.678	0.19	0.887	0.834	0.547	0.846	0.703	0.188
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	-0.02	0.49	-0.046	0.047	0.323	-0.212	-0.125	-0.179	-0.057	0.029	-0.086	0.254
	p	0.946	0.075	0.877	0.872	0.26	0.468	0.669	0.541	0.846	0.923	0.771	0.38
Toplam vücut suyu	*r*	-0.015	0.513	-0.036	0.042	0.308	-0.209	-0.112	-0.192	-0.042	0.026	-0.099	0.262
	p	0.958	0.061	0.904	0.887	0.285	0.473	0.703	0.511	0.887	0.929	0.737	0.366
ECW/TBW	*r*	0.501	-0.345	0.45	0.107	-0.112	0.139	0.111	-0.02	0.294	-0.408	0.191	0.245
	p	0.068	0.227	0.107	0.716	0.702	0.635	0.705	0.946	0.307	0.148	0.512	0.399
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0.073	0.43	-0.071	0.059	0.339	-0.181	-0.2	-0.091	-0.083	0.037	-0.022	0.209
	p	0.805	0.125	0.808	0.84	0.236	0.536	0.493	0.758	0.779	0.899	0.94	0.472

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.26. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki antropometrik ölçümleri ile Akdeniz diyet yeterliği, Akdeniz diyet skoru ve besin grubu besin grubu tüketimlerinin ilişkisi

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kurubaklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et ve ürünleri	Süt ve süt ürünleri	Sıvı Yağlar	Katı yağlar	Şeker ve Şekerlemeler	MAI	ADS
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.22	0.275	-0.278	0.029	0.037	0.372	-0.32	0.399	-0.047	0.056	0.095	0.51
	p	0.431	0.321	0.317	0.919	0.897	0.173	0.245	0.141	0.869	0.844	0.737	0.052
BKİ (kg/m^2)	*r*	0.249	-0.167	-0.134	0.005	-0.252	0.245	-0.359	0.5	0.048	-0.127	0.109	0.301
	p	0.371	0.553	0.634	0.985	0.365	0.38	0.188	0.058	0.866	0.651	0.698	0.276
Bel çevresi (cm)	*r*	-0.095	0.166	-0.296	-0.198	0.061	0.489	-0.367	0.168	-0.413	-0.519	0.235	-0.166
	p	0.737	0.555	0.284	0.479	0.829	0.064	0.178	0.549	0.126	0.051	0.4	0.555
Kalça (cm)	*r*	0.519	-0.075	-0.222	-0.078	-0.184	0.139	0.007	0.763	-0.06	-0.089	-0.053	0.154
	p	**0.048**	0.79	0.426	0.781	0.512	0.62	0.98	**<0.001**	0.832	0.752	0.852	0.585
Bel kalça oranı	*r*	-0.238	0.269	-0.333	-0.144	0.162	0.566	-0.408	-0.064	-0.472	-0.498	0.304	-0.215
	p	0.393	0.333	0.225	0.608	0.564	**0.028**	0.131	0.82	0.076	0.059	0.27	0.441
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.158	-0.087	0.066	-0.142	-0.343	0.005	-0.203	0.520	0.125	-0.037	-0.182	0.24
	p	0.573	0.758	0.815	0.613	0.211	0.985	0.469	**0.047**	0.657	0.896	0.517	0.39
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.195	-0.252	0.164	-0.05	-0.464	-0.108	-0.061	0.565	0.142	-0.052	-0.152	0.133
	p	0.487	0.365	0.559	0.859	0.082	0.702	0.83	**0.028**	0.614	0.854	0.589	0.637
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	0.03	0.537	-0.560	0.214	0.555	0.517	-0.303	-0.117	-0.12	0.18	0.216	0.419
	p	0.914	**0.039**	**0.03**	0.443	**0.032**	**0.049**	0.273	0.677	0.669	0.52	0.438	0.12
Toplam vücut suyu	*r*	0.039	0.531	-0.571	0.234	0.549	0.526	-0.304	-0.101	-0.115	0.19	0.214	0.419
	p	0.889	**0.042**	**0.026**	0.402	**0.034**	**0.044**	0.27	0.72	0.684	0.498	0.443	0.12
ECW/TBW	*r*	-0.086	0.343	-0.092	-0.06	0.218	-0.069	0.183	-0.344	0.238	0.293	-0.578	-0.3
	p	0.76	0.211	0.745	0.833	0.435	0.808	0.513	0.209	0.393	0.29	**0.024**	0.278
Vücut hücre kütlesi	*r*	0.013	0.494	-0.527	0.29	0.492	0.512	-0.343	-0.102	-0.104	0.194	0.261	0.459
	p	0.962	0.061	**0.044**	0.294	0.062	0.051	0.21	0.717	0.712	0.489	0.348	0.085

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ile besin grubu tüketimleri, Akdeniz diyet yeterlilik indeksi ve Akdeniz diyet skoru korelasyonu Çizelge 4.27 ve 4.28'de verilmiştir.

Müdahale sonrası meyve ve yağlı tohumlar, kurubaklagiller, balık ve katı yağlar ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi arasında istatistiksel açından anlamlı ilişki tespit edilmemiştir (p>0,05).

Sebze ve süt ve süt ürünleri tüketimleri ile ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerin sebze tüketimleri ile yağsız vücut ağırlığı toplam vücut suyu vücut hücre kütlesi arasında negatif yönde (r=-0.612 p=0.02, r=-0.608 p=0.021, r=-0.638 p=0.014) ECW/TBW arasında pozitif yönde (r=0.627 p=0.016) ilişki bulunurken süt ve süt ürünleri tüketimleri ile bel çevresi, bel kalça oranı arasında negatif yönde (sırasıyla r=-0.543 p=0.045 r=-0.645 p=0.013), vücut yağ yüzdesi arasında pozitif yönde (r=0.614 p=0.02) ilişki belirlenirken obez bireylerde anlamlı ilişki belirlenmemiştir.

Bireylerin sıvı yağlar grubu tüketimleri incelendiğinde obez bireylerde bel kalça oranları arasında pozitif yönde (r=0.636 p=0.014) yağ yüzdesi ile negatif yönde (r=-0.610 p=0.021) hafif şişman bireylerde vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, kalça çevresi ve BKO ile pozitif yönde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla r=0.556 p=0.039 r=0.779 p=0.001 r=0.650 p=0.012 r=0.654 p=0.011, r=0.553 p=0.04).

Akdeniz diyet yeterlilik indeksi Akdeniz diyet skoru ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi ilişkisi incelendiğinde obez bireylerde her ikisi açısından ilişki belirlenmezken, hafif şişman bireylerin MAI skoru ile bel çevresi, BKO negatif yönde (r=-0.571 p=0.033 r=-0.617 p=0.019) ve ECW/TBW pozitif yönde (r=0.678 p=0.008) istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.27. Obez bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile Akdeniz diyet yeterliği, Akdeniz diyet skoru ve besin grubu besin grubu tüketimlerinin ilişkisi

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kurubaklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et ve ürünleri	Süt ve süt ürünleri	Sıvı Yağlar	Katı yağlar	MAI	ADS
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	0.073	0.473	-0.042	0.203	0.117	-0.034	-0.202	-0.236	-0.448	-0.264	-0.061
	p	0.805	0.088	0.887	0.487	0.69	0.907	0.489	0.417	0.108	0.362	0.836
BKİ (kg/m^2)	*r*	0.099	0.344	0.071	0.334	0.134	0.16	0.044	-0.272	-0.448	-0.225	-0.053
	p	0.736	0.229	0.81	0.243	0.649	0.586	0.881	0.347	0.108	0.44	0.857
Bel çevresi (cm)	*r*	-0.175	0.203	-0.094	0.292	0.276	0.309	-0.373	0.303	-0.104	0.256	0.043
	p	0.551	0.486	0.749	0.311	0.34	0.282	0.189	0.292	0.724	0.376	0.883
Kalça (cm)	*r*	0.049	0.135	-0.011	0.238	0.092	0.171	-0.203	-0.222	-0.173	-0.007	-0.069
	p	0.869	0.647	0.97	0.412	0.754	0.559	0.486	0.446	0.555	0.982	0.814
Bel kalça oranı	*r*	0.073	0.172	-0.019	-0.02	0.196	0.094	-0.113	0.636	0.207	0.355	0.355
	p	0.805	0.556	0.949	0.946	0.503	0.748	0.701	**0.014**	0.477	0.212	0.212
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.095	0.2	0.196	0.26	0.144	-0.035	0.108	-0.498	-0.447	-0.169	0.014
	p	0.748	0.493	0.502	0.37	0.623	0.904	0.713	0.07	0.109	0.563	0.963
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.007	-0.064	0.363	0.156	0.299	-0.252	0.15	-0.610	-0.378	-0.059	0.077
	p	0.982	0.829	0.201	0.594	0.299	0.384	0.609	**0.021**	0.182	0.84	0.794
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	-0.004	0.478	-0.32	0.037	-0.085	0.212	-0.337	0.081	-0.379	-0.447	-0.372
	p	0.988	0.084	0.265	0.899	0.773	0.467	0.239	0.783	0.181	0.109	0.191
Toplam vücut suyu	*r*	0.022	0.508	-0.299	-0.029	-0.085	0.177	-0.287	0.094	-0.381	-0.453	-0.366
	p	0.94	0.063	0.299	0.922	0.772	0.545	0.32	0.75	0.18	0.104	0.198
ECW/TBW	*r*	0.263	-0.075	0.317	-0.125	-0.201	-0.404	0.451	0.475	0.207	0.258	0.074
	p	0.364	0.799	0.269	0.671	0.491	0.151	0.105	0.086	0.477	0.373	0.802
Vücut hücre kütlesi	*r*	0.011	0.545	-0.33	0.015	-0.112	0.251	-0.279	0.063	-0.38	-0.461	-0.357
	p	0.97	0.052	0.25	0.958	0.702	0.387	0.334	0.83	0.18	0.097	0.211

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

Çizelge 4.28. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümleri ile Akdeniz diyet yeterliği, Akdeniz diyet skoru ve besin grubu tüketimlerinin ilişkisi

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kurubaklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et ve ürünleri	Süt ve süt ürünleri	Sıvı Yağlar	Katı yağlar	MAI	ADS
Vücut Ağırlığı(kg)	*r*	-0.42	0.16	-0.345	0.455	-0.33	0.399	-0.115	0.556	0.328	-0.306	-0.131
	p	0.135	0.584	0.227	0.102	0.249	0.157	0.695	**0.039**	0.252	0.288	0.654
BKİ (kg/m^2)	*r*	-0.279	0.302	-0.105	0.093	-0.323	0.137	-0.081	0.779	0.385	-0.026	-0.134
	p	0.334	0.294	0.72	0.753	0.259	0.64	0.783	**0.001**	0.174	0.928	0.648
Bel (cm)	*r*	-0.429	-0.022	-0.155	0.407	-0.354	0.171	-0.543	0.650	0.116	-0.571	-0.217
	p	0.126	0.94	0.596	0.148	0.214	0.558	**0.045**	**0.012**	0.694	**0.033**	0.457
Kalça (cm)	*r*	-0.092	0.26	-0.017	0.004	-0.118	0.271	0.03	0.654	0.217	-0.113	-0.101
	p	0.755	0.368	0.955	0.988	0.687	0.348	0.919	**0.011**	0.455	0.701	0.732
Bel kalça oranı	*r*	-0.453	-0.119	-0.136	0.427	-0.344	0.115	-0.645	0.553	0.042	-0.617	-0.179
	p	0.104	0.685	0.642	0.128	0.228	0.696	**0.013**	**0.04**	0.888	**0.019**	0.541
Vücut Yağ kütlesi (kg)	*r*	0.036	0.361	-0.363	0.26	0.097	0.031	0.352	0.339	0.3	0.326	0.031
	p	0.902	0.205	0.202	0.37	0.74	0.916	0.217	0.236	0.298	0.255	0.916
Vücut Yağ yüzdesi (%)	*r*	0.43	0.128	-0.256	-0.011	0.362	-0.242	0.614	-0.138	-0.134	0.551	0.167
	p	0.125	0.664	0.377	0.97	0.204	0.405	**0.02**	0.639	0.649	0.051	0.568
Yağsız vücut ağırlığı	*r*	-0.612	-0.033	-0.117	0.275	-0.464	0.388	-0.341	0.507	0.133	-0.506	-0.203
	p	**0.02**	0.911	0.69	0.342	0.095	0.17	0.233	0.065	0.649	0.065	0.487
Toplam vücut suyu	*r*	-0.608	-0.035	-0.08	0.255	-0.487	0.376	-0.377	0.548	0.157	-0.504	-0.205
	p	**0.021**	0.905	0.786	0.379	0.077	0.185	0.185	0.089	0.592	0.066	0.482
ECW/TBW	*r*	0.627	0.359	0.137	-0.169	0.441	-0.166	0.208	-0.178	0.144	0.678	0.219
	p	**0.016**	0.208	0.64	0.563	0.114	0.572	0.475	0.543	0.622	**0.008**	0.453
Vücut hücre kütlesi	*r*	-0.638	-0.029	-0.117	0.262	-0.51	0.381	-0.336	0.507	0.18	-0.502	-0.234
	p	**0.014**	0.923	0.69	0.366	0.063	0.178	0.24	0.065	0.537	0.068	0.421

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
BKİ:Beden Kütle İndeksi, ECW/TBW: Hücre dışı su/Hücre içi su

4.8. Obez ve Hafif Şişman Bireylerin Müdahale Öncesi Kontrol Grubunun Çalışma Sırasındaki Biyokimyasal Parametreleri ile Besin Tüketimlerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Obez ve hafif şişman müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile makro besin öğesi alımlarının korelasyonu Çizelge 4.29, 4.30'da ve Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametreleri ile makro besin öğesi alımlarının korelasyonu 4.31'de verilmiştir.

Bireylerin müdahale öncesi enerji, karbonhidrat, protein alımları ile biyokimyasal parametrelerinin ilişkisi değerlendirildiğinde hiçbir grupta enerji ve karbonhidrat ile biyokimyasal ölçümler arasında anlamlı ilişki bulunamazken, sadece hafif şişman bireylerde protein alımları ile glukoz düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=-0,728, p= 0,003). Bireylerin diyetle yağ alımları ile biyokimyasal parametrelerinin ilişkisi değerlendirildiğinde obez grupta IL-6 düzeyleri ile (r=0,545, p=0,044) pozitif yönde, hafif şişman grupta ise glukoz düzeyleri ile (r=-0,566, p= 0,035) negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken, kontrol grubunda böyle bir ilişki bulunmamıştır. Bireylerin n-6 yağ asidi alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde obez grupta IL-6 düzeyleri ile pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=0,554, p= 0,040), diğer iki grupta istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Bireylerin diyetlerindeki n-3/n-6 oranı ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde LDL-K (r=-0,683, p= 0,007) ve total kolesterol (r=-0,561, p= 0,037) ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerde böyle bir ilişki olmadığı görülmüştür. Bireylerin posa alımları ile ilişki incelendiğinde obez bireylerde LDL-K (r=-0,537, p= 0,048), kontrol grubunda CRP (r=-0.534, p= 0.040) ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki varken, hafif şişman grupta herhangi bir ilişki yoktur. Diyet antioksidan kapasitesi (mmol) ile biyokimyasal parametrelerin ilişkisi incelendiğinde obez bireylerde TAS ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken (r=-0,653, p= 0,011), diğer iki grupta istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bireylerin diyetle doymuş yağ, n-3 yağ asidi ve kolesterol alımları ve biyokimyasal parametreleri arasında ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.29. Obez bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		**Enerji**	**Karbonhidrat**	**Protein**	**Yağ**	**Doymuş yağ**	**n-3**	**n-6**	**n-3/n-6**	**Posa**	**Kolesterol**	**Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)**
Glukoz	*r*	-0,120	-0,185	-0,023	-0,042	0,252	-0,525	-0,492	-0,261	-0,186	-0,020	-0,128
	p	0,683	0,526	0,938	0,886	0,385	0,054	0,074	0,367	0,525	0,946	0,663
HDL-K	*r*	0,371	0,296	0,239	0,402	0,270	0,148	0,360	0,323	0,344	0,267	0,031
	p	0,191	0,304	0,410	0,154	0,350	0,618	0,206	0,260	0,299	0,357	0,917
LDL-K	*r*	-0,459	-0,529	-0,148	-0,348	-0,287	0,197	-0,366	-0,683	-0,537	-0,248	-0,486
	p	0,099	0,052	0,615	0,223	0,319	0,500	0,199	**0,007**	**0,048**	0,392	0,078
Total kolesterol	*r*	-0,294	-0,441	-0,004	-0,131	-0,134	0,323	-0,187	-0,561	-0,425	0,077	-0,376
	p	0,308	0,115	0,988	0,656	0,647	0,260	0,522	**0,037**	0,129	0,794	0,185
Trigliserit	*r*	0,126	0,011	0,355	0,163	0,335	0,239	-0,082	-0,185	-0,063	0,154	0,205
	p	0,668	0,972	0,213	0,577	0,242	0,411	0,781	0,527	0,830	0,599	0,483
CRP	*r*	-0,036	-0,285	0,000	0,250	0,154	-0,125	0,144	0,231	-0,300	0,209	-0,548
	p	0,903	0,323	1,000	0,389	0,599	0,670	0,623	0,426	0,297	0,473	0,059
TNF-alfa	*r*	0,064	-0,099	-0,200	0,257	0,218	0,134	0,204	0,345	-0,169	-0,077	-0,244
	p	0,829	0,737	0,493	0,375	0,455	0,648	0,483	0,227	0,563	0,794	0,401
IL-6	*r*	0,324	0,092	0,168	0,545	0,263	0,276	0,554	0,478	0,128	0,037	-0,314
	p	0,259	0,754	0,566	**0,044**	0,364	0,340	**0,040**	0,084	0,663	0,899	0,274
TAS	*r*	-0,289	-0,213	-0,306	-0,294	-0,453	-0,097	0,027	-0,049	-0,186	-0,529	-0,653
	p	0,316	0,464	0,288	0,308	0,103	0,742	0,927	0,867	0,525	0,052	**0,011**
TOS	*r*	-0,302	-0,181	-0,278	-0,364	-0,386	-0,170	-0,155	-0,141	-0,161	-0,389	-0,196
	p	0,294	0,537	0,336	0,201	0,172	0,561	0,596	0,630	0,582	0,169	0,503
OSI	*r*	-0,213	-0,115	-0,166	-0,277	-0,258	-0,115	-0,158	-0,144	-0,104	-0,138	0,125
	p	0,466	0,696	0,571	0,338	0,372	0,696	0,591	0,624	0,725	0,637	0,670
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,285	-0,332	-0,324	-0,166	-0,322	0,156	0,062	-0,075	-0,130	-0,110	-0,006
	p	0,346	0,269	0,280	0,589	0,284	0,611	0,841	0,807	0,671	0,720	0,986
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,357	-0,488	-0,228	-0,158	-0,211	0,266	-0,86	-0,276	-0,429	-0,099	-0,011
	p	0,210	0,076	0,433	0,589	0,468	0,357	0,769	0,340	0,126	0,737	0,970
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	-0,369	-0,502	-0,246	-0,164	-0,207	0,244	-0,100	-0,262	-0,453	-0,138	-0,007
	p	0,194	0,068	0,396	0,575	0,478	0,400	0,734	0,366	0,104	0,637	0,982

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.30. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	n-3	n-6	n-3/n-6	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Glukoz	*r*	-0,494	-0,239	-0,728	-0,566	-0,472	-0,149	0,004	0,072	-0,079	-0,255	0,069
	p	0,073	0,411	**0,003**	**0,035**	0,088	0,611	0,990	0,806	0,788	0,379	0,814
HDL-K	*r*	0,394	0,396	0,418	0,350	0,350	0,203	-0,007	-0,169	0,139	0,026	-0,090
	p	0,164	0,16	0,137	0,220	0,220	0,487	0,982	0,563	0,637	0,929	0,759
LDL-K	*r*	0,354	0,279	0,451	0,244	0,398	-0,185	-0,209	-0,081	0,169	0,046	0,042
	p	0,215	0,334	0,106	0,401	0,159	0,527	0,474	0,782	0,563	0,876	0,887
Total kolesterol	*r*	0,219	0,166	0,493	0,108	0,252	-0,249	-0,471	-0,100	0,207	0,024	0,217
	p	0,452	0,571	0,073	0,714	0,385	0,391	0,089	0,733	0,478	0,934	0,457
Trigliserit	*r*	-0,336	-0,194	-0,326	-0,406	-0,519	-0,512	-0,086	0,275	0,046	-0,134	0,060
	p	0,240	0,507	0,255	0,150	0,057	0,061	0,769	0,341	0,876	0,648	0,839
CRP	*r*	0,196	0,182	0,275	0,112	0,270	0,374	-0,095	-0,411	0,191	-0,292	0,077
	p	0,503	0,533	0,342	0,703	0,350	0,188	0,748	0,144	0,513	0,311	0,794
TNF-alfa	*r*	-0,143	-0,095	-0,002	-0,112	-0,103	0,255	-0,319	-0,411	0,099	0,341	0,327
	p	0,626	0,748	0,994	0,703	0,725	0,379	0,267	0,144	0,737	0,233	0,253
IL-6	*r*	-0,255	-0,303	-0,180	-0,149	-0,187	-0,034	-0,118	-0,159	0,165	0,393	0,348
	p	0,379	0,292	0,539	0,612	0,521	0,908	0,688	0,586	0,573	0,164	0,223
TAS	*r*	0,125	-0,037	0,456	0,173	0,199	0,043	-0,101	0,004	0,194	0,123	0,098
	p	0,671	0,900	0,101	0,554	0,496	0,884	0,732	0,990	0,507	0,674	0,738
TOS	*r*	-0,092	-0,009	-0,289	-0,088	-0,218	0,016	0,500	0,406	0,029	0,002	-0,165
	p	0,755	0,976	0,316	0,765	0,455	0,957	0,069	0,149	0,923	0,994	0,573
OSI	*r*	-0,100	0,013	-0,343	-0,118	-0,232	-0,005	0,455	0,358	0,029	0,024	-0,164
	p	0,733	0,965	0,230	0,687	0,425	0,987	0,102	0,209	0,923	0,935	0,575
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,218	-0,158	-0,313	-0,169	-0,434	-0,130	-0,404	0,485	0,011	0,130	-0,320
	p	0,453	0,590	0,275	0,564	0,121	0,657	0,151	0,079	0,970	0,659	0,264
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,218	-0,158	-0,313	-0,168	-0,434	-0,129	0,404	0,483	0,011	-0,130	-0,317
	p	0,454	0,590	0,275	0,565	0,121	0,660	0,152	0,080	0,970	0,659	0,270
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	-0,219	-0,158	-0,313	-0,169	-0,434	-0,130	0,404	0,485	0,011	-0,130	-0,320
	p	0,453	0,590	0,275	0,563	0,127	0,657	0,152	0,079	0,970	0,659	0,264

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir.

HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.31. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	n-3	n-6	n-3/n-6	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Glukoz	*r*	-0.157	0.055	-0.127	-0.208	-0.346	-0.186	-0.053	-0.053	0.337	0.174	-0.443
	p	0.576	0.846	0.651	0.456	0.206	0.508	0.851	0.852	0.219	0.536	0.098
HDL-K	*r*	-0.361	-0.451	-0.156	-0.446	-0.15	-0.107	-0.19	-0.193	-0.06	0.297	0.402
	p	0.187	0.092	0.578	0.095	0.593	0.706	0.498	0.49	0.831	0.282	0.137
LDL-K	*r*	0.053	-0.097	-0.067	0.153	-0.045	-0.161	0.033	0.198	0.072	0.116	0.06
	p	0.852	0.73	0.814	0.586	0.873	0.566	0.907	0.479	0.799	0.681	0.832
Total kolesterol	*r*	-0.073	-0.295	-0.12	0.013	-0.047	-0.195	0.014	0.215	0.096	0.159	0.336
	p	0.796	0.286	0.67	0.965	0.868	0.486	0.962	0.443	0.733	0.572	0.221
Trigliserit	*r*	0.114	-0.101	0.055	0.179	0.112	-0.135	0.128	0.183	-0.194	-0.092	-0.01
	p	0.685	0.72	0.845	0.523	0.69	0.631	0.648	0.514	0.489	0.744	0.972
CRP	*r*	0.018	-0.004	0.141	-0.091	0.032	-0.078	0.224	0.065	-0.534	0.06	-0.367
	p	0.95	0.988	0.615	0.747	0.909	0.781	0.422	0.817	**0.040**	0.832	0.178
TNF-alfa	*r*	0.322	0.077	0.218	0.399	0.419	0.385	-0.064	-0.315	-0.074	0.076	0.622
	p	0.242	0.784	0.436	0.141	0.12	0.157	0.82	0.252	0.794	0.787	**0.013**
IL-6	*r*	0.302	0.026	0.224	0.363	0.418	0.329	-0.036	-0.252	-0.051	0.101	0.680
	p	0.273	0.926	0.423	0.184	0.121	0.232	0.898	0.364	0.858	0.719	**0.005**
TAS	*r*	-0.117	-0.377	-0.241	0.103	-0.209	-0.055	0.237	0.15	-0.269	-0.158	-0.116
	p	0.679	0.166	0.388	0.716	0.454	0.845	0.395	0.593	0.332	0.575	0.681
TOS	*r*	-0.173	0.034	-0.179	-0.177	-0.187	0.055	-0.311	-0.317	0.053	-0.199	-0.114
	p	0.537	0.904	0.524	0.527	0.505	0.846	0.259	0.249	0.852	0.478	0.685
OSI	*r*	-0.126	0.142	-0.094	-0.195	-0.124	0.091	-0.345	-0.354	0.113	-0.155	-0.09
	p	0.653	0.613	0.738	0.487	0.661	0.746	0.208	0.196	0.689	0.582	0.75
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0.131	-0.043	0.048	0.218	0.133	0.177	-0.02	-0.246	-0.153	-0.074	0.208
	p	0.642	0.878	0.864	0.434	0.636	0.528	0.943	0.376	0.586	0.794	0.457
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0.128	-0.048	0.046	0.216	0.131	0.174	-0.022	-0.244	-0.156	-0.075	0.209
	p	0.65	0.865	0.872	0.439	0.641	0.535	0.939	0.38	0.578	0.79	0.455
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	0.131	-0.043	0.048	0.218	0.133	0.177	-0.021	-0.247	-0.153	-0.073	0.208
	p	0.643	0.878	0.865	0.435	0.636	0.529	0.942	0.376	0.586	0.795	0.457

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Obez ve hafif şişman müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi alımlarının korelasyonu Çizelge 4.32 ve 4.33'de verilmiştir.

Müdahale gruplarının müdahale sonra enerji, yağ, doymuş yağ alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez grupta bu besin öğeleri ile TNF-alfa ve IL-6 seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (sırasıyla r=0,604 p=0,022, r=0,612, p=0,020, r=0,644, p=0,013, r=0,618 p=0,018 r=0,600 p=0,023 r=0,766 p=0,001), hafif şişman bireylerde herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Bireylerin müdahale sonrası diyetle n-3 yağ asidi alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman grupta LDL-K ve total kolesterol seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki belirlenirken, obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki belirlenmemiştir. Bireylerin n-6 yağ asidi alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde glukoz ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken (r=-0,573, p=0,032), hafif şişman bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bireylerin müdahale sonrası n3/n6 yağ asidi oranları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerde glukoz (r=0,661; p=0,010) ile pozitif yönde, HDL-K (r=-0,743, p=0,002), total kolesterol (r=-0,660, p=0,010) ve TAS düzeyleri arasında (r=-0,629, p=0,016) ise negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülürken obez bireylerde herhangi bir ilişki olmadığı görülmüştür. Bireylerin diyet müdahalesi sonrası posa alımları ile biyokimyasal parametreleri ilişkisi incelendiğinde hafif şişman bireylerde TAS ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=-0,746, p=0,002) obezlerde anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Bireylerin müdahale sonrası diyetle kolesterol alımları ile biyokimyasal parametrelerin ilişkisi incelendiğinde hafif şişman bireylerde HDL-K ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülürken (r=-0,573 p=0,032), obezlerde herhangi bir ilişki olmadığı görülmüştür. Bireylerin müdahale sonrası diyet antioksidan kapasiteleri ile biyokimyasal ilişkisi incelendiğinde hafif şişman bireylerde HDL-K ile pozitif yönde, anlamlı ilişki bulunurken (r=0,677, p= 0,008), obez grupta istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bireylerin müdahale sonrası diyetle karbonhidrat ve protein ile biyokimyasal parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.32. Obez bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		Enerji	Karbonhidrat	Protein	Yağ	Doymuş yağ	n-3	n-6	n-3/n-6	Posa	Kolesterol	Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)
Glukoz	*r*	-0,345	-0,109	-0,485	-0,505	-0,533	-0,248	-0,573	-0,350	0,201	0,095	-0,213
	p	0,227	0,710	0,079	0,066	0,051	0,392	**0,032**	0,220	0,492	0,747	0,475
HDL-K	*r*	0,305	0,366	-0,159	0,420	0,227	0,107	0,342	-0,027	0,373	-0,434	0,10
	p	0,289	0,198	0,587	0,135	0,435	0,715	0,231	0,928	0,189	01,21	0,715
LDL-K	*r*	-0,319	-0,231	-0,459	-0,205	-0,155	-0,221	0,038	0,486	-0,040	0,043	-0,150
	p	0,267	0,427	0,099	0,482	0,596	0,447	0,898	0,078	0,893	0,883	0,609
Total kolesterol	*r*	0,009	-0,141	-0,240	0,207	0,106	0,108	0,319	0,260	0,108	-0,031	0,004
	p	0,976	0,631	0,409	0,478	0,719	0,713	0,266	0,370	0,714	0,917	0,988
Trigliserit	*r*	-0,494	-0,476	-0,221	-0,398	-0,436	0,037	-0,136	0,090	-0,405	-0,085	-0,159
	p	0,073	0,085	0,447	0,159	0,119	0,899	0,643	0,759	0,151	0,771	0,588
CRP	*r*	0,033	-0,178	0,473	0,064	0,213	0,449	0,446	0,165	0,165	0,468	-0,086
	p	0,911	0,543	0,088	0,829	0,464	0,107	0,110	0,573	0,573	0,091	0,771
TNF-alfa	*R*	0,604	0,473	0,099	0,644	0,600	-0,026	0,037	-0,125	-0,125	0,029	0,055
	p	**0,022**	0,088	0,737	**0,013**	**0,023**	0,929	0,899	0,670	0,670	0,923	0,852
IL-6	*r*	0,612	0,334	0,330	0,618	0,766	0,002	0,189	0,004	-0,312	0,042	0,128
	p	**0,020**	0,243	0,249	**0,018**	**0,001**	0,994	0,517	0,988	0,277	0,887	0,664
TAS	*r*	-0,006	0,085	-0,224	0,041	-0,059	0,011	-0,099	-0,101	-0,295	-0,090	0,350
	p	0,984	0,771	0,442	0,889	0,840	0,970	0,737	0,730	0,305	0,759	0,220
TOS	*r*	-0,196	-0,244	-0,244	-0,029	0,116	-0,288	0,024	0,477	0,187	0,059	-0,279
	p	0,503	0,401	0,401	0,923	0,692	0,318	0,935	0,085	0,523	0,840	0,334
OSI	*r*	-0,165	-0,244	-0,090	-0,007	0,130	-0,119	0,191	0,442	0,310	0,081	-0,301
	p	0,573	0,401	0,759	0,982	0,659	0,686	0,513	0,114	0,281	0,782	0,296
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,033	-0,027	-0,236	0,121	-0,062	-0,285	-0,265	-0,062	0,346	-0,250	0,076
	p	0,912	0,928	0,417	0,680	0,832	0,324	0,380	0,833	0,225	0,388	0,796
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,029	-0,024	-0,243	0,131	-0,057	-0,280	-0,265	-0,104	0,334	-0,257	0,090
	p	0,920	0,935	0,403	0,655	0,846	0,332	0,356	0,724	0,243	0,374	0,760
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	-0,032	-0,023	-0,243	0,124	-0,065	-0,275	-0,262	-0,082	0,342	-0,260	0,085
	p	0,914	0,937	0,402	0,673	0,825	0,341	0,366	0,781	0,232	0,370	0,773

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.33. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile enerji ve makro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		**Enerji**	**Karbonhidrat**	**Protein**	**Yağ**	**Doymuş yağ**	**n-3**	**n-6**	**n-3/n-6**	**Posa**	**Kolesterol**	**Diyet antioksidan kapasitesi (mmol)**
Glukoz	*r*	-0,096	-0,035	-0,345	0,098	0,104	-0,391	0,392	0,661	0,185	0,368	-0,463
	p	0,744	0,906	0,227	0,740	0,723	0,167	0,165	**0,010**	0,526	0,196	0,095
HDL-K	*r*	0,102	0,101	0,193	-0,110	-0,290	0,448	-0,523	-0,743	0,03	-0,573	0,677
	p	0,729	0,731	0,509	0,707	0,314	0,108	0,055	**0,002**	20,915	**0,032**	**0,008**
LDL-K	*r*	-0,108	-0,060	-0,198	0,036	0,026	0,660	0,218	-0,530	-0,380	-0,233	0,128
	p	0,712	0,838	0,496	0,903	0,930	**0,010**	0,453	0,051	0,180	0,423	0,664
Total kolesterol	*r*	-0,081	-0,008	-0,120	-0,076	-0,003	0,665	0,010	-0,660	-0,488	-0,170	0,156
	p	0,784	0,979	0,683	0,796	0,992	**0,009**	0,973	**0,010**	0,076	0,561	0,593
Trigliserit	*r*	0,188	0,177	0,024	0,267	0,397	0,391	0,439	-0,066	-0,517	0,192	-0,298
	p	0,521	0,546	0,934	0,356	0,159	0,167	0,116	0,822	0,059	0,511	0,301
CRP	*r*	0,394	0,429	0,420	0,327	0,169	0,262	0,156	-0,323	-0,363	-0,073	0,191
	p	0,164	0,126	0,135	0,253	0,563	0,366	0,594	0,260	0,203	0,805	0,513
TNF-alfa	*r*	0,042	0,103	-0,165	0,037	0,182	0,130	0,257	0,112	0,218	0,015	-0,297
	p	0,887	0,725	0,573	0,899	0,533	0,659	0,375	0,703	0,455	0,958	0,303
IL-6	*r*	0,099	0,066	0,004	0,079	0,158	0,119	0,255	0,134	0,189	0,070	-0,275
	p	0,736	0,823	0,988	0,788	0,589	0,686	0,379	0,646	0,517	0,811	0,341
TAS	*r*	0,154	0,163	0,256	-0,032	0,040	0,475	-0,206	-0,629	-0,746	-0,005	0,465
	p	0,600	0,577	0,377	0,913	0,893	0,086	0,481	**0,016**	**0,002**	0,986	0,093
TOS	*r*	-0,024	-0,068	0,270	-0,015	0,147	0,547	0,174	-0,380	-0,481	-0,169	-0,077
	p	0,935	0,817	0,350	0,958	0,615	0,531	0,553	0,180	0,081	0,563	0,794
OSI	*R*	-0,222	-0,270	-0,029	-0,121	0,095	0,437	0,235	-0,175	-0,182	-0,275	-0,301
	p	0,446	0,350	0,923	0,681	0,748	0,118	0,418	0,553	0,533	0,342	0,296
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,221	-0,119	-0,361	-0,051	0,001	-0,277	0,451	0,442	-0,034	0,323	-0,535
	p	0,448	0,684	0,205	0,862	0,998	0,337	0,106	0,114	0,907	0,260	0,050
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,218	-0,120	-0,354	-0,049	0,000	-0,279	0,453	0,444	-0,033	0,334	-0,534
	p	0,453	0,683	0,215	0,867	0,999	0,335	0,104	0,112	0,910	0,243	0,051
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	-0,221	-0,120	-0,361	-0,051	0,000	-0,278	0,451	0,442	-0,034	0,323	-0,533
	p	0,447	0,683	0,205	0,862	0,999	0,337	0,105	0,113	0,908	0,260	0,052

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Obez ve hafif şişman müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi alımlarının korelasyonu Çizelge 4.34, 4.35'te ve kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi alımlarının korelasyonu 4.36'da verilmiştir.

Müdahale öncesi obez bireylerin E vitamini alımları ile LDL-K (r=-0,626, p=0,017), B2 alımları ile TAS (r=-0,675, p=0,08), B12 alımları ile TOS ve OSI (sırasıyla r=-0,681 p=0,07, r=-0,594, p=0,025) ve kalsiyum alımları ile TAS seviyeleri arasında (r=0,677, p=0,08) negatif yönde ilişki bulunmuştur. Hafif şişman bireylerde ise B1 alımları ile glukoz (r=-0,625, p=0,017), B2 alımları ile TTL, RTL, CTL (sırasıyla r=-0,714, p=0,04, r=-0,714, p=0,04, r=-0,716, p=0,04), B12 alımları ile glukoz (r=-0,708, p=0,05), sodyum alımları ile trigliserit (r=-0,552, p=0,041), potasyum alımları ile glukoz (r=-0,538, p=0,047), kalsiyum alımları ile TTL, RTL, CTL (sırasıyla r=-0,792, p=0,001, r=-0,789, p=0,001, r=-0,792, p=0,001), fosfor alımları ile glukoz (r=-0,541, p=0,046). ve RTL, CTL(sırasıyla r=-0,552, p=0,041, r=-0,552, p=0,041) , çinko alımları ile glukoz seviyeleri arasında (r=-0,629, p=0,016) negatif yönde ilişkili bulunurken B1 alımları ile total kolesterol (r=0,629, p=0,016), folat alımları ile LDL-K(r=0,543, p=0,045), B12 alımları ile HDL-K(r=0,625, p=0,017), demir alımları ile LDL-K(r=0,630, p=0,016), total kolesterol (r=0,657, p=0,011) ve TAS (r=0,563, p=0,036) seviyeleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Kontrol grubunda ise C vitamini alımları ile IL-6 düzeyleri arasında pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir (r=0,556, p=0,031).

Çizelge 4.34. Obez bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		A vitamini	E vitamini	B1 vitamini	B2 vitamini	Niasin	B6 vitamini	Folat	B12 vitamini	C vitamini	Sodyum	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko
Glukoz	*r*	-0,165	-0,449	-0,368	-0,268	-0,209	-0,463	-0,305	-0,151	-0,496	0,007	-0,159	-0,176	-0,092	-0,116	-0,195	0,033
	p	0,574	0,107	0,196	0,354	0,473	0,096	0,289	0,607	0,072	0,980	0,586	0,548	0,755	0,694	0,512	0,911
HDL-K	*r*	0,365	0,426	0,486	0,141	0,401	0,425	0,400	0,165	0,454	0,304	0,265	0,105	0,218	0,270	0,368	0,346
	p	0,200	0,128	0,078	0,616	0,155	0,130	0,157	0,573	0,103	02,90	0,356	0,720	0,453	0,351	0,196	0,226
LDL-K	*r*	0,227	-0,626	-0,193	0,110	-0,525	-0,291	-0,027	0,052	-0,11	-0,356	-0,308	0,044	-0,452	-0,244	-0,516	-0,252
	p	0,435	**0,017**	0,509	0,708	00,054	0,312	0,927	0,861	0,970	0,211	0,284	0,881	0,104	0,400	0,059	0,385
Total kolesterol	*r*	0,459	-0,380	0,055	0,259	-0,279	-0,103	0,177	0,108	0,394	-0,198	-0,171	0,179	-0,341	-0,80	-0,222	-0,096
	p	0,099	0,180	0,851	0,371	0,334	0,726	0,546	0,713	0,164	0,497	0,558	0,541	0,233	0,785	0,446	0,745
Trigliserit	*r*	0,206	-0,251	0,114	0,509	-0,139	-0,014	0,212	0,226	0,022	0,094	0,269	0,319	0,224	0,339	0,053	0,206
	p	0,481	0,387	0,698	0,063	0,637	0,962	0,467	0,436	0,940	0,749	0,353	0,266	0,442	0,236	0,858	0,479
CRP	*r*	0,087	0,051	0,082	-0,150	-0,033	-0,171	-0,097	-0,159	-0,002	0,109	-0,232	0,009	-0,184	-0,056	-0,055	-0,011
	p	0,767	0,864	0,781	0,608	0,911	0,560	0,743	0,583	0,994	0,711	0,424	0,995	0,528	0,850	0,852	0,969
TNF-alfa	*r*	0,046	0,363	0,103	-0,163	-0,095	-0,123	0,015	0,158	-0,090	-0,345	-0,064	0,191	-0,051	-0,169	0,029	0,011
	p	0,876	0,203	0,725	0,578	0,748	0,675	0,958	0,589	0,759	0,227	0,829	0,513	0,864	0,563	0,923	0,970
IL-6	*r*	0,156	0,332	0,112	-0,132	-0,165	-0,264	-0,055	-0,033	-0,169	-0,209	-0,182	0,266	-0,103	-0,138	-0,007	-0,042
	p	0,594	0,246	0,703	0,653	0,573	0,362	0,852	0,911	0,563	0,474	0,533	0,358	0,725	0,637	0,982	0,887
TAS	*r*	-0,518	-0,007	-0,202	-0,675	0,022	-0,138	-0,196	-0,259	-0,037	-0,305	-0,415	-0,677	-0,369	-0,394	-0,344	-0,402
	p	0,058	0,982	0,488	**0,008**	0,940	0,638	0,501	0,371	0,899	0,289	0,140	**0,008**	0,194	0,071	0,228	0,154
TOS	*r*	-0,358	-0,358	-0,165	-0,214	-0,266	0,086	-0,126	-0,681	-0,024	-0,090	-0,267	-0,263	-0,262	-0,250	-0,446	-0,366
	p	0,208	0,208	0,576	0,462	0,358	0,770	0,668	**0,007**	0,935	0,760	0,357	0,363	0,366	0,389	0,110	0,093
OSI	*r*	-0,199	-0,284	-0,086	0,012	-0,231	0,148	-0,043	-0,594	-0,073	0,000	-0,132	-0,049	-0,150	-0,089	-0,275	-0,341
	p	0,496	0,326	0,769	0,967	0,427	0,614	0,883	**0,025**	0,805	0,999	0,654	0,868	0,608	0,763	0,342	0,233
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0,250	0,033	-0,067	-0,097	-0,061	0,050	-0,039	-0,033	0,212	-0,301	-0,075	-0,103	-0,164	-0,220	-0,157	-0,131
	p	0,411	0,915	0,828	0,752	0,844	0,872	0,899	0,914	0,487	0,317	0,807	0,737	0,593	0,470	0,609	0,669
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0,428	-0,108	-0,090	-0,477	-0,411	-0,132	0,012	-0,130	0,160	-0,318	-0,163	0,369	-0,273	-0,119	-0,275	-0,230
	p	0,127	0,714	0,758	0,084	0,144	0,653	0,967	0,658	0,584	0,268	0,577	0,195	0,344	0,684	0,342	0,428
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	0,429	-0,138	-0,113	0,280	-0,451	-0,152	0,005	-0,097	0,143	-0,317	-0,185	0,401	-0,290	-0,133	-0,319	-0,256
	p	0,126	0,637	0,701	0,333	0,106	0,603	0,986	0,741	0,626	0,277	0,527	0,155	0,314	0,650	0,267	0,377

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.35. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		A vitamini	E vitamini	B1 vitamini	B2 vitamini	Niasin	B6 vitamini	Folat	B12 vitamini	C vitamini	Sodyum	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko
Glukoz	*r*	0,243	-0,359	-0,625	-0,645	-0,330	-0,458	-0,685	-0,708	0,013	-0,528	-0,538	-0,386	-0,249	-0,541	-0,440	-0,629
	p	0,393	0,207	**0,017**	**0,013**	0,250	0,099	**0,007**	**0,005**	0,965	0,052	**0,047**	0,173	0,391	**0,046**	0,115	**0,016**
HDL-K	*r*	0,121	-0,057	0,438	0,209	0,172	0,211	0,264	0,625	-0,099	0,488	0,359	0,156	0,284	0,387	0,317	0,506
	p	0,680	0,846	0,117	0,473	0,557	0,469	0,362	**0,017**	0,736	0,076	0,208	0,594	0,325	0,171	0,270	0,065
LDL-K	*r*	0,178	0,011	0,405	0,180	0,411	0,402	0,543	0,349	0,116	0,222	0,235	0,138	0,248	0,376	0,657	0,552
	p	0,543	0,970	0,151	0,537	0,144	0,154	**0,045**	0,221	0,692	0,446	0,418	0,637	0,392	0,185	**0,011**	0,053
Total kolesterol	*r*	0,424	-0,103	0,629	0,305	0,288	0,422	0,492	0,466	0,205	0,251	0,501	0,291	0,425	0,533	0,630	0,533
	p	0,131	0,727	**0,016**	0,288	0,318	0,133	0,074	0,093	0,481	0,387	0,068	0,313	0,130	0,051	**0,016**	0,051
Trigliserit	*r*	0,053	0,092	-0,239	-0,362	0,120	-0,119	-0,306	-0,235	0,288	-0,552	-0,282	-0,353	-0,077	-0,327	-0,056	-0,261
	p	0,857	0,753	0,410	0,204	0,682	0,687	0,287	0,420	0,319	**0,041**	0,329	0,215	0,794	0,253	0,850	0,368
CRP	*r*	0,002	-0,068	0,447	0,211	-0,042	0,143	0,156	0,235	-0,143	0,288	0,415	0,327	0,330	0,442	0,231	0,178
	p	0,994	0,817	0,109	0,469	0,887	0,626	0,594	0,418	0,626	0,318	0,140	0,253	0,240	0,114	0,427	0,543
TNF-alfa	*r*	0,481	-0,376	0,051	0,409	-0,429	-0,103	0,196	-0,068	0,226	0,059	0,292	0,424	0086	0,059	-0,284	-0,125
	p	0,081	0,185	0,864	0,146	0,126	0,725	0,503	0,817	0,436	0,840	0,311	0,131	0,771	0,840	0,326	0,670
IL-6	*r*	0,508	-0,349	0,167	0,504	-0,358	-0,112	0,226	0,011	0,187	0,007	0,327	0,442	0,209	0,187	-0,169	-0,015
	p	0,064	0,221	0,568	0,066	0,208	0,703	0,436	0,970	0,523	0,982	0,253	0,114	0,474	0,523	0,563	0,958
TAS	*r*	0,192	0,195	0,400	0,085	0,485	0,419	0,351	0,534	0,124	0,518	0,358	-0,096	0,207	0,256	0,563	0,435
	p	0,511	0,504	0,156	0,774	0,079	0,136	0,219	0,051	0,672	0,058	0,209	0,745	0,478	0,378	**0,036**	0,120
TOS	*r*	-0,216	0,153	-0,447	-0,383	-0,098	-0,363	-0,386	-0,356	-0,309	0,029	-0,399	-0,280	-0,262	-0,402	-0,394	-0,237
	p	0,459	0,602	0,109	0,177	0,738	0,202	0,173	0,212	0,282	0,923	0,158	0,332	0,366	0,154	0,163	0,414
OSI	*r*	-0,208	0,084	-0,480	-0,348	-0,195	-0,413	-0,405	-0,428	-0,303	-0,020	-0,427	-0,223	-0,218	-0,354	-0,461	-0,299
	p	0,475	0,776	0,082	0,223	0,503	0,142	0,151	0,126	0,293	0,946	0,128	0,443	0,455	0,215	0,097	0,300
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,148	0,447	-0,333	-0,716	0,318	-0,195	-0,361	0,126	-0,039	-0,349	-0,316	-0,792	-0,279	-0,552	-0,064	-0,014
	p	0,614	0,109	0,245	**0,004**	0,268	0,505	0,205	0,668	0,896	0,221	0,271	**0,001**	0,334	0,041	0,827	0,963
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,142	0,447	-0,331	-0,714	0,318	-0,193	-0,358	0,127	-0,035	0,055	-0,313	-0,789	-0,279	-0,552	-0,064	-0,013
	p	0,626	0,109	0,248	**0,004**	0,268	0,509	0,208	0,666	0,906	0,852	0,276	**0,001**	0,334	**0,041**	0,828	0,964
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	-0,148	0,447	-0,333	-0,716	0,318	-0,195	-0,361	0,126	-0,039	0,055	-0,316	-0,792	-0,279	-0,552	-0,064	-0,014
	p	0,614	0,109	0,245	**0,004**	0,268	0,504	0,205	0,668	0,895	0,852	0,271	**0,001**	0,334	**0,041**	0,827	0,963

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.36. Kontrol grubundaki bireylerin biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		A vitamini	E vitamini	B1 vitamini	B2 vitamini	Niasin	B6 vitamini	Folat	B12 vitamini	C vitamini	Sodyum	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko
Glukoz	*r*	-0.087	-0.072	0.094	-0.129	-0.038	-0.255	-0.285	-0.156	-0.384	0.027	-0.187	-0.345	-0.255	-0.104	-0.128	-0.076
	p	0.758	0.798	0.74	0.646	0.894	0.359	0.303	0.578	0.158	0.924	0.505	0.208	0.36	0.713	0.65	0.788
HDL-K	*r*	0.469	0.113	-0.306	0.008	-0.323	-0.183	-0.006	-0.164	0.329	-0.439	0.08	-0.266	-0.067	-0.317	0.398	-0.453
	p	0.078	0.688	0.268	0.978	0.24	0.514	0.984	0.558	0.231	0.101	0.777	0.338	0.811	0.249	0.142	0.09
LDL-K	*r*	0.025	0.14	-0.007	0.02	-0.144	-0.06	0.086	-0.227	-0.091	0.259	0.044	-0.128	0.041	-0.083	0.115	-0.091
	p	0.93	0.62	0.979	0.945	0.609	0.832	0.761	0.416	0.747	0.351	0.875	0.648	0.886	0.768	0.682	0.746
Total kolesterol	*r*	0.29	0.134	-0.125	0.025	-0.32	-0.092	0.117	-0.261	0.089	0.043	0.124	-0.145	0.059	-0.186	0.31	-0.283
	p	0.294	0.635	0.658	0.931	0.245	0.745	0.677	0.347	0.752	0.879	0.66	0.605	0.833	0.507	0.261	0.308
Trigliserit	*r*	-0.046	0.124	0.009	-0.047	0.039	0.14	0.211	-0.232	0.188	0.014	-0.003	0.017	0.148	0.026	-0.032	0.042
	p	0.872	0.66	0.975	0.867	0.891	0.619	0.451	0.405	0.502	0.96	0.992	0.953	0.598	0.926	0.909	0.883
CRP	*r*	-0.407	0.231	0.015	-0.046	0.237	0.016	0.034	-0.295	-0.132	-0.269	-0.198	-0.211	-0.198	-0.057	-0.273	-0.071
	p	0.132	0.407	0.956	0.87	0.396	0.954	0.903	0.286	0.638	0.332	0.479	0.449	0.479	0.84	0.324	0.803
TNF-alfa	*r*	0.084	-0.171	-0.13	0.244	0.02	0.231	0.21	0.381	0.547	0.502	0.241	0.369	0.452	0.216	0.361	0.233
	p	0.766	0.541	0.645	0.382	0.942	0.408	0.452	0.161	0.035	0.056	0.387	0.176	0.09	0.439	0.186	0.403
IL-6	*r*	0.101	-0.137	-0.1	0.281	-0.018	0.227	0.216	0.34	0.556	0.488	0.291	0.351	0.466	0.215	0.446	0.287
	p	0.721	0.627	0.722	0.31	0.95	0.416	0.439	0.215	**0.031**	0.065	0.293	0.2	0.08	0.441	0.096	0.3
TAS	*r*	-0.245	-0.447	-0.457	-0.335	-0.454	-0.476	-0.397	-0.287	-0.232	0.042	-0.487	-0.113	-0.298	-0.324	-0.273	-0.291
	p	0.379	0.095	0.087	0.222	0.089	0.073	0.143	0.299	0.405	0.883	0.066	0.688	0.281	0.239	0.324	0.293
TOS	*r*	0.222	-0.26	-0.125	-0.051	0.003	-0.021	-0.322	0.374	0.039	0.039	-0.015	0.137	-0.067	0.006	-0.08	0.113
	p	0.426	0.35	0.657	0.856	0.993	0.941	0.242	0.17	0.89	0.89	0.959	0.627	0.812	0.982	0.776	0.689
OSI	*r*	0.268	-0.13	0.004	0.037	0.135	0.113	-0.223	0.456	0.082	0.016	0.119	0.167	0.006	0.095	-0.008	0.191
	p	0.335	0.645	0.989	0.895	0.631	0.688	0.425	0.087	0.771	0.954	0.672	0.553	0.983	0.735	0.977	0.495
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0.499	-0.21	-0.277	0.038	-0.11	0.146	-0.101	0.177	0.313	0.147	0.115	0.25	0.174	0.011	0.101	0.067
	p	0.059	0.451	0.317	0.892	0.697	0.603	0.721	0.528	0.256	0.602	0.683	0.37	0.535	0.97	0.72	0.813
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0.496	-0.208	-0.278	0.037	-0.112	0.144	-0.1	0.174	0.314	0.144	0.114	0.249	0.173	0.009	0.101	0.064
	p	0.06	0.456	0.315	0.895	0.692	0.608	0.723	0.535	0.254	0.608	0.686	0.371	0.537	0.975	0.72	0.819
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	0.499	-0.21	-0.277	0.038	-0.109	0.146	-0.1	0.177	0.313	0.147	0.115	0.25	0.174	0.011	0.101	0.067
	p	0.058	0.452	0.318	0.892	0.698	0.603	0.722	0.528	0.256	0.602	0.683	0.37	0.535	0.97	0.72	0.813

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi

Obez ve hafif şişman müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi alımlarının korelasyonu Çizelge 4.37 ve 4.38'de verilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin müdahale sonrası A vitamini alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin total kolesterol seviyeleri ile A vitamini pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,660, p=0,010). Müdahale sonrası E vitamini alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez ve hafif şişman bireylerin HDL-K seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r=0,693; p=0,006, r=0,671, p=0,009). Bireylerin müdahale sonrası B1 alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerin HDL-K seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,670, p=0,009).

Bireylerin müdahale sonrası B2 alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Niasin alımları ile ilişki incelendiğinde obez bireylerde CRP ile pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (r=0,710; p=0,004).

Bireylerin müdahale sonrası folat alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerin IL-6 seviyeleri ile pozitif yönde (r=0,592, p=0,026) TTL, RTL ve CTL seviyeleri ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r=-0,619, p=0,018; r=-0,615 p=0,019, r=-0,619, p=0,018). Obez bireylerle ise CRP seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,600, p=0,023). Bireylerin müdahale sonrası B12 alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde IL-6 ile pozitif yönde (r=0,634, p=0,015) ve OSI, TTL, RTL ve CTL seviyeleri ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r=-0,556, p=0,039; r=-0,590, p=0,026; r=-0,580 p=0,030; r=-0,587, p=0,027). Bireylerin müdahale sonrası C vitamini alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerde HDL-K ile pozitif yönde (r=0,745, p=0,002), trigliserit, TTL, RTL ve CTL ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r=-0,631, p=0,015, r=-0,548, p=0,042, r=-0,546, p=0,043, r=-0,548, p=0,042). Bireylerin müdahale sonrası sodyum alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin TNF-

alfa ve IL-6 seviyeleri pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r=0,648 p=0,012; r=0,603 p=0,022).

Bireylerin müdahale sonrası potasyum alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerde glukoz ile negatif (r=-0,587 p=0,027), HDL-K ile pozitif (r=0,671 p=0,009), TTL, RTL ve CTL ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla r=-0,652 p=0,012, r=-0,647 p=0,012, r=-0,652 p=0,012). Bireylerin müdahale sonrası kalsiyum alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde glukoz ile negatif yönde (r=-0,549 p=0,042) ve hafif şişman bireylerde OSI ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=-0,631 p =0,016). Bireylerin müdahale sonrası magnezyum alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde glukoz ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=-0,560 p=0,037). Bireylerin müdahale sonrası fosfor alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Bireylerin müdahale sonrası demir alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerde TTL, RTL ve CTL negatif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=-0,653 p=0,011, r=-0,655 p=0,011 r=-0,653 p=0,011). Bireylerin müdahale sonrası çinko alımları ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde glukoz ile negatif (r=-0,548 p=0,042), ve IL-6 seviyeleri ile pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,614 p=0,020).

Çizelge 4.37. Obez bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

Korelasyon*		A vitamini	E vitamini	B1 vitamini	B2 vitamini	Niasin	B6 vitamini	Folat	B12 vitamini	C vitamini	Sodyum	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Fosfor	Demir	Çinko
Glukoz	*r*	-0,467	-0,352	-0,397	-0,315	-0,385	0,018	-0,243	-0,452	0,025	-0,488	0,058	-0,549	-0,560	-0,502	-0,492	-0,548
	p	0,092	0,217	0,159	0,273	0,173	0,951	0,403	0,104	0,932	0,077	0,843	**0,042**	**0,037**	0,068	0,074	**0,042**
HDL-K	*r*	0,256	0,693	-0,454	-0,356	-0,020	-0,305	-0,107	0,059	-0,176	0,381	-0,324	-0,180	0,117	-0,220	0,315	0,233
	p	0,376	**0,006**	0,103	0,212	0,946	0,289	0,715	0,841	0,547	0,179	0,259	0,539	0,690	0,451	0,273	0,423
LDL-K	*r*	0,405	-0,225	-0,040	-0,014	-0,009	-0,142	0,172	0,080	-0,242	0,173	-0,079	-0,264	-0,099	-0,261	0,094	0,336
	p	0,151	0,440	0,892	0,961	0,976	0,628	0,556	0,786	0,405	0,553	0,789	0,362	0,737	0,367	0,749	0,241
Total kolesterol	*r*	0,660	0,106	-0,097	-0,042	0,169	-0,185	0,257	0,165	-0,143	0,411	-0,264	-0,079	0,286	-0,088	0,405	0,543
	p	**0,010**	0,719	0,741	0,887	0,563	0,526	0,374	0,573	0,626	0,144	0,362	0,788	0,322	0,765	0,151	0,055
Trigliserit	*r*	-0,174	-0,193	-0,208	-0,200	-0,323	-0,487	-0,077	0,010	-0,477	-0,413	-0,353	-0,158	-0,119	-0,165	-0,224	-0,205
	p	0,553	0,508	0,476	0,492	0,260	0,077	0,794	0,973	0,085	0,142	0,215	0,591	0,686	0,572	0,441	0,483
CRP	*r*	0,622	0,191	0,432	0,471	0,710	0,364	0,600	0,292	-0,116	0,240	0,143	0,248	0,367	0,371	0,516	0,310
	p	**0,018**	0,513	0,132	0,089	**0,004**	0,201	**0,023**	0,311	0,692	0,409	0,626	0,392	0,197	0,191	0,059	0,281
TNF-alfa	*r*	0,178	-0,033	-0,121	0,064	0,279	-0,295	-0,191	0,433	0,024	0,648	0,156	0,073	0,064	0,073	0,222	0,464
	p	0,543	0,911	0,680	0,828	0,334	0,305	0,513	0,122	0,935	**0,012**	0,594	0,805	0,829	0,805	0,446	0,095
IL-6	*r*	0,271	0,020	0,000	0,407	0,271	-0,295	-0,123	0,634	-0,092	0,603	0,103	0,548	0,158	0,295	0,271	0,614
	p	0,349	0,946	1,000	0,148	0,349	0,306	0,675	**0,015**	0,753	**0,022**	0,725	0,058	0,589	0,306	0,349	**0,020**
TAS	*r*	0,183	0,102	-0,432	-0,092	-0,152	-0,396	-0,247	0,512	-0,032	0,1296	-0,132	-0,208	-0,248	-0,354	-0,223	0,086
	p	0,532	0,729	0,123	0,754	0,604	0,161	0,395	0,061	0,915	0,659	0,654	0,475	0,392	0,215	0,443	0,770
TOS	*r*	0,116	-0,235	0,319	-0,004	0,174	0,379	0,253	-0,429	-0,099	0,160	0,064	-0,125	0,156	0,292	0,336	0,200
	p	0,692	0,418	0,266	0,988	0,553	0,181	0,383	0,126	0,737	0,584	0,829	0,670	0,594	0,311	0,240	0,493
OSI	*r*	-0,011	-0,191	0,388	0,009	0,226	0,525	0,345	-0,556	-0,095	0,125	0,068	-0,064	0,279	0,411	0,376	0,178
	p	0,970	0,513	0,171	0,976	0,436	0,054	0,227	**0,039**	0,748	0,670	0,817	0,829	03334	0,144	0,185	0,543
Total Telomer	*r*	-0,104	-0,279	0,286	-0,188	-0,283	0,118	0,046	-0,590	0,132	-0,002	0,037	-0,102	0,285	0,136	0,318	0,157
Uzunluğu (TTL)	*p*	0,724	0,334	0,321	0,521	0,327	0,688	0,874	**0,026**	0,653	0,996	0,899	0,729	0,324	0,642	0,268	0,591
Relatif Telomer	*r*	-0,062	-0,274	0,284	-0,189	-0,312	0,102	0,040	-0,580	0,130	-0,002	0,044	-0,104	0,281	0,129	0,321	0,163
Uzunluğu (RTL)	*p*	0,834	0,344	0,325	0,517	0,278	0,728	0,893	**0,030**	0,657	0,996	0,881	0,724	0,330	0,659	0,264	0,578
Kromozom Sonu Telomer	*r*	-0,093	-0,282	0,278	-0,190	-0,294	0,104	0,039	-0,587	0,130	-0,004	0,032	-0,102	0,285	0,133	0,314	0,159
Uzunluğu (CTL)	*p*	0,752	0,329	0,336	0,515	0,308	0,722	0,895	**0,027**	0,658	0,989	0,912	0,728	0,323	0,651	0,274	0,588

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.38. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile mikro besin öğesi parametrelerinin korelasyonu

		A vitamini	**E vitamini**	**B1 vitamini**	**B2 vitamini**	**Niasin**	**B6 vitamini**	**Folat**	**B12 vitamini**	**C vitamini**	**Sodyum**	**Potasyum**	**Kalsiyum**	**Magnezyum**	**Fosfor**	**Demir**	**Çinko**
Glukoz	*r*	-0,209	-0,585	-0,331	-0,133	-0,374	-0,511	-0,473	-0,323	-0,395	0,020	-0,587	-0,167	-0,383	-0,176	-0,311	0,090
	p	0,473	**0,028**	0,247	0,651	0,188	0,062	0,088	0,260	0,162	0,945	**0,027**	0,568	0,176	0,547	0,279	0,759
HDL-K	*r*	0,275	0,671	0,670	-0,043	0,381	0,351	0,506	0,353	0,745	0,107	0,671	0,033	0,316	0,378	0,461	0,015
	p	0,341	**0,009**	**0,009**	0,884	0,179	0,219	0,065	0,216	**0,002**	0,715	**0,009**	0,911	0,271	0,182	0,097	0,958
LDL-K	*r*	0,512	-0,204	-0,444	-0,234	0,068	-0,151	-0,267	0,385	-0,027	0,112	-0,061	-0,411	-0,251	0,007	-0,073	-0,032
	p	0,061	0,483	0,111	0,422	0,817	0,607	0,356	0,174	0,928	0,704	0,836	0,144	0,388	0,982	0,804	0,913
Total kolesterol	*r*	0,480	0,154	-0,312	-0,256	0,079	-0,088	-0,158	0,278	0,106	0,164	0,023	-0,257	-0,387	-0,013	-0,159	-0,235
	p	0,083	0,599	0,278	0,376	0,788	0,766	0,590	0,336	0,719	0,576	0,937	0,374	0,172	0,964	0,587	0,419
Trigliserit	*r*	0,254	-0,631	-0,371	0,032	0,132	-0,364	-0,311	0,049	-0,631	0,395	-0,497	-0,307	-0,064	0,053	-0,028	0,064
	p	0,381	**0,015**	0,191	0,913	0,652	0,201	0,279	0,869	**0,015**	0,162	0,071	0,286	0,828	0,857	0,925	0,828
CRP	*r*	0,266	0,209	0,180	0,101	0,363	0,359	0,073	-0,059	0,103	0,055	0,090	0,081	0,099	0,147	0,066	-0,059
	p	0,358	0,474	0,537	0,730	0,203	0,208	0,805	0,840	0,725	0,852	0,759	0,782	0,737	0,615	0,823	0,840
TNF-alfa	*r*	-0,068	0,0169	0,227	0,159	-0,327	0,141	0,543	0,288	-0,046	0,138	0,204	0,077	0,358	0,191	0,429	0,433
	p	0,817	0,563	0,436	0,588	0,253	0,631	0,055	0,318	0,876	0,637	0,483	0,794	0,208	0,513	0,126	0,122
IL-6	*r*	-0,040	0,279	-0,149	0,243	-0,198	0,336	0,592	0,341	0,044	0,165	0,306	0,152	0,462	0,268	0,496	0,495
	p	0,893	0,333	0,612	0,403	0,497	0,240	**0,026**	0,233	0,881	0,573	0,288	0,604	0,096	0,353	0,072	0,072
TAS	*r*	0,731	0,335	-0,123	0,378	0,465	0,364	0,219	-0,047	0,488	0,554	0,477	0,011	0,118	0,159	0,358	-0,174
	p	**0,003**	0,242	0,674	0,182	0,094	0,201	0,451	0,873	0,077	0,054	0,084	0,970	0,687	0,588	0,209	0,551
TOS	*r*	0,508	-0,081	-0,172	-0,284	0,420	0,062	0,073	0,521	-0,187	0,358	-0,125	-0,552	0,143	0,121	0,277	-0,024
	p	0,064	0,782	0,557	0,325	0,135	0,834	0,805	0,056	0,523	0,208	0,670	0,051	0,626	0,681	0,337	0,935
OSI	*r*	0,314	-0,253	-0,310	-0,443	0,125	-0,136	-0,037	0,477	-0,349	0,134	-0,270	-0,631	0,007	-0,103	0,176	-0,042
	p	0,274	0,383	0,280	0,113	0,670	0,642	0,899	0,085	0,221	0,648	0,350	**0,016**	0,982	0,725	0,547	0,887
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,293	-0,526	-0,490	-0,212	-0,367	-0,402	-0,619	-0,421	-0,548	-0,335	-0,652	-0,095	-0,445	-0,420	-0,653	-0,366
	p	0,310	0,053	0,075	0,467	0,196	01,54	**0,018**	0,134	**0,042**	0,242	**0,012**	0,748	0,111	0,135	**0,011**	0,197
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,293	-0,526	-0,490	-0,206	-0,367	-0,397	-0,615	-0,416	-0,546	-0,331	-0,647	-0,095	-0,444	-0,420	-0,655	-0,362
	p	0,310	0,053	0,075	0,480	0,196	0,160	**0,019**	0,139	**0,043**	0,248	**0,012**	0,748	0,112	0,135	**0,011**	0,203
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	-0,293	-0,526	-0,490	-0,212	-0,367	-0,402	-0,619	-0,421	-0,548	-0,335	-0,652	-0,095	-0,162	-0,420	-0,653	-0,366
	p	0,310	0,053	0,075	0,467	0,196	0,154	**0,018**	0,134	**0,042**	0,242	**0,012**	0,748	0,579	0,135	**0,011**	0,198

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson”; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile besin grubu tüketimlerinin korelasyonu Çizelge 4.39, 4.40 ve Çizelge 4.41'de verilmiştir

Bireylerin müdahale öncesi sebze grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hiçbir grupta istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edimemiştir. Bireylerin müdahale öncesi meyve ve yağlı tohumlar grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde CRP düzeyleri arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki, kontrol grubundaki bireylerde IL-6 düzeyleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki, bulunurken, hafif şişman bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bireylerin müdahale öncesi kurubaklagil tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde OSI, RTL ve CTL, hafif şişman bireylerde TTL, RTL ve CTL seviyeleri kontrol grubunda ise RTL seviyeleri ile negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Bireylerin müdahale öncesi tahıl grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin RTL ve CTL düzeyleri ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bireylerin müdahale öncesi balık grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin TAS düzeyleri arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=0,602; p=0,023), hafif şişman ve kontrol gurundaki bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bireylerin müdahale öncesi kırmızı et grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerin HDL-K seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=0,789; p=0,008), kontrol grubundaki bireylerde OSI arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu fakat obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bireylerin müdahale öncesi süt ve süt ürünü grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde TAS düzeyleri arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=-0,780; p=0,001), hafif şişman bireylerde TTL, RTL ve CTL ile negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Bireylerin müdahale öncesi sıvı yağ ve katı yağ tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Bireylerin müdahale öncesi şeker ve şekerlemeler tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin LDL-K ve total

kolesterol düzeyleri ile, hafif şişman bireylerin TAS seviyeleri ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken(r=-0,665; p=0,009), kontrol grubundaki bireylerin ise IL-6 ve TNF-alfa düzeyleri ile pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülmüştür (sırasıyla r=0.642; p=0.01, r=0.671; p=0.006).

Çizelge 4.39. Obez bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kuru baklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et	Süt ve ürünleri	Sıvı yağ	Katı yağ	Şeker ve şekerlemeler
Glukoz	*r*	-0,291	-0,395	0,152	-0,097	0,156	0,208	-0,230	-0,421	0,183	-0,379
	p	0,313	0,162	0,604	0,741	0,594	0,475	0,430	0,134	0,532	0,181
HDL-K	*r*	0,329	-0,258	0,396	0,324	0,101	0,332	-0,030	0,355	0,343	0,240
	p	0,251	0,373	0,161	0,258	0,731	0,246	0,919	0,212	0,230	0,409
LDL-K	*r*	0,135	-0,213	-0,034	-0,351	-0,130	-0,065	0,274	-0,261	-0,141	-0,720
	p	0,645	0,465	0,907	0,218	0,659	0,826	0,343	0,368	0,631	**0,004**
Total kolesterol	*r*	0,350	-0,355	-0,085	-0,272	-0,085	0,033	0,335	-0,011	0,029	-0,689
	p	0,220	0,212	0,773	0,346	0,771	0,910	0,241	0,970	0,921	**0,006**
Trigliserit	*r*	0,111	-0,180	-0,192	-0,057	-0,341	-0,033	0,387	-0,126	0,379	-0,299
	p	0,706	0,538	0,510	0,846	0,233	0,911	0,172	0,668	0,182	0,299
CRP	*r*	0,287	-0,647	0,228	-0,190	0,211	0,138	-0,220	0,152	0,096	-0,248
	p	0,320	**0,012**	0,433	0,516	0,469	0,638	0,450	0,605	0,744	0,393
TNF-alfa	*r*	-0,007	0,000	0,347	-0,165	-0,069	-0,027	0,125	0,276	-0,152	0,343
	p	0,982	1,000	0,224	0,573	0,815	0,928	0,670	0,339	0,604	0,230
IL-6	*r*	-0,042	-0,114	0,283	-0,238	-0,102	-0,166	0,143	0,152	-0,044	0,235
	p	0,887	0,697	0,327	0,413	0,729	0,571	0,626	0,603	0,881	0,418
TAS	*r*	-0,167	-0,241	0,491	0,090	0,602	-0,083	-0,780	0,347	-0,093	-0,184
	p	0,569	0,407	0,074	0,760	**0,023**	0,777	**0,001**	0,224	0,752	0,529
TOS	*r*	-0,149	-0,167	-0,407	-0,177	0,364	-0,525	-0,333	-0,069	-0,165	-0,223
	p	0,611	0,569	0,149	0,545	0,201	0,054	0,244	0,816	0,575	0,443
OSI	*r*	-0,083	-0,098	-0,630	-0,202	0,097	-0,499	-0,80	-0,194	-0,134	-0,179
	p	0,778	0,740	**0,016**	0,489	0,743	0,069	0,786	0,505	0,649	0,540
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0,352	0,427	-0,347	-0,451	-0,370	0,063	0,095	0,100	-0,532	-0,129
	p	0,238	0,145	0,245	0,122	0,213	0,838	0,759	0,746	0,061	0,675
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0,372	0,121	-0,568	-0,607	-0,480	-0,275	0,491	0,031	-0,421	-0,381
	p	0,191	0,681	**0,034**	**0,021**	0,082	0,341	0,075	0,916	0,134	0,179
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	0,376	0,089	-0,611	-0,620	-0,480	-0,317	0,496	0,013	-0,430	-0,389
	p	0,185	0,762	**0,020**	**0,018**	0,082	0,270	0,071	0,964	0,125	0,170

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır., *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.40. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kuru baklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et	Süt ve ürünleri	Sıvı yağ	Katı yağ	Şeker ve şekerlemeler
Glukoz	*r*	-0,453	0,110	-0,210	-0,243	0,182	-0,498	-0,378	0,116	0,126	0,224
	p	0,104	0,708	0,472	0,402	0,534	0,070	0,182	0,694	0,667	0,442
HDL-K	*r*	0,422	-0,091	0,089	0,069	-0,404	0,679	0,088	-0,078	0,064	-0,260
	p	0,132	0,756	0,762	0,814	0,152	**0,008**	0,765	0,790	0,828	0,370
LDL-K	*r*	0,253	-0,053	0,200	0,341	-0,039	0,1410	-0,191	-0,322	-0,037	-0,246
	p	0,383	0,858	0,492	0,233	0,895	0,631	0,513	0,262	0,899	0,396
Total kolesterol	*r*	0,213	0,020	0,206	0,072	0,035	0,385	-0,086	-0,457	0,020	-0,210
	p	0,465	0,946	0,479	0,807	0,906	0,174	0,770	0,101	0,945	0,471
Trigliserit	*r*	-0,208	0,231	-0,443	-0,226	0,139	-0,202	-0,398	-0,004	-0,297	0,051
	p	0,475	0,427	0,112	0,437	0,637	0,489	0,159	0,989	0,303	0,863
CRP	*r*	0,007	-0,013	0,432	-0,090	0,047	-0,009	0,270	-0,401	0,077	-0,156
	p	0,982	0,964	0,123	0,759	0,873	0,976	0,350	0,155	0,793	0,594
TNF-alfa	*r*	0,134	0,365	0,147	-0,293	0,310	-0,093	0,402	-0,121	0,399	-0,282
	p	0,648	0,199	0,616	0,310	0,280	0,753	0,154	0,680	0,158	0,329
IL-6	*r*	0,037	0,392	0,221	-0,174	0,310	-0,073	0,455	-0,157	0,476	-0,136
	p	0,899	0,166	0,449	0,552	0,280	0,805	0,102	0,593	0,086	0,642
TAS	*r*	0,469	-0,216	0,359	0,039	0,181	0,446	-0,419	0,045	-0,002	-0,665
	p	0,091	0,458	0,207	0,894	0,537	0,110	0,136	0,878	0,995	**0,009**
TOS	*r*	-0,391	-0,055	-0,145	0,275	-0,147	-0,187	-0,288	0,223	0,194	0,046
	p	0,166	0,852	0,621	0,341	0,616	0,521	0,318	0,443	0,507	0,877
OSI	*r*	-0,456	0,035	-0,214	0,261	-0,136	-0,264	-0,196	0,175	0,206	0,175
	p	0,101	0,905	0,463	0,367	0,643	0,362	0,503	0,549	0,480	0,549
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0,163	-0,145	-0,399	0,016	-0,297	0,462	-0,763	0,422	-0,449	-0,129
	p	0,577	0,615	0,158	0,956	0,303	0,096	**0,002**	0,133	0,107	0,659
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0,167	-0,147	-0,399	0,014	-0,297	0,462	-0,763	0,418	-0,450	-0,128
	p	0,572	0,615	0,158	0,963	0,303	0,096	**0,002**	0,137	0,107	0,662
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	0,163	-0,147	-0,399	0,016	-0,297	0,462	-0,763	0,421	-0,499	-0,129
	p	0,577	0,615	0,158	0,956	0,303	0,096	**0,002**	0,133	0,107	0,660

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.*p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.41. Kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kuru baklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et	Süt ve ürünleri	Sıvı yağ	Katı yağ	Şeker ve şekerlemeler
Glukoz	*r*	-0.095	-0.173	-0.256	0.12	-0.227	0.21	-0.47	-0.156	-0.086	-0.474
	p	0.737	0.537	0.357	0.669	0.416	0.452	0.077	0.578	0.762	0.074
HDL-K	*r*	0.057	0.228	-0.067	-0.742	0.104	-0.148	-0.097	0.097	-0.084	0.103
	p	0.84	0.413	0.811	0.002	0.712	0.597	0.73	0.73	0.766	0.716
LDL-K	*r*	-0.044	0.08	-0.212	0.34	-0.232	-0.078	-0.199	-0.046	0.055	0.103
	p	0.876	0.777	0.449	0.214	0.405	0.781	0.478	0.872	0.846	0.714
Total kolesterol	*r*	-0.078	0.24	-0.168	-0.021	-0.215	-0.203	-0.105	-0.016	0.033	0.232
	p	0.783	0.39	0.55	0.942	0.442	0.467	0.71	0.955	0.906	0.406
Trigliserit	*r*	0.104	-0.049	0.011	0.258	-0.082	-0.313	-0.018	0.127	0.168	0.168
	p	0.712	0.863	0.969	0.354	0.772	0.256	0.95	0.652	0.55	0.549
CRP	*r*	0.209	-0.4	0.381	-0.149	0.023	-0.243	-0.022	0.123	0.218	-0.151
	p	0.456	0.139	0.161	0.596	0.935	0.383	0.939	0.661	0.434	0.592
TNF-alfa	*r*	-0.041	0.566	-0.2	0.119	0.333	0.079	0.167	-0.167	0.04	0.642
	p	0.885	0.028	0.475	0.672	0.226	0.779	0.552	0.551	0.888	**0.01**
IL-6	*r*	-0.09	0.624	-0.152	0.03	0.31	0.045	0.201	-0.148	0.008	0.671
	p	0.75	**0.013**	0.589	0.915	0.26	0.872	0.473	0.6	0.976	**0.006**
TAS	*r*	-0.419	0.024	0.075	0.152	-0.091	-0.349	-0.157	-0.427	0.279	0.023
	p	0.12	0.933	0.791	0.588	0.748	0.202	0.577	0.113	0.315	0.934
TOS	*r*	-0.101	-0.025	-0.283	0.032	0.173	0.429	-0.025	0.112	-0.349	-0.229
	p	0.721	0.931	0.307	0.91	0.537	0.11	0.931	0.691	0.202	0.411
OSI	*r*	0.002	-0.024	-0.285	-0.016	0.207	0.528	0.02	0.229	-0.41	-0.235
	p	0.994	0.933	0.304	0.955	0.459	**0.043**	0.945	0.412	0.129	0.400
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0.085	0.215	**-0.527**	0.219	0.029	0.071	-0.009	0.024	0.077	0.254
	p	0.762	0.442	**0.044**	0.433	0.919	0.802	0.975	0.934	0.786	0.362
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0.085	0.214	-0.522	0.217	0.031	0.067	-0.007	0.026	0.076	0.254
	p	0.763	0.443	**0.046**	0.437	0.914	0.812	0.979	0.926	0.789	0.361
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu(CTL)	*r*	-0.085	0.215	**-0.526**	0.218	0.029	0.071	-0.009	0.024	0.076	0.253
	p	0.763	0.443	**0.044**	0.434	0.919	0.801	0.976	0.933	0.787	0.362

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.*p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Obez ve hafif şişman müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile besin grubu tüketimlerinin korelasyonu Çizelge 4.42 ve 4.43'te verilmiştir.

Bireylerin müdahale sonrası sebze grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde hafif şişman bireylerin LDL-K, glukoz TTL, RTL ve CTL düzeyleri ile negatif yönde, HDL-K seviyeleri pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken obez bireylerde böyle bir ilişki bulunmamıştır. Bireylerin müdahale sonrası meyve ve yağlı tohumlar, kurubaklagil ve tahıl grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Bireylerin müdahale sonrası balık grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin TOS seviyeleri arasında negatif yönde($r=-0,563$; $p=0,036$), hafif şişmanlarda glukoz ile negatif yönde, HDL-K, TAS düzeyleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r=0,575$; $p=0,031$). Bireylerin müdahale sonrası kırmızı et grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde TNF-alfa ve TAS seviyeleri ile pozitif yönde hafif şişman bireylerin total kolesterol seviyeleri ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edimiştir. ($r=0,587$; $p=0,027$), Bireylerin müdahale sonrası süt ve süt ürünü, sıvı yağ ve şeker şekerlemeler grubu tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir ($p<0,05$). Bireylerin müdahale sonrası katı yağlar tüketimleri ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerde CRP seviyeleri ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken ($r=-0,733$; $p=0,003$), hafif şişman grupta herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.42. Obez bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kuru baklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et	Süt ve ürünleri	Sıvı yağ	Katı yağ	Şeker ve şekerlemeler
Glukoz	*r*	0,436	-0,076	-0,134	0,109	0,040	-0,023	-0,367	0,188	0,654	0,448
	p	0,119	0,795	0,649	0,712	0,893	0,938	0,196	0,519	**0,011**	0,108
HDL-K	*r*	-0,359	-0,168	-0,049	0,343	0,036	0,513	-0,336	-0,268	0,094	0,000
	p	0,207	0,566	0,869	0,230	0,902	0,061	0,240	0,354	0,750	1,000
LDL-K	*r*	0,313	-0,246	-0,408	0,394	-0,469	0,308	-0,188	0,167	-0,081	0,241
	p	0,276	0,396	0,148	0,164	0,090	0,284	0,519	0,567	0,784	0,406
Total kolesterol	*r*	0,000	-0,282	-0,206	0,471	-0,415	0,328	-0,234	-0,062	-0,231	-0,034
	p	1,000	0,329	0,479	0,089	0,140	0,253	0,421	0,928	0,426	0,907
Trigliserit	*r*	0,080	-0,352	0,326	-0,166	0,307	-0,199	-0,034	-0,060	0,045	-0,103
	p	0,786	0,216	0,255	0,571	0,286	0,494	0,908	0,838	0,879	0,726
CRP	*r*	0,015	-0,209	-0,075	-0,110	0,029	-0,212	0,311	0,059	-0,733	-0,103
	p	0,958	0,474	0,799	0,708	0,922	0,466	0,280	0,840	**0,003**	0,726
TNF-alfa	*r*	-0,182	0,257	-0,317	0,414	-0,328	0,681	-0,165	-0,410	0,065	-0,103
	p	0,533	0,375	0,269	0,142	0,252	**0,007**	0,572	0,146	0,825	0,726
IL-6	*r*	-0,306	0,312	-0,396	0,271	-0,341	0,535	0,332	-0,551	-0,104	-0,448
	p	0,288	0,277	0,161	0,349	0,233	0,053	0,246	0,058	0,722	0,108
TAS	*r*	0,316	0,109	-0,388	0,355	0,005	0,651	-0,211	-0,228	-0,034	0,000
	p	0,271	0,710	0,170	0,312	0,985	**0,012**	0,469	0,434	0,909	1,000
TOS	*r*	0,077	-0,143	-0,018	-0,022	-0,563	-0,119	-0,214	0,412	-0,139	0,103
	p	0,794	0,626	0,952	0,940	**0,036**	0,684	0,463	0,143	0,635	0,726
OSI	*r*	-0,081	-0,200	0,143	-0,156	-0,400	-0,363	-0,130	0,447	-0,168	0,034
	p	0,782	0,493	0,625	0,594	0,156	0,202	0,658	0,109	0,565	0,907
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,032	0,153	0,487	0,256	-0,512	-0,305	-0,351	-0,299	0,194	-0,104
	p	0,913	0,601	0,077	0,376	0,061	0,289	0,219	0,300	0,506	0,724
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,018	0,158	0,487	0,264	-0,511	-0,288	-0,357	0,293	0,198	-0,104
	p	0,952	0,589	0,078	0,361	0,062	0,318	0,211	0,310	0,496	0,724
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	-0,027	0,158	0,490	0,264	-0,511	-0,299	-0,355	0,295	0,207	-0,104
	p	0,927	0,591	0,075	0,361	0,062	0,300	0,212	0,306	0,477	0,724

Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır. *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Çizelge 4.43. Hafif şişman bireylerin müdahale sonrası biyokimyasal parametreleri ile besin grupları tüketimlerinin korelasyonu

Korelasyon*		Sebze	Meyve ve yağlı tohumlar	Kuru baklagiller	Tahıllar	Balık	Kırmızı et	Süt ve ürünleri	Sıvı yağ	Katı yağ	Şeker ve şekerlemeler
Glukoz	*r*	-0,551	0,079	-0,219	0,181	-0,680	0,034	0,247	-0,377	0,068	0,338
	p	**0,041**	0,788	0,453	0,537	**0,008**	0,908	0,395	0,184	0,819	0,238
HDL-K	*r*	0,776	0,009	0,323	0,013	0,774	0,212	-0,466	0,122	-0,367	0,112
	p	**0,001**	0,976	0,259	0,964	**0,001**	0,468	0,093	0,678	0,197	0,703
LDL-K	*r*	-0,081	-0,055	-0,338	0,096	0,279	0,388	-0,192	0,185	-0,553	-0,159
	p	0,782	0,852	0,237	0,744	0,334	0,171	0,511	0,527	**0,040**	0,588
Total kolesterol	*r*	0,225	-0,308	-0,375	0,424	0,428	0,587	-0,158	0,052	-0,109	-0,439
	p	0,440	0,284	0,187	0,131	0,127	**0,027**	0,590	0,861	0,711	0,117
Trigliserit	*r*	-0,487	-0,313	-0,384	0,415	-0,141	-0,037	-0,234	-0,050	-0,216	-0,203
	p	0,077	0,275	0,175	0,140	0,629	0,901	0,420	0,865	0,459	0,487
CRP	*r*	0,064	-0,055	-0,137	0,231	0,397	-0,150	0,174	0,520	-0,063	-0,238
	p	0,828	0,852	0,640	0,427	0,160	0,609	0,552	0,057	0,830	0,413
TNF-alfa	*r*	0,154	-0,468	0,343	-0,266	0,013	0,157	-0,136	0,186	0,019	-0,447
	p	0,599	0,091	0,230	0,358	0,965	0,593	0,642	0,525	0,948	0,109
IL-6	*r*	0,242	-0,433	0,316	-0,270	0,090	0,199	-0,141	0,262	-0,040	-0,404
	p	0,404	0,122	0,272	0,370	0,760	0,496	0,631	0,365	0,892	0,152
TAS	*r*	0,308	-0,044	-0,373	0,469	0,575	-0,200	-0,429	0,129	-0,332	-0,201
	p	0,285	0,881	0,188	0,091	**0,031**	0,494	0,125	0,661	0,245	0,492
TOS	*r*	0,053	-0,519	-0,088	0,143	0,320	0,412	-0,506	0,219	-0,465	-0,220
	p	0,858	0,059	0,764	0,626	0,264	0,143	0,065	04,52	0,094	0,450
OSI	*r*	-0,143	-0,503	0,155	-0,134	0,013	0,437	-0,353	0,159	-0,328	0,166
	p	0,626	0,067	0,597	0,648	0,965	0,119	0,217	0,586	0,253	0,571
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,557	0,154	-0,372	-0,039	-0,474	-0,304	0,456	0,123	0,232	-0,283
	p	**0,038**	0,604	0,190	0,895	0,087	0,290	0,101	0,676	0,420	,0,326
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,557	0,152	-0,376	-0,036	-0,474	-0,301	0,454	0,118	0,234	-0,283
	p	**0,038**	0,604	0,185	0,903	0,087	0,296	0,103	0,689	0,420	0,326
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	-0,557	0,152	-0,372	-0,039	-0,474	-0,304	0,456	0,123	0,234	-0,283
	p	**0,038**	0,604	0,191	0,894	0,087	0,290	0,101	0,676	0,420	0,326

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır, *p<0,05 bold olarak verilmiştir. HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi.

Müdahale öncesi ve müdahale sonrası bireylerin telomer uzunluğunu etkileyebileceği düşünülen parametreler ile oluşturulan regresyon analizleri Çizelge 4.44'de verilmiştir. Yapılan ileri istatistik ile kurulan iki model de istatistik olarak anlamlı çıkmıştır (p<.001). Müdahale öncesi kurubaklagil tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.011 birim kısaltacaktır. Müdahale sonrasında ise kırmızı et tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.006 birim kısaltacaktır.

Çizelge 4.44. Müdahale grubundaki bireylerin besin grubu tüketimleri ve biyokimyasal parametrelerinin telomer uzunluğu ile ilişkisi

	Müdahale Öncesi				**Müdahale Sonrası**		
	Katsayılar				**Katsayılar**		
Lineer Model	B	Standart Hata Katsayısı	Anlamlılık	Lineer Model	B	Standart Hata Katsayısı	Anlamlılık
(Constant)	0.025	0.637	0.970	(Constant)	2.402	0.560	<0.001
Kurubaklagiller	-0.011	0.05	0.024	Kurubaklagiller	-0.004	0.002	0.053
Kırmızı et ve ürünleri	0.004	0.002	0.105	Kırmızı et ve ürünleri	-0.006	0.002	0.005
Süt ve ürünleri	0.000	0.002	0.549	Süt ve ürünleri	-0.001	0.000	0.149
Balık	-0.002	0.002	0.416	Balık	0.000	0.001	0.511
Meyve ve yağlı tohumlar	0.001	0.001	0.142	Meyve ve yağlı tohumlar	0.000	0.000	0.376
Protein (g)	-0.007	0.008	0.370	Protein (g)	-0.13	-0.425	0.048
Yağ(g)	0.005	0.004	0.219	Yağ(g)	0.020	0.10	0.051
TAS	0.677	0.376	0.082	TAS	-0.700	0.266	0.017
BKİ	-0.004	0.012	0.725	BKİ	-0.015	0.13	0.260

Lineer regresyon, *p<0,05 bold olarak verilmiştir.
Bağımlı değişken: TTL
TTL: Total Telomer uzunluğu, BKİ: Beden Kütle İndeksi

Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireylerin müdahale öncesi ve sonrası Akdeniz diyet yeterliliklerinin korelasyonu Çizelge 4.45, 4.46' ve 4.47'da verilmiştir.

Bireylerin müdahale öncesi MAI ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin TAS düzeyleri ile MAI skoru arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=0,740 p=0,002), diğer iki grupta istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Bireylerin müdahale sonrası MAI ile biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde obez bireylerin müdahale sonrası MAI skorları ile IL-6 düzeyleri arasında negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken (r=-0,587; p=0,027), hafif

şişman bireylerin müdahale sonrası MAI ile HDL-K seviyeleri arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0,586 p=0,028).

Çizelge 4.45. Obez bireylerin müdahale öncesi ve Sonrası Akdeniz diyet yeterliliklerinin biyokimyasal parametreleri ile korelasyonu

Korelasyon*		**Müdahale öncesi**	**Müdahale sonrası**
		MAI	**MAI**
Glukoz	*r*	-0,094	0,516
	p	0,750	0,059
HDL-K	*r*	0,169	0,120
	p	0,564	0,682
LDL-K	*r*	0,253	-0,182
	p	0,383	0,533
Total kolesterol	*r*	0,295	-0,194
	p	0,306	0,507
Trigliserit	*r*	-0,022	0,007
	p	0,939	0,980
CRP	*r*	0,082	-0,525
	p	0,780	0,054
TNF-alfa	*r*	-0,009	-0,174
	p	0,976	0,553
IL-6	*r*	-0,055	-0,587
	p	0,852	**0,027**
TAS	*r*	0,740	-0,136
	p	**0,002**	0,644
TOS	*r*	0,199	-0,169
	p	0,496	0,563
OSI	*r*	-0,016	-0,130
	p	0,957	0,659
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0,101	0,502
	p	0,742	0,068
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0,223	0,499
	p	0,443	0,069
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	-0,232	0,506
	p	0,425	0,065

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.
HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, MAI: Akdeniz Diyet Yeterlilik İndeksi

Çizelge 4.46. Hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrası Akdeniz diyet yeterliliklerinin biyokimyasal parametreleri ile korelasyonu

Korelasyon*		Müdahale öncesi	Müdahale sonrası
		MAI	MAI
Glukoz	*r*	-0,138	-0,365
	p	0,638	0,200
HDL-K	*r*	-0,035	0,586
	p	0,905	**0,028**
LDL-K	*r*	0,275	-0,018
	p	0,342	0,952
Total kolesterol	*r*	-0,024	0,180
	p	0,934	0,537
Trigliserit	*r*	0,115	-0,351
	p	0,696	0,218
CRP	*r*	0,020	0,178
	p	0,946	0,542
TNF-alfa	*r*	-0,130	-0,187
	p	0,659	0,522
IL-6	*r*	-0,231	-0,152
	p	0,427	0,604
TAS	*r*	0,449	0,459
	p	0,108	0,099
TOS	*r*	0,283	-0,15
	p	0,326	0,958
OSI	*r*	0,169	-0,163
	p	0,563	0,578
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	0,295	-0,352
	p	0,306	0,217
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	0,292	-0,354
	p	0,311	0,214
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	0,295	-0,352
	p	0,306	0,217

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.
HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, MAI: Akdeniz Diyet Yeterlilik İndeksi

Çizelge 4.47. Kontrol grubundaki bireylerin müdahale öncesi Akdeniz diyet yeterliliklerinin biyokimyasal parametreleri ile korelasyonu

Korelasyon*		Müdahale öncesi
		MAI
Glukoz	*r*	0.116
	p	0.681
HDL-K	*r*	-0.264
	p	0.342
LDL-K	*r*	0.518
	p	0.052
Total kolesterol	*r*	0.317
	p	0.249
Trigliserit	*r*	0.024
	p	0.932
CRP	*r*	-0.093
	p	0.742
TNF-alfa	*r*	-0.37
	p	0.175
IL-6	*r*	-0.327
	p	0.235
TAS	*r*	-0.255
	p	0.358
TOS	*r*	-0.101
	p	0.719
OSI	*r*	-0.058
	p	0.838
Total Telomer Uzunluğu (TTL)	*r*	-0.173
	p	0.538
Relatif Telomer Uzunluğu (RTL)	*r*	-0.172
	p	0.54
Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL)	*r*	-0.173
	p	0.538

*Normal dağılıma sahip olan iki nicel verinin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson"; en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.
HDL-K: Yüksek dansiteli kolesterol, LDL-K: Düşük dansiteli kolesterol, CRP: C-reaktif protein, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSI: Oksidatif stres indeksi, MAI: Akdeniz Diyet Yeterlilik İndeksi

5. TARTIŞMA

Obezite, epidemik boyutlara ulaşmış metabolik bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), obeziteyi yetişkinlerde en büyük küresel kronik sağlık sorunu olarak ilan etmiş ve giderek malnütrisyondan daha ciddi bir soruna dönüştüğünü belirtmektedir. Avrupa bölgesinde yetişkinler arasındaki genel obezite oranı 2015 yılındaki DSÖ Dünya Sağlık İstatistikleri raporunda erkeklerde %21,5 ve kadınlarda %24,5 olduğunu göstermektedir [158]. Türkiye Sağlık Bakanlığı raporlarına göre Türkiye'de obezite görülme sıklığı erkeklerde %20,5, kadınlarda % 41,0 toplamda % 30,3 olarak rapor edilmiştir [159].

Obezitenin tedavisinde beslenme, fiziksel aktivite, bilişsel davranış terapisi, psikolojik destek, farmakolojik tedaviler ve bariatrik cerrahi gibi yaklaşımlar yer almaktadır. Vücut ağırlık kaybı sağlayan diyetler ve yaşam değişikliği tedavisi halen obezite tedavisinde bilinen en etkili yöntemdir [158]. Literatürde farklı vücut ağırlığı kaybı tedavilerinin telomer uzunluğu, oksidatif stres ve inflamasyon parametrelerine etkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır [93,95,98,123,130,160].

Bu çalışma hafif şişman, obez ve normal vücut ağırlığındaki bireylerin telomer uzunluklarını ve besin tüketimlerini değerlendirmek ve Akdeniz diyetiyle uyumlu vücut ağırlığı kaybının telomer uzunluğu, oksidatif ve inflamasyon parametrelerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

5.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri ve Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi

Obezitenin gelişiminde bireylerin sosyo-demografik özellikleri oldukça önemlidir. Yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, çalışma durumu ve fiziksel aktivite düzeyi gibi özellikler obezitenin oluşumunu etkilemektedir [161].

Eğitim, insanların sağlıklı davranışları tutarlı bir yaşam tarzına entegre etmelerini sağlayarak, onlara sağlıkları üzerinde kontrol duygusu vermektedir [162]. TBSA-2010 verilerine göre eğitim düzeyi yükseldikçe obezite oranının azaldığı saptanmıştır [87]. Benzer bir şekilde Kaner ve ark.[163] kadın bireyler üzerinde yaptığı bir çalışmada obezite görülme oranının ilkokul ve altı mezunu olan bireylerde daha yüksek olduğunu belirlemiştir Bu çalışma da literatürle paralellik göstermiş olup; obez grupta yer alan bireylerin sadece

%42,0'ı lisans ve üzeri eğitime sahipken; hafif şişman bireylerde bu sıklık %85,8'i ve kontrol grubunda %100'ü olarak bulunmuştur ($p>0,05$) (Çizelge 4.1).

Sosyoekonomik faktörlerden bir diğeri olan çalışma durumunun da obezite üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Türkiye'de kadın bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada ev hanımı grubunda yer alan bireylerde obezite prevalansının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [164]. Mevcut çalışmada ise gruplar arasında bireylerin çalışma durumları açısından bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.1).

Medeni durum sosyoekonomik faktörlerden bir diğeri olarak karşımıza çıkmaktadır. İran'da ve Kore'de yapılan bir çalışmada evli olmayan bireylerde obezite görülme sıklığının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır [165,166]. Yapılan bir çalışmada medeni durum ile obezite arasındaki ilişkinin bireylerin evlendikten sonra daha az fiziksel aktivite yaptıkları ve beslenme düzenlerini değiştirmeleri ile açıkladıkları görülmüştür [165]. Kore'de yapılan çalışmada evli olmayan bireylerin genellikle yalnız yaşadıkları ve bireylerin genellikle başkalarıyla yemek yerken daha fazla yemek tüketme eğiliminde oldukları söylenmiştir [166]. Bu çalışmada yaş gruplarının benzer olmasından dolayı gruplar arasında medeni durumlarının farklılık göstermemiş olabileceği düşünülmektedir.

5.2. Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Hafif şişmanlık ve obezitenin tedavisinde rehberler yaşam tarzı değişikliğiyle birlikte günlük enerji gereksinimi üzerinden %20-30 veya 500-750 kkal azaltma olacak şekilde enerji kısıtlaması yapılan diyetleri önermektedir [167]. Bu diyetler günümüzde halen obezite tedavisinde kullanılan, antropometrik ölçümler üzerinde olumlu etkileri olan en standart yöntemdir [168]. Bu çalışmada hafif şişman ve obez gruba 8 hafta süresince Akdeniz diyetiyle uyumlu enerji kısıtlı zayıflama diyeti uygulanmıştır. Çalışma sonunda hipotezlerle uyumlu olarak her iki müdahale grubunun da antropometrik ölçümlerinde (Vücut ağırlığı, BKİ, kalça çevresi) ve vücut bileşimlerinde (FM ve FM(%)) olumlu değişimler görülmüştür (Çizelge 4.3, Çizelge 4.4). Her iki grupta da vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, kalça çevresinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar olmuştur ($p<0,05$).

Benzer şekilde literatürde şu ana kadar yapılan çalışmalarda enerji kısıtlı diyet uygulamasının antropometik ölçümlerde mevcut çalışma ile paralel olumlu değişiklikler

sağladığı görülmüştür[169-172]. Obez bireylerle yapılan bir çalışmada 8 haftalık enerji kısıtlı diyet müdahalesi sonucu 8. Haftada vücut ağırlığında %6.2'lik, beden kütle indeksinde 2.4 kg/m^2, vücut yağ yüzdesinde %1'lik azalma olduğu görülmüştür [169]. Weiss ve ark.nın [170] 45-65 yaş arası toplam 52 kadın ve erkek birey üzerinde yaptığı bir çalışmada yaklaşık %20 enerji kısıtlamasının antropometrik ölçümlerde (Vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, BKO) ve vücut bileşiminde (Vücut yağ kütlesi) istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler sağladığı görülmüştür. Obez ve hafif şişman menapoz sonrası 40 kadın birey ile yapılan bir çalışmada 6 ay boyunca, 300-500 kkal/gün enerji kısıtlamasının; vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesinde anlamlı değişiklikler sağladığı görülmüştür [171]. Yoshimura ve ark.[172] viseral adipozitesi olan 42 birey ile; ideal ağırlık kullanarak, vücut ağırlığı (kg) başına 25 kkal/gün enerji sağlanılarak dizayn edilen bir çalışmada vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesi ve viseral yağ üzerinde anlamlı azalmalar sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada da yapılan müdahale sonrasında hem obez bireylerde hem de hafif şişman bireylerde benzer şekilde özellikle vücut ağırlığı, BKİ ve yağ yüzdesinde azalmalar belirlenmiştir. Obez bireylerde vücut ağırlığında %3.5 hafif şişman bireylerde %5.8'lik azalma olduğu belirlenmiştir. Beden kütle indeksinde ise obezlerde 1,1; hafif şişmanlarda 1,6 kg/m^2 azalma olduğu görülmüştür. (Çizelge 4.3). Obez bireylerin vücut yağ yüzdesinde %1.3 hafif şişman bireylerin %2.7 azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

5.3. Bireylerin Biyokimyasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Hafif şişman bireylerin serum LDL-kolesterol ve toplam antioksidan kapasite (TAS) seviyelerinin kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Obez bireylerin müdahale öncesi CRP ölçümlerinin kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğu görülmüştür ($p <0.05$). Total kolesterol, IL-6, TNF-alfa, TOS ve telomer uzunlukları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.5).

Daha önce yapılan çalışmalarla beden kütle indeksinin ve obezitenin hiperlipidemi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [173-178]. Bu çalışmada da hafif şişman bireylerin LDL-K seviyelerinin literatürle benzer olarak kontrol grubundan yüksek olduğu görülürken, obez bireylerin LDL-K seviyeleri diğer iki grupla benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.5). Obezite durumunda lipemi durumunun artışının en önemli diyetsel faktörünün yağ ve toplam enerji

alımının artmasına bağlı olduğu bildirilmektedir. Lipemi durumunun artışı lipoprotein lipazın endotel dokudan ayrılmasına ve serbest yağ asitlerinin artışına neden olur. Lipoprotein lipaz VLDL ve IDL ye bağlanarak trigliserit yıkımına katkıda bulunur. Sonuç olarak trigliseritlerin yıkımı arttıkça LDL seviyeleri artış gösterir [179]. Bu çalışmada hafif şişman bireylerin müdahale öncesinde yüksek yağ ve enerji alımlarının buna neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Obezite durumunda artan inflamasyon sonucu dolaşımda CRP seviyelerinin arttığı bilinmektedir. Literatüre bakıldığında benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. Kore'de yapılan bir çalışmada obez kadınların daha yüksek CRP seviyelerine sahip olduğu görülmüştür [180]. Bir başka çalışmada obez bireylerin CRP seviyeleri obez olmayan popülasyonlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir [181]. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında da obezite ile CRP seviyelerinin artışı arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya konmuştur [182]. Obezitenin kronik inflamasyon cevap ile ilişkili olduğu bilinemektedir. Obezite durumunda üretilen anormal adipokinler, proinflamatuvar sinyal yolakları inflamasyon süreçlerinin uyarılmasına yol açmaktadır [183]. Adipoz doku CRP yükselmesine katkıda bulunan çeşitli hormon ve sitokinleri içeren endokrin bir organdır. Obezite durumunda serbest yağ asitlerinin birikimi IκB kinaz (IKB) ve c-Jun terminal kinaz gibi proinflamatuvar serin kinaz kaskadlarını aktive etmektedir. Bu kaskadlar CRP'nin hepatik sentezini tetikleyen IL-6 gibi sitokinlerin salınımını arttırmaktadır [182]. Mevcut çalışmada da literatürle benzer olarak obez bireylerin CRP ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek hafif şişman grup ile benzer olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 4.5). Buna bağlı olarak hafif şişman bireylerde de inflamasyon sürecinin başladığı düşünülebilir.

Literatür incelendiğinde Türkiye'de yürütülen bir tez çalışmasında benzer yaş grubu inmeli hastalarda CTL ortalamasının 7,52 ± 3,29 kb olduğu belirlenmiştir [184]. Yapılan bir çalışmada ise subkutan adipoz dokuda telomer uzunlukları incelenen obez bireylerin ortalama CTL ortalaması 7,1±1,6 kb olarak bulunmuştur [186]. Bu çalışmada ise obez bireylerin CTL ortalamaları 8,3±4,39 kb ve hafif şişman bireylerin CTL ortalamaları 10,6±3,73 kb olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.5). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmese de hafif şişman bireylerin telomerlerinin obez bireylere göre daha uzun olduğu görülmektedir($p>0,05$) (Çizelge 4.5).

Türkiye'de yapılan tez çalışmaları incelendiğinde bir çalışmada sağlıklı kontrol grubunda CTL ortalamaları 5,01 ± 1,71 kb olduğu görülürken [184], diğerinde RTL ortalamalarının 1,25 olduğu belirlenmiştir [185]. Bu çalışmada ise kontrol grubunun CTL ortalamaları 8,1±4,12 kb, RTL ortalamaları 0,6 ± 0,36 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada kontrol grubundaki bireylerin telomerlerinin method farklılıklarına bağlı olarak diğer çalışmalardaki sağlıklı bireylerin telomerleri ile tutarlılık göstermediği, RTL ortalamalarının daha kısa olduğu fakat CTL ortalamalarının daha uzun olduğu görülmüştür. Aynı zamanda bu çalışmada sağlıklı kontrol grubunun telomerlerinin istatistiksel açıdan diğer gruplardan daha uzun olmadığı da belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.5). Bu sonucun müdahale grupları ile kontrol grubunun yaş, cinsiyet, sosyodemografik özelliklerinin benzer olması yanında telomer uzunluğunu etkileyen birçok faktörden biri olan bireylerin beslenme alışkanlıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunda yer alan bireylerin Akdeniz diyet yeterlilik indeks ve Akdeniz diyet skorlarının diğer gruplardan farklı olmadığı bu durum da bireylerin telomer uzunluklarının farklı olmamasına sebep olmuş olabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada aynı zamanda obez ve hafif şişman grupların 8 haftalık müdahale diyeti sonrası biyokimyasal parametreleri de değerlendirilmiştir. Hafif şişman grubun TTL, RTL ve CTL seviyelerinde anlamlı azalma olduğu görülürken ($p<0,05$), obez bireylerde anlamlı bir değişim olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Diğer biyokimyasal parametreler açısından ise hafif şişman bireylerin glukoz düzeylerinde, obez bireylerin IL-6 seviyelerinde anlamlı düzeyde artış olduğu ($p<0,05$); diğer parametrelerinde (HDL-K, LDL-K, Total kolesterol, CRP, TNF-alfa, TAS, TOS ve OSI) müdahale sonrası istatistiksel olarak anlamlı değişim olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.5). Çalışmanın süresi ve örneklem sayısının bu değişimde etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Literatürde vücut ağırlık kaybı müdahalesi ve telomer uzunluğu ilişkisini inceleyen bir çok çalışma olduğu bilinmektedir [10,93,98, 99,128, 187-193]. Mason ve ark.[99]'nın mevcut çalışma ile benzer sonuçlara ulaştığı görülmektedir. On iki aylık diyet müdahalesi sonucu telomer uzunluklarında hiçbir değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada 12 aylık müdahalenin telomerler üzerinde yeterince etki edememiş olabileceği belirtilmiştir [99]. Yapılan bir başka çalışmada 12 aylık Akdeniz diyetiyle uyumlu zayıflama diyeti müdahalesinin telomerler üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılırken, başlangıçta telomerleri daha kısa olan bireyler ayrı değerlendirildiğinde; telomerlerinde

anlamlı uzama saptanmıştır. Yapılan bu çalışmada, telomerlerin değişiminin müdahale öncesi telomer uzunluğuyla ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır [187]. Yapılan bir başka çalışmada uzun dönemli enerji kısıtlı diyet tüketen bireylerin normal diyet tüketen bireylere göre daha kısa telomerlere sahip oldukları görülmüştür [188]. Kiefer ve ark. [189] yaptığı çalışmada ise besin tüketiminin kısıtlı olduğu diyetler (beyana dayalı) uygulanmasının menapoz öncesi ve sonrası kadın bireylerde daha kısa telomerlerle ilişkilendirilmiştir. Diyetsel kısıtlama vücut ağırlık kaybı için gerekli olsa da çok düşük enerji kısıtlı diyetler stres ve üreme hormonları seviyelerinde olumsuz sonuçlara ve yaşam stres seviyelerinde artışlara neden olabilmektedir [189]. Kadın ve erkek bireylerin dahil edildiği bir çalışmada tüm popülasyonda enerji kısıtlı Akdeniz diyeti telomerler üzerinde anlamlı etki sağlamazken, sadece kadın bireylerde telomerlerde anlamlı uzama olduğu sonucuna varılmıştır [190]. Meinile ve ark. [128] yaptığı çalışmada ise Akdeniz diyeti müdahalesinin kadın bireylerde telomerlerin kısalmasını hızlandırdığı bildirilmiştir. Oniki-16 yaş aralığında adölesan bireylerle yapılan bir çalışmada ise vücut ağırlık kaybı müdahalesinin 8 hafta sonra telomerleri anlamlı olarak uzattığı görülmüştür. Bu çalışmada bu uzamanın biyokimyasal stresin azalıp, daha uzun telomerlerle daha genç hücrelerin dolaşıma girmesiyle ilgili olabileceği belirtilmiştir [98]. Meme kanseri geçirmiş bireyler ile yapılan bir çalışmada 6 aylık vücut ağırlığı kaybı müdahalesi sonucu telomerler üzerinde anlamlı değişim görülmemiştir [193]. Bariatrik cerrahi müdahalesi ile enerji kısıtlaması müdahalesinin (20-25 kkal/kg) telomer uzunluğuna olan etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada telomer uzamasının en fazla bariatrik cerrahi gruplarında olduğu görülmüştür [191]. Yine bariatrik cerrahi müdahalesi (Biyoenterik intragastrik balon uygulaması) ile vücut ağırlığı kaybı sağlanan 37 obez bireyin 6 ay sonra telomerlerinde anlamlı düzeyde uzama sağlandığı bildirilmiştir [93]. Bunun yanında Roux en Y yöntemi kullanılarak bariatrik cerrahi yapılan 48 kadın bireyin 6 ay sonunda telomerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim olmadığı belirlenmiştir [192].

Literatürdeki çalışmalar ile bu çalışma değerlendirildiğinde çalışmaların tutarsız sonuçlara sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuçların çalışmaların tasarımlarındaki farklılıklardan (örneğin, cinsiyet, örneklem sayısı, çalışma süresi, telomer ölçüm yöntemleri, diyet uygulama methodları vb.) kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada biyokimyasal parametrelerdeki başlangıç ve son değişimin düşük düzeyde olmasından kaynaklı aynı etkinin telomerlerde de görülmemiş olabileceği düşünülmektedir.

Akdeniz diyeti uyumu ile oksidatif stres parametrelerinde olumlu değişimler meydana geldiği yapılan çalışmalarla bildirilmiş olup, telomerlerin de oksidatif süreç yolaklarından etkilenerek uzayabileceği söylenmiştir [11]. Toplam oksidan kapasite değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da arttığı ve bunun telomer uzunluğuna etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Telomer uzunluğunun genetik, epigenetik ve psikolojik stres, düşük fiziksel aktivite düzeyi, tütün kullanımı ve sosyoekonomik düzey gibi çevresel faktörlerden etkilendiği bilinmektedir. Hatta telomer dinamiklerini etkileyen tüm faktörler henüz tamamen bilinmemektedir. Çevresel faktörlerden yaşam stilinin anahtar bir rolü olduğu düşünülmektedir [194]. Özellikle diyetsel kısıtlamanın fazla yiyecek tüketme isteği ile birlikte stres olarak algılanması ve daha kısa telomerlere yol açması kadın bireylerde yapılan bir çalışma ile ortaya konulmuştur [189]. Bu çalışmada da bireylerin daha az besin tüketmelerinin onlardan talep edilmesi ve onların daha fazla yiyecek tüketme alışkanlığının olması bireylerde ölçüm yapamadığımız psikolojik stres seviyelerini de arttırarak hafif şişman bireylerde telomerlerin kısalmasına ve obez bireylerde diyetin telomerler üzerinde etkisiz kalmasına sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda örneklem sayısının küçük olması, uygulama süresinin literatür ile uyumlu olmasına rağmen (8 hafta) kısa olmasının bu sonuçlarda etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir. Buna ek olarak hafif şişman bireylerin (% 5.8) obez bireylerden (%3.5) daha fazla vücut ağırlığı kaybetmesinin hafif şişman bireylerde telomer kısalmasında etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir.

5.4. Bireylerin Enerji, Besin Tüketim Durumlarının, Akdeniz Diyet Yeterliliklerinin ve Akdeniz Diyet Skorlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen grupların müdahale öncesi diyetle enerji alımları karşılaştırıldığında obez bireylerin en yüksek ortalama enerji alımına (1913,56±640,26 kkal) sahip olduğu, ancak istatistiksel olarak hafif şişman bireylerle (1760,21±400,58 kkal) benzer enerji alımına sahip oldukları görülmüştür ($p>0.05$) (Çizelge 4.6). Müdahale öncesinde kontrol grubunda yer alan bireylerin enerji alımları (1393,83±384,96 kkal) ile obez grubun enerji alımları (1913,56±640,26 kkal) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p <0.05$) (Çizelge 4.6).

Puente ve ark. [130] yaptığı bir çalışmada enerji kısıtlı Akdeniz diyeti uygulaması sonrası bireylerin enerji alımları ve karbonhidrat alımlarında anlamlı düzeyde azalma olduğu görülürken TDYA ve ÇDYA alımlarında anlamlı düzeyde artış olduğu belirlenmiştir.

Meyve, kırmızı et ve ürünleri, süt ve süt ürünleri, balık, zeytinyağı, tüketimlerinde ise anlamlı değişim gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda da müdahale sonrası enerji alımları değerlendirildiğinde her iki grupta da uygulanan müdahale diyetiyle hedeflenen enerji alımı sağlanmıştır ($p < 0.05$) (Çizelge 4.6). Obez grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası enerji alımları 1473,68±129,92 kkal iken, hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası enerji alımlarının 1436,91±103,01 kkal olduğu belirlenmiştir. Uygulanan Akdeniz diyetiyle uyumlu zayıflama diyeti müdahalesiyle her iki grubun yağ (g), enerjinin yağdan gelen oranı (%), TDYA, ÇDYA, doymuş yağ ve kolesterol alımlarında anlamlı düzeyde azalma; enerjinin proteinden gelen oranı (%), enerjinin karbonhidrattan gelen oranı (%) ve posa (g) alımlarında ise anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür ($p < 0.05$) (Çizelge 4.7). Bireylere uygulanan Akdeniz diyetiyle uyumlu zayıflama diyetinin bireylerin makrobesin öğesi tüketimlerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Akdeniz diyetinin en önemli bileşenlerinden zeytinyağı tüketiminin arttırılması bireylerin diyetlerindeki doymuş yağın azalmasına yardımcı olmuştur. TDYA'lerin alımının azalması Akdeniz diyetinin enerji kısıtlı olmasına bağlıdır. Pişirme yağı olarak zeytinyağı kullanımının önerilmesine bağlı olarak ayçiçek yağı kullanımının azalması ile de ÇDYA'lerinde azalma görülmüştür. Bireylere önerilen esmer ekmek, tam tahıllı makarna gibi tahıl ürünlerine diyette yer verilmesi diyetin yağ içeriğini azaltıp karbonhidrat içeriğinin artmasına ve aynı zamanda posa alımlarının da artmasına katkıda bulunmuştur. Bitki temelli bir diyet olan Akdeniz diyet modelinin temel bileşenlerinden olan sebze ve meyve alımlarının artması da bireylerin posa alımlarının artmasını sağlamıştır. Yapılan öneriler doğrultusunda basit karbonhidrat alımının azalmasına bağlı olarak bireylerin diyet örüntüsünde enerjinin proteinden gelen oranının arttığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada bireylerin müdahale diyeti sonrası mikrobesin öğesi alımları her iki müdahale grubunda da B1 vitamini (mg), B6 vitamini (mg), folat (mg), C vitamini (mg), potasyum (mg), kalsiyum (mg), magnezyum (mg) ve fosfor (mg) alımlarının anlamlı düzeyde artış gösterdiği, sadece hafif şişman bireylerin B2 vitamini, niasin ve demir alımlarında anlamlı artış olduğu, obez grupta ise E vitamini (mg) alım düzeylerinin anlamlı olarak azaldığı belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 4.8.)

Yapılan müdahale ile bireylerin sebze ve meyve alımlarındaki artışla birlikte folat (mg), C vitamini (mg), potasyum (mg) ve fosfor (mg) alımlarındaki artış sağlanıldığı düşünülmektedir. Müdahale diyetiyle birlikte yapılan öneriler doğrultusunda bireylerin tam

tahıl tüketiminin artışına bağlı olarak B1 vitamini alımlarının arttığı gözlemlenmiştir. Obez bireylerin E vitamini alımlarının azalmasının ise ayçiçek yağı tüketimlerinin azalması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Bitki temelli ve sürdürülebilir bir diyet modeli olan Akdeniz diyeti sebze ve meyve tüketiminin ön plana çıktığı bilinmektedir [195]. Yapılan müdahale ile obez bireylerin sebze, meyve ve yağlı tohumlar gruplarında; hafif şişman bireylerde sebze gruplarında anlamlı düzeyde artış olmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.10). Akdeniz diyetinin temel karbonhidrat kaynağını oluşturan tahıl tüketimleri ise hafif şişman bireylerde; kurubaklagil grubunun tüketimi ise her iki grupta anlamlı düzeyde arttığı gözlemlenmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 4.10). Bireylere özgü planlanan diyetlerde katı yağ ve şeker tüketiminin sınırlandırılması vurgulanmıştır. Bu öneriler doğrultusunda her iki grubun da müdahale sonrası katı yağ, şeker ve şekerlemeler tüketimleri, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde azalma olduğu sonucuna varılmıştır ($p < 0.05$) (Çizelge 4.10). Aynı zamanda Akdeniz diyetiyle uyumlu zayıflama diyeti müdahalesi ile yapılan öneriler doğrultusunda Akdeniz diyetinin temel bileşenlerinden olan zeytinyağı tüketiminin önerilmesi ile bireylerin katı yağ tüketimlerinin azaldığı düşünülmektedir.

Müdahale öncesi gruplar incelendiğinde obez bireylerin Akdeniz diyeti skoru (9,5±2,47) hafif şişman grup ile benzer olup, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu sonucuna varılırken, MAI açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.11). Hedeflenen Akdeniz diyetiyle uyumlu diyet müdahalesi sonucu ise hem obez bireylerin hem de hafif şişman bireylerin Akdeniz diyet skoru ve MAI skorunda besin öğesi ve besin grubu alımlarındaki artış ile uyumlu anlamlı düzeyde artış elde edilmiştir (Çizelge 4.11). Akdeniz diyetine yönelik verilen eğitim buna katkı sağlamış olabilir.

5.5. Bireylerin Telomer Uzunlukları, Yaşları, Fiziksel Aktiviteleri ve Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Literatürde telomer uzunluğu ilk olarak yaş ile ilişkilendirildiği bilinmektedir. Müezzinler ve ark. [14]. 124 çalışmayı dahil ederek yaptığı bir sistematik derlemede yetişkin bireylerde kronolojik yaş ile arasında telomer uzunluğu arasında negatif yönde ilişki olduğu gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada ise sağlıklı kadın bireylerde yaş ile telomer uzunluğu nagetif yönde ilişkili olduğu görülürken [196]; diğer çalışmada obez bireylerde yaş ile telomer uzunluğu arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmadığı belirtilmiştir [194]. Bu

çalışmada obez bireylerde gelişen oksidatif stresin yarattığı yükün kronolojik yaştan etkilenmeyecek kadar güçlü olabileceğini belirtmişlerdir [194]. Bu çalışmaların yanı sıra Türkiye'de Tip 2 diyabetli bireylerle yürütülen bir tez çalışmasında da yaş ile telomer uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmediği bildirilmiştir [185] Benzer olarak bu çalışmada da yaş ile telomer uzunluğu arasında ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.12). Bu çalışmada yaş ile telomer uzunluğu arasında ilişki bulunmamasının sebebi örneklem yaş aralığımızda yaşlı bireyler bulunmaması ve yaş aralığının benzer olması olabilir.

Düzenli egzersizin bireylerin kardiyovasküler sağlığını iyileştirdiği, morbidite ve mortaliteyi azalttığı bilinmektedir. Fiziksel aktivite ve telomer uzunluğunun ilişkisini açıklayan kesin mekanizmalar bilinmese de telomer uzunluğu ve hücre yaşlanmasının inflamasyon ve oksidatif stres ile ilişkili olduğu bilinmektedir [197,198]. Düzenli fiziksel aktivitenin antioksidan enzim seviyelerini arttırdığı yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir [199,200]. Fiziksel aktivitenin bu etkiyi inflamasyonu ve oksidatif stresi reaktif oksijen türlerini azaltarak, DNA tamir enzim seviyelerini arttırarak, antioksidan proteinlerin genetik ekspresyonunu arttırarak ve egzersiz indüklü serbest DNA (cfDNA) 'nın salınımımı arttırarak yapabileceği söylenmektedir [42]. NHANES verileri ile Tucker'in [42] 5823 birey ile yürütttüğü bir çalışmada fiziksel aktivite skoru ile telomer uzunluğu arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur. Sedanter, düşük ve orta düzeyde aktif bireylerin telomer uzunlukları yüksek düzeyde aktif olan bireylerden daha düşük bulunmuştur. Maraton koşucusu erkek bireylerle (n=68) sağlıklı bireyler (n=56) kıyaslandığında %11 daha uzun telomerlere sahip oldukları görülmüştür [201]. Bu çalışmada ise sadece obez bireylerin müdahale öncesinde kullanılan uluslararası fiziksel aktivite formu ile hesaplanan MET değerleri ile telomer uzunlukları arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.12). Bu ilişkinin görülme sebebi inflamasyon ve oksidatif stres parametreleri en yüksek olan grubun obez grup olması olabilir.

Telomerlerin guanin bakımından zengin olduğu ve bu durumun telomerleri oksidatif hasara yatkın hale getirdiği bilinmektedir [4,16,27]. Telomer kısalmasının en önemli nedeninin oksidatif stres olduğu da bilinmektedir [16]. Bu çalışmada müdahale sonrası grupların telomer uzunlukları ile biyokimyasal parametrelerinin ilişkisi incelendiğinde obez bireylerin telomer uzunlukları ile TOS ve OSI arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur($p<0.05$).

NHANES verileri ile lipoproteinler ile telomer uzunluğu ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada HDL-K ile telomer uzunluğu arasında pozitif yönde ilişki olduğu belirlemiştir [202]. Bu çalışmada ise hafif şişman bireylerin HDL-K ile telomer uzunlukları arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Bu farklılıkların çalışma methodolojisinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.6. Bireylerin Müdahale Öncesi ve Sonrası Antropometrik Ölçümleri ile Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Literatür incelendiğinde telomer uzunluğu ve vücut bileşimi ilişkisini inceleyen birçok çalışma vardır. Yapılan çalışmalarda telomer uzunluğu ile BKİ, bel çevresi, kalça çevresi arasında negatif ilişki olduğu ortaya konulmuştur [6,52]. Lee ve ark. [6] 8-80 yaş arası 309 bireyde toplam vücut yağı ve viseral yağ (DEXA ile ölçüm) ile telomer uzunluğu(qPCR, T/S oranı) ilişkisi olduğunu ortaya koyarken; Diaz ve ark. [203] 40-64 yaş aralığında sağlıklı 317 kadın ve erkek bireyde telomer uzunluğu(qPCR, T/S oranı) ve viseral yağ arasında ilişki olmadığını ortaya koymuştur [203]. Bazı çalışmalar BKİ ve telomer uzunluğu arasında ilişki olduğunu ortaya koyarken [204], diğer çalışmalarda böyle bir ilişkiye rastlanmamıştır [203]. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında telomer uzunluğu en yüksek grupta olan bireylerin BKİ'lerinin 0.75 birim daha düşük seviyede olduğu belirlenirken [47] bir başka meta-analiz çalışmasının sonucuna göre telomer uzunluğu en yüksek grupta olan bireylerin bel çevrelerinin 3.59cm daha az olduğu görülmüştür [48]. Her iki meta-analizde de BKİ ve bel çevresi ile telomer uzunluğu ilişkisinin özellikle Amerika'da yapılan çalışmalarda istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir. Amerika'da daha yaygın olduğu bilinen doymuş yağdan zengin, posadan ve omega-3 yağ asitlerinden fakir Batı tipi diyetin telomerleri kısalmasını tetikleyebileceği söylenmiştir [47,48]. Yüksek inflamasyon potansiyeli olan diyet tiplerinin ise telomer kısalması ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [49]. Cancello ve ark.[187] 25-70 yaş arası bireylerde diyet ve fiziksel aktivite müdahalesinin yapıldığı bir çalışmada (süre 12 ay) başlangıç telomer uzunlukları daha kısa olan bireylerin daha fazla vücut ağırlığı kaybettikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada telomerleri daha kısa olan bireylerin antioksidan kapasitelerindeki anlamlı artışın bu sonuca neden olmuş olabileceği belirtilmiştir[187]. Yetmişdört hafif şişman ve obez adölesanın dahil edildiği bir başka çalışmada (Multidisipliner yaklaşım müdahalesi: diyet, fiziksel aktivite ve psikososyal destek) ise başlangıç telomerleri daha uzun olan adölesan bireylerin daha fazla vücut ağırlığı ve kalça çevresi kaybettikleri belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda adipoziteyi

belirlemede başlangıç telomerlerinin uzunluğunun önemi vurgulanmıştır[98]. Elli beş-80 yaş arası 521 bireyin dahil edildiği 5 yıllık Akdeniz diyet müdahale çalışması sonucunda başlangıç telomerlerinin 1 birim artışının vücut ağırlığında 1.09 kg, BKİ'de 0.47 kg/m^2 azalma ile sonuçlanacağı ileri istatistik analizleri ile belirtilmiştir [160].

Mevcut çalışmada ise antropometrik ölçüm veya vücut bileşimi ile telomer uzunluğu arasında yapılan korelasyon analizlerinde istatistiksel açıdan önemli bir ilişki bulunmasa da ($p>0,05$) (Çizelge 4.16, 4.17), beden kütle indeksi ile telomer uzunluğu ve diğer biyokimyasal parametrelerin ilişkisini anlamak için yapılan ileri analiz sonucunda kurulan model anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Model sonucunda müdahale grupları için müdahale öncesi telomer uzunluğunun 1 birim artışı müdahale sonrası BKİ'yi 5.3 birim azaltmaktadır. Aynı zamanda inflamasyon göstergeçlerinden biri olan CRP'nin de 1 birim artışı BKİ'yi 1 birim arttırmaktadır ($p<0,05$) (Çizelge 4.18). Çalışmanın korelasyon analizlerinde istatistiksel anlamlı sonuç elde edilmese de başlangıç telomer uzunluğunun beden kütle indeksi üzerindeki bu etkisi literatürdeki çalışmalar ile paralellik göstermektedir [98,160]. Antropometrik ölçümler ve telomer uzunlukları arasında istatistiksel anlamlı ilişki elde edilmemesinin nedeni bu çalışmanın örnekleminden, çalışma süresinden, daha gelişmiş vücut bileşimi ölçüm yöntemlerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Telomer uzunluğu ve obezite ilişkisi incelenirken birkaç potansiyel mekanizma olduğu bilinmektedir[10,205,206]. Obezitenin oksidatif stres ve inflamasyonu indükleyicisi olması bunlardan biridir. Obezite oksidatif stres belirteçlerinden ve aynı zamanda telomer kısalması ile ilişkili malondialdehit (MDA), hidrojen peroksit ve reaktif oksijen türleri ile ilişkilendirilmiştir [207]. Birçok deneysel ve klinik çalışma oksidatif stresin telomer kısaltıcı, telomer hasarı ve telomer kısalmasını hızlandırıcı etkisini göstermiştir [208,209].

Santral obezite durumunda adipokinlerin ve oksidatif stresin arttığı bilinmektedir. Obezite durumunda proinflamatuvar süreçlerin indüklenmesi adipositlerin hiperplazi ve hipertrofisi kaynaklı adipoz doku hipoksisi ile ilişkili olduğu bilinmektedir [10]. Bu süreçler adipokinlerin artışını indükleyerek sistemik proinflamatuvar durumun gelişmesini desteklemektedir. Aynı zamanda vücutta artan oksidatif stresin yanı sıra obeziteye yol açabilecek beslenme alışkanlıkları sebebiyle düşük antioksidan alımı da obezite durumunda görülen inflamatuvar sürece katkı sağlamaktadır [210]. Obezite durumunda artan leptin seviyeleri kısa telomerlerle ilişkilendirilmektedir. Leptin seviyelerinin artışına ek olarak

adiponektin azalmakta ve bu durum düşük dereceli inflamasyon ve oksidatif stres ile ilişkilendirilmektedir [211].

Ek olarak telomer kısalmasının çevresel ve fizyolojik birçok faktörden etkilendiği bilinmektedir [21]. Birçok faktörün telomerleri etkilediği göz önünde bulundurularak farklı özelliklere sahip örneklem üzerinde obezite ile ilişkiyi incelemenin zorluğu ortaya çıkmaktadır. Telomer uzunluğunun yaşam boyunca birikimli yıkımı yansıttığı bilindiğinden adipozitenin telomer uzunluğunu etkileyen bir faktör olduğunu teorize etmenin telomerlerin adipoziteyi etkilediğini düşünmekten daha mantıklı bir yaklaşım olacağı bildirilmiştir [203].

5.7. Bireylerin Besin Tüketimleri ile Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimlerinin İlişkisinin Değerlendirilmesi

Makrobesin öğesi alım dengesinin uzun yaşam ve metabolik sağlığın korunmasında toplam enerji alımından daha önemli role sahip olduğu bilinmektedir [212]. Literatürde bireylerin besin tüketimleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri ilişkisini araştıran çalışmalar çok fazla olmasa da zayıflama diyetlerinin protein örüntüsü ile obezite ilişkisini araştıran çalışma sayısı oldukça fazladır [214-218].

Diyet proteininin vücut ağırlığı üzerine etkisinin tokluğu ve enerji harcamasını arttırmasından ileri geldiği bilinmektedir. Protein alımının tokluk üzerine etkisi ise kan aminoasit düzeylerinin arttışı, açlık inhibe eden hormonlar ve diyet indüklü termogenez ile ilişkilidir. Yüksek proteinli diyetler enerji çıkışının girişinden fazla olması ile negatif enerji dengesi sağlarken düşük proteinli diyetler pozitif enerji dengesi sağlamaktadırlar [213]. Yapılan bir çalışmada enerji kısıtlı diyet modeline ek %20 protein oranı ile %10 protein oranına göre daha fazla vücut ağırlığı kaybı sağlandığı bulunmuştur [214]. Ad libitum beslenme yapılan çalışmalarda artan protein alımının vücut ağırlığının azalması ile ilişkili olduğu belirtilmiştir [215–217]. Bu sonuçlar bu çalışmalarda proteinin karbonhidrat ve yağlara oranlara daha fazla tokluk sağlaması ile desteklenmiştir. Protein alımı ile ilgili yapılan çalışmalar tutarsızlık göstermektedir [218-220] Yapılan bir çalışmada protein alımı ile BKİ arasında negatif yönde ilişki bulunurken bir başka çalışmada [218] diğer çalışmalarda protein alımı ile beden kütle indeksi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur [219,220]. Bu çalışmada ise müdahale öncesi obez bireylerin protein alımları ile BKİ'leri arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.19). Kas

kütlesinin korunmasında protein alımının zayıflama diyetlerinde önemli olabileceği düşünülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalar ile diyet antioksidan kapasitesi ve antropometrik ölçümler üzerinde yapılan çalışmalar literatürde mevcuttur [221-222]. Yapılan bir çalışmada diyet antioksidan kapasitesinin bel çevresi ile ters ve anlamlı ilişkili olduğunu belirlenmiştir [221]. Bir başka çalışmada ise diyet antioksidan kapasitesi ile yağsız vücut kütlesi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur [222]. Bu çalışmada ise diğer çalışmalarla benzer şekilde hafif şişman bireylerde müdahale öncesi diyet antioksidan kapasitesi ile vücut yağ yüzdesi arasında negatif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.20). Bu sonucun bireylerin antioksidan tüketimlerinin fazla olması ile reaktif oksijen türlerinin miktarının azalması ve böylece yağ dokusunun katabolizmasını arttırıcı etkiye yardımcı olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Vücut ağırlığı kontrolünde karbonhidratın miktarından çok kalitesi ve kaynağının önemli olduğu konusu halen çalışılmaktadır [223]. Karbonhidrat kalitesini belirlemede glisemik indeks ve glisemik yük birçok çalışmada incelenmiştir fakat vücut ağırlığı kontrolündeki etkisi tartışmalı bir konudur[224]. Karbonhidrat miktarı ve ağırlık kazanımı ile ilgili literatürde oldukça güncel çalışmalar mevcuttur [225,226]. Tammi ve ark. [225] 2023 yılında yaptığı bir çalışmada karbonhidrat alımı ile vücut ağırlığı kazanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Finlandiya'da yapılan bu çalışmada ülkenin karbonhidrat temel kaynaklarının posa kaynağı olan ve vücut ağırlığı kaybetmeye katkısı olabilecek tahıllar, sebzeler ve patates olduğunu belirtmişlerdir. Kore'de yapılan bir çalışmada karbonhidrat alımı ile obezite arasında ilişki bulunabileceği hipotize edilse de ne vücut ağırlığı ne de vücut yağ yüzdesi ile arasında ilişki olmadığı belirlenmiştir [226]. Bu çalışmada Asya toplumunda temel karbonhidrat kaynağı olarak pirinç kullanıldığı belirtilmiştir. Asya toplumunun metabolik problemleri incelendiğinde Batı toplumu gibi yüksek beden kütle indeksi ve bel çevresi artışı görülmediği, düşük HDL-K ve yüksek trigliseritle karakterize sorunların daha yüksek prevalansa sahip olduğu söylenmektedir. Koreli yetişkinlerin yüksek karbonhidrat alımının vücut ağırlığı ya da yağ yüzdesiyle ilişkisinin olmayacağı fakat bahsedilen diğer metabolik risk faktörleriyle ilişkili olabileceği belirtilmiştir [226]. Bu çalışmada da benzer olarak kaliteli karbonhidrat önerilmesine bağlı olarak müdahale sonrası toplam karbonhidrat alımı ile vücut ağırlığı arasında hafif şişman bireylerde pozitif yönde istatistiksel anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.23).

Besin grupları tüketimi ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi ilişkisi literatürde dikkat çeken bir konudur [227-229,233-235].

Süt ve ürünlerinin vücut bileşimi ile ilişkisi oldukça uzun bir süredir çalışılmakta olan bir konudur [227,228]. Yapılan bir derlemede enerji kısıtlı diyet uygulamayan bireylerin yüksek miktarda süt ve süt ürünleri tüketiminin vücut ağırlığı, yağ kütlesi ve bel çevresi üzerinde etkisi olmayacağını fakat enerji kısıtlı diyete ek yüksek süt ve süt ürünleri tüketiminin vücut ağırlığı, bel çevresi ve vücut yağ yüzdesi üzerinde klasik enerji kısıtlı diyetlere göre daha olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir [227]. Yapılan bir derlemede diyetle kalsiyum alımı adiposit hücre içi Ca^{+2}'yi modüle ederek ve dolayısıyla lipogenezi koordineli olarak inhibe ederek ve lipolizi hızlandırarak diyet kaynaklı adipoziteyi azalttığı gösterilmiştir. Bunun yanı sıra kahverengi yağ dokusunu aktive ederek termogenezi arttırdığı, yağ emilimini baskıladığı ve fekal atımı arttırdığını hücre modelleri, hayvan ve insan çalışmalarından elde ettikleri verilerle saptanmıştır [228]. Bu çalışmadaki sonuç da literatürdeki sonuçları destekler niteliktedir. Bu çalışmada müdahale öncesinde obez bireylerde süt ve süt ürünleri tüketimi ile kalça çevresi arasında negatif ilişki olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.24).

Kanada'da yapılan kesitsel bir çalışmada toplam meyve ve sebze tüketimi ile BKİ, bel çevresi, vücut yağ yüzdesi arasında ters yönde ilişki bulunmuştur [229]. Günlük düzenli meyve tüketimi enerji yoğunluğu yüksek besinleri tüketmeyi önleyebilir ve toplam enerji alımının azaltılmasına yardımcı olabilir. Meyveler glisemik indeksi ve glisemik yükü azaltan çözünür posa bakımından zengindir ve öğün sonrası tokluğu desteklemektedir. Aynı zamanda meyveler fitokimyasallar bakımından zengin olup obezite kaynaklı oksidatif stres ve inflamasyonu azaltıcı etkiye sahiptirler. Yağlı tohumlar enerji içeriği yüksek olmasına rağmen vücut ağırlığı kazanımı ile ilişkilendirilmemişlerdir. Dinlenme enerji harcamasını ve beslenmenin termojenik etkisini arttırdığı söylenmektedir [230,231]. Yağlı tohumlar yüksek yağ içermelerine rağmen bu yağların biyoyararlılığının düşük olduğu bildirilmektedir [232]. Yapılan epidemiyolojik bir çalışmada yağlı tohumlar tüketimi ile bel çevresi ve beden kütle indeksi arasında ters ilişki bulunmuştur [233]. Yağlı tohumların tüketimi toplam enerji harcamasını azaltarak tokluğu arttırmakta ve daha yüksek enerjili atıştırmalık tüketimini önlemektedir. Bu yüzden vücut ağırlığı kaybına yardımcı olmaktadır [230]. Bu çalışmada hafif şişman bireylerin müdahale öncesinde meyve ve yağlı tohumlar tüketimleri ile vücut yağ yüzdeleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ve literatürü desteklemektedir. ($p<0,05$) (Çizelge 4. 25).

Gözlemsel çalışmaların dahil edildiği bir meta-analiz çalışmasında kırmızı et tüketimi açısından en yüksek persentilde olan bireylerin daha yüksek BKİ ve bel çevresine sahip oldukları belirlenmiştir[234]. Kohort çalışmaların dahil edildiği bir başka meta-analiz çalışmasında kırmızı et tüketimi beden kütle indeksi, hafif şişman ve obez olma ile ilişkili bulunmuştur [235]. Akdeniz popülasyonu 847 bireyin dahil edildiği bir çalışmada kırmızı et tüketimi ile beden kütle indeksi arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur [233]. Bu çalışmada da literatürle paralel olarak kontrol grubunun kırmızı et tüketimi ile bel kalça oranı arasında pozitif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.26).

5.8. Bireylerin Müdahale Öncesi ve Sonrası Biyokimyasal Ölçümleri ile Besin Tüketimlerinin ve Akdeniz Diyet Yeterliliklerinin ve Akdeniz Diyet Skorlarının İlişkisinin Değerlendirilmesi

Telomer uzunluğu ve besin öğesi alımı arasındaki ilişki halen çalışılmakta olan bir konudur [132,236]. Özellikle antioksidan besin öğeleri oksidatif stres ve antioksidan cevap arasındaki dengeyi modifiye ederek telomerleri etkilemektedir. Telomerlerin ard arda 3 guanin içermesinden dolayı özellikle 8 oxoguanin (8-oxoG)'e okside olmaya oldukça yatkındırlar. 8 oxo-G kalıntıları telomerlerde shelterin proteinlerinin telomerik DNA'ya afinitesini azaltarak telomerlerin G-dörtlü yapısını bozarak, kısalmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda oksidatif stres telomeraz aktivitesini de azaltarak telomer kısalmasına neden olmaktadır [237].

Yapılan bir çalışmada C vitamini ve E vitamininin diyetle veya multivitamin şeklinde alımının daha uzun telomerlerle ilişkilendirildiği bildirilmiştir [238]. C vitamininin telomeraz aktivitesini arttırarak telomer uzunluğunu etkiyebileceği söylenmiştir [239]. Bir başka çalışmada ise Kore'de yaşayan orta yaşlı bireylerde C vitamini, folat ve potasyum alımının daha uzun telomerlerle ilişkili olduğu rapor edilmiştir [239]. Oldukça yakın zamanda yayınlanan bir çalışmada C vitamini alımı ile telomerler arasında pozitif ilişki bulunmuştur [240]. Bunun yanında Surtees ve ark. [241] yaptığı çalışmada plazma C vitamini seviyeleri ile telomerler arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Benzer şekilde bu çalışmada da müdahale öncesinde tüm gruplarda ve müdahale sonrasında obez grupta ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Fakat müdahale sonrasında hafif şişman bireylerin C vitamini alımlarının telomer uzunlukları ile ters yönde ilişkili olduğu saptanmıştır ($p <0,05$) (Çizelge 4.38). Bu çalışmada besin hazırlama ve pişirme sürecinde meydana gelebilen kayıplar sebebiyle telomer uzunlukları ile ilişki görülmemiş olabilir. Hafif şişman grupta

müdahale sonrası meyve-sebze grubunun alımı ile C vitamini alımı ilişkili olmakla birlikte pestisit alımının telomer uzunluğuyla bahsedildiği gibi ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

B grubu vitaminlerin tek karbon transfer yolaklarında rol oynadığı, DNA metilasyonunda görev aldığı, kromozom stabilitesini sağladığı ve telomer dengesini koruduğu bilinmektedir. Folat, B2, B6 ve B12 vitaminlerinin DNA tamirinde, metilasyonunda ve kromozom dengesinde görev almaktadır. Tetrahidrofolatın DNA sentezinde, metilen tetrahidrofolatın deoxiüridin monofosfatın deoksitimidin monofosfata dönüşümünde gerekli olduğu bildirilmektedir. Folat eksikliğinde deoksiüridin monofosfat birikir ve Timin yerine; Urasil DNA'ya katılır. Urasil DNA kırılımlarına neden olarak; DNA mutasyonlarına neden olmaktadır [242]. Urasilin yanlış katılma durumunun telomerlerin fonksiyonlarının bozulmasına ve kısalmaya yol açtığı yapılan in vitro folat eksikliği modelleme çalışmasında ortaya konmuştur [243]. B2 ve B6 vitamini tetrahidrofolatın metilen ve metil tetrahidrofolata dönüştürülmesinde kofaktör olarak rol oynamaktadır. Metil tetrahidrofolat B12 vitamini ile birlikte homosisteinden metionine dönüşümde metil dönorü olarak görev almaktadır. Metionin DNA metilasyonunda görev alan S adenosil metionine dönüştürülür. Bu yüzden folat, B6 ve B12 vitaminlerinde görülen eksiklikler homosistein birikimine yol açmaktadır [244]. Kan homosistein seviyeleri ile telomer uzunluğu arasında ters ilişki olduğu gösterilmiştir [245]. Yapılan bir başka çalışmada ise tüm yaş gruplarında tutarlı sonuçlar elde edilemediği halde orta yaşlı bireylerde folat ve B2 vitamininin telomer uzunluğu üzerinde koruyucu etkileri olduğu bildirilmiştir [239]. Mevcut çalışmada ise literatürün aksine müdahale öncesi hafif şişman bireylerde B2 vitamini alımları ile müdahale sonrasında obez bireylerin B12 ve hafif şişman bireylerin folat ve C vitamini alımları ile TTL, RTL, CTL seviyeleri arasında negatif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$) (Çizelge 4.37,38). Literatürün tersine çıkan bu sonucun örneklem sayısının az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra süt ve süt ürünlerinin B2, folat ve B12 açısından zengin olduğu bilinmekte ve süt ve süt ürünlerinin telomerleri negatif yönde etkilediği bilinmektedir. Bu yüzden B2, folat ve B12'nın diyet ile alımlarının telomerleri negatif yönde etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Diyetle demir alımı ve telomer uzunluğu ilişkisi hakkında çok fazla bilgi olmasa da daha önce yapılan bir çalışmada demir suplemantasyonu yapılan grubun yapılmayan gruba göre daha kısa telomerlere sahip olduğu [238], bir başka çalışmada ise diyetle demir alımı ile telomer uzunluğunun ters ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır [246]. Mevcut çalışmada da

literatürle paralel olarak müdahale sonrasında hafif şişman bireylerin demir alımları ile telomer uzunlukları arasında ters ilişki olduğu gösterilmiştir ($p < 0,05$) (Çizelge 4.38). Aynı zamanda yapılan ileri istatistik analizinde de demir alımının telomerleri kısaltabileceği sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.47). Demirin telomer üzerindeki olumsuz etkilerini anlamak için önerilen mekanizmalardan birisi TNF-alfa ile ilişkilendirilmiştir. TNF-alfa ile telomer uzunluğunun ters ilişkili olduğu yapılan birçok çalışma ile ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra yüksek demir alımının TNF-alfa ekspresyonunu arttırdığı da bilinmektedir. Bu yüzden demir alımının telomerler üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir [246]. Fazla miktarda demir alımı veya bazı genetik hastalıklar kan demir seviyelerini arttırmaktadır. Fenton yolağında rol alan demir iyonları ROS'lardan hidroksil radikallerinin üretimini katalizlemektedir. ROS'lar lipid peroksidasyonunu arttırarak, telomeraz aktivitesini azaltarak ve DNA yıkımına yol açarak telomerlerin kısalmasına yol açmaktadır [247].

Besin grupları ile telomer uzunluğu ilişkisini araştıran çalışmalar son yıllarda karşımıza daha fazla çıkmaktadır [9,115,135,136,248,249].

Literatürde süt ve süt ürünleri alımı ile telomer uzunluğu arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmların sonuçlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Marcon ve ark. ve Kasielski ve ark. [115,248] süt ve süt ürünleri alımı ile telomer uzunluğu arasında ilişki bulmazken bir başka çalışmada düşük süt tüketimi daha uzun telomerler ile ilişkilendirilmiştir [129]. Sağlıklı kadın bireyler ile yürütülen bir çalışmada tam yağlı veya yarım yağlı süt tüketenlerin daha kısa telomerlere sahip oldukları bildirilmiştir. Buna ek olarak yağlı peynir tüketen bireylerin de yağsız tüketen bireylere göre telomerlerinin daha kısa olduğu bulunmuştur. Kısa-orta zincirli doymuş yağ asitlerinin en önemli kaynaklarından biri süt ve süt ürünleridir [33]. Bir başka çalışmada ise tam yağlı ya da %2 yağlı süt tüketen bireylerin telomerlerinin %1 tüketenlere göre daha kısa oldukları bulunmuştur [250]. Bu çalışmada da müdahale öncesinde hafif şişman bireylerin süt tüketimleri ile telomer uzunlukları arasında negatif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$) (Çizelge 4.40).

Süt yağı globüllerinin ana doymuş yağ asidiNİN palmitik asit olduğu bilinmektedir [251]. Palmitik asitin hastalık gelişiminde rol oynayan hücre içi sinyal molekülü olarak görev yaptığı bilinmektedir. Palmitik asit mTORC-1 başlangıçlı aktivasyonu ve gelişimi promote ettiği, endoplasmik retikulum stresine ve prematür yaşlanmaya neden olduğu

söylenmektedir. Yüksek miktarlarda palmitik asit toksiktir ve apoptoza yol açabilmektedir. Doymuş yağlar ve özellikle palmitik asit hücre bölünmesi, kanser, hücresel yaşlanma ve tüm organizmanın yaşlanması ile ilişkilidir. Ayrıca tam yağlı süt palmitik asidin yanında esansiyel dallı zincirli aminoasitler, glutamin ve biyoaktif eksozomal mikroRNA olmak üzere üç farklı haberci daha içermektedir. İnek sütü önemli miktarda eksozomal miRNA-29 içermekte ve süt tüketen bireylerin sistemik dolaşımına katılarak mRNA'larını hedef almaktadır. DNA metiltransferanzların baskılanması sonucu sütteki eksozomal miRNA-29'lar FTO metilasyonunu azaltarak epigenetik olarak süt tüketen bireylerde FTO ekspresyonunu arttırabilir [250]. FTO ekspresyonunun artışı obezite başta olmak üzere birçok kronik hastalıkla ilişkili olup [252] FTO obezite ilişkili risk alelinin kısa telomerlerle ilişkili olduğu gösterilmiştir [253,254].

Gu ve ark [129] tahıl tüketimi ile telomer uzunluğu arasında negatif yönde ilişki bulmuşlardır. Adölesanlar üzerinde yürütülen bir başka çalışmada tahıl ve beyaz ekmek tüketimi ile telomer uzunluğu arasında negatif bir ilişki bulunmuştur [255]. Garcia ve ark. çalışmasında beyaz ekmeğin glisemik yükünün oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir. Yüksek glisemik yükü olan besinlerin tüketiminin oksidatif stresi ve inflamasyonu arttırdığı bilinmektedir [256]. Bu yüzden beyaz ekmek glisemik yanıtı arttırarak oksidatif ve inflamatuvar mekanizmalar üzerinden telomer kısalmasına yol açmış olabileceği düşünülmüştür [255]. Yapılan bir sistematik derlemede de beyaz ekmek tüketimi kısa telomerlerle ilişkilendirilmiştir [257]. Mevcut çalışmada literatürdeki çalışmalarla paralel olarak müdahale öncesinde obez bireylerin tahıl gurubu tüketimleri ile TTL, RTL, CTL arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$) (Çizelge 4.39). Mevcut çalışmada da tahıl grubunda rafine un ve ekmek gibi fırın ürünleri dahil edildiğinden tahıl grubu glisemik yanıtı arttırarak dolaylı yoldan telomerleri etkilemiş olabilir. Müdahale öncesi besin tüketimi bireylerin uzun süreli alışkanlıklarını yansıttığı düşünülmektedir. Bu yüzden uzun süredir süre gelen tahıl tüketim alışkanlıkları kısa telomerlere yol açmış olabilir.

Kurubaklagiller Akdeniz diyetinde oldukça önemli bir yere sahiptirler. Kurubaklagiller bazı apigenin, quercetin, daidzein ve kaempferol gibi flavonoidler içermekte olup kanser hücrelerinde telomeraz aktivitesini azaltıcı etkiye sahip oldukları söylenmektedir. Ayrıca özellikle nohuttan elde edilen genistein izoflavonu az miktarlarda telomeraz aktivitesini arttırabilirken, çok miktarda uygulandığında aktiviteyi azaltabilmektedir. Bu yüzden kurubaklagillller ve telomer uzunluğu ilişkisi net değildir [12]. Ayrıca literatürde

kurubaklagil tüketimi ile telomer uzunluğu ilişkisini inceleyen çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Lee ve ark [120] yaptığı çalışmada kurubaklagil tüketimi ile telomerler arasında pozitif yönde ilişki bulunurken; Chan ve ark [258]. yaptığı çalışmada herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu çalışmada müdahale öncesi obez bireylerin kurubaklagil tüketimleri ile telomer uzunlukları arasında ters yönde ilişki olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$) (Çizelge 4.40). Yapılan ileri istatistik sonucu müdahale öncesi kurubaklagil tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.011 birim kısaltacağı görülmüştür. (Çizelge 4.44). Kurubaklagillerin telomerler üzerindeki bu negatif sonucunun telomeraz seviyelerindeki net olmayan etkisi ve aynı zamanda konvansiyonel üretimden kaynaklanan pestisit maruziyetinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Sebze ve meyve alımı ile ilgili mekanizmalar tam olarak bilinmese de inflamasyon ve oksidatif stres telomer uzunluğu ile ilişkide en önemli mekanizmalardır [259]. Telomer uzunluğu oksidatif stres ve inflamasyonun birikimli belirteci olarak işe yaramaktadır. Sebze ve meyve alımı telomerleri hücresel yaşlanmayı inflamasyon ve oksidatif stresi azaltarak korumaktadır [237,260]. Yapılan sistematik derlemelerle meyve ve sebze alımının inflamasyon ve oksidatif stres belirteçleri üzerine etkiler ortaya konmuştur [237,261]. Hosseini ve ark. [262] yaptığı meta-analiz çalışmasında meyve ve sebze alımının TNF-alfa ve CRP seviyelerini azalttığı sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda yapılan çalışmalarla meyve ve sebze alımının bağışıklıkta görevli gamma delta T hücrelerini (γ δ-T hücrelerini) arttırdığı gösterilmiştir [263].

Literatürde sebze ve meyve alımı ile telomer uzunluğu ilişkisini inceleyen çalışmalar oldukça fazladır [41,135,136,246]. Yapılan bir çalışmada her 100 gram sebze ve meyve tüketimi için telomerlerin 27.8 baz çifti daha uzun olduğu sonucuna varılırken; sadece patates ve kurubaklagil grupları sebze grubundan ayrı değerlendirildiğinde her iki değişkenin de telomer uzunluğu ile ilişkisi olmadığı bulunmuştur. Bu çalışmada çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde besin grupları ile ilişkiler analiz edilirken method farklılıklarının oldukça önemli olduğu söylenebilir [249]. Gu ve ark yaptığı çalışmada [129] sebze tüketimi ile telomer uzunluğu arasında pozitif yönde ilişki bulunsa da literatürde herhangi anlamlı ilişki bulamayan çalışmalar da mevcuttur [41,135,136]. Yapılan bir çalışmada tek başına sebze tüketimi daha uzun telomerlerle ilişkilendirilmese de; yüksek meyve, sebze, düşük tütün kullanımı daha uzun telomerlerle ilişkilendirilmiştir [41]. Mevcut

çalışmada müdahale sonrası hafif şişman grupta TTL, RTL, CTL seviyeleri ile sebze tüketimleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$) (Çizelge 4.43).

Genel popülasyonda pestisitlerin ana kaynağının diyet olduğu ve genellikle konvansiyonel yolla üretilen sebze ve meyve tüketimi ile insanlara geçtiği bilinmektedir [261]. Pestisite maruziyet ile birçok hastalıkla ilişkilendirilirken ayrıca telomerlerin de kısalmasına neden olabileceği bildirilmiştir [265]. Gebe bireyler ile oldukça yakın zamanda yapılan bir çalışmada idrardaki pestisit miktarları ile kan telomer uzunlukları arasında negatif yönde ilişki saptanmıştır [266]. Mevcut çalışmada da Türkiye'de bireylerin daha çok konvansiyonel meyve ve sebze tükettikleri bilindiğinden sebzelerin tüketimi pestisit maruziyetini arttırarak telomerlerin kısalmasına yol açmış olabilir.

Lee ve ark. [120] 840 birey ile yaptığı bir çalışmada kırmızı et tüketimi ile telomerler arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif ilişki bulunmuştur. Kırmızı et tüketiminin oksidatif stresi arttırdığı ve bu yüzden telomerler ile ters ilişkili olduğu belirtilmiştir [120]. Yapılan bir başka çalışmada ise işlenmiş et tüketiminin kısa telomerler ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [268]. Bu çalışmada da benzer şekilde müdahale sonrasında ise kırmızı et tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.006 birim kısaltacağı yapılan regresyon analizi ile gösterilmiştir (Çizelge 4.44). Kırmızı et tüketimi ile telomer uzunluğu ilişkisi arasında potansiyel mekanizmalardan biri kırmızı etin pişirme yöntemine bağlı olarak AGE içeriğinin yüksek olması sonucu telomeraz aktivitesini azaltması ve bunun sonucu olarak kısa telomerlere neden olması olarak söylenebilir [268,269]. Bir diğeri ise kırmızı etin doymuş yağ asidi açısından zengin olması ve tüketiminin arttıkça inflamatuvar mediatörlerin artışına sebep olması olarak öne sürülebilir.

Geleneksel Akdeniz diyeti, sebze, meyve, yağlı tohumlar, kuru baklagiller ve tahıllardan zengin, zeytinyağı içeren, kırmızı et tüketiminin sınırlandığı bir diyet modelidir [195]. Bitki temelli ve yüksek antioksidan içerikli bu diyet modelinin telomer kısalmasına etki edip etmeyeceği odak konusu olmuştur [12,123,129,130]. İlk olarak yapılan çalışmalardan biri İtalya'da yaşlı bireylerde Akdeniz diyetine uyum gösteren bireylerin telomerlerinin daha uzun olduğu sonucuna varmışlardır [127]. Daha büyük örneklem sayısı içeren bir başka çalışmada da yine benzer sonuç elde edilmiş olup, Akdeniz diyetine yüksek uyum gösteren bireylerin daha uzun telomerlere sahip oldukları ifade edilmiştir. Fakat literatürde farklı sonuçlar da elde edilmiştir. Yakın zamanda yapılmış olan PREDİMED çalışmasında kadın

bireylerde Akdeniz diyet uyumu daha uzun telomerlerle ilişkilendirilse de erkek bireylerde bu sonucun tam tersi sonuç elde edilmiştir [123]. Bir başka çalışma da ise Akdeniz ile telomer uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki elde edilmemiştir [267]. Finlandiya'da yürütülen bir çalışmada Akdeniz diyetine uyumun artması daha hızlı telomer kısalması ile ilişkilendirilmiştir [128]. Bu çalışmadaki sonucun telomer uzunluğu ölçüm yönteminden kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Ayrıca Finlandiya popülasyonunun zeytinyağı kullanımının yaygın olmaması yağ olarak n-6'dan zengin kolza yağının kullanıldığı bildirilmiştir. [128]. Bu çalışmada ise MAI skoru ile telomer uzunlukları arasında müdahale öncesi ve sonrasında istatistiksel açıdan önemli sonuca rastlanmamıştır (Çizelge 4.45,46,47). Diyetin süresi, bireylerin önceki beslenme biçimi bu çalışmada Akdeniz diyet müdahalesinin telomerlere istatistiksel düzeyde etki göstermemesine sebep olmuş olabilir. Akdeniz diyetine yaşam boyu maruz kalmak telomer uzunluğunu etkilemede 8 haftalık bir diyet müdahalesinden çok daha önemli olabilir.

5.9. Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın yürütüldüğü süreçte COVİD-19 pandemisi sebebiyle çalışmaya dahil edilen bireylerden pozitif çıkanlar çalışma dışı bırakılmak zorunda kalmıştır. Çalışmaya pandemi sebebiyle sosyalleşme korkusu yaşayan bireylerin katılım isteği düşük olmuştur. Çalışma süresi ve çalışmaya sadece kadın bireylerin dahil edilmesi çalışmanın sınırlılıkları arasındadır.

5.10. Çalışmanın Güçlü Yönleri

Bu çalışma ülkemizde hafif şişman ve obez bireylerde zayıflama diyetiyle uyumlu Akdeniz diyeti müdahalesinin telomer uzunluğu, oksidatif ve inflamatuvar belirteçler üzerine etkisinin değerlendirildiği bilinen ilk çalışma olma niteliğindedir. Çalışmanın tek bir araştırmacı ile yürütülmesi besin tüketimleri ve antropometrik ölçümler açısından yanlılık riskini azaltmaktadır. Bu çalışmaya hafif şişman ve obez bireyler dışından kontrol grubunun eklenmiş olması müdahale grubunun başlangıç biyokimyasal bulgularının ve besin tüketimlerinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılmasına olanak sağlamıştır. Telomer uzunlukları değerlendirilirken relatif, kromozom sonu ve total telomer uzunlukları değerlerinin hesaplanmış olması benzer çalışmalarla kıyaslama yaparken aynı birimlerle karşılaştırma yapmak açısından yardımcı olmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmaya 25-50 yaş aralığında 14 obez, 14 hafif şişman 15 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Obez ve hafif şişman gruplar müdahale grupları olup bu gruplara Akdeniz diyeti ile uyumlu zayıflama diyeti verilmiştir. Bireyler 2 haftada 1 kez olacak şekilde toplamda 8 hafta boyunca takip edilmiştir. Bireylerin başlangıç ve çalışma sonunda antropometrik ölçümleri, vücut bileşimleri, biyokimyasal parametreleri ve besin tüketimleri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

- Obez grupta yer alan bireylerin yaş ortalaması 35,2±10,37 (yıl), hafif şişman grupta yer alan bireylerin yaş ortalaması 39,6±10,11 (yıl) ve kontrol grubunda yer alan bireylerin yaş ortalaması 30,2±7,88 (yıl)'dır ($p>0,05$).
- Obez, hafif şişman ve kontrol grubundaki bireyler arasında medeni durum ve fiziksel aktivite durumları açısından fark yoktur ($p>0,05$).
- Obez ve hafif şişman bireylerin müdahale sonrası antropometrik ölçümlerinde azalmalar olmuştur. Özellikler vücut ağırlık kaybı %'si hafif şişman bireylerden %4.4 5.8 iken obez bireylerde %3.5 olarak belirlenmiştir.
- Obez, hafif şişman ve kontrol grubunda yer alan bireylerin müdahale öncesi açlık kan glukozu, LDL-K, CRP ve TAS düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p <0.05$); HDL-K, Total koleserol, IL-6, TNF-alfa, TOS ve telomer uzunlukları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir ($p >0,05$) Yapılan müdahale sonrası gruplar değerlendirildiğinde hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası glukoz değerleri, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülürken ($p=0,013$), obez bireylerde böyle bir değişim olmadığı görülmüştür ($p >0,05$).
- Obez bireylerin müdahale sonrası IL-6 ölçümlerinde anlamlı artış olduğu görülürken ($p=0,030$), hafif şişman bireylerde bu anlamlı değişim görülmemiştir ($p >0,05$).
- Hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası total total telomer uzunluğu (TTL) ($p=0,008$), Relatif Telomer Uzunluğu (RTL) ve Kromozom Sonu Telomer Uzunluğu (CTL) seviyeleri müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde azalırken, obez bireylerde anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir ($p >0,05$).
- Grupların müdahale öncesi diyetle enerji alımları karşılaştırıldığında obez bireylerin en yüksek ortalama enerji alımına sahip olduğu, ancak istatistiksel olarak hafif şişman

bireylerle benzer enerji alımına sahip oldukları görülmüştür (p>0.05). Müdahale sonrası enerji alımları değerlendirildiğinde her iki grubunda enerji alımlarında anlamlı düzeyde azalma olduğu görülmüştür (p<0.05).

- Müdahale gruplarında verilen Akdeniz diyeti ile uyumlu olarak obez ve hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası yağ (g), yağ (%), doymuş yağ (g), TDYA (g), ÇDYA (g), n-6 yağ asidi (g), n-6/n-3 ve kolesterol alımları, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görülmüştür (p <0.05). Obez ve hafif şişman grupta yer alan bireylerin müdahale sonrası protein (%), karbonhidrat (%), posa (g) alımları müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür (p <0.05).
- Her iki müdahale grubunun da müdahale sonrası B1 vitamini (mg), B6 vitamini (mg), folat (mg), C vitamini (mg), potasyum (mg), kalsiyum (mg), magnezyum (mg) ve fosfor (mg) alımları, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Hafif şişman bireylerin B2 vitamini, niasin ve demir alımlarında anlamlı artış olduğu, obez grupta ise E vitamini (mg) alım düzeylerinde müdahale öncesine göre anlamlı olarak azalış olduğu saptanmıştır (p <0.05).
- Verilen Akdeniz diyetiyle uyumlu olarak yapılan diyet müdahalesi sonrası her iki grubun da sebze (g/gün) ve kurubaklagiller (g/gün) tüketimlerinde, ek olarak obez bireylerin meyve ve yağlı tohumlar (g/gün), hafif şişman bireylerin tahıl (g/gün) tüketimlerinde anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür (p <0.05).
- Her iki grubun da müdahale sonrası katı yağ, şeker ve şekerlemeler tüketimleri, müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde azalma olduğu sonucuna varılmıştır (p <0.05).
- Grupların müdahale öncesi Akdeniz diyet skoru incelendiğinde her obez grupta yer alan bireylerin Akdeniz diyeti skoru (9,5±2,47) hafif şişman grup ile benzer (8,9±2,03); kontrol grubuna göre (7,4±1,12) anlamlı düzeyde daha yüksektir (p <0.05). MAI düzeyleri ise obez grupta (1,1 ±0,42), hafif şişman (1,0±0,27) ve kontrol grubu (1,0±0,38) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur (p <0.05). Her iki müdahale grubunun da müdahale sonrası Akdeniz diyeti yeterlilik (MAI) düzeyleri ve Akdeniz diyeti skoru değerleri müdahale öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. (p <0.05).
- Obez, hafif şişman bireylerin müdahale öncesi ve sonrasında kontrol grubundaki bireylerin çalışma sırasındaki total telomer uzunluğu (TTL), relatif telomer uzunluğu (RTL) ve kromozom sonu telomer uzunluğu (CTL) ile yaş (yıl) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

- Müdahale öncesi ve sonrası TTL, RTL ve CTL ile antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde müdahale grupları ve kontrol grubunda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05).
- Müdahale sonrası BKİ'yi tahmin etmek için kurulan model sonucunda müdahale öncesi telomer uzunluğunun 1 birim artışı müdahale sonrası BKİ'yi 5.3 birim azaltmaktadır (p<0,05).
- Müdahale öncesi CRP'nin 1 birim artışı ise müdahale sonrası BKİ'Yİ 1.6 birim arttırmaktadır (p<0,05)
- Müdahale öncesi hafif şişman bireylerin B2 alımları ile TTL, RTL, CTL seviyeleri arasında negatif yönde ilişki bulunurken (p <0.05), müdahale sonrası hafif şişman bireylerin folat, C vitamini, potasyum ve demir alımları ile ile TTL, RTL ve CTL seviyeleri arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur (p <0.05). Müdahale sonrası obez bireylerin B12 alımları ile TTL, RTL ve CTL seviyeleri arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur (p <0.05).
- Müdahale öncesi obez bireylerin ve kontrol grubundaki bireylerin kurubaklagil tüketimleri ile TTL, RTL ve CTL seviyeleri arasında obez bireylerde tahıl tüketimleri ve arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur (p <0.05).
- Müdahale öncesi hafif şişman bireylerin süt ve süt ürünleri tüketimleri müdahale sonrası sebze tüketimleri ile TTL, RTL ve CTL seviyeleri arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur (p <0.05).
- Yapılan ileri istatistik ile kurulan iki model de istatistik olarak anlamlı çıkmıştır (p<.001). Müdahale öncesi kurubaklagil tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.011 birim kısaltacağı, müdahale sonrasında ise kırmızı et tüketiminin 1 birim artışı telomerleri 0.006 birim kısaltacağı belirlenmiştir (p<0.005).
- Bu çalışmada bireylerin müdahale öncesi ve sonrası MAI skorları ile TTL, CTL ve RTL arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki yoktur (p<0,05).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

Akdeniz diyetiyle uyumlu enerji kısıtlı diyet müdahalesi bireylerin antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimleri açısından olumlu değişiklikler elde edilmesini sağlamıştır. Bireylerde bir tarafta ağırlık kaybı sağlanırken diğer tarafta oksidatif stres belirteçlerinde artış ve buna bağlı olarak telomerlerde kısalma olduğu belirlenmiştir. Vücut ağırlık kaybı sürecinde meydana gelebilecek diyetsel kısıtlama kaynaklı stres ve buna bağlı olarak oksidatif stresin

artışının bu sonuçlara neden olmuş olabileceği düşünülmektedir. Fakat müdahale sonrası beden kütle indeksinin müdahale öncesi telomer uzunluğundan etkilendiği belirlenmiştir. Müdahale sürecinde müdahale sonrası BKİ'yi belirlemede telomer uzunluğunun etkili olduğu ortaya konmuştur. Yaş, genetik, kronik hastalıklar, daha önceki beslenme örüntüsü, genel beslenme alışkanlıkları, psikososyal durum gibi birçok faktörden etkilendiği bilinen telomer uzunluğu ile ilgili yapılacak çalışmalarda Türkiye'de telomer uzunluğunu uzun süreli müdahaleler sonucunda değerlendiren çalışmaların olmaması dikkat çekmektedir. Bu konuda literatürde eksiklikler mevcuttur.

- Akdeniz diyeti ile uyumlu enerji kısıtlı diyetlerin bireylerin vücut ağırlığı ve vücut bileşimlerinde olumlu değişiklikler sağlamak için diyetisyenler tarafından hafif şişman ve obez bireylere uygulanabilir.
- Akdeniz diyet bileşenlerinden olan tahıl, meyve, sebze, kurubaklagil, yağlı tohumlar gibi besin gruplarının besin ögesi ve biyoaktif bileşen içeriklerini içeren beslenme önerilerinin tüm topluma yaygınlaştırılması konusunda müdahale çalışmalarının arttırılması önemlidir.
- Vücut ağırlık kaybı sürecine karar vermiş olan bireylerde meydana gelebilecek diyetsel kısıtlama psikolojisine diyetisyenler de hazır olmalı gerekirse hastalara bu konuda destek sağlayabilecek multidisipliner yardım alınmalıdır.
- Telomer uzunluğu ile ters yönde ilişkili olduğu bulunan süt ve süt ürünleri grubu mümkün oldukça daha az yağlı seçenekleri ile kullanılmalıdır.
- Daha sonra planlanacak çalışmalarda farklı diyet modellerinin telomerler üzerine etkisi araştırılmalı, telomerlerin doğumdan itibaren oksidatif stres ve inflamasyon yükünün belirteci olduğu göz önünde bulundurularak uzunlamasına çalışmalar yapılarak diyetlerinin çok uzun yıllarca izlenmesine olanak sağlanmaldır.

KAYNAKLAR

1. Shay, J. W. (1999). At the end of the millennium, a view of the end. *Nature Genetics*, *23*(4), 382-383.

2. Nogueira, B. M. D., Machado, C. B., Montenegro, R. C., de Moraes, M. E. A., and Moreira-Nunes, C. A. (2020). Telomere length and hematological disorders: a review. *In Vivo*, *34*(6), 3093-3101.

3. Harvey, R. A., and Ferrier, D. R. (2011). *Biochemistry*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 395-429

4. Gavia-García, G., Rosado-Pérez, J., Arista-Ugalde, T. L., Aguiñiga-Sánchez, I., Santiago-Osorio, E., and Mendoza-Núñez, V. M. (2021). Telomere length and oxidative stress and its relation with metabolic syndrome components in the aging. *Biology*, *10*(4), 253.

5. Salpea, K. D., Talmud, P. J., Cooper, J. A., Maubaret, C. G., Stephens, J. W., Abelak, K., and Humphries, S. E. (2010). Association of telomere length with type 2 diabetes, oxidative stress and UCP2 gene variation. *Atherosclerosis*, *209*(1), 42-50.

6. Lee, M., Martin, H., Firpo, M. A., and Demerath, E. W. (2011). Inverse association between adiposity and telomere length: The fels longitudinal study. *American Journal of Human Biology*, *23*(1), 100-106.

7. Hoen, P. W., de Jonge, P., Na, B. Y., Farzaneh-Far, R., Epel, E., Lin, J., and Whooley, M. A. (2011). Depression and leukocyte telomere length in patients with coronary heart disease: data from the Heart and Soul Study. *Psychosomatic Medicine*, *73*(7), 541.

8. Buttet, M., Bagheri, R., Ugbolue, U. C., Laporte, C., Trousselard, M., Benson, A., and Dutheil, F. (2022). Effect of a lifestyle intervention on telomere length: A systematic review and meta-analysis. *Mechanisms of Ageing and Development*, 111694.

9. Paul, L. (2011). Diet, nutrition and telomere length. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, *22*(10), 895-901.

10. Welendorf, C., Nicoletti, C. F., de Souza Pinhel, M. A., Noronha, N. Y., de Paula, B. M. F., and Nonino, C. B. (2019). Obesity, weight loss, and influence on telomere length: New insights for personalized nutrition. *Nutrition*, *66*, 115-121.

11. Canudas, S., Becerra-Tomás, N., Hernández-Alonso, P., Galié, S., Leung, C., Crous-Bou, M., and Salas-Salvadó, J. (2020). Mediterranean diet and telomere length: a systematic review and meta-analysis. *Advances in Nutrition*, *11*(6), 1544-1554.

12. Davinelli, S., Trichopoulou, A., Corbi, G., De Vivo, I., and Scapagnini, G. (2019). The potential nutrigeroprotective role of Mediterranean diet and its functional components on telomere length dynamics. *Ageing Research Reviews*, *49*, 1-10.

13. Chuaire, L. (2006). Telomere and Telomerase: brief review of a history initiated by Hermann Müller and Barbara McClintock. *Colombia Médica*, *37*(4), 332-335.

14. Müezzinler, A., Zaineddin, A. K., and Brenner, H. (2013). A systematic review of leukocyte telomere length and age in adults. *Ageing Research Reviews*, *12*(2), 509-519.

15. Lu, W., Zhang, Y., Liu, D., Songyang, Z., and Wan, M. (2013). Telomeres—structure, function, and regulation. *Experimental Cell Research*, *319*(2), 133-141.

16. Srinivas, N., Rachakonda, S., and Kumar, R. (2020). Telomeres and telomere length: a general overview. *Cancers*, *12*(3), 558.

17. Fagagna, F. D. A. D., Reaper, P. M., Clay-Farrace, L., Fiegler, H., Carr, P., Von Zglinicki, T., and Jackson, S. P. (2003). A DNA damage checkpoint response in telomere-initiated senescence. *Nature*, *426*(6963), 194-198.

18. de Lange, T. (2018). Shelterin-mediated telomere protection. *Annual review of genetics*, *52*, 223-247.

19. Zhao, Z., Pan, X., Liu, L., and Liu, N. (2014). Telomere length maintenance, shortening, and lengthening. *Journal of Cellular Physiology*, *229*(10), 1323-1329.

20. Kahl, V. F., Allen, J. A., Nelson, C. B., Sobinoff, A. P., Lee, M., Kilo, T., and Pickett, H. A. (2020). Telomere length measurement by molecular combing. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, *8*, 493.

21. Armstrong, D. (2010). *Oxidative stress in applied basic research and clinical practice.* New York: Springer, 00-00.

22. Lee, J. H., Cheng, R., Honig, L. S., Feitosa, M., Kammerer, C. M., Kang, M. S., and Mayeux, R. (2014). Genome wide association and linkage analyses identified three loci-4q25, 17q23. 2, and 10q11. 21-associated with variation in leukocyte telomere length: the Long Life Family Study. *Frontiers in Genetics*, *4*, 310.

23. Crabbe, L., Jauch, A., Naeger, C. M., Holtgreve-Grez, H., and Karlseder, J. (2007). Telomere dysfunction as a cause of genomic instability in Werner syndrome. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(7), 2205-2210.

24. Lin, J., and Epel, E. (2022). Stress and telomere shortening: Insights from cellular mechanisms. *Ageing Research Reviews*, *73*, 101507.

25. Reichert, S., and Stier, A. (2017). Does oxidative stress shorten telomeres in vivo? A review. *Biology Letters*, *13*(12), 20170463.

26. Tiryakioğlu, A. E., Özkan, M. N., Kayım, S., Bağcı, Ö., Çeviker, K., Tatar, B., and Erdemoglu, E. (2016). Kanser tanı ve tedavisinde DNA'ya yönelik güncel yaklaşımlar: telomeraz/tert. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, *4*(2), 125-131.

27. Ahmed, W., and Lingner, J. (2018). Impact of oxidative stress on telomere biology. *Differentiation*, *99*, 21-27.

28. Arsenis, N. C., You, T., Ogawa, E. F., Tinsley, G. M., and Zuo, L. (2017). Physical activity and telomere length: Impact of aging and potential mechanisms of action. *Oncotarget*, *8*(27), 45008.

29. Astuti, Y., Wardhana, A., Watkins, J., and Wulaningsih, W. (2017). Cigarette smoking and telomere length: a systematic review of 84 studies and meta-analysis. *Environmental Research*, *158*, 480-489.

30. Valdes, A. M., Andrew, T., Gardner, J. P., Kimura, M., Oelsner, E., Cherkas, L. F., and Spector, T. D. (2005). Obesity, cigarette smoking, and telomere length in women. *The Lancet*, *366*(9486), 662-664.

31. Ventura Marra, M., Drazba, M. A., Holásková, I., and Belden, W. J. (2019). Nutrition risk is associated with leukocyte telomere length in middle-aged men and women with at least one risk factor for cardiovascular disease. *Nutrients*, *11*(3), 508.

32. Roerecke, M., and Rehm, J. (2013). Alcohol use disorders and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Addiction*, *108*(9), 1562-1578.

33. Song, Y., You, N. C. Y., Song, Y., Kang, M. K., Hou, L., Wallace, R., and Liu, S. (2013). Intake of small-to-medium-chain saturated fatty acids is associated with peripheral leukocyte telomere length in postmenopausal women. *The Journal of Nutrition*, *143*(6), 907-914.

34. Strandberg, T. E., Strandberg, A. Y., Saijonmaa, O., Tilvis, R. S., Pitkälä, K. H., and Fyhrquist, F. (2012). Association between alcohol consumption in healthy midlife and telomere length in older men. The Helsinki Businessmen Study. *European Journal of Epidemiology*, *27*, 815-822.

35. Dixit, S., Whooley, M. A., Vittinghoff, E., Roberts, J. D., Heckbert, S. R., Fitzpatrick, A. L., and Marcus, G. M. (2019). Alcohol consumption and leukocyte telomere length. *Scientific Reports*, *9*(1), 1404-1414.

36. Shammas, M. A. (2011). Telomeres, lifestyle, cancer, and aging. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *14*(1), 28.

37. Shalev, I., Moffitt, T. E., Sugden, K., Williams, B., Houts, R. M., Danese, A., and Caspi, A. (2013). Exposure to violence during childhood is associated with telomere erosion from 5 to 10 years of age: a longitudinal study. *Molecular Psychiatry*, *18*(5), 576-581.

38. Shalev, I., Entringer, S., Wadhwa, P. D., Wolkowitz, O. M., Puterman, E., Lin, J., and Epel, E. S. (2013). Stress and telomere biology: a lifespan perspective. *Psychoneuroendocrinology*, *38*(9), 1835-1842.

39. Osler, M., Bendix, L., Rask, L., and Rod, N. H. (2016). Stressful life events and leucocyte telomere length: Do lifestyle factors, somatic and mental health, or low grade inflammation mediate this relationship? Results from a cohort of Danish men born in 1953. *Brain, Behavior, and Immunity*, *58*, 248-253.

40. Ornish, D., Lin, J., Chan, J. M., Epel, E., Kemp, C., Weidner, G., and Blackburn, E. H. (2013). Effect of comprehensive lifestyle changes on telomerase activity and telomere length in men with biopsy-proven low-risk prostate cancer: 5-year follow-up of a descriptive pilot study. *The Lancet Oncology*, *14*(11), 1112-1120.

41. Mirabello, L., Huang, W. Y., Wong, J. Y., Chatterjee, N., Reding, D., David Crawford, E., and Savage, S. A. (2009). The association between leukocyte telomere length and cigarette smoking, dietary and physical variables, and risk of prostate cancer. *Aging Cell*, *8*(4), 405-413.

42. Tucker, L. A. (2017). Physical activity and telomere length in US men and women: An NHANES investigation. *Preventive Medicine*, *100*, 145-151.

43. Kong, C. M., Lee, X. W., and Wang, X. (2013). Telomere shortening in human diseases. *The FEBS Journal*, *280*(14), 3180-3193.

44. Fitzpatrick, A. L., Kronmal, R. A., Gardner, J. P., Psaty, B. M., Jenny, N. S., Tracy, R. P., and Aviv, A. (2007). Leukocyte telomere length and cardiovascular disease in the cardiovascular health study. *American Journal of Epidemiology*, *165*(1), 14-21.

45. Van Der Harst, P., van der Steege, G., de Boer, R. A., Voors, A. A., Hall, A. S., Mulder, M. J., and Merit-Hf Study Group. (2007). Telomere length of circulating leukocytes is decreased in patients with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, *49*(13), 1459-1464.

46. Weischer, M., Bojesen, S. E., Cawthon, R. M., Freiberg, J. J., Tybjærg-Hansen, A., and Nordestgaard, B. G. (2012). Short telomere length, myocardial infarction, ischemic heart disease, and early death. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *32*(3), 822-829.

47. Samani, N. J., Boultby, R., Butler, R., Thompson, J. R., and Goodall, A. H. (2001). Telomere shortening in atherosclerosis. *The Lancet*, *358*(9280), 472-473.

48. Mainous III, A. G., Codd, V., Diaz, V. A., Schoepf, U. J., Everett, C. J., Player, M. S., and Samani, N. J. (2010). Leukocyte telomere length and coronary artery calcification. *Atherosclerosis*, *210*(1), 262-267.

49. Révész, D., Milaneschi, Y., Verhoeven, J. E., and Penninx, B. W. (2014). Telomere length as a marker of cellular aging is associated with prevalence and progression of metabolic syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *99*(12), 4607-4615.

50. Müezzinler, A., Mons, U., Dieffenbach, A. K., Butterbach, K., Saum, K. U., Schick, M., and Brenner, H. (2016). Body mass index and leukocyte telomere length dynamics among older adults: results from the ESTHER cohort. *Experimental Gerontology*, *74*, 1-8.

51. Kim, S., Parks, C. G., DeRoo, L. A., Chen, H., Taylor, J. A., Cawthon, R. M., and Sandler, D. P. (2009). Obesity and weight gain in adulthood and telomere length. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, *18*(3), 816-820.

52. Cui, Y., Gao, Y. T., Cai, Q., Qu, S., Cai, H., Li, H. L., and Zheng, W. (2013). Associations of leukocyte telomere length with body anthropometric indices and weight change in Chinese women. *Obesity*, *21*(12), 2582-2588.

53. Nordfjäll, K., Eliasson, M., Stegmayr, B., Melander, O., Nilsson, P., and Roos, G. (2008). Telomere length is associated with obesity parameters but with a gender difference. *Obesity*, *16*(12), 2682-2689.

54. Zgheib, N. K., Sleiman, F., Nasreddine, L., Nasrallah, M., Nakhoul, N., Isma'eel, H., and Tamim, H. (2018). Short telomere length is associated with aging, central obesity, poor sleep and hypertension in Lebanese individuals. *Aging and Disease*, *9*(1), 77-89.

55. Maeda, T., Guan, J. Z., Koyanagi, M., Higuchi, Y., and Makino, N. (2012). Aging-associated alteration of telomere length and subtelomeric status in female patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurogenetics*, *26*(2), 245-251.

56. Liu, M., Huo, Y. R., Wang, J., Wang, C., Liu, S., Liu, S., and Ji, Y. (2016). Telomere shortening in Alzheimer's disease patients. *Annals of Clinical and Laboratory Science*, *46*(3), 260-265.

57. Hosgood III, H. D., Cawthon, R., He, X., Chanock, S., and Lan, Q. (2009). Genetic variation in telomere maintenance genes, telomere length, and lung cancer susceptibility. *Lung Cancer*, *66*(2), 157-161.

58. Liu, X., Bao, G., Huo, T., Wang, Z., He, X., and Dong, G. (2009). Constitutive telomere length and gastric cancer risk: case-control analysis in Chinese Han population. *Cancer Science*, *100*(7), 1300-1305.

59. Cawthon, R. M., Smith, K. R., O'Brien, E., Sivatchenko, A., and Kerber, R. A. (2003). Association between telomere length in blood and mortality in people aged 60 years or older. *The Lancet*, *361*(9355), 393-395.

60. Wang, Q., Zhan, Y., Pedersen, N. L., Fang, F., and Hägg, S. (2018). Telomere length and all-cause mortality: a meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, *48*, 11-20.

61. Njajou, O. T., Hsueh, W. C., Blackburn, E. H., Newman, A. B., Wu, S. H., Li, R., and Health ABC study. (2009). Association between telomere length, specific causes of death, and years of healthy life in health, aging, and body composition, a population-based cohort study. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, *64*(8), 860-864.

62. Benetos, A., Gardner, J. P., Zureik, M., Labat, C., Xiaobin, L., Adamopoulos, C., and Aviv, A. (2004). Short telomeres are associated with increased carotid atherosclerosis in hypertensive subjects. *Hypertension*, *43*(2), 182-185.

63. Zhan, Y., and Hägg, S. (2019). Telomere length and cardiovascular disease risk. *Current Opinion in Cardiology*, *34*(3), 270-274.

64. Fuster, J. J., and Andrés, V. (2006). Telomere biology and cardiovascular disease. *Circulation Research*, *99*(11), 1167-1180.

65. Rizvi, S., Raza, S. T., and Mahdi, F. (2014). Telomere length variations in aging and age-related diseases. *Current Aging Science*, *7*(3), 161-167.

66. Minamino, T., Miyauchi, H., Yoshida, T., Ishida, Y., Yoshida, H., and Komuro, I. (2002). Endothelial cell senescence in human atherosclerosis: role of telomere in endothelial dysfunction. *Circulation*, *105*(13), 1541-1544.

67. Yang, Z., Huang, X., Jiang, H., Zhang, Y., Liu, H., Qin, C., and Ju, Z. (2009). Short telomeres and prognosis of hypertension in a Chinese population. *Hypertension*, *53*(4), 639-645.

68. Testa, R., Olivieri, F., Sirolla, C., Spazzafumo, L., Rippo, M. R., Marra, M., and Procopio, A. D. (2011). Leukocyte telomere length is associated with complications of type 2 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, *28*(11), 1388-1394.

69. Olivieri, F., Lorenzi, M., Antonicelli, R., Testa, R., Sirolla, C., Cardelli, M., and Procopio, A. (2009). Leukocyte telomere shortening in elderly Type2DM patients with previous myocardial infarction. *Atherosclerosis*, *206*(2), 588-593.

70. Al-Attas, O. S., Al-Daghri, N. M., Alokail, M. S., Alfadda, A., Bamakhramah, A., Sabico, S., and Chrousos, G. (2010). Adiposity and insulin resistance correlate with telomere length in middle-aged Arabs: the influence of circulating adiponectin. *European Journal of Endocrinology*, *163*(4), 601-607.

71. Tamura, Y., Takubo, K., Aida, J., Araki, A., and Ito, H. (2016). Telomere attrition and diabetes mellitus. *Geriatrics and Gerontology International*, *16*, 66-74.

72. Xie, X., Chen, Y., Ma, L., Shen, Q., Huang, L., Zhao, B., and Fu, Z. (2017). Major depressive disorder mediates accelerated aging in rats subjected to chronic mild stress. *Behavioural Brain Research*, *329*, 96-103.

73. Bazaz, M. R., Balasubramanian, R., Monroy-Jaramillo, N., and Dandekar, M. P. (2021). Linking the triad of telomere length, inflammation, and gut dysbiosis in the manifestation of depression. *ACS Chemical Neuroscience*, *12*(19), 3516-3526.

74. Verhoeven, J. E., van Oppen, P., Révész, D., Wolkowitz, O. M., and Penninx, B. W. (2016). Depressive and anxiety disorders showing robust, but non-dynamic, 6-year longitudinal association with short leukocyte telomere length. *American Journal of Psychiatry*, *173*(6), 617-624.

75. Révész, D., Verhoeven, J. E., Milaneschi, Y., and Penninx, B. W. (2016). Depressive and anxiety disorders and short leukocyte telomere length: mediating effects of metabolic stress and lifestyle factors. *Psychological Medicine*, *46*(11), 2337-2349.

76. Wium-Andersen, M. K., Ørsted, D. D., Rode, L., Bojesen, S. E., and Nordestgaard, B. G. (2017). Telomere length and depression: prospective cohort study and Mendelian randomisation study in 67 306 individuals. *The British Journal of Psychiatry*, *210*(1), 31-38.

77. Maciejowski, J., and de Lange, T. (2017). Telomeres in cancer: tumour suppression and genome instability. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *18*(3), 175-186.

78. Xi, H., Li, C., Ren, F., Zhang, H., and Zhang, L. (2013). Telomere, aging and age-related diseases. *Aging clinical and Experimental Research*, *25*(2), 139-146.

79. Hahn, W. C., Stewart, S. A., Brooks, M. W., York, S. G., Eaton, E., Kurachi, A., and Weinberg, R. A. (1999). Inhibition of telomerase limits the growth of human cancer cells. *Nature Medicine*, *5*(10), 1164-1170.

80. Guterres, A. N., and Villanueva, J. (2020). Targeting telomerase for cancer therapy. *Oncogene*, *39*(36), 5811-5824.

81. Frühbeck, G., Toplak, H., Woodward, E., Yumuk, V., Maislos, M., and Oppert, J. M. (2013). Obesity: the gateway to ill health-an EASO position statement on a rising public health, clinical and scientific challenge in Europe. *Obesity Facts*, *6*(2), 117-120.

82. Finer, N. (2015). Medical consequences of obesity. *Medicine*, *43*(2), 88-93.

83. Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., and Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, *384*(9945), 766-781.

84. İnternet: World Health Organization. Web: https://www.who.int/news/item/04-03-2022-world-obesity-day-2022-accelerating-action-to-stop-obesity adresinden 9 Kasım 2023'te alınmıştır.

85. Satman, I., Yilmaz, T., Sengul, A., Salman, S., Salman, F., Uygur, S., and TURDEP Group. (2002). Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes Care*, *25*(9), 1551-1556.

86. Onat, A., Keleş, İ., Sansoy, V., Ceyhan, K., Uysal, Ö., Çetinkaya, A., & Başar, Ö. (2001). Rising obesity indices in 10-year follow-up of Turkish men and women: Body mass index independent predictor of coronary events among men. Archives of the Turkish Society of Cardiology, 29(7), 430-436.

87. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu.* Ankara: Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, 27.

88. İnternet: World Health Organization. Web: https://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics adresinden 9 Kasım 2023'te alınmıştır.

89. Obezite, Lipid Metabolizması, Hipertansiyon Çalışma Grubu. (2019). *Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu*. Ankara: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 00-00.

90. Kordinas, V., Ioannidis, A., and Chatzipanagiotou, S. (2016). The telomere/telomerase system in chronic inflammatory diseases. Cause or effect?. *Genes*, *7*(9), 60.

91. Rode, L., Nordestgaard, B. G., Weischer, M., and Bojesen, S. E. (2014). Increased body mass index, elevated C-reactive protein, and short telomere length. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *99*(9), e1671-e1675.

92. Chrysohoou, C., Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., Skoumas, I., Papademetriou, L., Economou, M., and Stefanadis, C. (2007). The implication of obesity on total antioxidant capacity in apparently healthy men and women: the ATTICA study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *17*(8), 590-597.

93. Carulli, L., Anzivino, C., Baldelli, E., Zenobii, M. F., Rocchi, M. B. L., and Bertolotti, M. (2016). Telomere length elongation after weight loss intervention in obese adults. *Molecular Genetics and Metabolism*, *118*(2), 138-142.

94. Petelin, A., Tedeschi, P., Maietti, A., Jurdana, M., Brandolini, V., and Pražnikar, Z. J. (2017). Total serum antioxidant capacity in healthy normal weight and asymptomatic overweight adults. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, *125*(07), 470-477.

95. López-Domènech, S., Martínez-Herrera, M., Abad-Jiménez, Z., Morillas, C., Escribano-López, I., Díaz-Morales, N., and Rocha, M. (2019). Dietary weight loss intervention improves subclinical atherosclerosis and oxidative stress markers in leukocytes of obese humans. *International Journal of Obesity*, *43*(11), 2200-2209.

96. Abd El-Kader, S. M., and Al-Dahr, M. H. S. (2016). Impact of weight loss on oxidative stress and inflammatory cytokines in obese type 2 diabetic patients. *African Health Sciences*, *16*(3), 725-733.

97. Selvin, E., Paynter, N. P., and Erlinger, T. P. (2007). The effect of weight loss on C-reactive protein: a systematic review. *Archives of Internal Medicine*, *167*(1), 31-39.

98. Garcia-Calzon, S., Moleres, A., Marcos, A., Campoy, C., Moreno, L. A., Azcona-Sanjulian, M. C., and EVASYON Study Group. (2014). Telomere length as a biomarker for adiposity changes after a multidisciplinary intervention in overweight/obese adolescents: the EVASYON study. *PloS One*, *9*(2), e89828.

99. Mason, C., Risques, R. A., Xiao, L., Duggan, C. R., Imayama, I., Campbell, K. L., and McTiernan, A. (2013). Independent and combined effects of dietary weight loss and exercise on leukocyte telomere length in postmenopausal women. *Obesity*, *21*(12), e549-e554.

100. Fernández-Sánchez, A., Madrigal-Santillán, E., Bautista, M., Esquivel-Soto, J., Morales-González, Á., Esquivel-Chirino, C., and Morales-González, J. A. (2011). Inflammation, oxidative stress, and obesity. *International Journal of Molecular Sciences*, *12*(5), 3117-3132.

101. Keys, A., and Keys, M. (1975). *How to eat well and stay well. The Mediterranean Way*. FDM, 488.

102. Davis, C., Bryan, J., Hodgson, J., and Murphy, K. (2015). Definition of the Mediterranean diet: a literature review. *Nutrients*, *7*(11), 9139-9153.

103. Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., and Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, *14*(12A), 2274-2284.

104. Vilarnau Compte, C., Stracke, D. M., Funtikova, A. N., da Silva, R., Estruch Riba, R., and Bach Faig, A. (2018). Worldwide adherence to Mediterranean diet between 1960 and 2011. *European Journal of Clinical Nutrition, 72*(1), 83-91.

105. Çam, M., Büyükdere, Y., Bozoğlan, H., Bulduk, Ü., Çalık, G., Fışkın, G., and Pekcan, G. (2014). *Değişik illerde yaşayan 19-49 yaş grubu yetişkin bireylerde Akdeniz diyetine uyumun saptanması.* IX uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi, Ankara, 2-5.

106. Baydemir, C., Ozgur, E. G., and Balci, S. (2018). Evaluation of adherence to Mediterranean diet in medical students at Kocaeli University, Turkey. *Journal of International Medical Research*, *46*(4), 1585-1594.

107. Martini, D. (2019). Health benefits of Mediterranean diet. *Nutrients*, *11*(8), 1802.

108. Burlingame, B., and Dernini, S. (2011). Sustainable diets: the Mediterranean diet as an example. *Public Health Nutrition*, *14*(12), 2285-2287.

109. İnternet: FAO. Web: https://www.fao.org/3/cb5303en/cb5303en.pdf adresinden 9 Kasım 2023'te alınmıştır.

110. Shatwan, I. M., Alhinai, E. A., Alawadhi, B., Surendran, S., Aljefree, N. M., and Almoraie, N. M. (2021). High adherence to the mediterranean diet is associated with a reduced risk of obesity among adults in gulf countries. *Nutrients*, *13*(3), 995.

111. Escrich, E., Moral, R., and Solanas, M. (2011). Olive oil, an essential component of the Mediterranean diet, and breast cancer. *Public Health Nutrition*, *14*(12A), 2323-2332.

112. Esposito, K., Kastorini, C. M., Panagiotakos, D. B., and Giugliano, D. (2011). Mediterranean diet and weight loss: meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, *9*(1), 1-12.

113. Martinez-Gonzalez, M. A., and Martin-Calvo, N. (2016). Mediterranean diet and life expectancy; beyond olive oil, fruits and vegetables. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *19*(6), 401.

114. Tognon, G., Rothenberg, E., Eiben, G., Sundh, V., Winkvist, A., and Lissner, L. (2011). Does the Mediterranean diet predict longevity in the elderly? A Swedish perspective. *Age*, *33*(3), 439-450.

115. Marcon, F., Siniscalchi, E., Crebelli, R., Saieva, C., Sera, F., Fortini, P., and Palli, D. (2012). Diet-related telomere shortening and chromosome stability. *Mutagenesis*, *27*(1), 49-57.

116. Opresko, P. L., Fan, J., Danzy, S., Wilson III, D. M., and Bohr, V. A. (2005). Oxidative damage in telomeric DNA disrupts recognition by TRF1 and TRF2. *Nucleic Acids Research*, *33*(4), 1230-1239.

117. Petersen, S., Saretzki, G., and von Zglinicki, T. (1998). Preferential accumulation of single-stranded regions in telomeres of human fibroblasts. *Experimental Cell Research*, *239*(1), 152-160.

118. Kruk, P. A., Rampino, N. J., and Bohr, V. A. (1995). DNA damage and repair in telomeres: relation to aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *92*(1), 258-262.

119. Shen, J., Gammon, M. D., Terry, M. B., Wang, Q., Bradshaw, P., Teitelbaum, S. L., and Santella, R. M. (2009). Telomere length, oxidative damage, antioxidants and breast cancer risk. *International Journal of Cancer*, *124*(7), 1637-1643.

120. Lee, J. Y., Jun, N. R., Yoon, D., Shin, C., and Baik, I. (2015). Association between dietary patterns in the remote past and telomere length. *European Journal of Clinical Nutrition*, *69*(9), 1048-1052.

121. Garcia-Calzon, S., Zalba, G., Ruiz-Canela, M., Shivappa, N., Hebert, J. R., Martínez, J. A., and Marti, A. (2015). Dietary inflammatory index and telomere length in subjects with a high cardiovascular disease risk from the PREDIMED-NAVARRA study: cross-sectional and longitudinal analyses over 5 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *102*(4), 897-904.

122. Freitas-Simoes, T. M., Ros, E., and Sala-Vila, A. (2016). Nutrients, foods, dietary patterns and telomere length: Update of epidemiological studies and randomized trials. *Metabolism*, *65*(4), 406-415.

123. García-Calzón, S., Martínez-González, M. A., Razquin, C., Arós, F., Lapetra, J., Martinez, J. A., and Marti, A. (2016). Mediterranean diet and telomere length in high cardiovascular risk subjects from the Predimed-Navarra study. *Clinical Nutrition*, *35*(6), 1399-1405.

124. Ojeda-Rodríguez, A., Zazpe, I., Alonso-Pedrero, L., Zalba, G., Martínez-González, M. A., and Marti, A. (2021). Higher adherence to an empirically derived Mediterranean dietary pattern is positively associated with telomere length: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) project. *British Journal of Nutrition*, *126*(4), 531-540.

125. Crous-Bou, M., Fung, T. T., Prescott, J., Julin, B., Du, M., Sun, Q., and De Vivo, I. (2014). Mediterranean diet and telomere length in Nurses' Health Study: population based cohort study. *British Medical Journal*, *349*.

126. Nani, A., Murtaza, B., Sayed Khan, A., Khan, N. A., and Hichami, A. (2021). Antioxidant and anti-inflammatory potential of polyphenols contained in Mediterranean diet in obesity: Molecular mechanisms. *Molecules*, *26*(4), 985.

127. Boccardi, V., Esposito, A., Rizzo, M. R., Marfella, R., Barbieri, M., and Paolisso, G. (2013). Mediterranean diet, telomere maintenance and health status among elderly. *PloS One*, *8*(4), e62781.

128. Meinilä, J., Perälä, M. M., Kautiainen, H., Männistö, S., Kanerva, N., Shivappa, N., and Eriksson, J. G. (2019). Healthy diets and telomere length and attrition during a 10-year follow-up. *European Journal of Clinical Nutrition*, *73*(10), 1352-1360.

129. Gu, Y., Honig, L. S., Schupf, N., Lee, J. H., Luchsinger, J. A., Stern, Y., and Scarmeas, N. (2015). Mediterranean diet and leukocyte telomere length in a multi-ethnic elderly population. *Age (Omaha)*, *37*, 1-13.

130. Fernández de la Puente, M., Hernández-Alonso, P., Canudas, S., Marti, A., Fitó, M., Razquin, C., and Salas-Salvadó, J. (2021). Modulation of Telomere Length by Mediterranean Diet, Caloric Restriction, and Exercise: Results from PREDIMED-Plus Study. *Antioxidants*, *10*(10), 1596.

131. Hou, L., Savage, S. A., Blaser, M. J., Perez-Perez, G., Hoxha, M., Dioni, L., and Baccarelli, A. (2009). Telomere length in peripheral leukocyte DNA and gastric cancer risk. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, *18*(11), 3103-3109.

132. Tiainen, A. M., Männistö, S., Blomstedt, P. A., Moltchanova, E., Perälä, M. M., Kaartinen, N. E., and Eriksson, J. G. (2012). Leukocyte telomere length and its relation to food and nutrient intake in an elderly population. *European Journal of Clinical Nutrition*, *66*(12), 1290-1294.

133. Gong, Y., Tian, G., Xue, H., Zhang, X., Zhao, Y., and Cheng, G. (2018). Higher adherence to the 'vegetable-rich'dietary pattern is related to longer telomere length in women. *Clinical Nutrition*, *37*(4), 1232-1237.

134. Varela-Lopez, A., Pérez-López, M. P., Ramirez-Tortosa, C. L., Battino, M., Granados-Principal, S., del Carmen Ramirez-Tortosa, M., and Quiles, J. L. (2018). Gene pathways associated with mitochondrial function, oxidative stress and telomere length are differentially expressed in the liver of rats fed lifelong on virgin olive, sunflower or fish oils. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, *52*, 36-44.

135. Cassidy, A., De Vivo, I., Liu, Y., Han, J., Prescott, J., Hunter, D. J., and Rimm, E. B. (2010). Associations between diet, lifestyle factors, and telomere length in women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *91*(5), 1273-1280.

136. Nettleton, J. A., Diez-Roux, A., Jenny, N. S., Fitzpatrick, A. L., and Jacobs Jr, D. R. (2008). Dietary patterns, food groups, and telomere length in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *The American Journal of Clinical Nutrition*, *88*(5), 1405-1412.

137. Lohman, T. G., Roche, A. F., and Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign, IL: Human Kinetics, 00-00.

138. Pekcan, G. (2008). *Beslenme durumunun saptanması.* Diyet El Kitabi, 67-141.

139. Biernat, E., Stupnicki, R., Lebiedziński, B., and Janczewska, L. (2008). Assessment of physical activity by applying IPAQ questionnaire. *Physical Education and Sport*, *52*(2), 83-89.

140. Sofi, F., Macchi, C., Abbate, R., Gensini, G. F., and Casini, A. (2014). Mediterranean diet and health status: an updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score. *Public Health Nutrition*, *17*(12), 2769-2782.

141. Stefler, D., Malyutina, S., Kubinova, R., Pajak, A., Peasey, A., Pikhart, H., and Bobak, M. (2017). Mediterranean diet score and total and cardiovascular mortality in Eastern Europe: the HAPIEE study. *European Journal of Nutrition*, *56*, 421-429.

142. Merdol, T. K. (2003). *Standart yemek tarifeleri.* Ankara: Hatipoğlu Yayınevi. 00-00.

143. Beslenme Bilgi Sistemi. (2011). Bilgisayar Yazılım Programı Versiyon 7.2. Stuttgart: BeBiS.

144. İnternet: EFSA. Dietary reference values. Web: https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/dietary-reference-values adresinden 12 Kasım 2023'te alınmıştır.

145. Alberti-Fidanza, A., and Fidanza, F. (2004). Mediterranean adequacy index of Italian diets. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 937-941.

146. Who, J., and Consultation, F. E. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organization Technical Report Series*, *916*(1-8), 1-149.

147. World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva.

148. Medina, M. J., Bartroli, J., Alonso, J., Blanco, M., and Fuentes, J. (1984). Direct determination of glucose in blood serum using Trinder's reaction. *Analytical Letters*, *17*(5), 385-396.

149. Jabbar, J., Siddiqui, I., and Raza, Q. (2006). Comparison of two methods (precipitation manual and fully automated enzymatic) for the analysis of HDL and LDL cholesterol. *Journal of Pakistan Medical Association*, *56*(2), 59.

150. He, Y., Niu, X., Shi, L., Zhao, H., Li, X., Zhang, W., and Lan, M. (2017). Photometric determination of free cholesterol via cholesterol oxidase and carbon nanotube supported Prussian blue as a peroxidase mimic. *Microchimica Acta*, *184*, 2181-2189.

151. Diagnostics, R., and Diagnostics, B. M. (2004). *Laboratory procedure manual*. Baltimore, MD: Public Release Data Set Information, 2-23.

152. Hillström, A., Hagman, R., Tvedten, H., and Kjelgaard-Hansen, M. (2014). Validation of a commercially available automated canine-specific immunoturbidimetric method for measuring canine C-reactive protein. *Veterinary Clinical Pathology*, *43*(2), 235-243.

153. Kittigul, L., Temprom, W., Sujirarat, D., and Kittigul, C. (2000). Determination of tumor necrosis factor-alpha levels in dengue virus infected patients by sensitive biotin-streptavidin enzyme-linked immunosorbent assay. *Journal of Virological Methods*, *90*(1), 51-57.

154. Ida, N., Sakurai, S., Hosaka, T., Hosoi, K., Kunitomo, T., Matsuura, Y., and Kohase, M. (1990). An enzyme-linked immunosorbent assay for the measurement of human interleukin-6. *Journal of Immunological Methods*, *133*(2), 279-284.

155. Erel, O. (2004). A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. *Clinical Biochemistry*, *37*(4), 277-285.

156. Erel, O. (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clinical Biochemistry, 38*(12), 1103-1111.

157. Cawthon, R. M. (2009). Telomere length measurement by a novel monochrome multiplex quantitative PCR method. *Nucleic Acids Research, 37*(3), e21-e21.

158. Yumuk, V., Tsigos, C., Fried, M., Schindler, K., Busetto, L., Micic, D., and Toplak, H. (2015). European guidelines for obesity management in adults. *Obesity Facts, 8*(6), 402-424.

159. İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı. Web: https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/turkiyede-obezitenin-gorulme-sikligi.html adresinden 16 Eylül 2023'te alınmıştır.

160. García-Calzón, S., Gea, A., Razquin, C., Corella, D., Lamuela-Raventós, R. M., Martinez, J. A., and Marti, A. (2014). Longitudinal association of telomere length and obesity indices in an intervention study with a Mediterranean diet: the PREDIMED-NAVARRA trial. *International Journal of Obesity*, *38*(2), 177-182.

161. Brisbois, T. D., Farmer, A. P., and McCargar, L. J. (2012). Early markers of adult obesity: a review. *Obesity Reviews*, *13*(4), 347-367.

162. Wardle, J., Waller, J., and Jarvis, M. J. (2002). Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *American Journal of Public Health*, *92*(8), 1299-1304.

163. Kaner, G., Kürklü, N. S., Adıgüzel, K. T., ve Koyu, E. B. (2017). İzmir'de beslenme ve diyet polikliniğine başvuran kadınlarda obezite prevalansı ve ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi. *Pamukkale Tıp Dergisi*, *10*(3), 250-257.

164. Ersoy, C., and Imamoglu, S. (2006). Comparison of the obesity risk and related factors in employed and unemployed (housewife) premenopausal urban women. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *72*(2), 190-196.

165. Janghorbani, M., Amini, M., Rezvanian, H., Gouya, M. M., Delavari, A. R., Alikhani, S., and Mahdavi, A. R. (2008). Association of body mass index and abdominal obesity with marital status in adults. *Archives of Iranian Medicine, 11*(3), 274-281.

166. Lee, J., Shin, A., Cho, S., Choi, J. Y., Kang, D., and Lee, J. K. (2020). Marital status and the prevalence of obesity in a Korean population. *Obesity Research and Clinical Practice*, *14*(3), 217-224.

167. Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., and Yanovski, S. Z. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Journal of the American College of Cardiology*, *63*(25 Part B), 2985-3023.

168. O'Connor, S. G., Boyd, P., Bailey, C. P., Shams-White, M. M., Agurs-Collins, T., Hall, K., and Czajkowski, S. M. (2021). Perspective: time-restricted eating compared with caloric restriction: potential facilitators and barriers of long-term weight loss maintenance. *Advances in Nutrition*, *12*(2), 325-333.

169. Catenacci, V. A., Pan, Z., Ostendorf, D., Brannon, S., Gozansky, W. S., Mattson, M. P., and Troy Donahoo, W. (2016). A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obesity*, *24*(9), 1874-1883.

170. Weiss, E. P., Albert, S. G., Reeds, D. N., Kress, K. S., McDaniel, J. L., Klein, S., and Villareal, D. T. (2016). Effects of matched weight loss from calorie restriction, exercise, or both on cardiovascular disease risk factors: a randomized intervention trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *104*(3), 576-586.

171. Ryan, A. S., Ge, S., Blumenthal, J. B., Serra, M. C., Prior, S. J., and Goldberg, A. P. (2014). Aerobic exercise and weight loss reduce vascular markers of inflammation and improve insulin sensitivity in obese women. *Journal of the American Geriatrics Society*, *62*(4), 607-614.

172. Yoshimura, E., Kumahara, H., Tobina, T., Matsuda, T., Watabe, K., Matono, S., and Tanaka, H. (2014). Aerobic exercise attenuates the loss of skeletal muscle during energy restriction in adults with visceral adiposity. *Obesity Facts*, *7*(1), 26-35.

173. Sullivan, P. W., Ghushchyan, V. H., & Ben-Joseph, R. (2008). The impact of obesity on diabetes, hyperlipidemia and hypertension in the United States. Quality of Life Research, 17, 1063-1071.

174. Brown, C. D., Higgins, M., Donato, K. A., Rohde, F. C., Garrison, R., Obarzanek, E., ... & Horan, M. (2000). Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. Obesity research, 8(9), 605-619.

175. Kawada, T. (2002). Body mass index is a good predictor of hypertension and hyperlipidemia in a rural Japanese population. International journal of obesity, 26(5), 725-729.

176. Kobo, O., Leiba, R., Avizohar, O., & Karban, A. (2019). Relative fat mass is a better predictor of dyslipidemia and metabolic syndrome than body mass index. Cardiovascular Endocrinology & Metabolism, 8(3), 77.

177. Rao, W., Su, Y., Yang, G., Ma, Y., Liu, R., Zhang, S., and Yu, Q. (2016). Cross-sectional associations between body mass index and hyperlipidemia among adults in northeastern China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *13*(5), 516.

178. Veghari, G., Sedaghat, M., Maghsodlo, S., Banihashem, S., Moharloei, P., Angizeh, A., and Joshaghani, H. (2015). The association between abdominal obesity and serum cholesterol level. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, *5*(2), 83-86.

179. Klop, B., Elte, J. W. F., and Castro Cabezas, M. (2013). Dyslipidemia in obesity: mechanisms and potential targets. *Nutrients*, *5*(4), 1218-1240.

180. Song, Y., Yang, S. K., Kim, J., and Lee, D. C. (2019). Association between C-reactive protein and metabolic syndrome in Korean adults. *Korean Journal of Family Medicine*, *40*(2), 116-123.

181. Tchernof, A., Nolan, A., Sites, C. K., Ades, P. A., and Poehlman, E. T. (2002). Weight loss reduces C-reactive protein levels in obese postmenopausal women. *Circulation*, *105*(5), 564-569.

182. Choi, J., Joseph, L., and Pilote, L. (2013). Obesity and C-reactive protein in various populations: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *14*(3), 232-244.

183. Bastard, J. P., Maachi, M., Lagathu, C., Kim, M. J., Caron, M., Vidal, H., and Feve, B. (2006). Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *European Cytokine Network*, *17*(1), 4-12.

184. Argış E. (2020). Genç Yaş İskemik İnme Hastalarında Telomer Uzunluğunun İncelenmesi. Uzmanlık Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Van

185. Ünver, N. G. (2020). *Tip 2 diyabetli hastalarda lökosit telomer uzunluğunun; sirtuin-1 düzeyi, glisemik kontrol, diyabetik komplikasyonlar, vücut yağ dağılımı, beslenme ve egzersiz alışkanlıkları ile ilişkisi.* Tıpta Uzmanlık Tezi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, 00-00.

186. Moreno-Navarrete, J. M., Ortega, F., Sabater, M., Ricart, W., and Fernandez-Real, J. M. (2010). Telomere length of subcutaneous adipose tissue cells is shorter in obese and formerly obese subjects. *International Journal of Obesity*, *34*(8), 1345-1348.

187. Cancello, R., Rey, F., Carelli, S., Cattaldo, S., Fontana, J. M., Goitre, I., and Brunani, A. (2022). Telomere length and mitochondrial DNA copy number variations in patients with obesity: Effect of diet-ınduced weight loss-a pilot study. *Nutrients*, *14*(20), 4293.

188. Tomiyama, A. J., Milush, J. M., Lin, J., Flynn, J. M., Kapahi, P., Verdin, E., and Epel, E. S. (2017). Long-term calorie restriction in humans is not associated with indices of delayed immunologic aging: A descriptive study. *Nutrition and Healthy Aging*, *4*(2), 147-156.

189. Kiefer, A., Lin, J., Blackburn, E., and Epel, E. (2008). Dietary restraint and telomere length in pre-and post-menopausal women. *Psychosomatic Medicine*, *70*(8), 845-849.

190. Marti, A., de la Puente, M. F., Canudas, S., Zalba, G., Razquin, C., Valle-Hita, C., and Salas-Salvadó, J. (2023). Effect of a 3-year lifestyle intervention on telomere length in participants from PREDIMED-Plus: A randomized trial. *Clinical Nutrition*, *42*(9), 1581-1587.

191. Ospanov, O., Akilzhanova, A., Buchwald, J. N., Fursov, A., Bekmurzinova, F., Rakhimova, S., and Jumayeva, L. (2021). Stapleless vs stapled gastric bypass vs hypocaloric diet: a three-arm randomized controlled trial of body mass evolution with secondary outcomes for telomere length and metabolic syndrome changes. *Obesity Surgery*, *31*(7), 3165-3176.

192. Welendorf, C. R., Nicoletti, C. F., Noronha, N. Y., Ferreira, F. C., Wolf, L. S., de Souza Pinhel, M. A., and Nonino, C. B. (2021). The impact of gastric bypass on telomere length and shelterin complex gene expression: 6 months prospective study. *Obesity Surgery*, *31*, 2599-2606.

193. Santa-Maria, C. A., Coughlin, J. W., Sharma, D., Armanios, M., Blackford, A. L., Schreyer, C., and Stearns, V. (2020). The effects of a remote-based weight loss program on adipocytokines, metabolic markers, and telomere length in breast cancer survivors: the POWER-Remote trial. *Clinical Cancer Research*, *26*(12), 3024-3034.

194. Formichi, C., Cantara, S., Ciuoli, C., Neri, O., Chiofalo, F., Selmi, F., and Pacini, F. (2014). Weight loss associated with bariatric surgery does not restore short telomere length of severe obese patients after 1 year. *Obesity Surgery*, *24*, 2089-2093.

195. Trichopoulou, A. (2004). Traditional Mediterranean diet and longevity in the elderly: a review. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 943-947.

196. Valdes, A. M., Deary, I. J., Gardner, J., Kimura, M., Lu, X., Spector, T. D., and Cherkas, L. F. (2010). Leukocyte telomere length is associated with cognitive performance in healthy women. *Neurobiology of Aging*, *31*(6), 986-992.

197. Barnes, R. P., Fouquerel, E., and Opresko, P. L. (2019). The impact of oxidative DNA damage and stress on telomere homeostasis. *Mechanisms of Ageing and Development*, *177*, 37-45.

198. Kawanishi, S., and Oikawa, S. (2004). Mechanism of telomere shortening by oxidative stress. *Annals of the new York Academy of Sciences*, *1019*(1), 278-284.

199. Kozakiewicz, M., Rowiński, R., Kornatowski, M., Dąbrowski, A., Kędziora-Kornatowska, K., and Strachecka, A. (2019). Relation of moderate physical activity to blood markers of oxidative stress and antioxidant defense in the elderly. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 5123628, 2-7.

200. Elosua, R., Molina, L., Fito, M., Arquer, A., Sanchez-Quesada, J. L., Covas, M. I., and Marrugat, J. (2003). Response of oxidative stress biomarkers to a 16-week aerobic physical activity program, and to acute physical activity, in healthy young men and women. *Atherosclerosis*, *167*(2), 327-334.

201. Denham, J., Nelson, C. P., O'Brien, B. J., Nankervis, S. A., Denniff, M., Harvey, J. T., and Charchar, F. J. (2013). Longer leukocyte telomeres are associated with ultra-endurance exercise independent of cardiovascular risk factors. *PloS One*, *8*(7), e69377.

202. Chen, Y. F., Zhou, K. W., Yang, G. Z., and Chen, C. (2019). Association between lipoproteins and telomere length in US adults: data from the NHANES 1999–2002. *Lipids in Health and Disease*, *18*(1), 1-10.

203. Diaz, V. A., Mainous, A. G., Player, M. S., and Everett, C. J. (2010). Telomere length and adiposity in a racially diverse sample. *International Journal of Obesity*, *34*(2), 261-265.

204. Benetos, A., Okuda, K., Lajemi, M., Kimura, M., Thomas, F., Skurnick, J., and Aviv, A. (2001). Telomere length as an indicator of biological aging: the gender effect and relation with pulse pressure and pulse wave velocity. *Hypertension*, *37*(2), 381-385.

205. Zadeh, F. A., Bokov, D. O., Yasin, G., Vahdat, S., and Abbasalizad-Farhangi, M. (2023). Central obesity accelerates leukocyte telomere length (LTL) shortening in apparently healthy adults: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *63*(14), 2119-2128.

206. Masi, S., Salpea, K. D., Li, K., Parkar, M., Nibali, L., Donos, N., and Humphries, S. E. (2011). Oxidative stress, chronic inflammation, and telomere length in patients with periodontitis. *Free Radical Biology and Medicine*, *50*(6), 730-735.

207. Bondia-Pons, I., Ryan, L., and Martinez, J. A. (2012). Oxidative stress and inflammation interactions in human obesity. *Journal of Physiology and Biochemistry*, *68*, 701-711.

208. Yadav, S., and Maurya, P. K. (2022). Correlation between telomere length and biomarkers of oxidative stress in human aging. *Rejuvenation Research*, *25*(1), 25-29.

209. Armstrong, E., and Boonekamp, J. (2023). Does oxidative stress shorten telomeres in vivo? A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 101854.

210. Mundstock, E., Sarria, E. E., Zatti, H., Mattos Louzada, F., Kich Grun, L., Herbert Jones, M., and Mattiello, R. (2015). Effect of obesity on telomere length: systematic review and meta-analysis. *Obesity*, *23*(11), 2165-2174.

211. Wondmkun, Y. T. (2020). Obesity, insulin resistance, and type 2 diabetes: associations and therapeutic implications. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 3611-3616.

212. Kitada, M., Ogura, Y., Monno, I., and Koya, D. (2019). The impact of dietary protein intake on longevity and metabolic health. *EBioMedicine*, *43*, 632-640.

213. Moon, J., and Koh, G. (2020). Clinical evidence and mechanisms of high-protein diet-induced weight loss. *Journal of Obesity and Metabolic Syndrome*, *29*(3), 166-173.

214. Soenen, S., Bonomi, A. G., Lemmens, S. G., Scholte, J., Thijssen, M. A., Van Berkum, F., and Westerterp-Plantenga, M. S. (2012). Relatively high-protein or 'low-carb'energy-restricted diets for body weight loss and body weight maintenance?. *Physiology and Behavior*, *107*(3), 374-380.

215. Weigle, D. S., Breen, P. A., Matthys, C. C., Callahan, H. S., Meeuws, K. E., Burden, V. R., and Purnell, J. Q. (2005). A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations–. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *82*(1), 41-48.

216. Due, A., Toubro, S., Skov, A. R., and Astrup, A. (2004). Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subjects: a randomised 1-year trial. *International Journal of Obesity*, *28*(10), 1283-1290.

217. Aller, E. E. J. G., Larsen, T. M., Claus, H., Lindroos, A. K., Kafatos, A., Pfeiffer, A., and Van Baak, M. A. (2014). Weight loss maintenance in overweight subjects on ad libitum diets with high or low protein content and glycemic index: the DIOGENES trial 12-month results. *International Journal of Obesity*, *38*(12), 1511-1517.

218. Trichopoulou, A., Gnardellis, C., Benetou, V., Lagiou, P., Bamia, C., and Trichopoulos, D. (2002). Lipid, protein and carbohydrate intake in relation to body mass index. *European Journal of Clinical Nutrition*, *56*(1), 37-43.

219. Hermanussen, M. (2008). Nutritional protein intake is associated with body mass index in young adolescents. Georgian Med News, 156(156), 84-88.

220. Moon, K., Krems, C., Heuer, T., & Hoffmann, I. (2021). Association between body mass index and macronutrients differs along the body mass index range of German adults: results from the German National Nutrition Survey II. Journal of Nutritional Science, 10, e8.

221. Hermsdorff, H. H. M., Puchau, B., Volp, A. C. P., Barbosa, K. B., Bressan, J., Zulet, M. Á., and Martínez, J. A. (2011). Dietary total antioxidant capacity is inversely related to central adiposity as well as to metabolic and oxidative stress markers in healthy young adults. *Nutrition and Metabolism*, *8*, 1-8.

222. van der Schaft, N., Trajanoska, K., Rivadeneira, F., Ikram, M. A., Schoufour, J. D., and Voortman, T. (2020). Total dietary antioxidant capacity and longitudinal trajectories of body composition. *Antioxidants*, *9*(8), 728.

223. Wan, Y., Tobias, D. K., Dennis, K. K., Guasch-Ferré, M., Sun, Q., Rimm, E. B., and Willett, W. C. (2023). Association between changes in carbohydrate intake and long term weight changes: prospective cohort study. *British Medical Journal*, *382*.

224. Chekima, K., Yan, S. W., Lee, S. W. H., Wong, T. Z., Noor, M. I., Ooi, Y. B., and Lai, N. M. (2023). Low glycaemic index or low glycaemic load diets for people with overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6.

225. Tammi, R., Männistö, S., Harald, K., Maukonen, M., Eriksson, J. G., Jousilahti, P., and Kaartinen, N. E. (2023). Different carbohydrate exposures and weight gain-results from a pooled analysis of three population-based studies. *International Journal of Obesity*, 1-7.

226. Kim, H. N., and Song, S. W. (2019). Association between carbohydrate intake and body composition: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutrition*, *61*, 187-193.

227. Abargouei, A. S., Janghorbani, M., Salehi-Marzijarani, M., and Esmaillzadeh, A. (2012). Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *International Journal of Obesity*, *36*(12), 1485-1493.

228. Zhang, F., Ye, J., Zhu, X., Wang, L., Gao, P., Shu, G., and Wang, S. (2019). Anti-obesity effects of dietary calcium: the evidence and possible mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences*, *20*(12), 3072.

229. Yu, Z. M., DeClercq, V., Cui, Y., Forbes, C., Grandy, S., Keats, M., and Dummer, T. J. (2018). Fruit and vegetable intake and body adiposity among populations in Eastern Canada: The Atlantic Partnership for Tomorrow's Health Study. *BMJ Open*, *8*(4), e018060.

230. Tey, S. L., Brown, R., Gray, A., Chisholm, A., and Delahunty, C. (2011). Nuts improve diet quality compared to other energy-dense snacks while maintaining body weight. *Journal of Nutrition and Metabolism*, *357350*.

231. Mattes, R. D., and Dreher, M. L. (2010). Nuts and healthy body weight maintenance mechanisms. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *19*(1), 137-141.

232. Mattes, R. D., Kris-Etherton, P. M., and Foster, G. D. (2008). Impact of peanuts and tree nuts on body weight and healthy weight loss in adults. *The Journal of Nutrition*, *138*(9), 1741-1745.

233. Casas-Agustench, P., Bulló, M., Ros, E., Basora, J., and Salas-Salvadó, J. (2011). Cross-sectional association of nut intake with adiposity in a Mediterranean population. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *21*(7), 518-525.

234. Rouhani, M. H., Salehi-Abargouei, A., Surkan, P. J., and Azadbakht, L. J. O. R. (2014). Is there a relationship between red or processed meat intake and obesity? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Obesity Reviews*, *15*(9), 740-748.

235. Grosso, G., Micek, A., Godos, J., Pajak, A., Sciacca, S., Galvano, F., and Boffetta, P. (2017). Health risk factors associated with meat, fruit and vegetable consumption in cohort studies: a comprehensive meta-analysis. *PLoS One*, *12*(8), e0183787.

236. Tucker, L. A. (2019). Serum and Dietary Folate and Vitamin B 12 Levels Account for Differences in Cellular Aging: Evidence Based on Telomere Findings in 5581 US Adults. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 4358717.

237. Galiè, S., Canudas, S., Muralidharan, J., García-Gavilán, J., Bulló, M., and Salas-Salvadó, J. (2020). Impact of nutrition on telomere health: systematic review of observational cohort studies and randomized clinical trials. *Advances in Nutrition*, *11*(3), 576-601.

238. Xu, Q., Parks, C. G., DeRoo, L. A., Cawthon, R. M., Sandler, D. P., and Chen, H. (2009). Multivitamin use and telomere length in women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *89*(6), 1857-1863.

239. Lee, J. Y., Shin, C., and Baik, I. (2017). Longitudinal associations between micronutrient consumption and leukocyte telomere length. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, *30*(2), 236-243.

240. Cai, Y., Zhong, Y. D., Zhang, H., Lu, P. L., Liang, Y. Y., Hu, B., and Wu, H. (2023). Association between dietary vitamin C and telomere length: A cross-sectional study. *Frontiers in Nutrition*, *10*, 1025936.

241. Surtees, P. G., Wainwright, N. W., Pooley, K. A., Luben, R. N., Khaw, K. T., Easton, D. F., and Dunning, A. M. (2012). Educational attainment and mean leukocyte telomere length in women in the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC)-Norfolk population study. *Brain, Behavior, and Immunity*, *26*(3), 414-418.

242. Ng, G. Y. Q., Hande, V., Ong, M. H., Wong, B. W. X., Loh, Z. W. L., Ho, W. D., and Hande, M. P. (2022). Effects of dietary interventions on telomere dynamics. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, *876*, 503472.

243. Vallabhaneni, H., Zhou, F., Maul, R. W., Sarkar, J., Yin, J., Lei, M., ... & Liu, Y. (2015). Defective repair of uracil causes telomere defects in mouse hematopoietic cells. Journal of Biological Chemistry, 290(9), 5502-5511

244. Fenech, M. (2012). Folate (vitamin B9) and vitamin B12 and their function in the maintenance of nuclear and mitochondrial genome integrity. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 733(1-2), 21-33.

245. Shin, C., & Baik, I. (2016). Leukocyte telomere length is associated with serum vitamin B12 and homocysteine levels in older adults with the presence of systemic inflammation. Clinical nutrition research, 5(1), 7-14.

246. Yu, J., Liu, H., He, S., Li, P., Ma, C., Ma, M., and Li, Y. (2019). Sex-specific negative association between iron intake and cellular aging markers: mediation models involving TNFα. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 4935237.

247. Kepinska, M., Szyller, J., and Milnerowicz, H. (2015). The influence of oxidative stress induced by iron on telomere length. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, *40*(3), 931-935.

248. Kasielski, M., Eusebio, M. O., Pietruczuk, M., and Nowak, D. (2015). The relationship between peripheral blood mononuclear cells telomere length and diet-unexpected effect of red meat. *Nutrition Journal*, *15*(1), 1-7.

249. Tucker, L. A. (2021). Fruit and vegetable intake and telomere length in a random sample of 5448 US adults. *Nutrients*, *13*(5), 1415.

250. Tucker, L. A. (2019). Milk fat intake and telomere length in US women and men: The role of the milk fat fraction. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1574021.

251. Markiewicz-Kęszycka, M., Czyżak-Runowska, G., Lipińska, P., and Wójtowski, J. (2013). Fatty acid profile of milk-a review. *Journal of Veterinary Research*, *57*(2), 135-139.

252. Zhou, Y., Hambly, B. D., and McLachlan, C. S. (2017). FTO associations with obesity and telomere length. *Journal of Biomedical Science*, *24*, 1-7.

253. Hambly, B., Lai, D., Mclachlan, C. S. T., Simmons, D., and Zhou, Y. (2017). Rs9939609 FTO genotype associations with FTO methylation level influences body mass and telomere length in an Australian rural population. *International Journal of Obesity*, 41(9), 1427-1433.

254. Shin, C., Kim, N. H., and Baik, I. (2016). Sex-specific association between longitudinal changes in adiposity, FTO rs9939609 polymorphism, and leukocyte telomere length. *Journal of the American College of Nutrition*, *35*(3), 245-254.

255. García-Calzón, S., Moleres, A., Martínez-González, M. A., Martínez, J. A., Zalba, G., and Marti, A. (2015). Dietary total antioxidant capacity is associated with leukocyte telomere length in a children and adolescent population. *Clinical Nutrition*, *34*(4), 694-699.

256. de Carvalho Vidigal, F., Cocate, P. G., Pereira, L. G., and Alfenas, C. G. (2012). The role of hyperglycemia in the induction of oxidative stress and inflammatory process. *Nutricion Hospitalaria*, *27*(5), 1391-1398.

257. Valera-Gran, D., Prieto-Botella, D., Hurtado-Pomares, M., Baladia, E., Petermann-Rocha, F., Sánchez-Pérez, A., and Navarrete-Muñoz, E. M. (2022). The impact of foods, nutrients, or dietary patterns on telomere length in childhood and adolescence: A systematic review. *Nutrients*, *14*(19), 3885.

258. Chan, R., Woo, J., Suen, E., Leung, J., and Tang, N. (2010). Chinese tea consumption is associated with longer telomere length in elderly Chinese men. *British Journal of Nutrition*, *103*(1), 107-113.

259. Correia-Melo, C., Hewitt, G., and Passos, J. F. (2014). Telomeres, oxidative stress and inflammatory factors: partners in cellular senescence?. *Longevity and Healthspan*, *3*, 1-9.

260. Ibarra, M. J. N., Hernández, J., and Juvera, G. C. (2019). Diet, physical activity and telomere length in adults. *Nutricion Hospitalaria*, *36*(6), 1403-1417.

261. Aleksandrova, K., Koelman, L., and Rodrigues, C. E. (2021). Dietary patterns and biomarkers of oxidative stress and inflammation: A systematic review of observational and intervention studies. *Redox Biology*, *42*, 101869.

262. Hosseini, B., Berthon, B. S., Saedisomeolia, A., Starkey, M. R., Collison, A., Wark, P. A., and Wood, L. G. (2018). Effects of fruit and vegetable consumption on inflammatory biomarkers and immune cell populations: a systematic literature review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *108*(1), 136-155.

263. Percival, S. S., Bukowski, J. F., and Milner, J. (2008). Bioactive food components that enhance γδ T cell function may play a role in cancer prevention. *The Journal of Nutrition*, *138*(1), 1-4.

264. Sandoval-Insausti, H., Chiu, Y. H., Wang, Y. X., Hart, J. E., Bhupathiraju, S. N., Mínguez-Alarcón, L., and Chavarro, J. E. (2022). Intake of fruits and vegetables according to pesticide residue status in relation to all-cause and disease-specific mortality: Results from three prospective cohort studies. *Environment International*, *159*, 107024.

265. Ock, J., Kim, J., and Choi, Y. H. (2020). Organophosphate insecticide exposure and telomere length in US adults. *Science of the Total Environment*, *709*, 135990.

266. Ali, J. H., Abdeen, Z., Azmi, K., Berman, T., Jager, K., Barnett-Itzhaki, Z., and Walter, M. (2023). Influence of exposure to pesticides on telomere length and pregnancy outcome: Diethylphosphates but not Dimethylphosphates are associated with accelerated telomere attrition in a Palestinian cohort. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *256*, 114801.

267. Milte, C. M., Russell, A. P., Ball, K., Crawford, D., Salmon, J., and McNaughton, S. A. (2018). Diet quality and telomere length in older Australian men and women. *European Journal of Nutrition*, *57*, 363-372.

268. Fretts, A. M., Howard, B. V., Siscovick, D. S., Best, L. G., Beresford, S. A., Mete, M., Sigal, E.A., Nona, S. and Zhao, J. (2016). Processed meat, but not unprocessed red meat, is inversely associated with leukocyte telomere length in the Strong Heart Family Study. The Journal of nutrition, 146(10), 2013-2018.

269. Chen, G., and Smith, J. S. (2015). Determination of advanced glycation endproducts in cooked meat products. Food chemistry, 168, 190-195.

EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	**ETİK KURULUNUN ADI**	**Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu**
	AÇIK ADRES	**Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara**
	TELEFON	**0312 202 69 58**
	FAKS	**0312 202 46 73**
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	**Akdeniz diyeti ile uyumlu ağırlık kaybı müdahalesinin oksidatif stres, inflamatuvar belirteçler ve telomer uzunluğuna etkisi**			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	**Prof. Dr. Eda KÖKSAL**			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	G.Ü. Sağlık Bilimleri Fak.			
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)				
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Doç.Dr.İlke Hacer ÖNEN, Araş.Gör (Uzm. Dyt.) Neslihan ARSLAN			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Anket çalışmaları- Kan, idrar, doku, radyolojik görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji koleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene tetkik tahlil ve tedavi işlemleri sırasında (önceden) elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar-Tanımlamaya yönelik olarak genetik materyalde yapılacak araştırmalar.(gen tedavisi klinik araştırmaları dışında kalan)-Doktora tezi			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

	Belge Adı	Tarihi	Ver. No	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	18.06.2020	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	18.06.2020	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐	
	DİĞER	☐	

KARAR BİLGİLERİ

Karar No: 416 **Toplantı tarihi:06.07.2020**

Akdeniz diyeti ile uyumlu ağırlık kaybı müdahalesinin oksidatif stres, inflamatuvar belirteçler ve telomer uzunluğuna etkisi başlıklı başvuru dosyası ile ilgili düzeltilmesi istenilen belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak tekrar incelenmiş ve "bütçesi dışında" uygun bulunmuş olup araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına GÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.

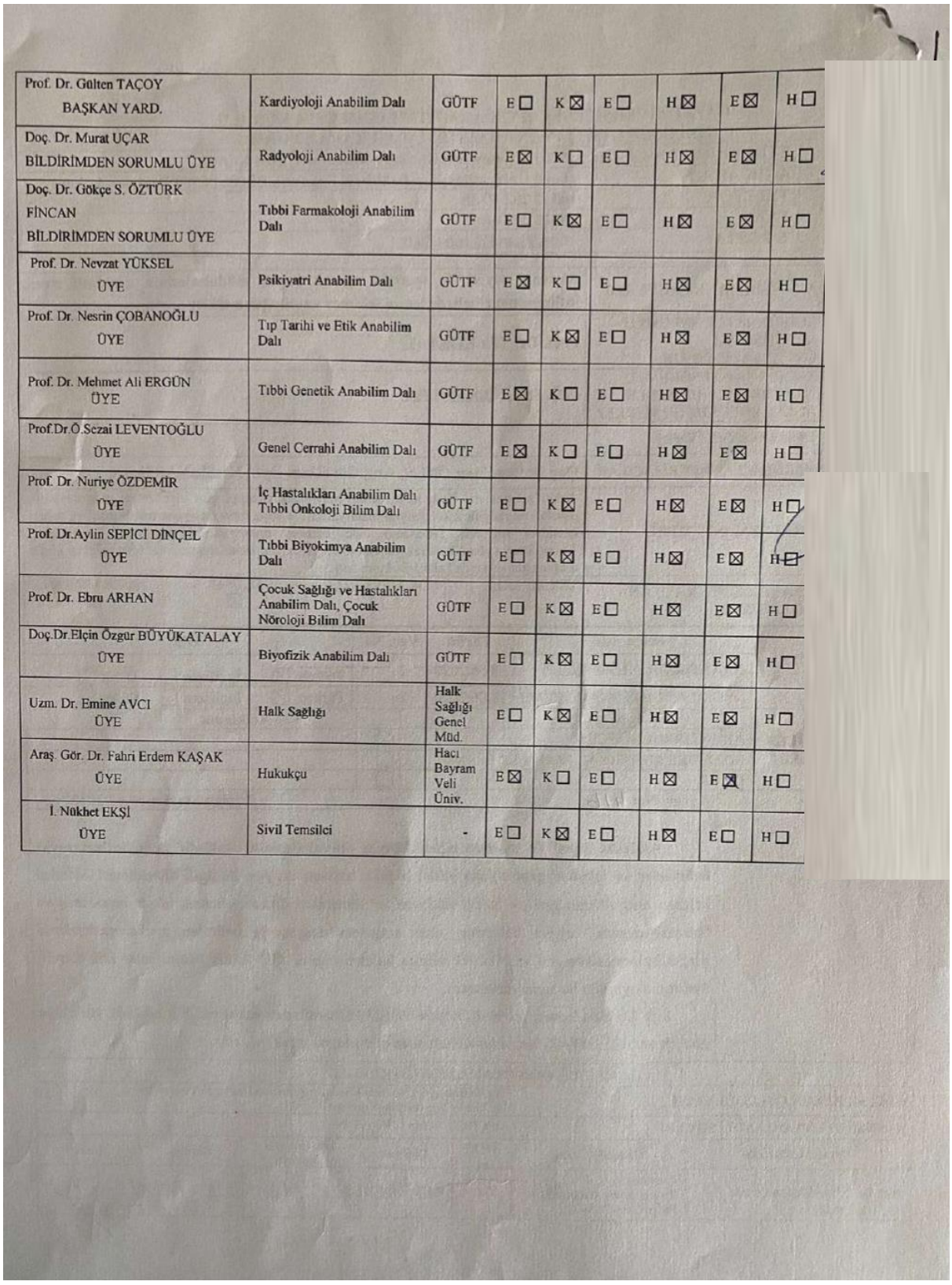
Etik Kurulun kararı, projenin bütçesi TÜBİTAK tarafından kabul edildiği takdirde yürürlüğe girecek olup, TÜBİTAK kararının Kurulumuza bildirilmesi gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırmayla ilişkisi		Katılım		İmza
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN BAŞKAN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Farmakoloji Bilim Dr.	GÜTF	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

EK-1. (devam) Etik Kurul İzni



Prof. Dr. Gülten TAÇOY BAŞKAN YARD.	Kardiyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç. Dr. Murat UÇAR BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Radyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç. Dr. Gökçe S. ÖZTÜRK FİNCAN BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Nevzat YÜKSEL ÜYE	Psikiyatri Anabilim Dalı	GÜTF	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	GÜTF	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof.Dr.Ö.Sezai LEVENTOĞLU ÜYE	Genel Cerrahi Anabilim Dalı	GÜTF	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Nuriye ÖZDEMİR ÜYE	İç Hastalıkları Anabilim Dalı Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr.Aylin SEPİCİ DİNÇEL ÜYE	Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Ebru ARHAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nöroloji Bilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç.Dr.Elçin Özgür BÜYÜKATALAY ÜYE	Biyofizik Anabilim Dalı	GÜTF	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Uzm. Dr. Emine AVCI ÜYE	Halk Sağlığı	Halk Sağlığı Genel Müd.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Araş. Gör. Dr. Fahri Erdem KAŞAK ÜYE	Hukukçu	Hacı Bayram Veli Üniv.	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
İ. Nükhet EKŞİ ÜYE	Sivil Temsilci	-	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐

EK-2. Anket Formu

ANKET NO :

A. GENEL BİLGİLER

1. Cinsiyeti:	**1. Erkek**	**2. Kadın**		
2. Doğum tarihi:	**……./……../…….. veya ……..yıl**			
3. Eğitim Düzeyi:	**1. Okuryazar değil**	**2. Okuryazar**		**3. İlkokul**
	4. Ortaokul	**5. Lise**		**6. Üniversite**
4. Çalışma Durumu:	**1. Çalışıyor**	**2. Çalışmıyor**		
5. Mesleği:	**……**			
6. Medeni Durumu:	**1. Bekar**	**2. Evli**	**3. Boşanmış**	**4. Dul**
7. Daha önce diyet uyguladınız mı?		**a)Evet**	**b) Hayır**	
8. Cevabınız EVET ise diyetin ismi nedir?				

B. VÜCUT BİLEŞİMİ

Vücut Ağırlığı (kg)	
Boy Uzunluğu(cm)	
BKİ (kg/m²)	
Bel Çevresi (cm)	
Kalça Çevresi (cm)	
Bel/Kalça Oranı	
Vücut Yağ Oranı(%)	
Vücut Kas Kütlesi(kg)	
Vücut Su Oranı(%)	
Bazal Metabolik Hız	

C. BİYOKİMYASAL PARAMETRELER

1. Glikoz	
2. HDL-Kolesterol	
3. LDL-Kolesterol	
4. Total Kolesterol	
5. Trigliserit	
6. CRP	
7. İnterlökin-6	
8. TNF-alfa	
9. Total oksidan kapasite	
10. Total antioksidan kapasite	
11. Telomer uzunluğu	

EK-2. (devam) Anket Formu

D. FİZİKSEL AKTİVİTE DURUMU

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler; zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1. **Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi Şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?**

   Haftada___gün

   □Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. →(3.soruya gidin.)

2. **Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?**

   Günde ___ saat

   Günde ___ dakika

   □Bilmiyorum/Emin değilim

   Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3. **Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük tasıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? (Yürüme hariç)**

   Haftada___gün

   □Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. →(5.soruya gidin.)

EK-2. (devam) Anket formu

4. **Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?**

   Günde ___ saat

   Günde ___ dakika

   □Bilmiyorum/Emin değilim

   Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. **Geçen 7 gün,bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?**

   Haftada___gün

   □Yürümedim. →(7.soruya gidin.)

6. **Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?**

   Günde ___ saat

   Günde ___ dakika

   □Bilmiyorum/Emin değilim

   Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. **Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?**

   Günde ___ saat

   Günde ___ dakika

   □Bilmiyorum/Emin değilim

EK-2. (devam) Anket Formu

E. BESİN TÜKETİM KAYDI(3 GÜNLÜK)

ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER VE İÇECEKLER	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE *YAĞ ÇEŞİDİ*	MİKTAR	
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK
SABAH				
KUŞLUK (Sabah ve öğle yemeği arasında)				
ÖĞLE				
İKİNDİ (öğle ve akşam yemeği arasında)				
AKŞAM				
GECE (akşam yemeğinden sonra)				

EK-2. (devam) Anket Formu

ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER VE İÇECEKLER	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE ***YAĞ ÇEŞİDİ***	MİKTAR	
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK
SABAH				
KUŞLUK (Sabah ve öğle yemeği arasında)				
ÖĞLE				
İKİNDİ (öğle ve akşam yemeği arasında)				
AKŞAM				
GECE (akşam yemeğinden sonra)				

EK-2. (devam) Anket Formu

ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER VE İÇECEKLER	HAZIRLARKEN İÇİNE KONAN MALZEMELER VE ***YAĞ ÇEŞİDİ***	MİKTAR	
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK
SABAH				
KUŞLUK (Sabah ve öğle yemeği arasında)				
ÖĞLE				
İKİNDİ (öğle ve akşam yemeği arasında)				
AKŞAM				
GECE (akşam yemeğinden sonra)				

EK-3. Örnek Yemek Listesi

Sabah

_____ üçgen peynir büyüklüğünde beyaz peynir
_____ tane zeytin
_____ ince dilim ekmek
_____ çay *(şekersiz)*
_____ söğüş domates, salatalık, biber, roka, tere, maydanoz, vb.

Ara öğün

_____ porsiyon meyve

Öğle _____ köfte büyüklüğü kadar beyaz et
_____ kase yoğurt
_____ yemek kaşığı sebze yemeği *(etsiz, susuz)*
_____ yemek kaşığı makarna veya pilav
_____ ince dilim ekmek
___ porsiyon salata *(1 tatlı kaşığı zeytinyağı ile)*

Ara öğün

_____ porsiyon meyve

Akşam

_____ kase çorba
_____ yemek kaşığı sebze yemeği *(etsiz, susuz)*
_____ kase yoğurt
_____ ince dilim ekmek
___ porsiyon salata *(1 tatlı kaşığı zeytinyağı ile)*

Ara öğün

_____ porsiyon meyve

EK-4. Değişim Listeleri

SÜT GRUBU DEĞİŞİM LİSTESİ

Süt ve süt yerine geçen besinler; süt, yoğurt, peynir ve süttozu gibi süt ve sütten yapılan besinlerdir. Bu besinler protein, kalsiyum, fosfor, B_2 vitamini (riboflavin) ve vitamin B_{12} olmak üzere birçok besin öğesini içerirler. Tüm yaş grubundaki insanların her gün düzenli olarak bu grup besinlerden tüketmeleri gerekir.

Süt ve süt ürünleri yağ içeriği yönünden de zengindir. Doymuş yağ ve kolesterol ile yağda eriyen A vitamini içerirler. Yağ ve kolesterol alımını diyette sınırlandırmaları gereken kişilerin yağ miktarı azaltılmış süt, yoğurt ve peynirleri tercih etmeleri gerekir.

Bu gruptaki yiyeceklerden günde _____ değişim tüketiniz.

	Ortalama Ölçü	**Miktar (g)**
Süt	1 su bardağı	200
Yoğurt	3/4 su bardağı (4 tepeleme yemek kaşığı)	150
Kefir	1 su bardağı	200
Ayran	2 su bardağı	400

ET GRUBU DEĞİŞİM LİSTESİ

Et ve et yerine geçen besinler; et, tavuk, balık, hindi, yumurta, kuru fasulye, nohut, mercimek gibi besinlerdir. Bu grup besinler proteinden, demir, çinko, fosfor, magnez-yum gibi minerallerden, B6, B12, B1 ve A vitaminlerinden ve posadan (kuru baklagiller) zengindir.

Bu gruptaki yiyeceklerden günde _____ değişim tüketiniz.

	Ortalama Ölçü	**Miktar (g)**
Kırmızı et	1 küçük yumurta büyüklüğünde	30
Dana kıyma	1 yemek kaşığı	30
Tekirdağ köfte	3 adet	30
İzmir köfte	2 adet	30
Kuşbaşı et	3-4 parça	30
Biftek, pirzola	1 ince dilim	30
Tavuk eti *(derisiz)*	1 küçük yumurta büyüklüğünde	30
Hindi eti *(derisiz)*	1 küçük yumurta büyüklüğünde	30
Balık	2 küçük yumurta büyüklüğünde	50
Yumurta	1 adet	50
Yumurta beyazı	2 adet	
Beyaz peynir *(yağlı)*	1 üçgen peynir büyüklüğünde	30
Beyaz peynir *(az yağlı)*	1.5 üçgen peynir büyüklüğünde	45
Rokfor peyniri	½ üçgen peynir büyüklüğünde	15
Kaşar peyniri	½ üçgen peynir büyüklüğünde	15
Dil peyniri	½ üçgen peynir büyüklüğünde	15
Tulum peyniri	½ üçgen peynir büyüklüğünde	15
Cheddar peyniri	½ üçgen peynir büyüklüğünde	15
Yağsız lor peyniri	4 yemek kaşığı (tepeleme)	70
Çökelek peyniri	1 yemek kaşığı (tepeleme)	20
Ton balığı (light)	½ kutu	40

EK-4. (devam) Değişim Listeleri

EKMEK GRUBU DEĞİŞİM LİSTESİ

Bu gruptaki yiyeceklerden günde _____ değişim tüketiniz.

	Ortalama Ölçü	Miktar (Çiğ/g)
Ekmek	1 etimek dilimi büyüklüğünde	25
Hamburger ekmeği *(küçük)*	1/2 adet	25
Hamburger ekmeği *(büyük)*	1/3 adet	25
Sandviç ekmeği	1/3 adet	25
Galeta	2 adet	20
Un	3 yemek kaşığı *(silme)*	20
Mercimek çorba	1 kase	20
Un çorbası	1 kase	20
Tarhana çorba	1 kase	20
Şehriye çorba	1 kase	20
Pirinç çorba	1 kase	20
Pirinç pilavı	3 yemek kaşığı	20
Bulgur pilavı	3 yemek kaşığı	20
Erişte pilavı	3 yemek kaşığı	20
Makarna	3 yemek kaşığı	20
Patates	1 küçük boy	90
Kestane	2 orta boy	30
Haşlanmış mısır	Yarım küçük boy	70
Patlamış mısır	1 su bardağı	20
Leblebi	1 çay bardağı	50
Tuzlu bisküvi	2 adet	15
İrmik	3 yemek kaşığı	20

SEBZE ve MEYVE GRUBU

Sebze ve Meyve yerine geçenler; Bitkilerin her türlü yenebilen kısmı sebze ve meyve grubunda yer alır. İçeriklerinin büyük bir bölümünü su oluşturur. Bu nedenle günlük enerji, yağ ve protein gereksinmesine çok az katkıda bulunurlar. Bunun yanında mineraller ve vitaminler bakımından zengindirler. Folik asit, A vitaminin ön öğesi olan beta-karoten, E, C, B_2 vitamini, kalsiyum, potasyum, demir, magnezyum, posa ve diğer antioksidan özelliğe sahip bileşiklerden zengindirler. Vücuda zararlı maddelerin vücuttan atılmasına yardımcı besinler sebzeler ve meyvelerdir.

Çiğ yenebilen SEBZELER (havuç, kırmızı taze biber, yer alması hariç) diyetisyeninizin önerileri doğrultusunda serbesttir.

EK-4. (devam) Değişim Listeleri

MEYVE GRUBU DEĞİŞİM LİSTESİ

Bu gruptaki yiyeceklerden günde _____ değişim tüketiniz.

	Ortalama Ölçü	Miktar (g)
Ahududu	1 çay bardağı	100
Ananas	1 dilim	110
Armut	1 küçük boy	100
Ayva	1/3 orta boy	100
Böğürtlen	1 çay bardağı	115
Cennet elması (trabzon hurması)	½ adet	80
Çağla-badem	10 adet	100
Çilek	10-12 adet *(orta boy)*	180
Dut	10 büyük boy	75
Elma	yarım büyük boy	100
Greyfurt	yarım orta boy	150
Hurma *(kuru)*	5 adet	20
İncir *(tane)*	1 küçük boy	75
Karpuz	1/10 küçük boy *(3 kiloluk)*	250
Kavun	1/10 küçük boy *(2,5-3 kiloluk)*	200
Kayısı	4 orta boy	120
Kırmızı erik	5 orta boy	85
Kiraz	15 adet	85
Limon	2 küçük boy	180

KURU MEYVELER

	Ortalama Ölçü	Miktar (g)
Kuru incir	1 küçük boy	20
Kuru üzüm	1 yemek kaşığı	20
Kuru dut	1 yemek kaşığı	20
Kuru erik	4 orta boy	20
Kuru kayısı	4 orta boy	20
Kayısı pestili	1 ince dilim	20
Hurma	2-3 adet	20

YAĞ GRUBU DEĞİŞİM LİSTESİ

Yağ yerine geçenler; Zeytin, fındık, fıstık, margarin, krema, mayonez ve tüm sıvı yağların bulunduğu besin grubudur. Birçok yiyeceğin içerisinde doğal olarak bulunduğu için temel besin grubu içinde sayılmaz. Yağda eriyen A, D, E, K vitaminlerinin emilimi için gereklidir.
Bu gruptaki yiyeceklerden günde _____ değişim tüketiniz.

	Ortalama Ölçü	Miktar(g)
Sıvı yağ	1 tatlı kaşığı	5
Siyah zeytin	5-6 orta boy	10
Yeşil zeytin (çizik)	5-6 orta boy	10

EK-4. (devam) Değişim Listeleri

YAĞLI TOHUMLAR DEĞİŞİM LİSTESİ

(1 TATLI KAŞIĞI YAĞA EŞDEĞER YİYECEKLER)

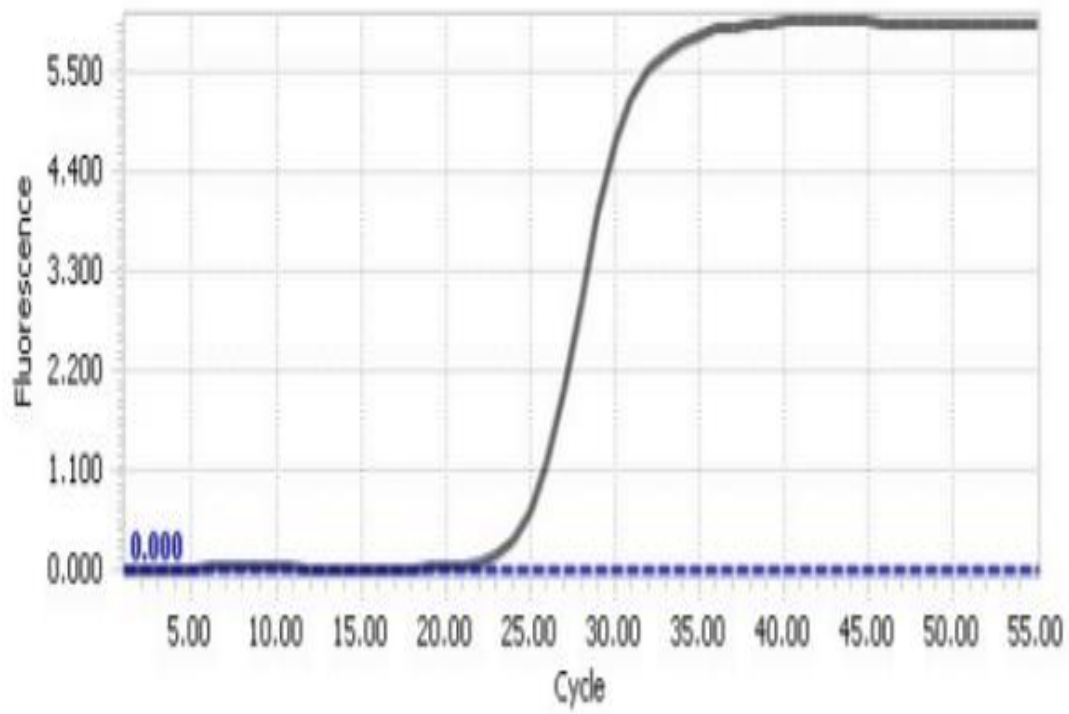
YAĞ SEÇENEKLERİ	Ortalama Ölçü	Miktar (g)
Ceviz	2 orta boy	20
Badem	10 orta boy	20
Fındık	8 orta boy	20
Kaju fıstığı	7 orta boy	10

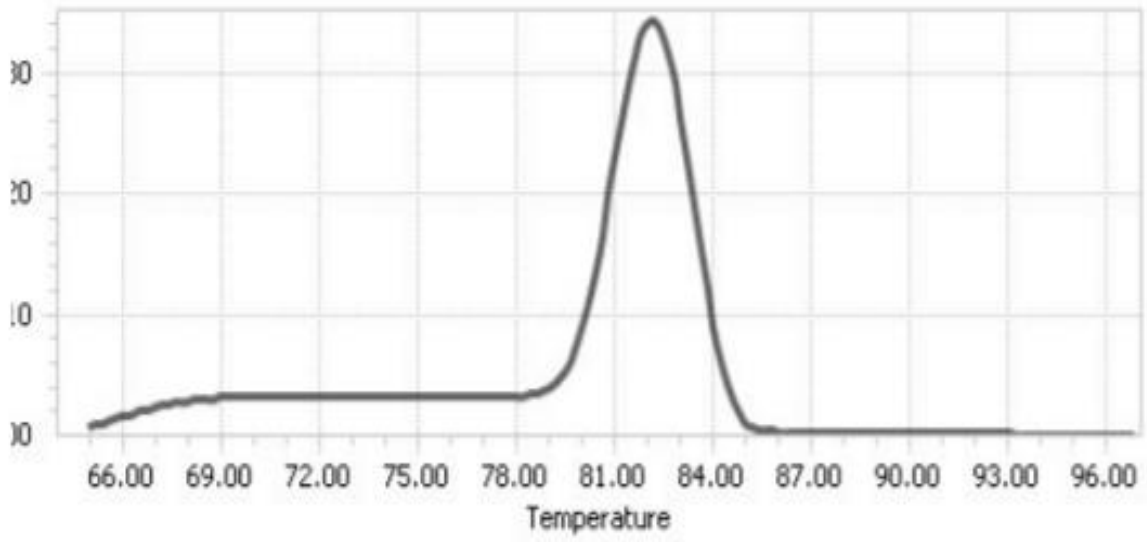
EK-5. Obez ve Hafif Şişman Bireylerin Müdahale Süresince Antropometik Ölçümlerinin ve Vücut Bileşimlerinin Değerlendirilmesi

Değişken	Obez (n=14)					Hafif şişman (n=14)				
	1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	4.ölçüm	5.ölçüm	1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	4.ölçüm	5.ölçüm
	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$	$\overline{X} \pm S.S.$
Vücut Ağırlığı(kg)	82,1±7,21	81,1±7,19	79,9±7,20	79,5±7,17	79,19±7,50	75,56±6,13	74,55±6,72	72,87±6,25	71,80±6,60	71,18±6,62
Boy uzunluğu	157,0±5,38	157,0±5,38	157,0±5,37	157,0±5,37	157,00±5,38	164,71±5,44	164,71±5,44	164,71±5,44	164,71±5,44	164,71±5,44
BKİ (kg/m^2)	33,2±2,26	32,8±2,15	32,4±2,14	32,2±1,97	32,100±2,13	27,82±1,43	27,43±1,45	26,91±1,31	26,41±1,24	26,19±1,31
FM (kg)	36,1±6,21	38,2±14,35	34,6±6,15	34,4±5,60	33,74±5,59	28,60±4,20	28,56±5,76	25,70±3,51	25,09±3,53	24,37±3,66
FM (%)	43,8±5,64	43,5±5,44	43,2±5,31	43,2±4,95	42,50±4,72	36,57±4,73	37,08±4,30	34,66±4,87	35,06±4,37	33,90±4,63
FFM (kg)	48,0±5,62	45,7±5,41	45,2±5,02	43,7±7,51	45,45±5,12	47,53±5,76	47,04±6,16	47,17±5,69	46,69±5,89	46,81±5,69
T. vücut suyu	33,7±4,04	32,9±3,96	33,2±3,64	33,1±3,80	33,35±3,73	34,74±4,18	34,41±4,45	34,49±4,17	34,16±4,32	34,22±4,16
ECW/TBW	0,4±0,01	0,4±0,01	0,4±0,01	0,4±0,01	0,38±0,01	0,38±0,01	0,38±0,01	0,48±0,01	0,38±0,01	0,38±0,01
Hücre içi su	21,0±2,52	20,9±2,44	20,6±2,30	20,6±2,35	20,69±2,33	21,69±2,72	21,41±2,82	21,49±2,68	21,29±2,75	21,32±2,65
Hücre dışı su	12,8±1,53	12,7±1,55	12,6±1,37	19,6±26,79	12,66±1,41	13,05±1,50	12,99±1,65	13,00±1,51	12,87±1,60	12,90±1,52
Vücut hücre kütlesi	30,0±3,61	29,9±3,54	29,5±3,30	29,5±3,36	29,6±3,34	31,1±3,91	30,7±4,05	30,8±3,84	30,5±3,93	30,5±3,80
Bel çevresi (cm)	96,8±4,97	-	-	-	95,4±5,88	89,4±8,92	-	-	-	82,7±7,27
Kalça çevresi (cm)	115,3±6,37	-	-	-	112,4±6,80	108,1±3,23	-	-	-	104,2±3,79
Bel kalça oranı	0,8±0,03	-	-	-	0,8±0,04	0,8±0,08	-	-	-	0,8±0,07

EK-6. Real Time PCR Amplifikasyon Sonuçları

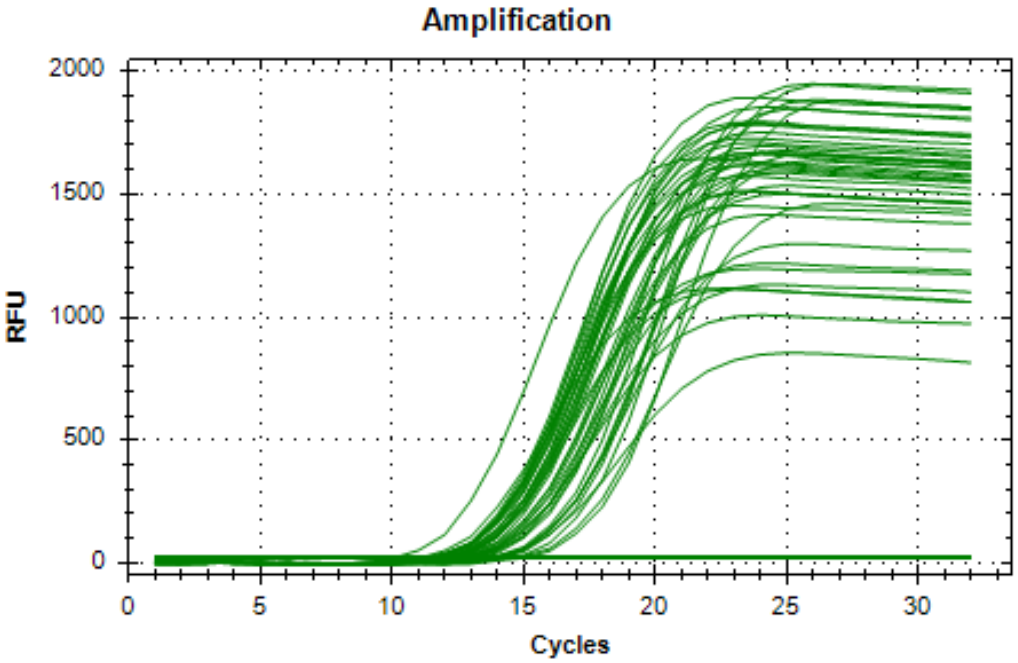
NUMUNE GÖRSELLERİ

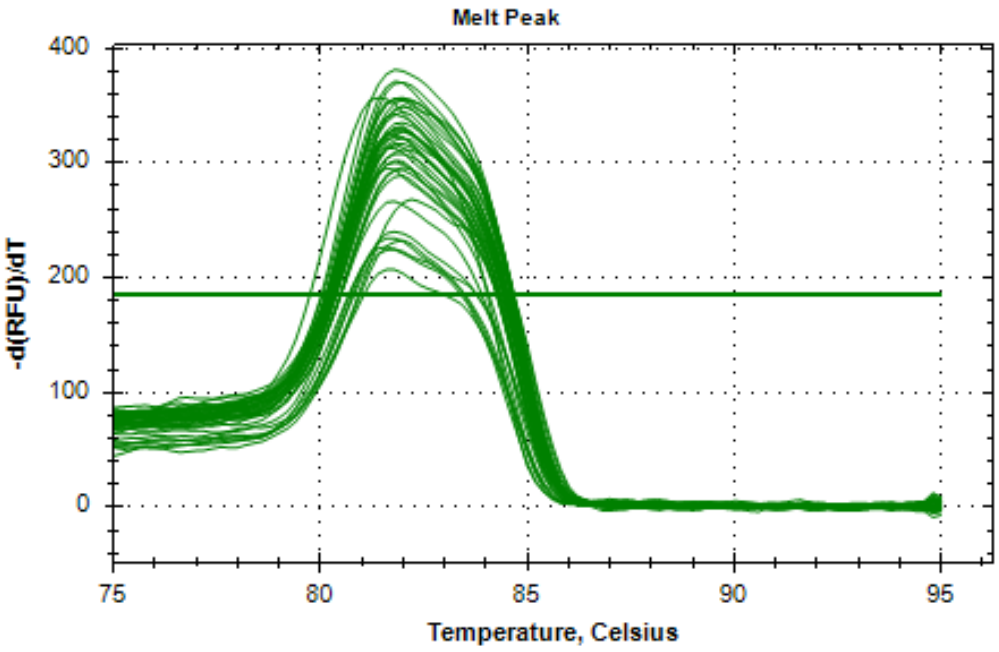




EK-6. (devam) Real Time PCR Amplifikasyon Sonuçları

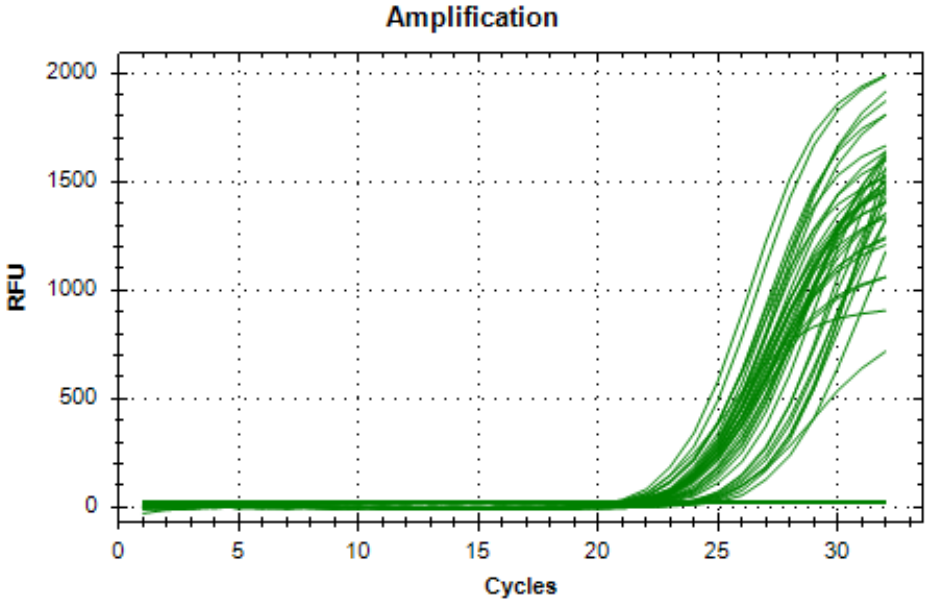
TELOMER PRİMER REAL TİME PCR GÖRSELLERİ

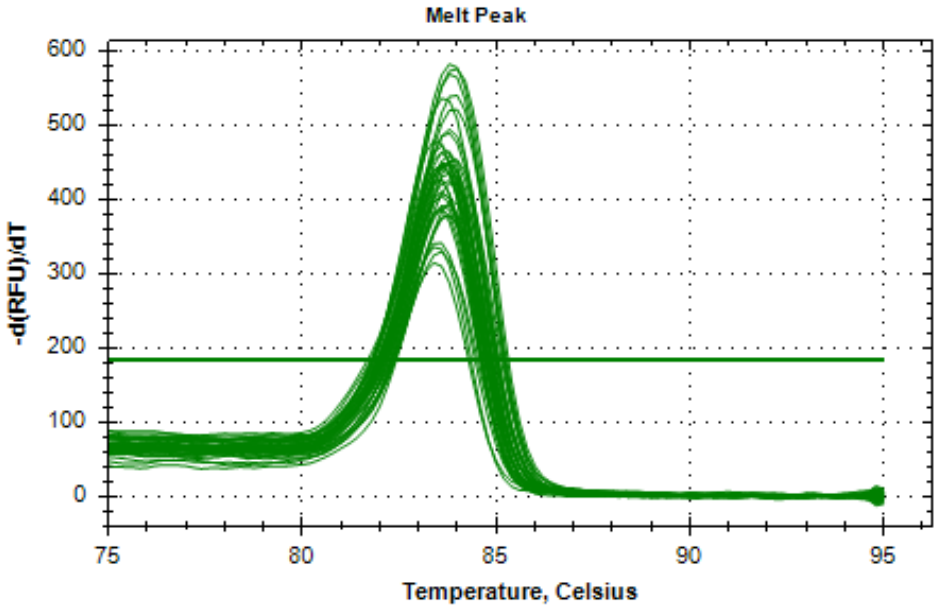




EK-6. (devam) Real Time PCR Amplifikasyon Sonuçları

SİNGLE COPY REFERENCE (SCR) PRİMER REAL TİME PCR GÖRSEL





DNA Ekstraksiyon Protokolü

QuickGene DNA Extraction Whole Blood Kit S Protokol

1- Tüplerde bulunan kanların homojen hale gelmesi için vortekslenmiştir. Kandan 200 µl alınarak eppendorf tüpe aktarılmış ve üzerine 250 µl LDB ve 30 µl EDB eklenmiştir.

2- Lizat pipetaj yapılarak iyice karıştırılmış, ardında 15 sn vortekslenmiştir.

3- Tüpler 56 ℃ ‘de önceden ısıtılmış Hot Plate’te 2 dk boyunca inkübe edilmiştir.

EK-6. (devam) Real Time PCR Amplifikasyon Sonuçları

4- 10 dk sonunda 250 µl Etanol eklenerek karışım vortekslenmiştir.
5- Lizatın tamamı CA kolanlarına aktarılıp QG-Mini80 cihazı kullanarak basınç yardımıyla süzdürülerek DNA'ların kolona bağlanması sağlanmıştır.
6- CA kolonlarına 750 µl WDB yıkama solüsyonu eklenerek cihaz çalıştırılır ve bu işlem 2 kere tekararlanır.
7- Son yıkama işleminden sonra CA kolonları içerisine 100 µl CDB buffer eklenerek 2-3 dk oda sıcaklığında inkübenin ardından cihaz çalıştırlmış ve DNA ml ependorf tüplere aktarılmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, adı : ARSLAN, Neslihan

Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	**Eğitim Birimi**	**Mezuniyet Tarihi**
Doktora	Gazi Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı	2017
Lisans	Yeditepe Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Bölümü	2014
Lise	Gülbaharhatun Koleji Lisesi	2009

İş Deneyimi

Yıl	**Yer**	**Görev**
2023-devam ediyor	Gazi Üniversitesi	Araştırma Gör.

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Bildiriler ve Makaleler:

1. Akbulut, G., Arslan, N. (2016, 8-11 Aralık). 20-50 yaş arası kadın bireylerde Metabolik sendrom durumunun değerlendirilmesi. 7.Ulusal Obesite Kongresi, İstanbul.

2. Arslan, N., Akbulut, G. (2016, 8-11 Aralık). Diyet total antioksidan kapasitesinin kardiyovasküler hastalıklar, inme ve obezite ile ilişkisi. 7.Ulusal Obesite Kongresi, İstanbul.

3. Arslan, N., Akbulut, G., Acar Tek, N., Deveci, G.(2017, 9-12 Mayıs). Spirulina ve Sağlık Üzerine Etkileri, Uluslararası Tıbbi Aromatik Bitkiler Kongresi, Konya.

4. Arslan, N., Akbulut, G., Acar Tek, N., Deveci, G.(2017, 9-12 Mayıs). Diyet Toplam Antioksidan Kapasitesi ve Koroner Arter Hastalığı Üzerine Bir Derleme, Uluslararası Tıbbi Aromatik Bitkiler Kongresi, Konya

5. Arslan, N., Şanlıer, N. (2017, July). Astaxanthin and its health effects, International Journal of Information Research and Review, 4(7), 4320-4325.

6. Arslan, N., Akbulut, G. (2017, 27-29 July). Assesment of nutritional status and dietary antioxidant capacity of patients with coronary artery disease 14th International Conference on Clinical Nutrition, Roma, İtalya.

7. Koçyiğit E, Arslan N and Köksal E. (2018) Yetişkin Bireylerde Vücut Farkındalığı ve Antropometrik Ölçümlerle İlişkisi Beslenme ve Diyet Dergisi 46(3), 248-256

8. Arslan N, Mengi Çelik Ö, Köksal E (2019, October) Karbonhidrat Diyet Skoru Metabolik Sendrom ile ilişkili Midir?.2th Internation Healthy Nutrition Congress: Endocrine Diseases, Ankara, Turkey

9. Kocaadam B, Arslan N, Köksal E (2019, October Okul Çağı Çocuklarında Şeker Tüketimi ve Diyet Yeterliliği İlişkisi, 2th Internation Healthy Nutrition Congress: Endocrine Diseases, Ankara, Turkey

10. Mengi Çelik Ö, Arslan N, Köksal E (2019, October) Evaluatıon Of Attitudes And Habits Of Healthy Adult Individuals About Bread Consumption, 2th Internation Healthy Nutrition Congress: Endocrine Diseases, Ankara, Turkey

11. Yurtdaş, G., Acar-Tek, N., Akbulut, G., Cemali, Ö., Arslan, N., Beyaz Coşkun, A., & Zengin, F. H. (2020). Risk factors for constipation in adults: a cross-sectional study. Journal of the American College of Nutrition, 39(8), 713-719.

12. Icer, M. A., Arslan, N., & Gezmen Karadag, M. (2021). Effects of vitamin E on neurodegenerative diseases: an update. Acta Neurobiol Exp, 81, 21-33.

13. Arslan, N., & Köksal, E. D. A. (2023). Telomer Uzunluğu ve Beslenme İlişkisi: Potansiyel Mekanizmalar. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(2), 69-78.

Kitap Bölümleri

1. Editör: Gamze Akbulut, Endokrin ve Kardiyometabolik Hastalıklarda Tıbbi Beslenme Tedavisi Nobel Ankara Tıp Kitapevi, 2019

Projeler

1. Koroner Arter Hastalarında Serum Antioksidan/Oksidan Durumu, Diyet Toplam Antioksidan Kapasitesi ile Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi Bilimsel Araştırma Projesi: Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir.

2. Polyphenol levels and antioxidant activity in selected plant-based products Scientific Research Project (Supported by Oxford Brookes University, United Kingdom)

3. Akdeniz Diyeti ile Uyumlu Ağırlık Kaybı Müdahalesinin Oksidatif Stres İnflamatuvar Belirteçler ve Telomer Uzunluğuna Etkisi: Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..