
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

OBEZ ASTIMLI ÇOCUKLARDA AKDENİZ DİYETİNİN ASTIM KONTROLÜ, VÜCUT BİLEŞİMİ, İNFLAMATUVAR VE OKSİDAN PARAMETRELERE ETKİSİ

Şenay ÇATAK

DOKTORA TEZİ
BESLENME VE DİYETETİK ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2025

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.

Şenay ÇATAK
30/07/2025

OBEZ ASTIMLI ÇOCUKLARDA AKDENİZ DİYETİNİN ASTIM KONTROLÜ, VÜCUT BİLEŞİMİ, İNFLAMATUVAR VE OKSİDAN PARAMETRELERE ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Şenay ÇATAK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2025

ÖZET

Bu çalışma, obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyetinin astım kontrolü, vücut bileşimi, inflamatuvar ve oksidan parametrelere etkisini değerlendirmek amacıyla 6-15 yaş aralığında, astım tanılı obez (Beden Kütle İndeksi (BKİ) Z-skoru ≥2) 21 erkek ve 16 kız olmak üzere 37 çocuk ile yürütülmüştür. Katılımcılara 8 hafta süren bireyselleştirilmiş Akdeniz diyeti müdahalesi uygulanmıştır. Çalışma başlangıcında ve sonunda katılımcılarla yüzyüze görüşülerek kan örnekleri, besin tüketimi (3 günlük) ve fiziksel aktivite kayıtları alınmış, spirometreyle solunum fonksiyonları ölçülmüş, antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri yapılmış, çocukların diyet inflamatuvar indeksi (C-Dİİ) hesaplanmış ve Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (KIDMED), Astım Kontrol Testi (AKT) ve Astımlı Çocuklarda Yaşam Kalitesi Ölçeği (AÇKYÖ) uygulanmıştır. Müdahalenin 4. haftasında katılımcılarla yüzyüze bir görüşme daha yapılmış, antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi analizleri yapılmış, 3 günlük besin tüketim kayıtları alınmıştır. Çalışma sonunda KIDMED ve AKT puanı her iki cinsiyette de artmıştır ($p<0,05$). Antropometrik ölçümler ve vücut bileşiminde her iki cinsiyette de BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranı, BKİ Z-skoru ve vücut yağ oranında azalma saptanmıştır ($p<0,05$). Erkek çocuklarda serum total kolesterol (-14,0±22,14 mg/dL) ve trigliserit (-26,5±53,65 mg/dL) düzeylerinde anlamlı düşüş gözlenmiştir ($p<0,05$). Erkek ve kızlarda serum açlık insülin düzeyi (sırasıyla -2,7±4,52; -5,9±10,79 IU/mL) ve HOMA-IR (sırasıyla -0,8±1,07; -1,3±2,18) anlamlı olarak düşmüştür ($p<0,05$). Erkek çocuklarda serum leptin (-117,1±202,40 ng/mL) ve İnterlökin-1β (IL-1β) düzeyi (-10,1±12,78 pg/mL) istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0,05$). Kız çocuklarda serum total oksidan kapasite (TOS) (-15,0±23,23 μmol/L) ve oksidatif stres indeksi (OSİ) (-0,8±1,39) düzeylerindeki azalma anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Çocukların müdahale sonunda serum IL-1β ve IL-6 değişimleri ile FEV_1 değişimleri arasında negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Yapılan hiyerarşik regresyon analizi sonuçlarına göre; C-Dİİ skorundaki bir birimlik düşüşün AÇKYÖ puanını 0,46 puan ve KIDMED skorundaki bir birimlik artışın AÇYKÖ puanını 0,32 puan artırdığı bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak, Akdeniz diyetine dayalı beslenme müdahalesi, obez astımlı çocuklarda inflamasyon, metabolik bozukluklar, oksidatif stres ve solunum fonksiyonları üzerinde olumlu etkiler yaratmış; astım semptom kontrolü ve yaşam kalitesinde anlamlı iyileşme sağlamıştır. Bu doğrultuda, obez astımlı çocukların tedavisinde Akdeniz diyetine dayalı bireyselleştirilmiş beslenme müdahalelerinin klinik uygulamalara entegre edilmesi önerilmektedir.

Bilim Kodu	:	10105,01
Anahtar Kelimeler	:	Astım, Akdeniz diyeti, Obezite, İnflamatuvar belirteçler, Oksidatif stres belirteçleri
Sayfa Adedi	:	205
Danışman	:	Prof. Dr. Nilüfer ACAR TEK

EFFECTS OF MEDITERRANEAN DIET ON ASTHMA CONTROL, BODY COMPOSITION, INFLAMMATORY AND OXIDANT PARAMETERS IN OBESE ASTHMATIC CHILDREN

(Ph. D. Thesis)

Şenay ÇATAK

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

July 2025

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of the Mediterranean diet on asthma control, body composition, inflammatory and oxidative parameters in obese asthmatic children. The study included 37 children (21 boys and 16 girls), aged 6-15 years, who had been diagnosed with asthma and classified as obese (Body Mass Index (BMI) Z-score ≥2). An individualized Mediterranean diet intervention lasting 8 weeks was applied to the participants. At the beginning and end of the intervention, face-to-face interviews were conducted, and blood samples, 3-day dietary intake records, and physical activity records were collected. Pulmonary function was assessed using spirometry, anthropometric measurements and body composition analyses were performed, and the children's dietary inflammatory index (C-DII) was calculated. In addition, the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED), the Asthma Control Test (ACT), and the Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ) were administered. At the 4th week of the intervention, another face-to-face meeting was held with the participants, during which anthropometric measurements, body composition analysis, and 3-day dietary records were obtained. At the end of the study, both KIDMED and ACT scores increased significantly in both sexes ($p<0.05$). In both boys and girls, reductions were observed in BMI, waist circumference, hip circumference, waist/height ratio, BMI z-score, and body fat percentage ($p<0.05$). Among boys, significant decreases were observed in serum total cholesterol (-14.0±22.14 mg/dL) and triglyceride levels (-26.5±53.65 mg/dL) ($p<0.05$). In both sexes, fasting serum insulin levels (-2.7±4.52 IU/mL in boys; -5.9±10.79 IU/mL in girls) and HOMA-IR scores (-0.8±1.07 in boys; -1.3±2.18 in girls) decreased significantly ($p<0.05$). In boys, serum leptin (-117.1±202.40 ng/mL) and interleukin-1β (IL-1β) levels (-10.1±12.78 pg/mL) showed statistically significant reductions ($p<0.05$). In girls, reductions in serum total oxidant status (TOS) (-15.0±23.23 μmol/L) and oxidative stress index (OSI) (-0.8±1.39) were found to be significant ($p<0.05$). A negative correlation was observed between changes in serum IL-1β and IL-6 levels and changes in FEV1 values after the intervention ($p<0.05$). Hierarchical regression analysis showed that a 1-point reduction in C-DII score increased PAQLQ by 0.46 points, and a 1-point increase in KIDMED score increased PAQLQ by 0.32 points ($p<0.05$). In conclusion, a Mediterranean diet-based intervention improved inflammation, metabolic markers, oxidative stress, and respiratory function in obese asthmatic children, contributing to better asthma control and quality of life. Therefore, incorporating personalized Mediterranean diet approaches into clinical practice for managing obese children with asthma is recommended.

Science Code : 10105,01
Key Words : Asthma, Mediterranean diet, Obesity, Inflammatory markers, Oxidative stress markers
Page Number : 205
Supervisor : Prof. Dr. Nilüfer ACAR TEK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında bilgisini, tecrübesini ve desteğini benden esirgemeyen, kendisini tanımakla onur duyduğum, tez danışmanım kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Nilüfer ACAR TEK'e,

Tez izlem sürecimde bilimsel bilgi ve deneyimlerini paylaşan Tez İzleme Komitesi Üyeleri değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Aylin AYAZ ve Sayın Doç. Dr. Feride AYYILDIZ'a,

Tez çalışmamın değerlendirilmesi aşamasında katkılarıyla destek sağlayan Sayın Prof. Dr. Eda KÖKSAL, Sayın Doç. Dr. Semra NAVRUZ VARLI ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ARSLAN'a,

Tez çalışmamın Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji biriminde yapılmasına izin veren başta Sayın Prof. Dr. Pınar UYSAL'a ve tüm ekibine,

Bu süreçte yardımlarını benden esirgemeyen sevgili arkadaşım Arş. Gör. Dr. Sevinç Zeynep KAVRUK'a,

Her zaman ve her şekilde yanımda olduklarını bildiğim aileme,

Doktora eğitimimin her aşamasında beni destekleyen, sabır gösteren, daima yanımda olan ve en önemlisi de hayatımı güzelleştiren değerli eşim Sadık ÇATAK'a ve en değerlim kızım Durukuşuma,

Şükranlarımı, teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

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. Astım 3

2.1.1. Astım fenotipleri 3

2.1.2. Astımın epidemiyolojisi 4

2.1.3. Astımın risk faktörleri 5

2.1.4. Astımın patofizyolojisi 6

2.1.5. Astımın tanı ve tedavisi 7

2.2. Obezite 9

2.2.1. Tanımı ve değerlendirilmesi 9

2.2.2. Dünyada ve Türkiye'de obezite epidemiyolojisi 10

2.2.3. Obezitenin risk faktörleri 12

2.2.4. Obezitenin komplikasyonları 15

2.2.5. Obezite ve astım: İmmünolojik, metabolik ve inflamatuvar bağlantılar 16

2.2.6. Obezitede ağırlık kaybının etkileri 20

2.3. Astımın Yönetiminde Tıbbi Beslenme Tedavisi 20

2.3.1. Sebze ve meyve tüketimi 21

Sayfa

2.3.2. Diyet posası ve kısa zincirli yağ asitleri 22
2.3.3. Yağ asitleri 24
2.3.4. D vitamini 26
2.3.5. Antioksidan besin ögeleri ve besin bileşenleri 26
2.3.6. Diyet modelleri 31
2.3.7. Akdeniz diyeti ve astım 33
3. GEREÇ VE YÖNTEM 37
3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi 37
3.2. Araştırmanın Genel Planı 39
3.3. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Değerlendirilmesi 42
3.3.1. Çocuklara uygulanan anket formu 42
3.3.2. Çocukların antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi analizleri 45
3.3.3. Besin tüketim durumunun saptanması 47
3.3.4. Biyokimyasal parametreler 49
3.3.5. Solunum fonksiyonlarının ölçülmesi 50
3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi 50
3.5. Araştırma Sırasında Karşılaşılan Sınırlılıklar 51
3.6. Araştırmanın Güçlü Yanları 52
4. BULGULAR 53
4.1. Çocukların Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 53
4.2. Çocukların Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 55
4.3. Çocukların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi 57
4.4. Çocukların Akdeniz Diyetine Uyumlarına İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 59
4.5. Çocukların Solunum Fonksiyonları ve Astım Kontrolüne İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 61
4.6. Çocukların Yaşam Kalitesine İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 64

Sayfa

4.7. Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşim Analizlerinin Değerlendirilmesi 64

4.8. Çocukların Diyetle Aldıkları Günlük Enerji ve Besin Ögelerinin Değerlendirilmesi 71

4.9. Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksine İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 90

4.10. Çocukların Biyokimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi 90

4.11. Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimleri ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki 96

4.12. Çocukların Enerji ve Besin Ögeleri Alımları ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki 101

4.13. Çocukların Biyokimyasal Parametreleri ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki 113

5. TARTIŞMA 119

5.1. Çocukların Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 120

5.2. Çocukların Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bilgilerin Değerlendirilmesi 122

5.3. Çocukların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi 123

5.4. Çocukların Akdeniz Diyetine Uyumlarına İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 124

5.5. Çocukların Solunum Fonksiyonları ve Astım Kontrolüne İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 125

5.6. Çocukların Yaşam Kalitesine İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 126

5.7. Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşim Analizlerinin Değerlendirilmesi 127

5.8. Çocukların Diyetle Aldıkları Günlük Enerji ve Besin Ögelerinin Değerlendirilmesi 131

5.9. Çocukların Diyet İnlamatuvar İndeksine (C-Dİİ) İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi 140

5.10. Çocukların Biyokimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi 141

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 149

6.1. Sonuç 149

Sayfa

6.2. Öneriler 150

KAYNAKLAR 153

EKLER 179

EK-1. Etik Kurul Onayı 180

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu 181

EK-3. Anket Formu 186

EK-4. Çocukların 4. haftadaki antropometrik ölçüm ve vücut bileşimi bilgileri 198

EK-5. Çocukların 4. haftadaki günlük enerji, makro ve mikro besin ögeleri alımları ... 199

EK-6. Çocukların 4. Haftadaki C-Dİİ Skorları, KIDMED Puanları ve Akdeniz Diyetine Uyum Düzeylerinin Sınıflaması 201

EK-7. Oksidan Stres ve Proinflamatuvar Belirteçlerin Analiz Yöntemleri 202

ÖZGEÇMİŞ 204

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Astım tedavisinde kullanılan ilaçlar 8

Çizelge 2.2. Antropometrik ölçümlerin Z-skoru ve percentil sınıflaması 10

Çizelge 2.3. 5-19 yaş arası çocuklarda bulaşıcı olmayan hastalıkların Türkiye için erken belirtileri, 2020 ve 2035 12

Çizelge 3.1. 1800 kalorilik Akdeniz diyeti örneği..... 41

Çizelge 3.2. 1800 kalorilik Akdeniz diyeti örneğinin enerji ve besin ögeleri içeriği..... 42

Çizelge 4.1. Çocukların demografik özellikleri..... 53

Çizelge 4.2. Çocukların ebeveynlerinin demografik özellikleri..... 54

Çizelge 4.3. Çocukların sağlık durumuna ilişkin bilgileri..... 55

Çizelge 4.4. Çocukların beslenme alışkanlıklarına ait bilgilerinin dağılımı ve günlük su tüketiminin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri 57

Çizelge 4.5. Çocukların günlük fiziksel aktivite durumlarının dağılımı 58

Çizelge 4.6. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrası fiziksel aktivite düzeyleri 59

Çizelge 4.7. Çocukların cinsiyete görediyet müdahalesi öncesi ve sonrasında KIDMED skorlarının ortalama, standart sapma değerleri ve Akdeniz diyetine uyum düzeylerine göre dağılımı 60

Çizelge 4.8. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında AKT puanlarının ortalama, standart sapma değerleri ve AKT sınıflamasına göre dağılımı..... 62

Çizelge 4.9. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında ölçülen solunum fonksiyon testi sonuçlarının değişim, ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri 63

Çizelge 4.10. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında AÇYKÖ puanlarının ortalama, standart sapma değerleri..... 64

Çizelge 4.11. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında antropometrik ölçümlerine ve vücut bileşimi analizlerine ait değerlerin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 67

Çizelge 4.12. Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında yaşa göre boy, yaşa göre ağırlık ve BKİ Z-skorlarına ve cinsiyete göre dağılımları 69

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.13. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası antropometrik ölçüm ve vücut bileşimi değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri 70

Çizelge 4.14. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük enerji ve makro besin ögesi değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 74

Çizelge 4.15. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası diyetle aldıkları günlük enerji ve makro besin ögesi değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 76

Çizelge 4.16. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 79

Çizelge 4.17. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 81

Çizelge 4.18. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında TÜBER-2022 verilerine göre diyetle alınan günlük enerji ve besin ögesi alım değerlerini karşılama yüzdelerinin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri 84

Çizelge 4.19. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında besin gruplarının tüketim miktarlarının ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 89

Çizelge 4.20. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında Dİİ skorunun ortalama ve standart sapma değerleri 90

Çizelge 4.21. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında bazı biyokimyasal parametrelerine ait değerlerin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri 91

Çizelge 4.22. Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında bazı biyokimyasal parametrelerinin referans aralıklarına göre dağılımı 92

Çizelge 4.23. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında oksidatif stres ve proinflamatuvar belirteçlerinin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri 94

Çizelge 4.24. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası bazı biyokimyasal parametreler, oksidatif stres ve proinflamatuvar belirteçlerine ait değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri..... 95

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.25. Çocukların C-Dİİ, AKT, AÇYKÖ ve KIDMED skorlarındaki değişimler ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki 96

Çizelge 4.26. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerlerindeki değişim ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki 97

Çizelge 4.27. Çocukların oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki 98

Çizelge 4.28. Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki 100

Çizelge 4.29. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile enerji ve makro besin öğesi değişim değerleri arasındaki ilişki 103

Çizelge 4.30. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki 104

Çizelge 4.31. Çocukların oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki 105

Çizelge 4.32. Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki 106

Çizelge 4.33. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki 109

Çizelge 4.34. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki 110

Çizelge 4.35. Çocukların oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki 111

Çizelge 4.36. Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki 112

Çizelge 4.37. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki 114

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.38. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki 115

Çizelge 4.39. Çocukların diyet müdahalesi sonrasındaki AÇYKÖ değişimine etki eden değişkenlerin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları 117

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Yaşam döngüsünde obezitenin nedensel bağlantıları 13

Şekil 2.2. Çocukluk ve ergenlik döneminde obezite ile ilişkili nedensel faktörler 14

Şekil 2.3. Obezite ilişkili astımın patogenezi 16

Şekil 2.4. Diyet posasının astımda inflamasyonu baskılaması 23

Şekil 2.5. Çocuklar ve gençler için yeni bir Akdeniz yaşam tarzı piramidi 33

Şekil 3.1. Çalışma algoritması ve genel plan 39

Şekil 4.1. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında KIDMED skorları medyan değerleri 60

Şekil 4.2. a. Erkek çocukların diyet müdahalesi öncesinde protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi b. Erkek çocukların diyet müdahalesi sonrasında protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi 86

Şekil 4.3. a. Kız çocukların diyet müdahalesi öncesinde protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi b. Kız çocukların diyet müdahalesi sonrasında protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi 87

Şekil 4.4. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED, AÇKYÖ skoru ve bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişkinin ısı haritası (r değerleri) 116

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
$\bar{x}$	Ortalama
+	Pozitif
µg	Mikrogram
cm	Santimetre
dL	Desilitre
g	Gram
IQR	Çeyrek Değerler Genişliği (Interquartile Range)
kg	Kilogram
kkal	Kilokalori
L	Litre
m	Metre
m²	Metrekare
mg	Miligram
mL	Mililitre
mmol	Milimol
n	Örneklem sayısı
ng	Nanogram
p	Olasılık
pg	Pikogram
r	İlişki katsayısı
RE	Retinol Eşdeğeri
RR	Relatif Risk
S	Sayı
SS	Standart sapma
IU	İnternasyonal Ünite

Simgeler	Açıklamalar
x^2	Ki-kare
α	Alfa
β	Beta
γ	Gama
Δ	Değişim
µg	Mikrogram
µmol	Mikromol

Kısaltmalar	Açıklamalar
AA	Araşidonik Asit
AÇYKÖ	Çocuklar İçin Astım Yaşam Kalitesi Ölçeği
ADÜ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
ALA	Alfa-Linolenik Asit
AHR	Hava Yolu Aşırı Duyarlılığı
AKT	Astım Kontrol Test
AR	Ortalama Gereksinim
BeBİS	Beslenme Bilgi Sistemi
BİA	Biyoelektrik İmpedans Analizi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
BMH	Bazal Metabolizma Hızı
C-Dİİ	Çocuk Diyet İnflamatuvar İndeksi
CAT	Katalaz
CDC	Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri **(**Centers for Disease Control and Prevention)
COSI-TUR	Türkiye Çocukluk Çağı Obezite Araştırması
COX	Siklooksijenaz
CRP	C-Reaktif Protein
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
Dİİ	Diyet İnflamatuvar İndeksi
DHA	Dokosaheksaenoik Asit
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit

Kısaltmalar	Açıklamalar
DPA	Dokozapentaenoik Asit
DYA	Doymuş Yağ Asitleri
EAR	Tahmini Ortalama Gereksinim
ECRHS	Avrupa Topluluğu Solunum Sağlığı Araştırması (European Community Respiratory Health Survey)
ELİSA	Enzim Bağlantılı Bağışıklık Testi
EPA	Eikosapentaenoik Asit
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
FeNO	Fraksiyonel Nitrik Oksit
FEV_1	Bir Saniyede Zorlu Ekspiratuvar Hacim
FVC	Zorlu Vital Kapasite
GA	Güvenilirlik Aralığı
HDL-K	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol
IFN	İnterferon
Ig	İmmünglobulin
İKS	İnhaler Kortikosteroidler
IL	İnterlökin
ISAAC	Çocukluk Çağı Astım ve Alerjileri Uluslararası Araştırması (International Study of Asthma and Allergies in Childhood)
KIDMED	Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (Mediterranean Diet Quality Index for Children and Adolescents)
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KVH	Kardiyovasküler Hastalıklar
KZYA	Kısa Zincirli Yağ Asitleri
LA	Linoleik Asit
LABA	Uzun Etkili Beta-2 Agonistler
LDL-K	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol
LT	Lökotrienler
MDA	Malondialdehit
NF-κB	Nükleer Faktör Kappa B
OSİ	Oksidatif Stres İndeksi
PAL	Fiziksel Aktivite Düzeyi (Physical Activity Level)

Kısaltmalar	Açıklamalar
PAR	Fiziksel Aktivite Oranı (Physical Activity Ratio)
PG	Prostaglandinler
PPAR-γ	Peroksizom Proliferatör İle Aktive Edilen Reseptör-Gamma
ROS	Reaktif Oksijen Türleri
SABA	Kısa Etkili Beta-2 Agonistler
SFT	Solunum Fonksiyon Testi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SYA	Serbest Yağ Asitleri
T	Treg Hücreleri
T2DM	Tip 2 Diyabet Mellitus
TAS	Toplam Antioksidan Kapasite
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TDYA	Tekli Doymamış Yağ Asitleri
TGF	Dönüştürücü Büyüme Faktörü (Transforming Growth Factor)
Th	T Yardımcı Hücreleri (T-helper Cells)
TLR	Toll Benzeri Reseptörleri (Toll Like Receptors)
TNF-α	Tümör Nekroz Faktör Alfa
TOS	Toplam Oksidan Kapasite
TURDEP	Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması
TÜBER	Türkiye Beslenme Rehberi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
WHS	Dünya Sağlık Araştırması (World Health Survey)

1. GİRİŞ

Astım, hava yollarında kalıcı inflamasyona yol açan, belirtileri zaman içinde değişkenlik gösterebilen ve solunumda kısıtlamalara neden olan yaygın bir hastalıktır [1]. Özellikle çocukluk çağında görülen astım, hışıltılı solunum, göğüste sıkışma, nefes darlığı ve öksürük gibi belirtilerle kendini gösterir ve bu semptomlar genellikle egzersiz, alerjen maruziyeti, soğuk hava veya viral enfeksiyonlarla tetiklenmektedir [2, 3].

Astım, heterojen bir hastalık yapısına sahiptir ve demografik, klinik, immünolojik ve genetik faktörler doğrultusunda çeşitli fenotiplere ayrılmaktadır [4, 5]. Bu fenotiplerden biri olan obezite ile ilişkili astım, son yıllarda artan çocukluk çağı obezitesi ile birlikte önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir [6]. Obezite, vücutta aşırı yağ dokusu birikimiyle karakterize edilen kronik, progresif bir hastalık olup, sistemik inflamasyonu artırarak astım gelişimini tetikleyebileceği veya mevcut semptomları şiddetlendirebileceği bildirilmiştir [7] [8].

Dünya genelinde çocukluk çağı obezitesinde gözlemlenen artış, astım epidemiyolojisinde de belirgin bir etki yaratmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation-WHO)'ne göre, 5-19 yaş aralığındaki çocuk ve ergenlerin yaklaşık %20'si fazla kilolu veya obezdir [9]. Türkiye'de yapılan Türkiye Çocukluk Çağı Obezite Araştırması (COSI-TUR) çalışmaları da, çocukluk çağı obezitesinin giderek yaygınlaştığını göstermektedir [10]. Artan obezite oranları, çocukluk çağında astımın prevalansını da etkileyerek, bu iki sağlık sorununun etkileşimli bir biçimde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Beslenme, hem astımın hem de obezitenin yönetiminde önemli bir modifiye edilebilir faktördür. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, diyetin inflamatuvar potansiyeli ile astım gelişimi arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir [11]. Bu kapsamda, Akdeniz tipi diyet modeli, antioksidan kapasitesi yüksek, antiinflamatuvar bileşenler içeren bir beslenme yaklaşımı olarak ön plana çıkmaktadır [12]. Zeytinyağı, taze sebze ve meyve, tam tahıllar, baklagiller, balık ve az miktarda kırmızı etten oluşan bu diyet, vitamin, polifenol, flavonoid ve doymamış yağ asitleri bakımından zengin yapısıyla bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etkiler göstermektedir [13].

Akdeniz diyetine uyumun, inflamatuvar belirteçlerde azalma sağladığı gösterilmiştir [14]. Aynı zamanda, Akdeniz diyetinin yüksek diyet antioksidan kapasitesi ile oksidatif stres

düzeylerini azaltarak hava yolu inflamasyonunu kontrol altına alabileceği belirtilmektedir [15, 16].

Bu çalışma; obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyetinin astım kontrolü, vücut bileşimi, inflamatuvar ve oksidan parametrelere etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezleri:

1. Akdeniz diyetine dayalı bireyselleştirilmiş beslenme müdahalesi, obez astımlı çocuklarda vücut bileşimi ve antropometrik ölçümlerde olumlu değişikliklerle ilişkilidir.
2. Bireyselleştirilmiş Akdeniz diyeti müdahalesi, obez astımlı çocuklarda sistemik inflamasyonu ve oksidatif stresi azaltır ve metabolik belirteçleri olumlu yönde etkiler.
3. Obez astımlı çocuklarda bireyselleştirilmiş Akdeniz diyeti müdahalesi solunum fonksiyonlarını olumlu etkiler.
4. Obez astımlı çocuklarda bireyselleştirilmiş Akdeniz diyeti müdahalesi çocukların diyet inflamatuvar indeksi (Children Dietary Inflammatory Index C-Dİİ) skorunda düşüş; Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (The Mediterrenaean Diet Quality Index-KIDMED), Astım Kontrol Testi (AKT) ve Astımlı Çocuklarda Yaşam Kalitesi Ölçeği (AÇYKÖ) skorlarında artış sağlar.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Astım

Astım, kronik hava yolu inflamasyonu ile karakterize, değişken semptomlar ve ekspiratuvar hava akımı kısıtlamasıyla seyreden yaygın bir solunum yolu hastalığıdır [1]. Hışıltılı solunum, nefes darlığı, göğüste sıkışma ve öksürük gibi belirtiler, zaman içinde şiddet ve sıklık açısından değişiklik gösterebilir ve egzersiz, alerjen maruziyeti, hava değişiklikleri veya viral enfeksiyonlar gibi çeşitli faktörlerle tetiklenebilir [2, 3]. Çocukluk çağında en sık görülen kronik solunum yolu hastalığı olup genellikle gece veya sabah erken saatlerde ataklar halinde ortaya çıkmaktadır. Astımın semptomları ve hava akımı kısıtlanması dönemsel olarak düzelebilir, ancak hastalık tamamen ortadan kalkmaz ve bazı hastalarda hayatı tehdit edebilecek alevlenmeler görülebilir, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde astıma bağlı ölümler daha yaygındır [3].

2.1.1. Astım fenotipleri

Astım, farklı uyaranlara karşı değişken semptomlar gösteren heterojen bir hastalık olup, demografik, klinik ve patolojik farklılıkları doğrultusunda çeşitli fenotiplere ayrılmaktadır. Bu fenotiplerin belirlenmesi, hastalığın yönetiminde ve bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerinin oluşturulmasında önemli bir rol oynar [4, 5]. En yaygın fenotiplerden biri olan alerjik astım, genellikle çocukluk çağında başlayan ve egzama, alerjik rinit ya da besin ve ilaç alerjileri gibi geçmiş alerjik hastalıklarla ilişkilendirilen bir formdur. Bu hastalarda hava yolu inflamasyonu genellikle eozinofilik yapıdadır ve inhaler kortikosteroid tedavisine iyi yanıt verir [17]. Buna karşın, alerjik olmayan astımda inflamasyon nötrofilik olabilir ve bu hastaların kortikosteroid tedavisine verdiği yanıt daha sınırlıdır [18].

Bazı bireylerde astım erişkinlik döneminde ortaya çıkar ve bu hastalar alerjik semptomlar göstermeye daha az eğilimlidir. Geç başlangıçlı astım özellikle kadınlarda daha yaygın olup, bazı hastalar yüksek doz inhaler kortikosteroid tedavisine ihtiyaç duyabilir [4]. Uzun süredir astım hastası olan bireylerde ise hava yollarında yapısal değişiklikler gelişerek kalıcı hava akımı kısıtlanmasına yol açabilir. Bu durum, hava yolu yeniden şekillenmesi süreci ile ilişkilendirilir ve tam olarak geri döndürülemez nitelikte olabilir [5]. Öte yandan, astım ile obezitenin birlikte görüldüğü fenotipte, solunum semptomları belirginleşirken, hava yolu

inflamasyonu daha hafif seyredebilir ve eozinofilik yanıt düşük olabilir. Bu fenotip, ağır seyreden astım vakalarında daha sık gözlemlenmektedir [6]. Fenotiplerin belirlenmesi, astımın seyrini anlamak ve tedaviyi yönlendirmek açısından önemli olup, özellikle ağır astımlı hastalar için daha hedefe yönelik yaklaşımlar geliştirilmesine katkı sağlamaktadır [1].

2.1.2. Astımın epidemiyolojisi

Astım, dünya genelinde 339 milyon kişiyi etkileyen ve farklı ülkelerde nüfusun %1 ila %20'sinde görülebilen kronik bir solunum yolu hastalığıdır [19]. Hastalığın sıklığı, genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermekte olup, çocukluk çağında erkeklerde, erişkinlik döneminde ise kadınlarda daha yaygın olarak gözlemlenmektedir [3]. Son yıllarda çocukluk çağında sık görülen astımın erişkinlerde de giderek daha yaygın hale geldiği belirtilmektedir. Çocukluk Çağı Astım ve Alerjileri Uluslararası Araştırması (International Study of Asthma and Allergies in Childhood-ISAAC) Faz I çalışmaları kapsamında, 6-7 yaş grubundaki 257.800 çocuk arasında son bir yıl içinde hışıltı görülme oranının %4,2 ile %32,1 arasında, 13-14 yaş grubundaki 463.801 çocukta ise %1,6 ile %36,8 arasında değiştiği belirlenmiştir [20]. Bu araştırmadan yaklaşık beş yıl sonra, aynı yöntemlerle yürütülen ISAAC Faz III çalışmasında ise 6-7 yaş grubunda hışıltı sıklığı %11,8, 13-14 yaş grubunda ise %13,8 olarak tespit edilmiştir [21]. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri'nin (Centers for Disease Control and Prevention-CDC) 2020 yılı verilerine göre, 5-17 yaş arasındaki okul çağındaki çocuklarda astım prevalansı %7,2 olarak bildirilmiştir [22].

Türkiye'de ise astım sıklığı, büyük şehirlerdeki çevresel faktörler, kıyı bölgelerdeki iklim koşulları ve düşük sosyoekonomik yaşam şartlarıyla ilişkilendirilmektedir. Ülkemizin de dahil olduğu 70 ülkeyi kapsayan Dünya Sağlık Araştırması (World Health Survey-WHS) verilerine göre, doktor tanılı astım sıklığı %2.06, hışıltılı solunum oranı ise %11,34 olarak hesaplanmıştır [23]. Avrupa Topluluğu Solunum Sağlığı Araştırması (European Community Respiratory Health Survey-ECRHS) sonuçlarına göre, Türkiye'de erişkin astım sıklığı %1,2 ile %9,4 arasında değişirken, astım benzeri semptomların sıklığı %9,8 ile %27,3 arasında rapor edilmiştir [24].

Ülkemizde çocukluk çağı astımıyla ilgili yapılan toplum tabanlı prevalans çalışmalarında, son bir yıl içinde hışıltı görülme oranının %3,1 ile %15,9, doktor tanılı astım sıklığının ise

%0,7 ile %17,8 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yıllar içinde doktor tanılı astım oranının arttığı ve özellikle büyük şehirlerde daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir [19].

2.1.3. Astımın risk faktörleri

Astım, genetik yatkınlık, çevresel etkenler ve bağışıklık sistemi ile ilişkili karmaşık mekanizmalar sonucu ortaya çıkan bir hastalık olup, kişisel, çevresel ve psikolojik faktörlerin hastalığın gelişimi, şiddeti ve tedaviye yanıtı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir [19].

Cinsiyetin astım sıklığı üzerindeki etkisinin yaşa bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Çocukluk çağında erkeklerde daha sık görülürken, yetişkinlik döneminde kadınlarda daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Erkek çocuklarda hava yollarının daha dar olması, solunum fonksiyonlarının gelişiminin farklı seyretmesi, yetişkin kadınlarda ise hormonal değişimlerin hava yolu duyarlılığını artırması bu farklılığa neden olabileceği gösterilmiştir [25].

Astımın ortaya çıkışında genetik faktörlerin belirleyici bir rol oynadığı bildirilmiştir. Ebeveynlerden birinin astımlı olması durumunda çocukta astım gelişme riskinin %20-30 arasında olduğu, her iki ebeveynin de astımlı olması halinde bu riskin %60-70'e kadar yükseldiği gösterilmiştir. Astım yatkınlığının oluşumunda 5, 6, 11, 12 ve 13. kromozomların belirleyici bir rol oynayabileceği düşünülmektedir [26].

Obezitenin astım gelişme riskini artırabileceği ve hastalığın kontrolünü zorlaştırabileceği gösterilmiştir. Obez bireylerde solunum fonksiyonlarının azaldığı, inflamasyonun arttığı ve bu durumun semptomları ağırlaştırabileceği bildirilmiştir. Ağırlık kaybının astım ataklarını azalttığı ve solunum fonksiyonlarında iyileşme sağladığı gösterilmiştir [27, 28].

Çevresel faktörlerin astım gelişiminde önemli bir yer tuttuğu belirtilmiştir. Alerjenlerin, özellikle ev tozu akarları, küf, polen ve hayvan tüylerinin solunum yollarında inflamasyonu tetikleyerek semptomları artırabileceği gösterilmiştir. Solunum yolu enfeksiyonlarının, özellikle çocukluk döneminde, astım gelişimine katkıda bulunabileceği bildirilmiştir. Hava kirliliğinin bronkospazmı tetikleyerek astım semptomlarının şiddetini artırabileceği ve uzun süreli maruziyetin solunum fonksiyonlarını olumsuz etkileyebileceği bildirilmiştir [29].

Sigara dumanına maruziyetin, prenatal ve postnatal dönemde astım gelişme riskini artırabileceği, ayrıca hastalığın kontrolünü zorlaştırabileceği gösterilmiştir [30].

Beslenmenin de astım gelişiminde etkili olabileceği bildirilmiştir. Anne sütünün astımdan koruyucu etki sağladığı, hayvansal süt ve hazır mamalarla beslenen çocuklarda ise hışıltılı solunum ve astım riskinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Akdeniz tipi beslenmenin ve antioksidan içeriği yüksek besinlerin astım gelişimini önlemede olumlu etkiler sağlayabileceği gösterilmiştir [12].

Psikolojik faktörlerin de hastalığın seyrini etkileyebileceği bildirilmiştir. Stres, anksiyete ve depresyon gibi duygusal durumların sempatik sinir sistemini aktive ederek hava yolu duyarlılığını artırabileceği ve astım semptomlarını tetikleyebileceği gösterilmiştir. Ayrıca psikolojik sorunları olan bireylerde tedaviye uyumun daha düşük olduğu ve bu durumun hastalık kontrolünü zorlaştırabileceği bildirilmiştir [31].

2.1.4. Astımın patofizyolojisi

Astım, kronik hava yolu inflamasyonu ve yapısal değişikliklerle karakterize bir hastalık olup, bağışıklık sisteminin düzensiz tepkisiyle şekillenmektedir. Hastalığın temelinde inflamasyon ve remodelleme (yeniden yapılanma) süreçleri yer almaktadır [32].

Astımda Th2 hücrelerinin aşırı aktivasyonu, IL-4, IL-5 ve IL-13 gibi sitokinlerin salınımını artırarak IgE sentezine neden olmaktadır. IgE aracılığıyla mast hücrelerinden histamin, lökotrienler ve prostaglandinler salınmakta, bu da bronkokonstrüksiyona, mukus üretiminin artmasına ve hava yolu ödemine yol açmaktadır. Süregelen inflamasyon, epitel hasarına ve hava yollarında aşırı duyarlılığa neden olmaktadır [33]. Kronik inflamasyonun ilerlemesiyle hava yolu remodellemesi gelişmekte, epitel kalınlaşması, subepitelyal fibrozis, goblet hücre hiperplazisi ve düz kas hipertrofisi meydana gelmektedir. Bu değişiklikler hava yollarında daralmaya sebep olmakta ve hastalığın geri dönüşümsüz hale gelmesine katkıda bulunmaktadır [34]. Hava yolu inflamasyonu ve aşırı duyarlılık sonucu bronkokonstrüksiyon gelişerek solunum fonksiyonları bozulmaktadır. Astım tedavisinde bronkodilatörler geçici rahatlama sağlarken, ilerleyen süreçte hava yolu obstrüksiyonunun tam olarak geri döndürülemediği bildirilmiştir. Bu nedenle, astım yönetiminde

inflamasyonun baskılanması kadar, uzun vadeli remodelleme sürecinin kontrol altına alınması da kritik önem taşımaktadır [32].

2.1.5. Astımın tanı ve tedavisi

Tanı

Astım tanısı, hastanın klinik belirtileri, fizik muayene ve solunum fonksiyon testleri ile konmaktadır [19]. Nefes darlığı, hışıltılı solunum, öksürük ve göğüste sıkışma hissi gibi semptomların belirli tetikleyicilerle ortaya çıkması ve zaman içinde değişkenlik göstermesi önemli bulgular arasındadır [35]. Semptomların gece ve sabah saatlerinde şiddetlenmesi, egzersiz veya soğuk hava gibi faktörlerle kötüleşmesi astımı düşündürmektedir [36]. Fizik muayenede hışıltılı solunum, uzamış ekspirasyon ve ronküsler gibi bulgular tespit edilebilir, ancak semptomlar kontrol altındaysa muayene bulguları normal olabilir [19].

Solunum fonksiyon testleri (SFT), astım tanısını destekleyen önemli bir araçtır. FEV_1 ve FVC ölçümleri, hava yolu daralmasının derecesini gösterirken, reversibilite testi bronkodilatör sonrası FEV_1'de %12 ve 200 mL artış olup olmadığını değerlendirir [37]. Egzersiz provokasyon testi veya bronş provokasyon testleri (metakolin, histamin, mannitol) hava yolu aşırı duyarlılığını belirlemek için uygulanmaktadır [38].

Astımın alerjik yönünü belirlemek amacıyla deri prick testi ve spesifik IgE ölçümleri yapılmaktadır. Akciğer grafisi, astım dışı solunum hastalıklarını elemek için kullanılmaktadır. Çocuklarda tanı koyarken solunum fonksiyon testleri her zaman uygulanamayacağından, klinik bulgular ve aile öyküsü dikkate alınarak değerlendirme yapılmaktadır [19].

Tedavi

Astım tedavisinde hedef, semptomları kontrol altına almak, hastalığın ilerlemesini önlemek ve ilaç yan etkilerini en aza indirmektir [37]. Tedavi süreci, hastalığın şiddetine göre düzenlenmekte ve hastanın yanıtına göre uyarlanmaktadır [19]. Astım tedavisinde kullanılan ilaçlar ve etkileri Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Astım tedavisinde kullanılan ilaçlar

İlaç Grubu	Alt Grup	Örnek İlaçlar	Açıklama
Kontrol Edici İlaçlar	• İnhaler Kortikosteroidler (İKS)	• Flutikazon, Budesonid, Beklometazon	• Solunum yollarındaki inflamasyonu azaltır.
	• Uzun Etkili Beta-2 Agonistler (LABA)	• Formoterol, Salmeterol	• İKS ile kombine edilerek hava yollarını genişletir
	• Lökotrien Reseptör Antagonistleri	• Montelukast	• Alerjik astım ve rinit varlığında inflamasyonu azaltır.
Semptom Giderici İlaçlar	• Kısa Etkili Beta-2 Agonistler (SABA)	• Salbutamol, Terbutalin	• Bronkospazmı hızlı şekilde giderir.
	• Antikolinerjikler	• İpratropium bromid	• Bronkodilatasyonu destekleyerek semptomları hafifletir.
	• Sistemik Kortikosteroidler	• Orta ve ağır ataklarda kullanılır, uzun süreli önerilmez.	• İnflamasyonu baskılar, uzun süreli kullanımı önerilmez.
Ağır Astımda Kullanılan Biyolojik Ajanlar	• Anti-IgE	• Omalizumab	• Alerjik astımda ve standart tedaviye yanıt vermeyen hastalarda kullanılır.
	• Anti-IL-5	• Mepolizumab, Reslizumab, Benralizumab	• Eozinofilik astım hastalarında IL-5 inhibisyonu ile inflamasyonu azaltır.
	• Anti-IL-4 Reseptör Alfa	• Dupilumab	• Orta ve ağır eozinofilik astım veya oral steroid bağımlı hastalar için kullanılır.

Sonuç olarak, astım tanı ve tedavisi bireyselleştirilmiş bir yaklaşım gerektirmekte olup, hastalığın fenotipi ve şiddetine göre uygun tedavi planlanmalıdır. Günümüzdeki ilaç seçenekleri ile hastaların büyük çoğunluğunda semptomlar kontrol altına alınabilirken, ağır vakalarda biyolojik ajanlar önemli bir alternatif sunmaktadır [37].

2.2. Obezite

2.2.1. Tanımı ve değerlendirilmesi

Obezite, vücutta aşırı yağ dokusu birikimi nedeniyle sağlığı olumsuz etkileyen, erken komplikasyonlara ve ölüme yol açabilen kronik, tekrarlayıcı ve ilerleyici bir hastalıktır. Normalin üzerinde yağ birikimi, yaşam kalitesini düşürerek tüm organ sistemleri üzerinde zararlı etkilere neden olur. Tip 2 diyabet (T2DM), yüksek tansiyon (hipertansiyon), lipid metabolizması bozuklukları (dislipidemi), aterosklerotik kardiyovasküler hastalıklar (KVH), astım, kanser ve osteoartrit gibi bulaşıcı olmayan kronik hastalıklara yakalanma olasılığını artırarak yaşam süresini kısaltır [7]. Obeziteye bağlı ölümler, COVID-19 pandemisi nedeniyle hayatını kaybedenlerin (6,6 milyon kişi) sayısına yakındır. Bu nedenle WHO, obeziteyi 21. yüzyılın en ciddi sağlık sorunlarından biri olarak değerlendirmektedir [9].

Yetişkinlerde obezitenin belirlenmesi ve sınıflandırılması için en yaygın kullanılan, en pratik boy-vücut ağırlığı oranı göstergesi beden kütle indeksidir (BKİ). Bireyin kilogram cinsinden vücut ağırlığının, metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle BKİ (kg/m^2) hesaplanır. Yetişkinlerde sağlıklı kabul edilen BKİ aralığı 18,5 ile 24,9 kg/m^2 arasında değişmektedir. Bu değerin altında olan bireyler (BKİ<18,5 kg/m^2) zayıf olarak değerlendirilirken, üstü fazla kilolu (BKİ=25-29,9 kg/m^2) olarak kabul edilir. Obezite BKİ'nin 30 kg/m^2 ve üzerine çıkması olarak tanımlanır. Obezite, BKİ seviyesine göre derecelendirilerek; evre 1 (hafif obezite, BKİ=30-34,9 kg/m^2), evre 2 (orta derecede obezite, BKİ=35-39,9 kg/m^2) ve evre 3 (ileri derecede obezite, BKİ ≥40 kg/m^2) şeklinde kategorilere ayrılmaktadır [7].

Çocukluk ve ergenlik döneminde fazla kilolu olma ve obeziteyi tanımlamak amacıyla, WHO tarafından 2006 yılında 0-5 yaş grubundaki çocuklar için büyüme standartları belirlenmiş, 2007 yılında ise 5-19 yaş arasındaki çocuklar ve adölesanlar için büyüme referans değerleri yayımlanmıştır. Bu referans değerler doğrultusunda, çocukların ve adölesanların boy ve vücut ağırlığı özellikleri dikkate alınarak hesaplanan persentil değerleri, fazla kilolu olma ve obezite açısından değerlendirilmiştir. Obezite tanımında kullanılan bu değerler doğrultusunda, yaş ve cinsiyete bağlı olarak 85. ve 94. persentil aralığında bulunan çocuklar fazla kilolu, 95. persentil ve üzerindeki çocuklar ise obez olarak sınıflandırılmaktadır [39].

Çizelge 2.2'de çocuk ve adölesanlar için antropometrik ölçümlerin Z-skoru ve persentil değerleri sınıflaması verilmiştir.

Çizelge 2.2. Antropometrik ölçümlerin Z-skoru ve percentil sınıflaması [39]

Z-skoru	Persentil değerleri	Yaşa göre vücut ağırlığı	Yaşa göre boy uzunluğu	Beden Kütle İndeksi (BKİ)
> +3 SS	≥95. persentil		Çok uzun	Obez
≥ +2 SS			Uzun	
> +1 ve +2 SS	≥85. ve <95. persentil	Normal	Normal	Fazla kilolu
Ortalama	≥5. ve <85. persentil			Normal
< -1 ve -2 SS				
≤ -2 SS	<5. persentil	Düşük kilolu	Bodur	Zayıf
< -3 SS		Ciddi düşük kilolu	Ciddi bodur	Ciddi zayıf

2.2.2. Dünyada ve Türkiye'de obezite epidemiyolojisi

Yetişkin nüfusta fazla vücut ağırlığı ve obezite yaygınlığının arttığı belirlenmiştir. Yapılan tahminlere göre, 18 yaş ve üzerindeki bireylerin 2,5 milyarı fazla kilolu olup, bunların 890 milyondan fazlasının obezite ile yaşadığı tespit edilmiştir. Bu durum, yetişkin nüfusun %43'ünün (erkeklerin %43'ü, kadınların %44'ü) fazla kilolu olduğunu göstermektedir. Önceki yıllarla kıyaslandığında, 1990 yılında %25 olan bu oranın zamanla belirgin bir artış gösterdiği saptanmıştır. Vücut ağırlığı fazlalığı sorununun çocukluk çağında da yaygınlaştığı görülmektedir. Beş yaş altındaki çocukların yaklaşık 37 milyonunun fazla kilolu olduğu tahmin edilmiştir. Önceleri yalnızca yüksek gelirli ülkelerle ilişkilendirilen bu durumun, günümüzde düşük ve orta gelirli ülkelerde de giderek arttığı bildirilmiştir. 5-19 yaş arasındaki 390 milyondan fazla çocuğun ve ergenin fazla kilolu olduğu tespit edilmiştir. 1990 yılında bu yaş grubundaki fazla vücut ağırlığı (obezite dahil) yaygınlığı %8 olarak belirlenmişken, 2022 yılında bu oranın %20'ye yükseldiği bildirilmiştir. Artışın hem kız hem de erkek çocuklar arasında benzer olduğu rapor edilmiştir. Yapılan incelemelerde, 2022 itibarıyla kız çocuklarının %19'unun, erkek çocuklarının ise %21'inin fazla kilolu olduğu belirlenmiştir [9].

Obezite, dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de halk sağlığı açısından giderek büyüyen bir tehdit olarak öne çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar, ülkemizde obezitenin yaygınlığının %30'un üzerine çıktığını ve Türkiye'nin Avrupa'da en yüksek obezite oranına sahip ülke

konumuna geldiğini göstermektedir. Kadınlarda obezite oranının erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük ve eğitim seviyesi daha geride olan bölgelerde yaşayan kadınların obezite açısından daha fazla risk taşıdığı saptanmıştır. Türkiye'de 1997-1998 yıllarında yürütülen "Türkiye Diyabet Epidemiyoloji (TURDEP-I) Çalışması"nda, 20 yaş ve üzeri yetişkinlerde obezitenin %22,3 (kadınlarda %30, erkeklerde %13) olduğu bildirilmiştir [40]. İlk TURDEP çalışmasının ardından 12 yıl sonra aynı merkezlerde gerçekleştirilen TURDEP-II Çalışması, obezite sıklığında ciddi bir artış yaşandığını ortaya koymuştur. Genel nüfusta obezite oranının %35'e yükseldiği, kadınlarda %44, erkeklerde ise %27 olduğu belirlenmiştir [41]. Türkiye'de obezite sıklığını inceleyen önemli çalışmalardan biri de 2010 yılında tamamlanan Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA-2010) olmuştur. Araştırma bulguları, TURDEP-II çalışmasıyla benzerlik göstermiştir. Bu çalışmada, 19 yaş ve üzeri yetişkinlerde obezite oranının %30,3 olduğu belirlenmiş, kadınlarda %41, erkeklerde ise %20,5 olarak saptanmıştır [42]. 2017 yılında gerçekleştirilen Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA-2017) sonuçlarına göre, 19 yaş ve üzeri bireylerin %36,6'sı fazla kilolu, %34,1'i ise obezdir. Çalışmada, erkeklerin %43,4'ünün fazla kilolu, %26,3'ünün ise obez olduğu belirlenmiştir. Kadınlarda ise fazla kilo oranı %29,2, obezite oranı ise %42,6 olarak kaydedilmiştir [43].

Türkiye Çocukluk Çağı Şişmanlık Araştırması'nda (COSI-TUR 2013) 7-8 yaş grubundaki çocuklarda fazla kilololuluk oranı %14,2, obezite oranı ise %8,3 bulunmuştur [44]. Bundan üç yıl sonra yapılan COSI-TUR 2016 çalışmasında fazla kilololuluk oranı %14,6, obezite oranı ise %9,9 olarak hesaplanmıştır [45]. Yakın zamanda yayınlanan COSI-TUR 2022 çalışmasının raporuna göre fazla kilolu çocukların oranı %12,5'e düşmüş, obezite oranı ise %9,9 olarak kalmıştır. COSI-TUR 2022'ye göre şişmanlık oranının en yüksek olduğu coğrafi bölge %26,1 ile Ege Bölgesi'dir [10].

Dünya Obezite Federasyonu'nun yayınladığı rapora göre 5-19 yaş arası çocuklarda bulaşıcı olmayan hastalıkların erken belirtilerinin Türkiye için 2020 ve 2035 yılı için tahmini sayıları Çizelge 2.3'te verilmiştir [46].

Çizelge 2.3. 5-19 yaş arası çocuklarda bulaşıcı olmayan hastalıkların Türkiye için erken belirtileri, 2020 ve 2035 [46]

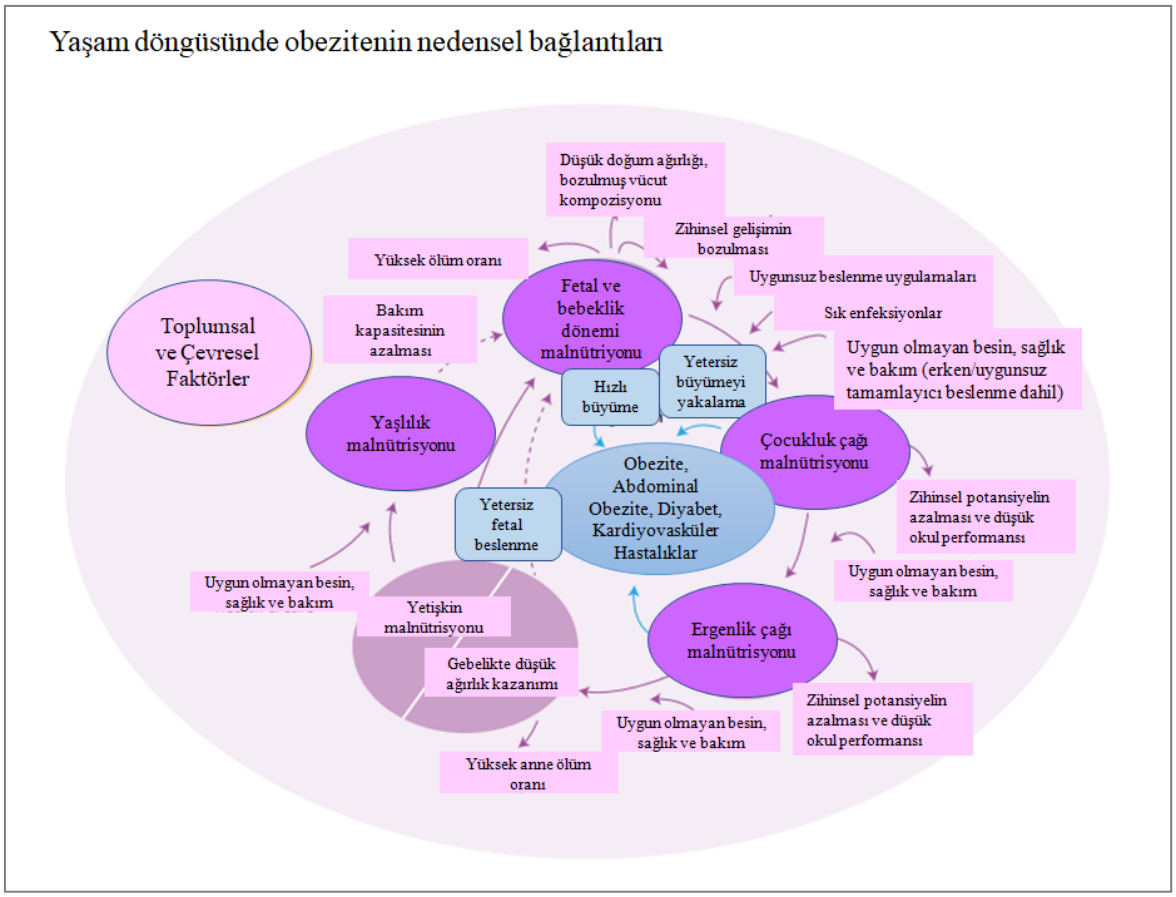
	2020	**2035**
Yüksek BKİ'ye sahip çocukların yaygınlığı	%38	%61
Yüksek BKİ'ye sahip çocukların sayısı	7.486.301	11.154.858
• Yüksek BKİ'ye bağlı yüksek tansiyonu olan çocuklar	611.002	1.072.020
• Yüksek BKİ'ye bağlı hiperglisemisi olan çocuklar	258.000	396.183
• Yüksek BKİ'ye bağlı düşük HDL kolesterolü olan çocuklar	718.027	1.137.466

BKİ:Beden kütle indeksi, HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein.

2.2.3. Obezitenin risk faktörleri

Obezitenin temel nedeni, uzun vadede alınan enerji ile harcanan enerji arasındaki dengesizliktir [9]. Bireyin gereksiniminden fazla enerji ve besin öğesi alımı, yetersiz beslenmeye kıyasla daha büyük bir sağlık tehdidi oluşturmaktadır [47]. Yüksek enerjili, şeker ve yağ içeriği fazla olan besinlere erişimin kolaylaşması, obezite sıklığının artmasına neden olmaktadır. Besin temini sürecinde sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler, bireylerin sağlıklı beslenme düzenini sürdürmesinde önemli bir rol oynamaktadır [48]. Ancak, obezitenin önlenmesi amacıyla bireylerin enerji alımını azaltmaya ve fiziksel aktiviteyi artırmaya yönelik çabaları genellikle yetersiz kalmaktadır. Bu durum, obezitenin etiyolojik faktörlerinin tam olarak anlaşılamadığını ve çok boyutlu bir sağlık problemi olduğunu göstermektedir [47].

Obezitenin ortaya çıkışı, bireyin genetik özelliklerinden çevresel faktörlere, beslenme alışkanlıklarından fiziksel aktivite düzeyine kadar birçok etkenin bir araya gelmesiyle gerçekleşmektedir (Şekil 2.1) [49]. Genetik yatkınlığın obezite üzerinde önemli bir rol oynadığı belirtilmekte, yapılan araştırmalar vücut ağırlığı ve yağ dağılımını etkileyen yüzlerce genin bulunduğunu göstermektedir. Obez ebeveynlere sahip çocukların, obez olmayan ebeveynlere sahip çocuklara kıyasla üç kat daha fazla obez olma olasılığı olduğu bildirilmektedir [50].



Şekil 2.1. Yaşam döngüsünde obezitenin nedensel bağlantıları [49]

Beslenme, çocukluk döneminde fizyolojik ve zihinsel gelişimi destekleyen temel faktörlerden biridir. Anne karnında yetersiz veya aşırı beslenme, çocuğun ilerleyen yaşlarda obez olma riskini artırmaktadır. Çocukluk döneminde düzensiz beslenme alışkanlıkları, fast-food tüketimi, yüksek enerjili ve düşük besin değerine sahip besinlere kolay ulaşılabilirlik gibi faktörler obezitenin yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Şekil 2.2) [51]. Özellikle okul çağında ebeveyn kontrolünün azalmasıyla birlikte sağlıksız beslenme eğilimleri artmakta ve bu durum ileri yaşlarda da devam edebilecek bir beslenme alışkanlığına yol açmaktadır. Yeterli ve dengeli beslenme alışkanlıklarının erken yaşlardan itibaren kazandırılmasının, obezitenin önlenmesinde kritik bir öneme sahip olduğu belirtilmektedir [9, 52].

Günümüzde şehirleşmenin artmasıyla birlikte çocukların fiziksel aktivite düzeyinde azalma görülmektedir. Açık havada oyun alanlarının kısıtlanması, apartman yaşamının yaygınlaşması ve teknolojik araçların kullanımının artması, çocukların hareketliliğini azaltarak enerji dengesizliğine yol açmaktadır [53].



Şekil 2.2. Çocukluk ve ergenlik döneminde obezite ile ilişkili nedensel faktörler [51]

Obezitenin ortaya çıkışında hormonal değişikliklerin de büyük bir rol oynadığı bilinmektedir [54]. Özellikle ergenlik döneminde kadınlarda hormonal değişikliklere bağlı olarak yağ depolanmasının arttığı gözlemlenmektedir. Erkek çocuklarının fiziksel olarak daha hareketli olması, obezite riskinin kadınlara kıyasla daha düşük olmasına neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra, metabolik hız ve bazal enerji tüketimi gibi faktörler de bireyin vücut ağırlığı kontrolünü doğrudan etkilemektedir. Çocukluk çağındaki obezitenin yetişkinlikte de devam etme olasılığı, obezitenin ortaya çıktığı yaş ile ilişkilendirilmiştir. Ergenlik döneminde hormonal değişikliklere bağlı olarak vücutta yağ depolanmasının artması, ilerleyen yaşlarda obezitenin devam etmesine neden olabilmektedir [54, 55].

Bireyin aldığı enerji miktarı ile harcadığı enerji arasındaki dengesizlik, vücut ağırlığı kontrolü açısından kritik bir faktördür [56]. Teknolojik gelişmelerle birlikte, günlük yaşamda harcanan enerji miktarının azalması ve yüksek enerjili besinlerin tüketiminin artması, obezite sıklığındaki artışın temel sebeplerinden biri olarak görülmektedir. Öğün

atlama, hızlı yemek yeme, basit karbonhidrat oranı yüksek ve posa içeriği düşük besinleri tercih etme gibi alışkanlıklar, vücut ağırlığı artışını desteklemektedir. Obez bireylerin sıklıkla açlık hissini bastırmak amacıyla ana öğünleri atladığı, ancak bu durumun ilerleyen saatlerde daha fazla besin tüketimine yol açarak obeziteyi artırdığı belirtilmektedir [7].

Bazı ilaç türlerinin de obezite gelişimine katkıda bulunduğu bilinmektedir. Glikokortikosteroidler, antidepresanlar, antipsikotikler, insülin ve bazı antihipertansif ilaçlar, iştahı artırarak ağırlık artışına yol açabilmektedir. Özellikle, histamin-1 reseptörlerini bloke eden ilaçların, bireylerde hem iştah artışına hem de sedasyona neden olarak ağırlık kontrolünü zorlaştırdığı bilinmektedir [57].

Obezitenin oluşumunda çevresel faktörler de önemli bir etkiye sahiptir. “Obezojenik çevre” kavramı, bireyin yaşadığı ortamın vücut ağırlığı artışını kolaylaştıran ve ağırlık kaybını zorlaştıran bir yapıya sahip olmasını ifade etmektedir [58].

2.2.4. Obezitenin komplikasyonları

Çocukluk ve ergenlik döneminde obezitenin yaygınlaşması, uzun vadeli sağlık üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle önemli bir endişe kaynağıdır. Erken yaşta ortaya çıkan obezite, metabolik sağlığı olumsuz yönde etkileyerek glikoz toleransında bozulmaya, tip 2 diyabet (T2DM) gelişimine ve erken başlangıçlı metabolik sendrom riskinin artmasına neden olabilir. Bunun yanı sıra, çocukluk çağı obezitesi ile astım, diş çürükleri, non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı ve gastroözofageal reflü hastalığı arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtilmektedir [59].

Obezitenin büyüme ve cinsel gelişim üzerinde de etkileri bulunmaktadır. Erkek çocuklarda ergenlik başlangıcını geciktirirken, bazı kız çocuklarında erken ergenliği tetikleyebilir. Bunun yanı sıra, kızlarda hiperandrojenizm ve polikistik over sendromu gelişme riskini artırdığı bildirilmiştir [60].

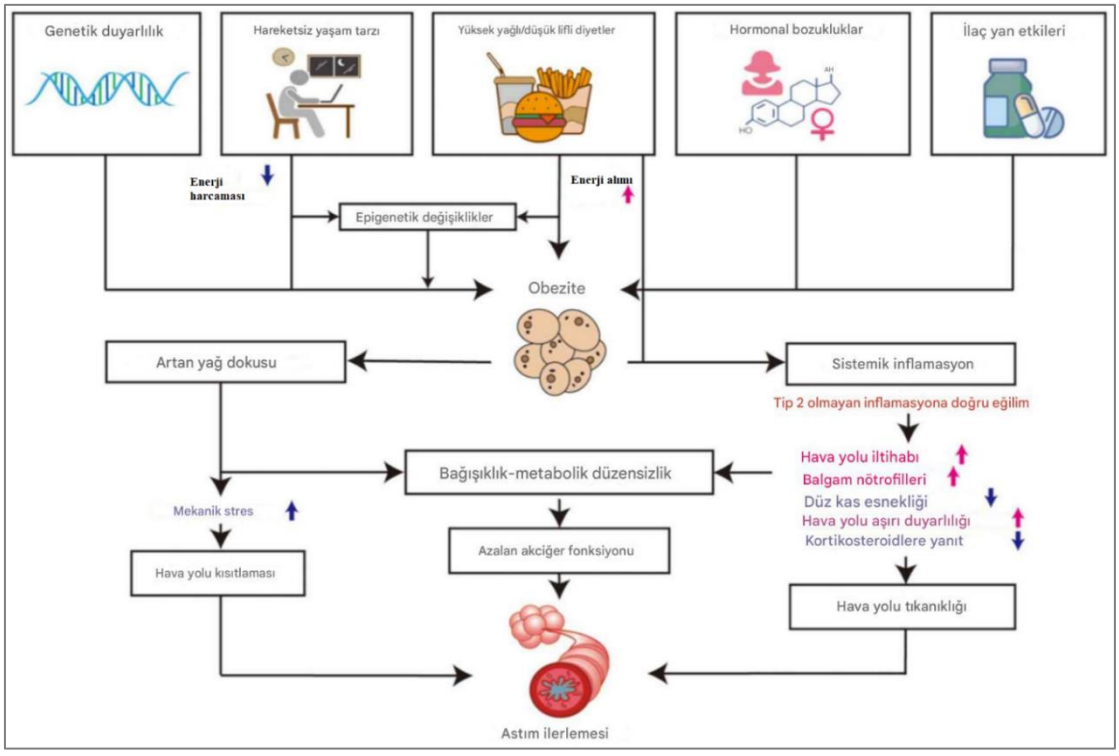
Obezitenin yalnızca fiziksel sağlık üzerindeki etkileri değil, psikolojik ve bilişsel gelişim üzerindeki olumsuz sonuçları da önemli bir konudur. Yapılan çalışmalar, çocukluk ve ergenlik dönemindeki obezitenin dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, anksiyete, depresyon, düşük benlik saygısı ve uyku problemleriyle ilişkili olduğunu ortaya

koymaktadır [61, 62]. Bu durum, obezitenin yalnızca fiziksel bir sağlık sorunu olmadığını, aynı zamanda psikososyal iyi oluşu da etkileyen çok boyutlu bir problem olduğunu göstermektedir [59].

2.2.5. Obezite ve astım: İmmünolojik, metabolik ve inflamatuvar bağlantılar

Obezite, sistemik hipertansiyon ve diyabetes mellitus gibi çeşitli hastalıklarla ilişkilendirilmekle birlikte, son yıllarda solunum sistemi üzerindeki olumsuz etkileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Obez bireylerde, fiziksel efor sırasında nefes darlığı ve egzersiz kapasitesinde azalma yaygın olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra, obezitenin akciğer mekanikleri üzerindeki olumsuz etkilerinin, astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi kronik solunum hastalıklarına sahip bireylerde solunum fonksiyonlarını daha da kötüleştirebileceği bildirilmiştir [8].

Obezite ve astım arasındaki bağlantının kesin nedeni tam olarak bilinmese de, obezitenin akciğer fonksiyonlarını mekanik olarak etkilemesi, bağışıklık sistemi ve inflamatuvar yanıt üzerinde değişikliklere yol açması ve hormonal dengenin bozulması, olası tetikleyici faktörler arasında değerlendirilmektedir (Şekil 2.3) [63] [64].



Şekil 2.3. Obezite ilişkili astımın patogenezi [64]

Obezitenin astım üzerindeki mekanik etkileri, solunum sisteminde yapısal ve fonksiyonel değişikliklere neden olarak astım gelişimini tetikleyebileceği ve semptomları ağırlaştırabileceği bildirilmiştir. Abdominal ve torasik yağ birikimi, göğüs duvarına ve diyaframa baskı yaparak fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalmasına yol açmakta ve tidal solunumun düşük akciğer hacimlerinde gerçekleşmesine neden olmaktadır [65].

Obezitenin akciğer kompliyansını azalttığı ve hava yolu direncini artırdığı bildirilmektedir. Yağ dokusunun göğüs kafesine baskı yaptığı ve pulmoner kan akımındaki artışın, hava yollarının daralmasına ve küçük hava yollarında obstrüksiyona sebep olduğu belirtilmektedir. Obez bireylerde zorlu vital kapasite (FVC) ve bir saniyede zorlu ekspiratuvar hacim (FEV_1) değerlerinde azalma gözlemlenirken, FEV_1/FVC oranının genellikle korunduğu rapor edilmektedir [66]. Bununla birlikte, özellikle astımlı obez bireylerde, solunum fonksiyon testlerinde en belirgin değişikliklerden birinin küçük hava yollarındaki akım hızını gösteren MEF_{25-75} değerinde düşüş olduğu bildirilmiştir [67]. Ayrıca, obezitenin solunum kasları üzerindeki olumsuz etkileri de dikkat çekmektedir. Diyafram hareketlerinin kısıtlanması, solunum kaslarının daha fazla efor sarf etmesine ve etkinliğinin azalmasına yol açmaktadır. Artan yağ dokusunun, aktin-miyozin dinamiğini bozarak solunum kaslarının kasılma ve gevşeme mekanizmalarını olumsuz etkilediği ifade edilmektedir [68].

Genel olarak, obezitenin solunum sistemi üzerine mekanik etkileri akciğer hacimlerinin azalmasına, hava yolu direncinin artmasına ve solunum kaslarının işlevlerinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu etkilerin morbid obez bireylerde daha belirgin olduğu ve astım semptomlarını şiddetlendirdiği vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, obezitenin astımlı bireylerde yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği belirtilmektedir [69].

Obezite ile ilişkili astım, bağışıklık sisteminin karmaşık tepkimeleriyle şekillenen bir hastalıktır. Obez bireylerde, bağışıklık hücrelerinin salgıladığı sitokinler ve kemokinler bronşiyal düz kaslara etki ederek hava yollarında daralma, yeniden şekillenme, mukus salgısında artış ve hava yolu aşırı duyarlılığına neden olmaktadır [70]. Normal vücut ağırlığındaki astımlı bireylerden farklı olarak, obez astımlılarda immün yanıt farklı şekillenmekte ve bu durum hastalığın seyrini değiştirebilmektedir [71]. Özellikle makrofajlar, obezite ile ilişkili hava yolu inflamasyonunun önemli faktörlerinden biridir. Normalde akciğer dokusunda M1 ve M2 makrofajları arasında dengeli bir dağılım

bulunurken, obezite sürecinde adipoz dokudaki hipoksi, nekroz ve kronik inflamasyon, antiinflamatuvar özellik gösteren M2 makrofajlarının proinflamatuvar M1 makrofajlarına dönüşmesine neden olmaktadır. Bu değişim, TNF-α, IL-6 ve IL-1β gibi inflamatuvar moleküllerin seviyelerini yükselterek hava yolu inflamasyonunu tetiklemekte ve bronkokonstrüksiyona yol açmaktadır [72]. TNF-α'nın hava yollarındaki düz kas hücreleriyle etkileşime girerek inflamasyon sinyal yollarını aktive ettiği ve bu sürecin obez astımlılarda daha belirgin olduğu gösterilmiştir [73].

Obez bireylerde T-helper1 (Th1) ve Th17 hücre aktivitesinin artması, bağışıklık yanıtını proinflamatuvar bir duruma sokmaktadır. İnterlökin-17'nin hava yolu aşırı duyarlılığını doğrudan indükleyerek inflamasyonu artırdığı ve IL-6, TNF-α gibi moleküllerin üretimini teşvik ettiği gösterilmiştir [74]. Bununla birlikte, obezite ile ilişkili astımda nötrofillerin hava yolu inflamasyonunda baskın hale geldiği, bu durumun IL-17, IL-6 ve TNF-α salınımındaki artışla ilişkili olduğu belirlenmiştir [75].

Eozinofillerin obezite ile ilişkili astımdaki rolü halen netlik kazanmamıştır. Bazı hayvan çalışmalarında obezite ile hava yolu eozinofil seviyelerinin azaldığı, bazılarında ise arttığı gösterilmiştir. Genel olarak, obezite bağışıklık sistemi üzerinde kapsamlı değişikliklere yol açarak hava yolu inflamasyonunu şiddetlendirmekte ve astımın daha dirençli bir formunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ancak, bağışıklık sistemi ve metabolizma arasındaki etkileşimlerin tam olarak anlaşılması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır [76].

Leptin, adipoz doku tarafından salgılanan ve enerji dengesi ile iştah düzenlenmesinde rol oynayan bir adipokindir. Klinik araştırmalar, leptin seviyelerinin obez bireylerde arttığını ve bunun hava yolu aşırı duyarlılığı (AHR) ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir [72]. Obezite ile ilişkili astımı olan hastalarda yükselen leptin seviyelerinin inflamasyonu tetikleyebileceği öne sürülmüştür [77]. Ancak, bazı çalışmalar leptinin astım gelişiminde doğrudan nedensel bir faktör olmayabileceğini ve daha çok düzenleyici bir rol oynayabileceğini savunmaktadır [78]. Obez fare modellerinde yüksek leptin seviyelerinin alerjik astımı ve AHR'yi şiddetlendirdiği bildirilmiştir [79, 80]. Leptinin IL-6, TNF-α ve IFN-γ üretimini artırarak proinflamatuvar yanıtı teşvik ettiği ve Th1/Th2 dengesini bozduğu belirtilmektedir [80].

Resistin, insülin duyarlılığını azaltarak insülin direncine yol açabilen bir hormondur. Obez bireylerde resistin seviyelerinin arttığı ve bunun NF-κB aktivasyonu yoluyla inflamatuvar sitokinlerin üretimini teşvik ettiği gösterilmiştir [77]. Artan resistin seviyelerinin astım alevlenmelerini şiddetlendirebileceği ve akciğer fonksiyonlarını olumsuz etkileyebileceği öne sürülmektedir [81].

Adiponektin, adipoz doku tarafından üretilen en bol miktarda bulunan peptid hormonlardan biridir ve çeşitli metabolik süreçlerin düzenlenmesinde rol oynar. Anti-inflamatuvar yolları ve hücresel metabolizmayı etkileyerek obezite ile ilişkili astımda önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir [82]. Leptin, resistin ve TNF-α'nın aksine, obezitede adiponektin seviyelerinin düştüğü ve bunun nötrofil ve eozinofil seviyelerinin artması, pulmoner vasküler yeniden şekillenme gibi etkilerle astım ataklarını tetikleyebileceği gösterilmiştir. Adiponektinin, IL-6 ve TNF-α üretimini baskılayarak hava yolu inflamasyonunu ve oksidatif stresi önleyebileceği öne sürülmektedir [83].

Bağırsak ve akciğer mikroflorası arasındaki etkileşimin, solunum hastalıklarıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir. Astım, pnömoni ve kistik fibroz gibi hastalıklarda bağırsak mikrobiyotasında değişiklikler meydana geldiği görülmüştür [84, 85]. Bağırsak mikrobiyotasının erken yaşam döneminde şekillenmesinin, solunum yollarındaki immün yanıtı doğrudan etkileyerek astım gelişim riskini artırabileceği öne sürülmektedir [86]. Bu etkileşimin iki yönlü bir mekanizmayla gerçekleştiği düşünülmektedir. Bağırsakta aktive olan immün hücrelerin lenf ve kan dolaşımı yoluyla akciğerlere taşınarak burada bağışıklık yanıtını şekillendirebileceği, aynı zamanda akciğerlerde gelişen inflamasyonun bağırsak mikrobiyotasını değiştirerek mikrobiyal dengenin bozulmasına yol açabileceği bildirilmiştir [87]. Bunun yanı sıra, akciğer enfeksiyonlarının bağırsak epiteline zarar verdiği ve epitel proliferasyonunu azalttığı rapor edilmiştir [88].

Reaktif oksijen türlerinin (ROS) hücresel bileşenlere etkisi, konsantrasyon ve süreye bağlı olarak değişmekte olup, yüksek seviyelerde hücre yapısını bozarak işlev kaybına ve hücre ölümüne neden olabilmektedir. Astım ve obezitenin, kronik inflamasyon ve artmış ROS üretimi ile ilişkili olduğu gösterilmiş ve bu durumun hastalık seyrinde etkili olduğu belirtilmiştir [89]. Obezitede leptin seviyelerinin artması ve adiponektin seviyelerinin düşmesi ile karakterize edilen adipokin dengesizliğinin hava yolu oksidatif stresini artırdığı ve sistemik oksidatif stresi şiddetlendirdiği gösterilmiştir. Ayrıca, düşük akciğer hacmi ile

solunum yapmanın hava yolu reaktivitesini artırabileceği bildirilmiştir. Antioksidanların, oksidatif süreçleri önleyerek hücresel hasarı sınırladığı ve serbest radikal üretimini dengeleyerek toksik ROS'lara karşı koruyucu rol oynadığı belirtilmiştir. Lipoik asit gibi antioksidanların astım ve obezite patofizyolojisinde önemli etkiler gösterebileceği düşünülmektedir [90].

2.2.6. Obezitede ağırlık kaybının etkileri

Astımın, obezite gelişiminde etkili olabileceği ve obezite riskini 1,5-1,7 kat artırdığı bildirilmektedir [91]. Öte yandan, obezite de astım için bağımsız bir risk faktörü olarak kabul edilmekte ve astım başlangıcından önce ortaya çıkabileceği gösterilmektedir. Çocuklarda fazla kilolu olmanın astım insidansını %20 artırdığı, obez çocuklarda ise astım riskinin 2 katına çıktığı belirtilmektedir [92]. Obezitenin astım üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle, obez astımlı bireylerde ağırlık kaybı stratejilerinin uygulanması önerilmektedir. Günümüze kadar ağırlık kaybının astım üzerine etkilerini inceleyen çalışmaların çoğu yetişkinlerde yapılmış olup, çocuk popülasyonunda gerçekleştirilen çalışmalar sınırlıdır. Jensen ve arkadaşlarının yaptığı 10 hafta süren randomize kontrollü bir çalışmaya 8-17 yaşları arasında 28 çocuk katılmış ve bu çocuklar rastgele müdahale ve kontrol grubuna atanmışlardır. Çalışma sonunda müdahale grubunda BKİ Z-skorunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir azalma ve astım kontrolünde iyileşmeler gözlenmiştir. Akciğer fonksiyonlarında iyileşmeler tespit edilmiş olmasına rağmen, bu değişiklikler kontrol grubuna göre anlamlı bulunmamıştır. BKİ Z-skorundaki azalmalarla, eozinofilik hava yolu inflamasyonu göstergesi olan ekshale nitrik oksit seviyelerinde düşüş arasında bir ilişki saptanmıştır [93]. Abd El-Kader ve arkadaşları ise, ağırlık kaybının sistemik inflamasyon göstergeleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmaya dahil edilen 80 çocuk (12–18 yaş, BKİ 30-35 kg/m²), iki ay süreyle diyet, egzersiz ve tıbbi tedavi alan müdahale grubuna (n=40) veya yalnızca tıbbi tedavi alan kontrol grubuna (n=40) randomize edilmiştir. Müdahale grubunda BKİ %15,9 oranında azalırken; TNF-α, IL-6, IL-8 ve leptin düzeylerinde anlamlı azalma ve adiponektin düzeylerinde artış gözlenmiştir [94].

2.3. Astımın Yönetiminde Tıbbi Beslenme Tedavisi

Günümüzde, modifiye edilebilir risk faktörleri arasında yer alan beslenme ve diyet tedavilerinin, bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların ortaya çıkışı ve ilerleyişi üzerindeki

etkisi giderek daha fazla kabul görmektedir. Kronik astım yönetiminde ise temel hedefler, semptomları hafifletmek ve atakları önlemektir. Yapılan çalışmalar ve derlemeler, farmakolojik olmayan müdahaleler içinde değerlendirilen sağlıklı beslenme yaklaşımlarının, astım semptomlarını iyileştirebileceğini ve hastalık riskini azaltmada önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir [37, 95].

2.3.1. Sebze ve meyve tüketimi

Meyve ve sebze tüketiminin astım üzerinde olumlu etkileri olabileceğini gösteren kanıtlar giderek artmaktadır. Düşük enerji içeriğine rağmen; vitaminler, mineraller, posa ve polifenoller, karotenoidler, indoller, izotiyosiyanatlar ve organosülfür bileşikleri gibi fitokimyasallar açısından zengindir. Bu özellikleri sayesinde meyve ve sebzeler, sağlıklı beslenme düzeninin önemli bir parçası olarak kabul edilmekte ve obezitenin önlenmesine katkıda bulunmaktadır. İçeriklerindeki posa ve antioksidanların antiinflamatuvar etkilerinin, hastalık riskinin azalmasına katkıda bulunduğu düşünülmektedir [96].

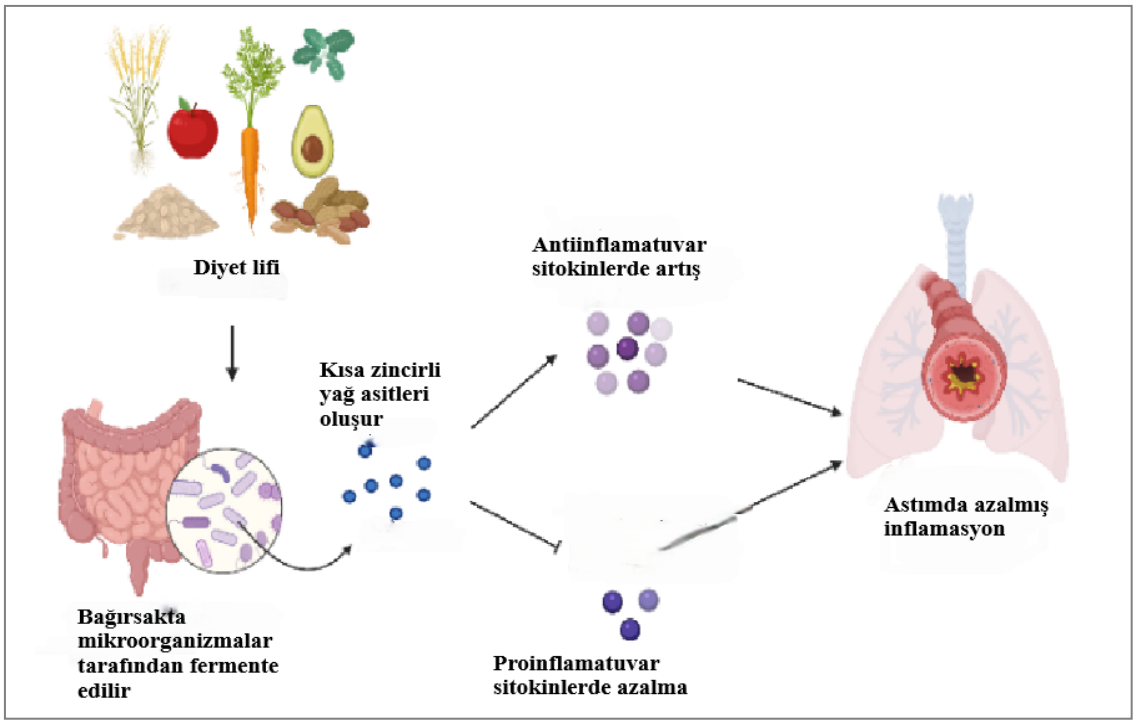
Yapılan meta-analizlerde, en yüksek meyve ve sebze tüketimine sahip yetişkinler ve çocuklar ile en düşük tüketim grubundaki bireyler karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, yüksek meyve ve sebze tüketimi, çocuklar ve yetişkinlerde astım gelişme riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir [97, 98]. Bu çalışmaların çoğu; günde bir kez meyve ve sebze tüketiminin, FEV_1 artışı, astım olasılığının azalması ve hışıltılı solunum insidansının düşmesiyle ilişkili olduğunu göstermiştir [97]. Toplamda 45 çalışmanın incelendiği başka bir meta-analizde meyve ve sebze tüketiminin artışı ile astım arasında anlamlı bir ters ilişki olduğu saptanmıştır [99]. Astımlı çocuklarda yüksek meyve ve sebze tüketiminin astım alevlenmelerine etkisini değerlendirmek için yapılan randomize kontrollü bir çalışmada meyve ve sebze tüketimi az olan toplam 67 çocuk çalışmaya dahil edilmiş ve müdahale grubu (yüksek meyve ve sebze diyeti) veya kontrol grubuna rastgele atanıp 6 ay boyunca izlenmiştir. Çalışma sonunda müdahale grubunda meyve ve sebze tüketimi ile plazma toplam karotenoid seviyeleri artmıştır fakat ilk alevlenmeye kadar geçen süre ve alevlenme sıklığı gruplar arasında benzer bulunmuştur [100]. Okul çağındaki çocuklarda sebze ve meyve çeşitliliği ile astım ve astım ile ilişkili sağlık sonuçları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada ise sebze çeşitliliği fazla olan çocuklarda astım tanısı alma olasılığı daha düşük bulunmuştur. Günlük tüketilen sebze çeşidinin üçten fazla olması, hava yolu inflamasyonunun göstergesi olan fraksiyonel nitrik oksit (FeNO) seviyelerinin daha düşük olmasıyla ilişkilendirilmiştir [101].

2.3.2. Diyet posası ve kısa zincirli yağ asitleri

Diyet posası, sağlık üzerinde birçok faydaya sahiptir. Bağırsak hareketlerini düzenlemeye yardımcı olur ve yapılan çalışmalar, kardiyovasküler hastalıklar [102], tip 2 diyabet [103] ve kolorektal kanser [104] gibi birçok kronik hastalık riskinin azalmasıyla ilişkilendirildiğini göstermektedir. Yakın zamanda yapılan bir meta-analiz, günlük posa tüketiminin her 10 g artışının tüm nedenlere bağlı ölüm riskini %11 azalttığını ortaya koymuştur [105].

Diyet posası tüketimi, akciğer fonksiyonlarında iyileşme ile pozitif yönde ilişkilendirilmiştir [106]. Kan ve arkadaşları, toplam posa alımı yüksek olan bireylerin FEV_1, FVC, FEV_1/FVC oranı, tahmini FEV_1 ve tahmini FVC değerlerinin düşük posa tüketimine sahip bireylerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir [107]. Hanson ve arkadaşları da yüksek posa alımı (>17,5 g/gün) ile FEV_1 ve FVC değerlerinde artış ve tahmini FEV_1 ve FVC değerlerinde iyileşme olduğunu göstermiştir [106]. Astımlı hastalarda diyet posası tüketimi ile FEV_1, FVC ve FEV_1/FVC oranı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur [108].

Tam tahıl tüketimi ile serum C-reaktif protein (CRP) ve tümör nekroz faktörü-α reseptör-2 (TNF-α R2) seviyeleri arasında ters ilişki bulunmuştur. Diyet posası, bağırsak mikrobiyotasını etkileyerek bağışıklık ve metabolik yanıtları düzenleyen çeşitli metabolitlerin üretilmesini sağlar. Hava yolu hastalıkları genellikle bağırsak inflamasyonu ile ilişkili olup, diyet alışkanlıklarının mikrobiyota bileşimini değiştirebileceği ve dolayısıyla bağışıklık yanıtlarını etkileyebileceği bildirilmiştir [109]. Bağırsak epitel hücrelerindeki sinyal yollarındaki değişikliklerin, mikrobiyotayı değiştirerek inflamatuvar sitokin üretimini modüle edebileceği ve böylece akciğerde inflamasyonu düzenleyebileceği bildirilmiştir (Şekil 2.4) [110].



Şekil 2.4. Diyet posasının astımda inflamasyonu baskılaması [111]

Bağırsak yüzeyindeki mikroorganizmalar, diyet posasını kısa zincirli yağ asitlerine (KZYA) fermente etmekte, bu da bağışıklık sistemini düzenleyici bir etki göstermektedir [112]. Bütirat, bağırsak mikroflorası tarafından üretilen bir KZYA olup inflamatuvar sitokin ekspresyonunu azaltmaktadır. Bütiratın, peroksizom proliferatör ile aktive edilen reseptör-gamma (PPAR-γ) yoluyla nükleer faktör-kappa B (NF-κB) aktivitesini inhibe ettiği ve böylece bağışıklık sistemini düzenleyen genlerin aktivitesini baskıladığı bildirilmiştir [108]. Çiftlik ortamında büyüyen çocuklarda bağırsak mikrobiyotasının daha hızlı olgunlaştığı ve bunun astım riskini azalttığı bulunmuştur. Bu koruyucu etkinin, bağırsak mikrobiyotasının ürettiği bütirat gibi metabolitler aracılığıyla bağışıklık sistemi ve bağırsak-akciğer ekseni üzerinde olumlu etkiler göstererek gerçekleştiği düşünülmektedir [113]. Alerjik hastalıklar ve KZYA arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaların değerlendirildiği bir sistematik derlemede, yaşamın ilk yıllarında bulunan üç ana KZYA'nın (asetat, propiyonat ve bütirat) özellikle atopik dermatit, hışıltılı solunum veya astım ve IgE aracılı besin alerjilerine karşı koruyucu etkisi olduğu fakat her KZYA'nın alerjik hastalıklarla olan ilişkisinin hastalık türüne ve değerlendirilen yaşa göre değiştiği bulunmuştur [114].

Diyet posasının, kan glukoz seviyelerinin düşürülmesi, plazma adiponektin seviyelerinin artırılması ve bağırsak bariyerinin güçlendirilmesi yoluyla inflamasyonun önlenebileceği

öne sürülmektedir. Bu mekanizmalar sayesinde, bağışıklık sisteminin aşırı tepkisinin engellenebileceği ve yüksek posalı diyetin antiinflamatuvar etkilerinin açıklanabileceği düşünülmektedir [115, 116]. Ayrıca; posa açısından zengin birçok besin, astım hastalarındaki oksidatif stresi azaltmaya yardımcı olabilecek polifenolik bileşikler ve flavonoidler gibi antioksidanlar ve diğer mikro besin öğelerini içermektedir [108].

2.3.3. Yağ asitleri

Yağ asitleri, özellikle inflamatuvar öncüller içermeleri nedeniyle astım üzerinde etkili olabileceği düşünülen bileşenlerdir. Bu yağ asitleri arasında n-3 çoklu doymamış yağ asitlerinden (ÇDYA) alfa-linolenik asit (ALA), eikosapentaenoik asit (EPA), dokosaheksaenoik asit (DHA), dokozapentaenoik asit (DPA); n-6 ÇDYA'lerinden linoleik asit (LA), araşidonik asit (AA) ve tekli doymamış yağ asidi olan n-9 oleik asit bulunmaktadır. Bu bağlamda özellikle n-3 ve n-6 yağ asitleri üzerinde durulmaktadır [117].

İnflamasyonu düzenleyen birçok lipit mediyatörü, n-6 ve n-3 yağ asitlerinden türetilen bileşenlerdir. Genel olarak, n-6 yağ asitleri vücutta proinflamatuvar etkilere sahipken, n-3 yağ asitleri antiinflamatuvar etkiler gösterir. Bu nedenle, diyetle alınan n-6/n-3 oranı, bağışıklık sisteminin işleyişi üzerinde önemli bir rol oynar [118]. Özellikle eikosanoidler sınıfına giren lökotrienler (LT'ler) ve prostaglandinler (PG'ler), AA'dan türetilir ve bağışıklık yanıtlarının düzenlenmesine katkı sağlar. Lökotrienler, AA'nın oksitlenmesiyle oluşur ve eozinofiller, bazofiller ve doğuştan gelen lenfoid hücreler (ILC'ler) tarafından sisteinil lökotrienlere (CysLT'ler) dönüştürülür. CysLT'ler, inflamasyonun başlamasında kritik bir rol oynayarak kemotaksi, mukus üretimi ve hava yolu daralmasını etkiler. Astımlı bireylerde CysLT seviyelerinin yüksek olduğu gösterilmiş ve bu moleküllerin Th2 ve ILC2 hücrelerine bağlanarak IL-4, IL-5 ve IL-13 üretimini tetiklediği tespit edilmiştir [119].

Yüksek yağlı ve düşük yağlı beslenmenin astım üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada; astımlı bireyler rastgele olarak yüksek yağlı (%48 yağ içeren) veya düşük yağlı (%15 yağ içeren) bir öğün tüketmek üzere gruplara ayrılmıştır. Ayrıca, obez astımlı hastalar ve sağlıklı bireyler yüksek yağlı bir öğün tüketirken, başka bir grup ise trans yağ oranı yüksek veya düşük öğünlerle değerlendirilmiştir. Yüksek yağlı öğün tüketen astımlı bireylerde, dört saat sonra hava yolu nötrofilleri ve Toll-like reseptör-4 (TLR-4) mRNA ekspresyonunda artış gözlemlenirken, FEV_1/FVC oranında azalma tespit edilmiştir.

Plazma yağ asitlerindeki değişimlerin, balgamdaki nötrofil seviyelerindeki artışla ilişkili olduğu ve FEV_1, FVC ve FEV_1/FVC oranlarındaki değişimlerle ters orantılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, trans yağ oranı yüksek öğün tüketildikten sonra balgam nötrofil yüzdesi, trans yağ içermeyen öğüne kıyasla belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur [120]. Uzun zincirli n-3 yağ asitleri tüketimi ile astım gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir kohortta, 20 yıl sonunda tespit edilen astım vakaları incelendiğinde, uzun zincirli n-3 yağ asitleri alımının astım insidansıyla ters orantılı olduğu bulunmuştur. En yüksek n-3 tüketimine sahip bireylerde astım riskinin, en düşük tüketim grubuna kıyasla %54 oranında daha az olduğu tepsit edilmiştir. Özellikle DHA ve EPA'nın daha güçlü koruyucu etki gösterdiği bildirilmiştir [121]. Çocukluk çağında n-3 ve n-6 yağ asitlerinin astım üzerindeki etkisini ve iç mekan partikül madde maruziyeti ile astım belirtileri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada 135 çocuk 6 ay boyunca takip edilmiştir. Çalışma sonunda yüksek n-6 alımı artan astım şiddeti ve düşük FEV_1/FVC oranı ile ilişkili bulunurken, n-3 alımı partikül madde maruziyetinin astım semptomları üzerindeki etkisini azaltmıştır. Öte yandan yüksek n-6 alımının partikül madde maruziyetinin semptomlarını ve dolaşımdaki nötrofil yüzdesini artırıcı etkisini güçlendirdiği gösterilmiştir [122]. Yapılan çift kör, plasebo kontrollü randomize bir çalışmada 10-12 yaş arasındaki 192 astımlı çocuk deney ve kontrol grubuna ayrılmış ve 16 hafta boyunca deney grubuna meyve-sebze konsantresi, balık yağı ve probiyotik içeren bir takviye, kontrol grubuna ise plasebo verilmiştir. Çalışma sonunda deney grubunda kontrol grubuna kıyasla akciğer fonksiyonlarında belirgin iyileşme gözlenmiş (FVC, FEV_1 ve FEV_1/FVC oranında artış) ve kısa etkili bronkodilatörler ile inhale kortikosteroid kullanım oranlarında anlamlı bir azalma kaydedilmiştir [123].

Japonya'daki 3-6 yaş arası çocuklarda beslenme alışkanlıkları ile astım arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada çeşitli yağ asitleri ile astım arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır [124]. Çocukluk ve ergenlik döneminde ÇDYA alımı ile genç erişkinlikte astım gelişimi ve akciğer fonksiyonu arasındaki ilişkinin incelendiği uzun vadeli bir çalışmada 8 ve 16 yaşlarındaki çocukların beslenme alışkanlıkları ve plazma fosfolipidlerinde bulunan n-3 ve n-6 yağ asitleri değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre; çocuklukta yüksek LA ve ergenlikte yüksek AA alımının, 24 yaşında astım riskini artırdığı bulunmuştur. Buna karşılık, 8 yaşında plazmada yüksek seviyelerde ALA, uzun zincirli n-3 yağ asitleri ve AA bulunması, ayrıca 16 yaşında yüksek LA düzeyleri, astım riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir fakat akciğer fonksiyonları ile belirgin bir ilişki saptanamamıştır [125].

2.3.4. D vitamini

Modernleşme ve batılılaşmanın dünya genelinde D vitamini eksikliğine yol açtığı öne sürülmektedir. Çoğu insanın kapalı alanlarda vakit geçirmesi ve güneş ışığına yeterince maruz kalmaması, D vitamini eksikliğine neden olmaktadır [126]. D vitamini ve astım arasındaki ilişki henüz net olarak belirlenmemiştir. Bazı kesitsel çalışmalar, D vitamini eksikliği ile astım arasında olası bir bağlantı olduğunu öne sürmektedir [126, 127]. Araştırmalar, düşük serum 25-Hidroksi D vitamini [25(OH)D] seviyelerinin astımlı çocuklarda hastalığın yaygınlığı, hastaneye yatış oranları ve acil servis ziyaretlerinde artış ile ilişkili olduğunu, ayrıca akciğer fonksiyonlarında azalma ve hava yolu aşırı duyarlılığı ile bağlantılı olduğunu göstermiştir [126, 128]. D vitamininin astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) tedavisindeki etkinliğinin incelendiği bir meta-analizde 30 randomize kontrollü çalışma değerlendirilmiş ve D vitamini takviyesinin astımlı hastalarda FEV_1'i değiştirmezken FEV_1/FVC oranını artırdığı, IL-6 ve IL-10 düzeylerini anlamlı olarak etkilemediği, IL-5 ve IgE düzeylerini düşürdüğü bulunmuştur [129]. Serum 25(OH)D düzeyi ile çocukluk çağı astımı arasındaki ilişkinin incelendiği bir başka meta-analizde astımlı çocukların serum 25(OH)D düzeyleri, sağlıklı çocuklara kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca, D vitamini takviyesi alan astımlı çocuklarda hastalığın tekrarlama oranı, plasebo grubuna göre belirgin şekilde daha düşük saptanmıştır [130].

2.3.5. Antioksidan besin ögeleri ve besin bileşenleri

Antioksidanlar, özellikle sebze ve meyvelerde bol miktarda bulunan bileşiklerdir. En bilinen antioksidanlar arasında E vitamini (alfa-tokoferol), C vitamini (askorbik asit) ve beta-karoten yer alırken, selenyum, manganez ve çinko da antioksidan sistemin düzgün çalışması için önemli minerallerdir [131]. Antioksidanlar, serbest radikalleri etkisiz hale getirerek onlara bir elektron bağışlayan ve böylece oksidatif hasarı önleyen moleküllerdir. Akciğerler, hem vücut içinden (endojen) hem de çevresel kaynaklardan gelen oksidanlara maruz kalır. Eğer antioksidan savunma sistemi tarafından dengelenmezse, bu durum oksidatif strese ve akciğer fonksiyonlarının bozulmasına yol açabilir. Antioksidanlar, oksidasyonun ve hücresel hasarın etkilerini önler, durdurur ve onarır. Bazı antioksidanlar vücut tarafından doğal olarak üretilirken, diğerleri besinler yoluyla alınmalıdır [95].

A vitamini

A vitamini, bitkisel kaynaklardan (karotenoidler) veya hayvansal kaynaklardan (retinol) elde edilen enzimatik olmayan bir antioksidandır ve akciğer gelişimi, solunum epitel dokusu ve bağışıklık sistemi üzerinde önemli bir rol oynar. Yapılan bir meta-analizde astımlı bireylerde serum A vitamini seviyelerinin sağlıklı bireylere kıyasla daha düşük olduğu gösterilmiştir fakat çocukluk döneminde A vitamini alımı ile astım riski veya serum A vitamini seviyeleri ile astım gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır [132]. Çocukluk döneminde diyet yoluyla alınan retinol formundaki A vitamini veya pro-vitamin β-karotenin, ergenlik dönemindeki akciğer fonksiyonu ve astım riski üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada; retinol formundaki A vitamininin yüksek alımı, daha iyi akciğer fonksiyonları ve daha düşük astım riski ile ilişkilendirilmiştir. En yüksek ve en düşük alım grupları karşılaştırıldığında, FEV_1 ve MEF_{25-75}% değerleri sırasıyla 0,21 ve 0,18 birim daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, FEV_1/FVC oranının normal alt sınırın altında olma riski %51, astım gelişme riski ise %32 daha düşük bulunmuştur. Buna karşın, β-karoten alımı ile akciğer fonksiyonu veya astım riski arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır [133].

C vitamini

C vitamini, enzim aktivasyonu, oksidatif stresin azalması ve bağışıklık fonksiyonlarında rol oynar. C vitamininin solunum yolu enfeksiyonlarına karşı koruyucu olabileceği ve kardiyovasküler hastalıklar ile bazı kanser türlerinin riskini azaltabileceğine dair önemli kanıtlar bulunmaktadır [134]. Astımlı çocuklarda oksidatif stres, çinko, C vitamini ve E vitamini düzeylerinin, qkciğer fonksiyonlarının ve hava yolu inflamasyonunun değerlendirildiği bir çalışmada çocukların yarısına yakınında C vitamini eksikliği tespit edilmiş ve bu eksikliğin şiddetli astım ve hava yolu tıkanıklığı ile ilişkili olduğu görülmüştür [135]. Genç yetişkinlerde diyetle alınan A ve C vitaminlerinin astım ve alerjik rinit ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada ise; yüksek duyarlılıklı C-reaktif protein (hs-CRP) düzeyi ≥1 mg/L olan bireylerde günlük 75 mg veya daha fazla C vitamini tüketiminin, astım prevalansını azalttığı görülmüştür. Ancak, hs-CRP düzeyi <1 mg/L olan bireylerde C vitamini ile astım arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır [136]. C vitamini takviyesinin astım semptomlarının şiddetini azaltma, ilaç kullanımını düşürme ve solunum fonksiyon testlerini iyileştirme etkisini inceleyen bir sistematik derlemede; C vitamininin hem deneysel modellerde hem de astımlı hastalarda antioksidan etkiler sağladığı gösterilmiştir. C vitamini

takviyesinin astım şiddetini, atak sıklığını, hastane yatış oranlarını ve ilaç kullanımını azalttığı, ayrıca SFT değerlerini iyileştirdiği görülmüştür [137].

E vitamini

E vitamini, güçlü antioksidan özellikleri sayesinde okside olmuş yağlar ve bazı kimyasalların neden olduğu serbest radikal hasarına karşı hücreleri ve dokuları korur. Ayrıca, antiinflamatuvar etkileriyle bilinir ve inflamasyonunu önleme veya hafifletme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, kronik astım veya enfeksiyon kaynaklı astım alevlenmelerinde akciğer inflamasyonunu azaltmada faydalı olabileceği düşünülmektedir [138]. Yapılan uzunlamasına bir çalışmada, gebelik sırasında annenin D ve E vitamini alımının, çocuklarda 10 yaşına kadar astım gelişme riski ile ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmaya 1924 çocuk dahil edilmiş, annelerin D ve E vitaminlerinin alımı besin tüketim sıklığı anketi ile değerlendirilmiş ve E vitamini için plazma α-tokoferol düzeyleri ölçülmüştür. Çocukların solunum semptomları ve astım tedavisi görüp görmediği 1, 2, 5 ve 10 yaşlarında takip edilmiştir. Çalışma sonunda; annenin düşük D vitamini alımının 10 yaşında doktor tarafından konulan astım tanısı ile negatif ilişkili olduğu ve ilk 10 yıl içinde astım gelişim riskini artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde, annenin E vitamini alımı, çocuklarda 10 yaşına kadar astım gelişme riskinin azalmasıyla ilişkili bulunmuştur [139]. Maternal E vitamini takviyesinin çocukluk çağında astım ve hışıltı ile ilişkisinin incelendiği araştırmaların değerlendirildiği bir meta-analizde; gebelikte E vitamini takviyesinin çocuklarda astım riskini azaltabileceğini göstermiştir [140]. Astım hastalarında serum E vitamini seviyelerinin incelendiği bir araştırmada ise şiddetli ve kontrolsüz astımı olan hastalarda E vitamini düzeylerinin belirgin şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır [141].

Selenyum

Selenyum, bağışıklık sistemi ve astım üzerindeki etkileriyle önemli bir mikro besin ögesidir. Vücudun antioksidan savunma mekanizmalarında rol oynayan glutatyon peroksidaz (GPx), tiyoredoksin redüktaz ve tiroid hormonlarını düzenleyen enzimler için kofaktör görevi görür. Astım ile selenyum arasındaki ilişki, sadece selenyum seviyeleri ve oksidatif stres arasındaki etkileşimle sınırlı değildir; aynı zamanda bağışıklık yanıtını da etkiler. Selenyumun, Th1 hücrelerini destekleyerek Th2 yanıtını baskıladığı ve böylece inflamasyonu düzenlediği düşünülmektedir. Artan inflamasyonun selenyum emilimini azalttığı ve astım hastalarında

düşük selenyum seviyeleri ile ilişkili olduğu belirtilmektedir [142]. Astımlı bireylerde akciğer fonksiyonu ve selenyum alımının incelendiği bir çalışmada; selenyum alımının FEV_1 ve FVC değerleriyle pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur [143]. Astım hastalarında serum selenyum seviyeleri ile hastalığın şiddeti arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada ise astım hastalarının serum selenyum seviyeleri kontrol grubuna kıyasla iki kat daha düşük bulunmuştur. Aynı zamanda inhaler kullanımı ile serum selenyum seviyeleri arasında da negatif bir ilişki saptanmıştır [144].

Çinko

Çinko, pro-oksidan enzimler olan nikotinamid adenin dinükleotid fosfat oksidaz (NADPH) ve indüklenebilir nitrik oksit sentazı (iNOS) inhibe ederek reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini azaltır ve glutatyonla ilişkili enzimler, katalaz (CAT) ve süperoksit dismutaz (SOD) gibi antioksidan enzimleri aktive ederek oksidatif stresi önler. Çinko iyonlarının en önemli işlevleri arasında astımın temel özelliklerinden olan Th1 ve Th2 hücreleri arasındaki dengenin yeniden sağlanması ve aşırı pro-inflamatuvar sitokin üretiminin kontrol altına alınması yer almaktadır [142]. Astımlı çocuklardaki serum çinko seviyelerinin incelendiği bir meta-analizde, yapılan klinik çalışmalarda çinko takviyesinin astım semptomlarını iyileştirdiği ve solunum fonksiyonlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur fakat serum çinko seviyelerinde sağlıklı çocuklarla kıyaslandığında anlamlı bir fark görülmemiştir [145]. Yapılan bir başka meta-analizde ise astımlı çocuklarda serum çinko seviyelerinin kontrollere göre 0.41 µg/dl daha düşük olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir [146]. Serum çinko seviyelerinin atopik ve non-atopik astımlı hastalar ile sağlıklı bireyler arasındaki farklılıklarını ve çinkonun bağışıklık hücreleri üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmaya 60 astımlı hasta ve 30 sağlıklı gönüllü dahil edilmiştir. Hastalar klinik değerlendirme, akciğer fonksiyon testleri, deri prik testi, serum çinko ve toplam IgE ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Bulgular, atopik astımlı hastalarda serum çinko seviyelerinin non-atopik astımlılara ve sağlıklı kontrollere göre anlamlı derecede düşük olduğunu göstermiştir. Atopik astımlılarda çinko seviyeleri ile toplam IgE düzeyleri ve FEV_1 arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur. Hücre kültürü çalışmalarında, çinkonun interferon-gamma (IFN-γ) üretimini artırdığı, interlökin-10 (IL-10) üretimini ise baskıladığı görülmüştür [147].

Manganez

Manganez (Mn), astımda oksidatif strese karşı koruyucu bir mikro besin olarak görev yapar. Özellikle, mitokondrilerde bulunan süperoksit dismutaz (MnSOD) enziminin ana bileşenidir. Bu enzim, bronşiyal epitel, alveoler tip II epitel hücreleri ve alveoler makrofajlarda yer alır ve hücreleri oksidatif hasara karşı korur. Manganezin solunum sistemi üzerindeki en önemli etkisi, antioksidan savunma mekanizmasını desteklemesidir [142]. Astımın artan prevalansının yaşam tarzı ve çevresel faktörlerle ilişkisini incelemek amacıyla Nijerya'daki kırsal bölgedeki okul çocuklarıyla yapılan bir çalışmada 37 astımlı çocuk ve 30 sağlıklı kontrol grubu arasında serumdaki 12 farklı mikro besin ögesi karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, astımlı çocuklarda kalsiyum, manganez ve albümin seviyeleri sağlıklı çocuklara kıyasla daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, serum manganez seviyesi astımla negatif bir ilişki göstermiştir [148].

Polifenoller

Polifenoller, bitkilerde bulunan ve sağlık üzerinde çeşitli olumlu etkileri olduğu bilinen bileşiklerdir. Solunum hastalıklarına karşı farklı mekanizmalarla etki edebileceği bildirilmiştir. Örneğin, flavonoidler ve kurkuminin güçlü antioksidan özelliklere sahip olup, zararlı serbest radikalleri temizleyerek akciğer iltihabını azaltabileceği, resveratrolün ise bağışıklık sistemini düzenleyerek astım gibi solunum hastalıklarını kötüleştiren inflamasyonu hafifletebileceği, kuersetin gibi bazı polifenollerin ise hava yollarını genişleterek solunumu kolaylaştırabileceği gösterilmiştir [149]. Çocukluk çağında astım ve diyetle alınan flavonoidler arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada; en yüksek antosiyanin tüketimi olan grupta, en düşük tüketim grubuna kıyasla astım riskinde anlamlı bir azalma gösterilmiştir. Benzer şekilde, flavonol tüketimi orta seviyede olan grupta da astım riski daha düşük bulunmuştur [150]. Nar takviyesinin alerjik astımlı hastlaarda klinik semptomlar ve bazı inflamatuvar hücreler üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmaya 64 hasta katılmış ve rastgele iki gruba ayrılmıştır. Müdahale grubuna günde iki kez 250 mg nar ekstresi kapsülü verilirken, kontrol grubuna plasebo verilmiştir. Sekiz hafta süren çalışmanın sonunda müdahale grubunda gündüz ve gece nefes darlığı ile astıma bağlı aktivite kısıtlamalarının azaldığı görülmüştür. Ayrıca, eozinofil, bazofil ve nötrofil sayılarında anlamlı bir düşüş saptanmış ve özellikle nötrofil ve eozinofil değişimleri kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak önemli bulunmuştur [151]. Astımlı çocuklara kurkumin, resveratrol, soya

fosfolipidleri, çinko, selenyum ve D vitamini içeren besin takviyesinin 4 hafta boyunca verildiği ve hava yolu inflamasyonuna etkisinin incelendiği bir çalışmada, takviye alan grupta FeNO seviyelerinin anlamlı bir şekilde düştüğü, takviye almayan grupta benzer bir düşüşün görülmediği bildirilmiştir [152]. Yapılan bir randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışmada, *Curcuma longa* (zerdeçal) köklerinin astım tedavisindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmaya katılan çocuk ve ergenlerde, standart tedaviye ek olarak 6 ay boyunca günlük 30 mg/kg *C. longa* veya plasebo verilmiştir. Her iki grupta da semptom sıklığında ve günlük aktivitelere etkisinde iyileşme gözlemlenmiş, ancak gruplar arasında genel bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, *C. longa* alan hastaların gece uyanmalarında azalma, kısa etkili β-adrenerjik agonist kullanımında düşüş ve hastalık kontrolünde 3. ve 6. aylarda belirgin iyileşme sağladığı görülmüştür [153].

2.3.6. Diyet modelleri

Son yıllarda, alerji ve astımın önlenmesine yönelik araştırmalarda tek tek besin maddeleri yerine bütünsel diyet modeli ve çeşitliliği üzerine odaklanan yeni bir yaklaşım benimsenmiştir. Diyet çeşitliliğinin, bağırsak mikrobiyotasını zenginleştirerek ve bağışıklık sistemini farklı besin antijenleriyle uyararak alerji riskini azaltabileceği düşünülmektedir [154]. PASTURE çalışması, ilk yaşta daha çeşitli beslenen çocukların astımdan daha iyi korunduğunu göstermiştir [155]. Benzer şekilde, Finlandiya'da yapılan bir çalışmada, 1 yaşında düşük diyet çeşitliliğine sahip çocuklarda, 5 yaşında astım ve hışıltı gelişme riskinin arttığı bulunmuştur [156]. Farklı diyet modelleri astım riskini farklı şekillerde etkileyebilir. Akdeniz diyeti (yüksek antioksidan, omega-3, posa ve düşük doymuş yağ içeriği ile) bazı çalışmalarda astım riskini azaltıcı etkiler göstermiştir [157, 158]. Ancak, Batı tarzı diyet (işlenmiş besinler ve yüksek yağ içeriği ile) okul çağındaki çocuklarda astım ve hışıltı riskini artırmaktadır [159].

<u>Batı Tarzı Diyet</u>

Batı tarzı diyet, hayvansal ürünlerin, işlenmiş besinlerin, yemeye hazır yiyeceklerin ağırlıkta olduğu, basit şeker ve tuz alımı yüksek, meyve, sebze, baklagiller ve tahılların daha az tüketildiği bir beslenme modelidir. Bu beslenme alışkanlığı, çocuklarda astım riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir [160]. İran'da astımlı çocuklarda batı tipi beslenme ile astım ve semptomları arasındaki ilişkiyi inceleyen kesitsel bir çalışmada; batı tipi beslenmeye daha

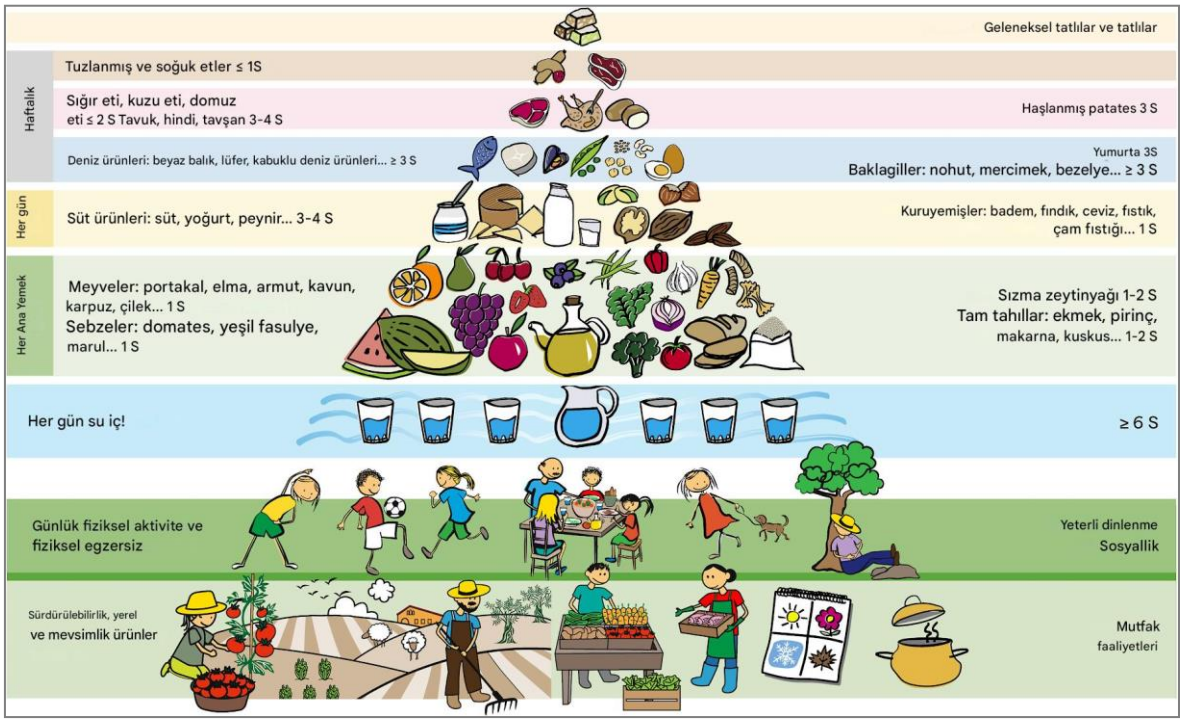
fazla bağlılık gösteren çocuklarda son 12 ayda hışıltı yaşama riski daha yüksek bulunmuştur [161]. Katar'da yapılan kesitsel bir çalışmada ise 20 yaş ve üzeri 986 kişi değerlendirilmiştir. Beslenme alışkanlıkları, besin tüketim sıklığı anketiyle belirlenmiş ve faktör analiziyle üç ana beslenme modeli tespit edilmiştir: (1) "Geleneksel" (pirinç, et, tavuk, balık ve ekmek ağırlıklı), (2) "Sağlıklı" (meyve, sebze ve balık ağırlıklı), (3) "Fast Food/Tatlı" (tatlılar, fast food ve gazlı içecekler ağırlıklı). Sonuçlara göre, "Fast Food/Tatlı" beslenme modelinin, astım görülme olasılığını artırdığı bulunmuştur. Geleneksel ve sağlıklı beslenme modelleri ile astım arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır [162]. Okul çağındaki çocukların beslenme kalıpları belirlenerek, hışıltı, astım ve duyarlılık ile ilişkisinin incelendiği bir çalışmada 8 ve 11 yaşlarındaki çocukların beslenme alışkanlıkları yarı niceliksel bir besin tüketim sıklığı anketiyle değerlendirilmiş ve başlıca üç beslenme modeli belirlenmiştir: Geleneksel (karışık et, balık, meyve ve sebze ağırlıklı), Batı tipi (yüksek yağ ve işlenmiş gıda içeren) ve diğer (tahıllar ve kuruyemişler ağırlıklı). Batı tipi beslenme modeline yüksek düzeyde bağlılık gösteren çocuklarda, 8 yaşında doktor teşhisiyle astım ve son 12 ayda hışıltı ile birlikte astım görülme riski anlamlı derecede yüksek bulunmuştur, 11 yaşında da benzer bir ilişki görülmüştür. Ancak, beslenme kalıpları ile alerjik duyarlılık ve hışıltı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır [159]. İstanbul'da yaşayan 13-14 yaşlarındaki astımlı çocuklarda astım prevalansını etkileyen risk faktörleri incelenmiş ve fermente yiyecekler, karışık turşular, margarin ve et tüketiminin astım semptomlarını artırabileceği bulunmuştur [163].

Akdeniz Diyeti

Akdeniz Diyeti modeli, 1950'lerin başlarında Girit Adası'ndaki insanların beslenme alışkanlıklarına dayanmaktadır. Bu diyet, bitkisel besinlerin hayvansal besinlere oranının yüksek olmasıyla karakterizedir ve diğer toplumlarla kıyaslandığında, kardiyovasküler hastalıklar, meme kanseri, kolorektal kanser, diyabet, obezite, astım, erektil disfonksiyon, depresyon ve bilişsel gerileme gibi kronik hastalıkların daha düşük oranlarda görülmesi ve daha uzun yaşam beklentisi ile ilişkilendirilmektedir [164].

Modern Akdeniz Diyeti piramidi, hangi besinlerin ne sıklıkla tüketilmesi gerektiğini belirleyen bir beslenme modelidir (Şekil 2.5). Günlük olarak meyve, sebze, tam tahıllar, zeytinyağı, baklagiller, kuruyemişler, tohumlar, otlar ve baharatlar tüketilmelidir. Balık ve deniz ürünleri haftada en az iki kez yenmeli; kümes hayvanları, yumurta, peynir ve yoğurt

ise ölçülü porsiyonlarda günlük veya haftalık olarak tüketilmelidir. Kırmızı et ve tatlılar ise daha nadir tüketilmelidir. Bu beslenme düzeni, farklı besin grupları arasında bir denge kurarak, alınan enerjinin günlük fiziksel aktivitelerle dengelenmesi gerektiğini vurgular. Porsiyon miktarları kişisel ihtiyaçlara göre ayarlanmalıdır. Akdeniz diyeti, belirli bir besini tamamen kısıtlamaz ya da vurgulamaz, bu yüzden uzun vadede besin eksikliklerine yol açmaz. Önemli olan, besinlerin miktarından çok kalitesidir. Örneğin, doymamış yağlar doymuş yağlara, tam tahıllar ise rafine karbonhidratlara tercih edilir. Ayrıca, bu beslenme modeli doğal ve işlenmemiş besinleri ön planda tutarak, mikro besinler ve antioksidanlardan en iyi şekilde faydalanmayı sağlar. Akdeniz diyeti sadece beslenmeyi değil, hareketli bir yaşam tarzını ve topluluk bilincini de destekler. Günlük hareketliliği artırmak ve sosyal bağları güçlendirmek, sağlıklı bir yaşamın önemli parçalarıdır. Bu yönüyle Akdeniz diyeti, yalnızca sağlıklı beslenmeyi değil, genel olarak daha iyi bir yaşam kalitesini hedefleyen bir beslenme modeldir [164].



Şekil 2.5. Çocuklar ve gençler için yeni bir Akdeniz yaşam tarzı piramidi [165]

2.3.7. Akdeniz diyeti ve astım

Diyet bileşenleri ile astım arasındaki ilişkiyi açıklamak için iki ana hipotez öne sürülmüştür: lipid hipotezi ve antioksidan hipotezi. Her ikisi de Akdeniz diyetinin temel besin öğelerine

dayanır. Son dönemde, bu iki hipotezi birleştirerek destekleyen anti-inflamatuvar hipotez de ortaya çıkmıştır [166].

Lipit hipotezi, özellikle Batı toplumlarında astım ve atopik hastalıkların artışının, diyetle alınan yağ asitlerindeki değişikliklerden kaynaklanabileceğini öne sürmektedir. Bu hipotez, ÇDYA olan n-6 ve n-3 yağ asitleri arasındaki dengenin bozulmasının astım gelişiminde önemli bir rol oynayabileceğini ileri sürer. Akdeniz diyetinin, n-3 ve n-9 yağ asitleri açısından zengin, doymuş ve trans yağ asitlerinden çok fakir, n-6 yağ asitleri açısından dengeli bir beslenme modeli sunduğundan, inflamatuvar süreçleri baskılayarak astım gelişimini engelleyebileceği bildirilmiştir [166]. Hafif astımı olan 5-12 yaş aralığındaki 64 çocuğun dahil edildiği, 6 ay süren randomize kontrollü bir çalışmada, haftada iki kez 150 g pişmiş yağlı balık tüketimiyle desteklenen Akdeniz diyeti (müdahale grubu) ile kontrol grupları oluşturulmuştur. Akciğer fonksiyonları spirometri ile, bronşiyal inflamasyon ise FeNO analizi ile değerlendirilmiştir. Müdahale grubunda yağlı balık tüketimi, başlangıçta 17 g/gün iken 6 ay sonunda 46 g/güne yükselmiştir. Müdahale grubunda DHA yüzdesindeki değişim %119,80, kontrol grubunda ise %43,39 olarak hesaplanmıştır. EPA seviyeleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Altı ay sonunda toplam plazma n-3 yağ asidi seviyeleri müdahale grubunda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca, n-6:n-3 yağ asidi oranı müdahale grubunda daha düşük tespit edilmiştir. Akdeniz diyeti çerçevesinde haftada iki öğün yağlı balık tüketiminin (her öğünde en az 150 g pişmiş fileto balık) FeNO ile ölçülen bronşiyal inflamasyonu 14,15 ppb azalttığı belirlenmiştir [167].

Antioksidan hipotezi, oksidatif stresin astım gelişiminde rol oynayabileceğini ve antioksidan açısından zengin bir diyetin koruyucu olabileceğini öne sürmektedir. Akdeniz diyeti, yüksek antioksidan içeriği, dengeli yağ asidi profili, vitamin ve flavonoid zenginliği sayesinde astım riskini azaltabilecek güçlü bir beslenme modelidir [166]. Yüksek meyve-sebze tüketimi veya geleneksel Akdeniz diyetine bağlılık ile astım belirtilerinden hışıltı ve alerjik rinit arasındaki ilişkiyi inceleye, 7-18 yaş arasındaki 690 çocuk üzerinde yapılan kesitsel bir çalışmada, antioksidan içeriği yüksek üzüm, portakal, elma ve taze domatesi her gün tüketen çocuklarda hışıltı riski daha düşük bulunmuştur, ayrıca margarin tüketiminin hem hışıltı hem de alerjik rinit riskini artırdığı tespit edilmiştir. Sağlıklı yağlardan zengin olan kuruyemiş tüketiminin de hışıltıya karşı koruyucu bir etki gösterdiği ve Akdeniz diyetine uyumun alerjik rinit ve astım semptomlarını hafifletebileceği bildirilmiştir [168].

Anti-inflamatuvar hipotez, diyetin bağışıklık sistemi üzerindeki etkilerini inceleyerek astım ve diğer inflamatuvar hastalıkların gelişiminde beslenmenin rolünü vurgulamaktadır. Özellikle doymuş yağ oranı yüksek Batı tipi diyetlerin, Toll-like reseptör 4 (TLR4) aktivasyonu yoluyla inflamatuvar yanıtı artırdığı ve hava yollarında daralmaya neden olduğu gösterilmiştir. Buna karşın, Akdeniz diyeti n-3 yağ asitleri, C ve E vitaminleri, β-karoten ve magnezyum gibi inflamasyonu baskılayıcı bileşenler içerdiğinden sistemik inflamasyonu azaltabileceği söylenmektedir. Akdeniz diyeti ayrıca bağırsak mikrobiyotasını destekleyen posa açısından zengin besinler içererek bağışıklık sistemini güçlendirmekte ve inflamasyonu azaltmaktadır [166]. Akdeniz diyetine uyum ile astıma bağlı hava yolu değişikliklerinde etkili olan bazı sitokinler (IL-4, IL-33 ve IL-17) arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışmaya ise 5-15 yaş aralığında 4 astımlı ve 26 sağlıklı çocuk dahil edilmiştir. Çocukların Akdeniz diyetine uyumu, Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (KIDMED) skoru ile değerlendirilmiş ve serum IL-4, IL-33 ve IL-17 seviyeleri ölçülmüştür. Sonuçlara göre, KIDMED skoru astımlı ve sağlıklı çocuklar arasında anlamlı bir fark göstermemiş ve genel olarak sitokin seviyeleriyle ilişkili bulunmamıştır. Ancak analiz yalnızca astımlı çocuklarla sınırlandırıldığında, Akdeniz diyetine yüksek uyumun IL-4 ve IL-17 seviyelerini azalttığı, IL-33 seviyelerini ise artırdığı belirlenmiştir [169].

Akdeniz diyetine uyum ile okul çağındaki çocuklarda hava yolu inflamasyonunun incelendiği bir çalışmaya 7-12 yaş aralığında 660 çocuk dahil edilmiştir. Akdeniz diyetine uyum alternatif Akdeniz skoru (aMED) ile, hava yolu inflamasyonu ise ekshalasyonla atılan fraksiyonel nitrik oksit (FeNO) seviyeleri ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre; Akdeniz diyetine yüksek uyum gösteren çocuklarda hava yolu inflamasyonu daha düşük bulunmuştur [170]. PARIS doğum kohortu kapsamında yürütülen bir çalışmada, 8 yaşındaki çocukların Akdeniz diyetine uyum düzeyleri ve bunun alerjik ve solunum hastalıklarıyla ilişkisi incelenmiştir. Çocukların beslenme alışkanlıkları, ebeveynler tarafından doldurulan bir besin tüketim sıklığı anketi ile değerlendirilmiş, Akdeniz diyetine uyum ise KIDMED ve Akdeniz Diyet Skoru (MDS) kullanılarak belirlenmiştir. Çocukların mevcut alerjik hastalıkları (astım, rinit, egzama), akciğer fonksiyon testleri (FEV_1 ve FVC), FeNO seviyeleri ve spesifik IgE düzeyleri sağlık kontrolleri sırasında ölçülmüştür. Akdeniz diyetine yüksek uyum gösteren çocuklarda 8 yaşında astım ve alerjik duyarlılık riski daha düşük, FEV_1 ve FVC değerleri ise daha yüksek bulunmuştur [171]. Geleneksel Akdeniz diyetinin çocukluk çağı astımı olan hastalardaki etkilerini değerlendirmek için yapılan bir müdahale çalışması kapsamında 1-5 yaş arasındaki 50 kız ve 54 erkek çocuğa "Akdeniz'den

Yemek Yemeyi Öğrenmek" isimli 1 yıllık bir program uygulanmıştır. Müdahalenin ilk haftalarından itibaren astım ataklarının sayısı ve şiddeti, enfeksiyon sıklığı ve hastaneye yatış oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme görülmüştür. Program süresince, çocukların %32,2'si hiç kriz geçirmezken, %35,3'ü yalnızca bir kez, %24,9'u ise iki kez astım atağı yaşamıştır. Ayrıca, inhaler kortikosteroid kullanımı hasta başına yılda ortalama 3,92'den 1,11'e, bronkodilatör kullanımı ise 4,14'ten 1,12'ye düşmüştür [172].

Beslenme alışkanlıklarının inflamatuvar yanıt üzerindeki etkisi iyi bilinmekle birlikte, hangi besin veya besin gruplarının bu etkiye ne düzeyde katkı sağladığı tam olarak netleşmemiştir. Bu amaçla, Shivappa ve arkadaşları, diyetin inflamatuvar potansiyelini değerlendirmek için Diyet İnflamatuvar İndeksi'ni (Dİİ) geliştirmiştir [173]. Diyet inflamatuvar indeksi skorunun yüksek olması, daha proinflamatuvar bir diyeti ifade eder. Diyet İnflamatuvar İndeksi ile güncel astım, hışıltı ve akciğer fonksiyonları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, 2007-2012 Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi'ne (NHANES) katılan 6-17 yaş arası 8.175 çocuk ve 18-79 yaş arası 22.294 yetişkinin verileri analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, yüksek Dİİ, yetişkinlerde güncel hışıltı ile anlamlı bir şekilde ilişkili bulunmuştur. Ayrıca, eozinofilik hava yolu inflamasyonu göstergesi olan yüksek FeNO değerlerine sahip çocuklarda da Dİİ ile hışıltı arasında güçlü bir ilişki saptanmıştır. Yetişkinlerde, Dİİ'nin artışı, astımı veya hışıltısı olmayan bireylerde FEV_1 ve FVC değerlerinde azalmayla ilişkilendirilmiştir. Ancak Dİİ, çocuklarda akciğer fonksiyonlarıyla veya herhangi bir yaş grubunda güncel astım tanısı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir [174]. Astım şiddetine göre besin alımı, Çocuk Diyet İnflamatuvar İndeksi (C-Dİİ) ve diyet kalitesindeki farklılıkları inceleyen, 5-18 yaş aralığında 202 astımlı çocukla yürütülen bir çalışmada ise; hafif astımı olan çocuklarda, orta düzeyde astımı olanlara kıyasla daha yüksek posa ve demir alımının olduğu ancak C-Dİİ değerlerinin astım şiddetine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur [175].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu çalışma; obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyeti müdahalesinin astım kontrolü, yaşam kalitesi, vücut bileşimi, infamatuvar ve oksidan parametrelere etkilerini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. Araştırma, Aralık 2022 ile Haziran 2024 tarihleri arasında, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji Polikliniği'ne başvuran, yaşları 6 ile 15 arasında değişen, 21'i erkek, 16'sı kız olmak üzere toplam 37 gönüllü çocuk ile gerçekleştirilmiştir.

Örneklem büyüklüğü hesaplamaları için G*Power 3.1 programı kullanılmıştır. Benzer bir çalışmanın bulgularına dayanarak üst orta kol çevresi değerleri dikkate alınmış ve %80 güç ile %95 güven düzeyi hedeflenerek çalışma için gerekli örneklem sayısı 37 olarak belirlenmiştir [15].

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji Polikliniği'ne başvurmuş olma,
- 6-15 yaş aralığında olma,
- Obez olma (BKİ Z-skor ≥ 2),
- En az 3 ay önce astım teşhisi alan ve stabil astımı olma (son 4 hafta içinde alevlenme, solunum yolu enfeksiyonu, oral kortikosteroid kullanımı ya da astım tedavisinde değişiklik yapılmamış olması olarak tanımlanır)
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olma çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak belirlenmiştir.

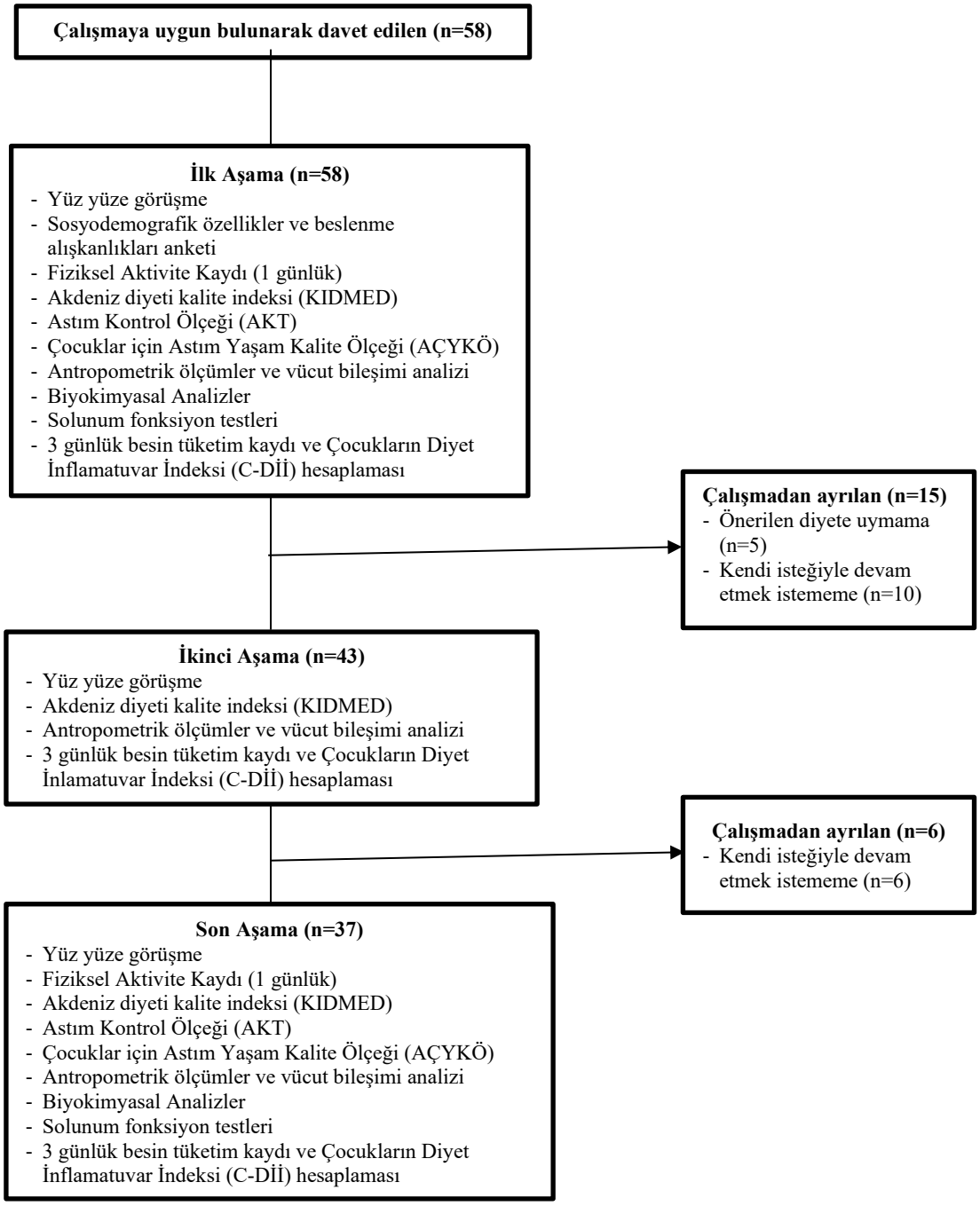
Çalışmadan dışlama kriterleri

- Astım dışında başka bir solunum rahatsızlığına sahip olma,
- Son 3 ayda nedeni açıklanamayan vücut ağırlığı değişimi yaşama,
- Ek bir kronik hastalık öyküsüne sahip olma,
- Son 1 yıl içinde COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş olma,
- Kontrolsüz astımı olma ve sistemik kortikosteroid kullanma,
- Astımın akut alevlenme döneminde bulunma,

- Herhangi bir hastalık veya ağırlık kaybı amacıyla diyet tedavisi uygulama,
- Çalışma öncesindeki 1 ay içinde antibiyotik tedavisi almış olma,
- Düzenli olarak probiyotik veya prebiyotik içeren besin veya besin takviyesi kullanma ya da beslenme tedavisi başladıktan sonra çalışmayı bırakma çalışmanın dışlanma kriterleri olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmanın yürütülebilmesi için ADÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Tarih: 01.11.2022, Sayı: E-15189967-050.01.04-265126) (EK-1). Araştırmanın bütçesi ise araştırmacı tarafından karşılanmıştır.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji Polikliniği'ne başvuran, çalışma kriterlerini karşılayan ve katılımı kabul eden toplam 58 birey ile görüşmeler yapılmıştır. Bu bireylerden 15'i ilk kontrol sonrasında, 6'sı ise ikinci kontrol sonrasında çalışmadan ayrılmıştır. Araştırma, geriye kalan 37 katılımcı ile tamamlanmıştır. Şekil 3.1'de çalışma algoritması verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma algoritması ve genel plan

3.2. Araştırmanın Genel Planı

Çalışma, doktor tarafından diyetisyene yönlendirilen ve astım teşhisi almış, 6-15 yaş aralığındaki obez çocuklarla aşamalı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılım için hem çocuklara hem de ebeveynlerine yönelik ayrı ayrı hazırlanmış olan onam formları imzalatılmıştır (EK-2).

İlk aşamada; çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden çocukların sosyo-demografik özellikleri, tıbbi geçmişleri ve beslenme alışkanlıkları anket yöntemiyle değerlendirilmiş (EK-3); Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (KIDMED), Astım Kontrol Testi (AKT) ve Astımlı Çocuklar için Astım Yaşam Kalitesi Ölçeği (AÇYKÖ) uygulanmıştır. Fiziksel aktivite kayıtları sorgulanmış, üç günlük besin tüketim kayıtları (hafta içi arka arkaya iki gün ve bir hafta sonu günü) toplanmış ve diyet inflamatuvar indeksi hesaplanmıştır. Katılımcıların antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi analizleri yapılmış; rutin biyokimyasal parametreler, inflamasyon (IL-1β, IL-17, IL-6, TNF-α, leptin, adiponektin) ve oksidatif stres (MDA, TAS, TOS, OSİ) düzeylerini değerlendirmek amacıyla kan örnekleri alınmıştır. Ayrıca, akciğer fonksiyon testleri Spirometre cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tüm bu değerlendirmeler sonrasında, katılımcılar için 8 hafta sürecek Akdeniz diyetine uygun bireyselleştirilmiş bir beslenme tedavisi planlanmıştır. Biyokimyasal analizler için gerekli bütçe araştırmacı tarafından sağlanmıştır.

İkinci aşamada; çocukların beslenme programlarına uyumlarını değerlendirmek amacıyla 4. haftada gerçekleştirilen yüz yüze kontrol sırasında KIDMED uygulanmış, antropometrik ölçümleri yapılmış ve vücut bileşim analizleri gerçekleştirilmiştir. Kontrole gelmeden önce katılımcılardan üç günlük besin tüketim kayıtlarını hazırlayıp getirmeleri istenmiş, bu kayıtlar kullanılarak çocukların diyet inflamatuvar indeksi hesaplanmıştır.

Son aşamada; 8 haftalık diyet tedavisinin tamamlanmasının ardından katılımcılar tekrar kontrole çağrılmıştır. Bu kontrolde KIDMED, AKT ve AÇYKÖ ölçekleri yeniden uygulanmış; üç günlük besin tüketim kayıtları alınarak C-Dİİ hesaplanmış, fiziksel aktivite kayıtları sorgulanmış, antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi analizleri yapılmıştır. Bunun yanı sıra, rutin biyokimyasal parametrelerin değerlendirilmesi, inflamasyon (IL-1β, IL-17, IL-6, TNF-α, leptin, adiponektin) ve oksidatif stres durumunun (MDA, TAS, TOS, OSİ) belirlenmesi için katılımcılardan kan örnekleri alınmıştır. Son olarak, Spirometre cihazı ile akciğer fonksiyon testleri yeniden gerçekleştirilmiştir.

Çocuklara uygulanan diyetlerin enerji miktarları, TÜBER-2022 rehberine göre az aktif çocukların 85. persentil enerji gereksinimleri baz alınarak düzenlenmiştir [176]. Tedavi süresince, Akdeniz diyetine uygun bir beslenme planı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Akdeniz diyetinin makro besin ögesi dağılımı, toplam enerjinin %35-40'ının

karbonhidratlardan, %15-20'sinin proteinden ve %35-40'ının yağdan gelecek şekilde planlanmıştır [177]. Çocuklara Akdeniz diyeti modeline uygun olarak haftada en az 2-3 kez balık ve kurubaklagil tüketmeleri, günlük 20 g ceviz ve 30-45 g zeytinyağı almaları önerilmiş, yemeklerini zeytinyağı ile hazırlamaları konusunda hem çocuklara hem de ailelerine eğitim verilmiştir. Çocuklara verilen örnek bir Akdeniz diyeti örneği Çizelge 3.1'de, bu diyetin enerji ve besin ögesi içeriği Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Akdeniz diyetinde kırmızı şarap önemli bir polifenol kaynağı olarak yer alır. Ancak alkol tüketmeyen bireylerde, benzer polifenol içeriği nedeniyle hardaliye, siyah/kırmızı üzüm veya nar suyu alternatif olarak kullanılabilmektedir. Hardaliye, üzüm, vişne yaprakları ve hardal tohumlarının yaklaşık 5-10 gün fermente edilmesiyle elde edilen, alkolsüz bir içecektir. Hardaliyenin içeriğindeki toplam fenolik madde (TFEM) miktarı 147,5±16,0 mg GAE (Gallik asit eşdeğeri) /100 mL, siyah üzüm suyunun 102,8±14,6 mg GAE/100 mL, nar suyunun ise 192,1±13,8 mg GAE/100 mL olduğu; toplam antioksidan kapasitelerinin ise hardaliye için 602,3±55,8 mg TE (Trolox eşdeğeri)/100 mL, siyah üzüm suyu için 601,3±55,8 mg TE/100 mL, nar suyu için ise 1257,1±38,7 mg TE/100 mL olduğu bildirilmiştir . Diyet kapsamında, katılımcılara haftada 2 kez 50 mL hardaliye, siyah/kırmızı üzüm suyu veya nar suyu tüketmeleri önerilmiştir. Bu içecekler çocukların kendileri veya aileleri tarafından temin edilmiştir ve tüketilme durumu her görüşmede sorgulanmıştır [178].

Çizelge 3.1. 1800 kalorilik Akdeniz diyeti örneği

Sabah	**Öğle**	**Akşam**
2 parmak büyüklüğünde beyaz peynir (30g, az yağlı) 1 su bardağı süt (yarım yağlı, şekersiz) 1 büyük boy domates (200 g) 1 orta boy salatalık (100 g) Maydanoz (10 g) 2 ince dilim tam buğday ekmeği (60 g) 2 adet ceviz içi (10 g)	8 yemek kaşığı taze fasulye yemeği (200 g yeşil fasulye, 30 g kuru soğan, 50 g domates, 5 g domates salçası, 10 g zeytinyağı) 4 yemek kaşığı sebzeli bulgur pilavı (50 g bulgur, 15 g çarliston biber, 30 g kırmızı biber, 50 g domates, 5 g zeytinyağı) 1 kase yoğurt (150 mL, yarım yağlı) Salata (100 g kıvırcık, 100 g domates, 50 g havuç, 100 g salatalık, 5 g zeytinyağı, 5 g limon suyu)	1 kase kırmızı mercimek çorbası (20 g kırmızı mercimek, 10 g kuru soğan, 5 g domates salçası, 5 g zeytinyağı) Fırında balık (150 g somon, 5 g zeytinyağı, 5 g limon suyu) Salata (100 g domates, 100 g salatalık, 30 g çarliston biber, 30 g kuru soğan, 5 g limon suyu, 5 g zeytinyağı)
Kuşluk	**İkindi**	**Gece**
18 ob çilek (300 g) 50 mL hardaliye, üzüm veya nar suyu	5-6 adet badem (10 g) 1 orta boy şeftali (150 g)	1 orta boy elma (100 g)

Çizelge 3.2. 1800 kalorilik Akdeniz diyeti örneğinin enerji ve besin ögeleri içeriği

Enerji (kkal)	1841,5	TDYA (g)	39,7
Protein (g)	90,3	TDYA (%)	19,4
Karbonhidrat (g)	180,3	ÇDYA (g)	19,5
Yağ (g)	80,3	ÇDYA (%)	9,5
Protein (%)	20	n-3	6,4
Karbonhidrat (%)	40	n-3 (%)	3,1
Yağ (%)	40	n-6	12,9
Doymuş yağ (g)	17,3	n-6 (%)	6,3
Doymuş yağ (%)	8,5	n-6/n-3	2,0
Kolesterol (mg)	128,1	Posa (g)	45,8

TDYA: Tekli doymamış yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri

3.3. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Araştırma verileri, yüz yüze uygulanan anket formu aracılığıyla toplanmıştır (EK-3). Anket formu, astım hastalarına yönelik gerçekleştirilen önceki çalışmaların incelenmesi sonucu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

3.3.1. Çocuklara uygulanan anket formu

Genel bilgiler

Çocukların sosyo-demografik özelliklerini ve sağlık durumlarını değerlendirmek amacıyla yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, ebeveynlerin eğitim seviyeleri, ekonomik durumları ve meslekleri gibi bilgiler toplanmış ve anket formuna kaydedilmiştir. Sosyo-demografik bilgiler toplanırken ebeveynlerden destek alınmıştır.

Sağlık bilgileri

Çocukların astım teşhisi alma tarihleri, eşlik eden başka kronik hastalıkların varlığı, kullandıkları ilaçlar, ailede astım öyküsü, hastalık semptomları ve COVID-19 geçmişi sorgulanmıştır. Sağlık bilgileri toplanırken ebeveynlerden yardım alınmıştır.

Fiziksel aktivite durumu

Çocukların fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek amacıyla 24 saatlik fiziksel aktivite kayıt formu kullanılmıştır. Bu form aracılığıyla çocukların günlük olarak uyku, uzanarak yapılan aktiviteler, oturarak yapılan aktiviteler, hafif, orta ve yoğun fiziksel aktiviteler için harcadıkları süreler sorgulanarak kayıt altına alınmıştır (EK-3). Her bir aktivitenin süresi (dakika cinsinden), ilgili aktivitenin Fiziksel Aktivite Oranı (PAR) değeriyle çarpılmış ve elde edilen sonuçlar toplanmıştır. Bazal metabolizma hızı (BMR), 1440 dakikaya bölünmüş ve elde edilen sonuç, günlük ortalama PAR ile çarpılarak çocukların günlük toplam enerji harcaması (TEE) belirlenmiştir. Bu toplam enerji harcaması, bireyin bazal metabolizma hızına bölünerek, çocukların günlük ortalama fiziksel aktivite düzeyleri (PAL) hesaplanmıştır. Elde edilen PAL değerlerine göre çocuklar; çok hafif aktif (PAL<1,4), hafif aktif (sedanter) (PAL=1,4-1,69), aktif (PAL=1,7-1,99) ve çok aktif (PAL=2,0-2,4) olarak sınıflandırılmıştır [179]. Tüm katılımcılara, rutin aktivitelerini sürdürmeleri ve fiziksel aktivitelerinde 8 hafta boyunca herhangi bir değişiklik yapmamaları önerilmiştir.

Beslenme alışkanlıkları

Çocukların multivitamin ve probiyotik/prebiyotik takviyesi alma durumu, öğün tüketim durumu, öğün atlama durumu ve nedenleri, günlük su tüketim miktarları gibi beslenme alışkanlıklarına ilişkin bilgileri sorgulanmıştır.

Akdeniz Diyeti Kalite İndeksinin (KIDMED) saptanması ve değerlendirilmesi

Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (KIDMED), çocukların Akdeniz diyetine uyum düzeylerini değerlendirmek amacıyla çalışmanın başlangıcında, 4. ve 8. haftalarda tüm katılımcılara uygulanmıştır. Serra-Majem ve arkadaşları tarafından 2004 yılında geliştirilen KIDMED, uzun süredir araştırmacılar, diyetisyenler ve eğitimciler tarafından çocuklar ve ergenlerde (2-14 yaş) Akdeniz diyetine uyumu değerlendirmek için kullanılmaktadır. Türkiye için geçerlik ve güvenirlik çalışması Şahingöz ve arkadaşları (2019) tarafından yapılmıştır (iç tutarlılık güvenirlik katsayısı (KR-20) 0.72 olarak hesaplanmıştır) [172, 173]. Bu indeks; 12'si olumlu, 4'ü olumsuz olmak üzere toplam 16 ifadeden oluşmaktadır. Akdeniz diyetine uygunluğu gösteren ifadelere verilen olumlu yanıtlar +1 puan, diyete uyumun düşük

olduğunu gösteren ifadelere verilen olumlu yanıtlar ise -1 puan olarak değerlendirilmiştir. Olumsuz yanıtlar herhangi bir puanlama yapılmadan (0 puan) değerlendirilmiştir.

Çocukların indeksten elde ettikleri toplam puanlara göre Akdeniz diyetine uyum üç kategoriye ayrılmıştır:

1. Düşük uyum (0-3 puan): Çok düşük beslenme kalitesini ifade eder.
2. Orta düzeyde uyum (4-7 puan): Diyet modelinin iyileştirilmesi gerektiğini gösterir.
3. Yüksek uyum (8-12 puan): Optimal bir Akdeniz diyeti uygulandığını belirtir [180-182].

Çocukların 4. haftadaki KIDMED puanları ve sınıflaması EK-6'da verilmiştir.

Astım Kontrol Testi (AKT)

Astım Kontrol Testi (AKT), astımın kontrol altında olup olmadığını değerlendirmek için tasarlanmış, kısa, pratik ve birinci basamak sağlık hizmetlerinde de uygulanabilir bir öz değerlendirme testidir. İlk olarak 2004 yılında Nathan ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olup Türkiye'de 2013 yılında Uysal ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır [183]. Bu test, hastaların son dört hafta boyunca yaşadığı gündüz ve gece semptomlarını, nebülizatör ile ilaç uygulama sıklığını, uyku düzenini ve astımın günlük aktiviteler üzerindeki etkisini sorgulayan 5 sorudan oluşur. Her bir soru 0-5 puan arasında değerlendirilir ve toplamda alınabilecek puan 5 ile 25 arasında değişir. Tam puan 25 tam kontrolü işaret ederken; 24-20 arası puan, astımın kısmi kontrol altında olduğunu; 19 ve altı ise kontrolsüz bir durumu işaret eder [183, 184]. Bu test, astım tedavisine başlarken basamak belirlemek ve takip süreçlerinde tedaviye yanıtı değerlendirmek için kullanılabilmektedir.

Astımlı Çocuk Yaşam Kalitesi Ölçeği-AÇYKÖ (Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire-PAQLQ)

Juniper ve arkadaşları [185] tarafından 1996 yılında 7-17 yaş arası astımlı çocukların hastalığa özgü fiziksel, duygusal ve sosyal etkilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş olan 23 maddelik bir yaşam kalitesi ölçeğidir. Bu ölçek, Fidaner ve arkadaşları tarafından Türkçeye çevrilmiş ve 2003 yılında Bozkurt [186] tarafından geçerlilik ve güvenilirlik

çalışması yapılmıştır. Bozkurt'un çalışmasında ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,83 olarak bulunmuştur. Ölçek, üç alt boyuttan oluşur:

- Belirtiler: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 23. maddeler
- Faaliyet Kısıtlaması: 1, 2, 3, 19, 22. maddeler
- Duygusal İşlev: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 21. maddeler

Uygulama, çocuğun doktoruyla görüşme öncesinde ve ebeveyni olmadan gerçekleştirilmektedir. Her soru, 1-7 puanlık bir Likert skalası ile yanıtlanmaktadır. "1" en düşük, "7" ise en yüksek şiddeti ifade etmektedir. Tüm sorular eşit ağırlık taşır ve toplam puan aralığı 23 ile 161 arasında değişmektedir. Yaşam kalitesi puanı, tüm sorulardan ve alt kategorilerden alınan puanların ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Yüksek puan, yaşam kalitesinde bir iyileşme olduğunu göstermektedir.

3.3.2. Çocukların antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimi analizleri

Antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi analizleri, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde yer alan Diyet Danışma Merkezi'nde, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Boy uzunluğu ölçümü

Boy uzunluğu, bireylerin ayakkabısız olarak, ayakları bitişik ve başları Frankfurt düzleminde (göz hizası ile kulak üstü noktası yere paralel) olacak şekilde Leicester marka stadiometre kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler, 0,1 cm hassasiyetle yapılmış ve sonuçlar santimetre cinsinden kaydedilmiştir [187].

Vücut ağırlığı ve vücut bileşimleri

Çocukların vücut ağırlığı (kg), vücut yağ yüzdesi (%), vücut yağ kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (kg), toplam vücut suyu (L), iskelet kası kütlesi (kg), kemik kütlesi (kg), abdominal yağlanma katsayısı ve bazal metabolizma hızı (BMH) (kkal) InBody 270 marka vücut analiz cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

Ölçümler, çocukların takı, ayakkabı ve çoraplarını çıkarmış ve çıplak ayakla cihaz üzerinde durduğu bir pozisyonda gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sırasında, kollar düz bir pozisyonda ve gövdeden ayrı tutulmuştur. Doğru sonuçlar elde edilebilmesi için, çocuklardan ölçüm öncesinde şu koşullara uyulması istenmiştir: en az 8 saat açlık, sıvı tüketiminden (su, çay, kahve) kaçınma, ölçümden önceki 24 saat içinde ağır fiziksel aktivite yapmama, idrar sıkışıklığı bulunmama ve ölçüm sırasında metal eşyaların tenle temas etmemesi.

Tüm katılımcıların vücut bileşimleri, çalışmanın başlangıcında, 4. haftasında ve sonunda değerlendirilmiştir. Çocukların 4. haftadaki antropometrik ölçüm ve vücut bileşimi değerleri EK-4'te verilmiştir.

Beden kütle indeksi (BKİ)

Beden Kütle İndeksi (kg/m^2), "BKİ=[vücut ağırlığı (kg)/boy uzunluğu (m^2)]" formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Araştırmaya, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 5-19 yaş arası BKİ referans değerleri temel alınarak, yaşa göre BKİ Z-skoru ≥2 olan bireyler dahil edilmiştir [188]. Çocukların BKİ Z-skorları, yaşa göre boy Z-skorları, 10 yaşa kadar olan çocukların yaşa göre ağırlık Z-skorları WHO Antro Plus programı kullanılarak hesaplanmıştır ve Z skorlara göre dağılımları gösterilmiştir [189].

Bel çevresi ölçümü

Bel çevresi, esnemeyen bir mezura kullanılarak, kristailiyak nokta ile en alt kaburga kemiği arasındaki orta noktadan ölçüm tekniğine uygun şekilde alınmıştır. Ölçüm öncesinde bireylerin sonucu etkileyebilecek kıyafetleri ve aksesuarları çıkarması sağlanmıştır. Doğru ölçüm yapılabilmesi için bireylerin dik pozisyonda ayakta durması, kollarını yanlarda serbest bırakması, ayaklarını birleştirmesi ve karın bölgesini gevşetmesi sağlanmış, ölçüm kişiyle yüz yüze olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları, 0,1 cm hassasiyetle santimetre cinsinden kaydedilmiştir [187, 190].

Bel/boy oranı

Çocukların bel çevresi ölçümünün boy uzunluğu ölçümüne bölünmesiyle bel/boy oranı hesaplanmıştır [190].

Boyun çevresi ölçümü

Boyun çevresi, bireyin boyun ekseni dik pozisyonda ve başı Frankfurt düzleminde olacak şekilde, gırtlak çıkıntısının hemen altından esnemeyen bir mezura kullanılarak boyun eksenine dik olarak ölçülmüştür [187]

Üst orta kol çevresi

Çocukların üst orta kol çevresi ölçümü, birey ayakta dururken ve kolunu dirsekten 90 derece bükmüş pozisyonda iken gerçekleştirilmiştir. Ölçüm, omuzdaki akromial çıkıntı ile dirsekteki olekranon çıkıntı arasındaki orta nokta belirlenerek bu noktadan esnemeyen bir mezura ile yapılmıştır [187]

Triceps deri kıvrım kalınlığı

Triseps deri kıvrım kalınlığı (TDKK) ölçümü için, katılımcının sağ kolu dirsekten 90° fleksiyon pozisyonuna getirilmiş ve omuz ile dirsek çıkıntıları arasındaki orta nokta belirlenerek işaretlenmiştir. Kol serbest pozisyona bırakıldıktan sonra, araştırmacı sol elinin baş ve işaret parmağıyla deri kıvrımını tutmuş, işaretlenmiş bölgeden sağ eliyle kaliper kullanarak üç ayrı ölçüm yapmıştır. Alınan ölçümlerin ortalaması hesaplanarak kaydedilmiştir [190, 191].

3.3.3. Besin tüketim durumunun saptanması

Çocukların besin tüketimlerini ve diyete uyumlarını değerlendirmek amacıyla başlangıçta, 4. ve 8. haftada üç günlük besin tüketim kayıtları alınmıştır. Bu kayıtlar, “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri (BeBiS 9.0)” kullanılarak analiz edilmiştir [192]. Araştırmacı, çocuklara ve ailelerine besin tüketim kayıtlarının nasıl tutulacağı konusunda detaylı eğitim vermiştir. Besin tüketim kayıtları her görüşme sonunda aileyle detaylı görüşülerek kontrol edilmiş ve açık olmayan kısımlar detaylı sorgulanarak kaydedilmiştir.

Yemeklerin içerdiği besinlerin ölçü ve miktarları, “Standart Yemek Tarifleri” [193] ve “Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu” [194] kitapları temel alınarak hesaplanmıştır. Çocukların enerji ve besin ögesi alımları ile besin gruplarını tüketim miktarları, yaş ve

cinsiyetlerine göre Türkiye Beslenme Rehberi-2022 (TÜBER-2022) önerileri ile karşılaştırılmıştır. Aynı zamanda bazı besin ögelerinin alım miktarları, ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak eksik alınan besin ögelerinin değerlendirilmesi yapılmıştır [176]. Çocukların 4. haftadaki enerji ve besin ögesi alımları EK-5'te sunulmuştur.

Çocukların diyet inflamatuvar indeksi (C-Dİİ) skorunun hesaplanması

Besin tüketim kayıtlarından elde edilen veriler, Khan ve arkadaşlarının [195] 2018 yılında geliştirdiği ve toplum genelinde uygulanabilir şekilde düzenlediği "Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi" (C-Dİİ) hesaplama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çocuk diyet inflamatuvar indeksi inflamasyon ile ilişkili olduğu belirlenen 25 besin ve besin ögesine ait "özelleştirilmiş inflamatuvar etki skorları" temel alınarak hesaplanmıştır ve kullanılan besin parametreleri şunlardır: A vitamini, tiamin, riboflavin, niasin, B_6 vitamini, folik asit, B_{12} vitamini, D vitamini, C vitamini, E vitamini, beta karoten, enerji, karbonhidratlar, posa, toplam yağ, doymuş yağ, tekli doymamış yağ asidi (TDYA), çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA), kolesterol, protein, alkol, demir (Fe), magnezyum (Mg), selenyum (Se) ve çinko (Zn).

Besin ögelerinin inflamasyon üzerindeki etkisi şu şekilde sınıflandırılmıştır: C-reaktif protein gibi inflamasyon belirteçleri üzerinde anti-inflamatuvar etkisi olanlar için -1, etkisi olmayanlar için 0, proinflamatuvar etki gösterenler için +1 puan verilmiştir [195].

Hesaplama aşamaları şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

1. Çocukların her bir besin ve besin ögesinden tükettikleri günlük miktarlar, z skorlarına dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm, çocukların ortalama tüketim miktarından küresel günlük ortalama tüketim miktarlarının çıkarılıp standart sapmaya bölünmesiyle yapılmıştır: [(ortalama tüketim miktarı - küresel günlük ortalama tüketim miktarı) / standart sapma].
2. Elde edilen z skorları, sağa çarpıklık etkisini azaltmak amacıyla persentil değerlerine dönüştürülmüştür. Bu persentil değerleri simetrik bir dağılım elde etmek için "2" ile çarpılmış ve sonuçtan "1" çıkarılarak merkez persentil değerleri hesaplanmıştır.

3. Merkez persentil değerleri, ilgili besin veya besin ögesine ait özelleştirilmiş inflamatuvar etki skorları ile çarpılmıştır.
4. Her bir besin ve besin ögesi için hesaplanan bu değerler toplanarak çocuğun toplam C-Dİİ skoru elde edilmiştir [195].

İndeks puanı yüksek olan çocukların diyetleri proinflamatuvar, düşük puanlı çocukların diyetleri ise antiinflamatuvar özellikte kabul edilmiştir. Bu skorlar hesaplanırken toplam enerji alımındaki farklılıkları göz önünde bulundurmak amacıyla tüketilen her 1000 kalori başına düşen alım değerine göre hesaplama yapılmıştır [196]. Çocukların 4. haftadaki C-Dİİ puanları EK-6'da verilmiştir.

3.3.4. Biyokimyasal parametreler

Astım hastalığı olan bireylerde, rutin olarak her 3 ayda bir kontrol edilen biyokimyasal parametreler (8 hafta sonunda en az 8 saatlik açlık sonrasında alınan kan örnekleri) hasta dosyalarından kaydedilmiştir. Bu parametreler arasında serum açlık insülini, açlık kan glukozu, toplam kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol ve trigliserit düzeyleri yer almıştır. Çocukların kan lipit düzeyleri, "Çocuklarda ve Adolesanlarda Kardiyovasküler Sağlık ve Risk Azaltma için Entegre Kılavuzlar Üzerine Uzman Paneli" raporunda belirtilen sınır değerlere göre gruplandırılmıştır. Buna göre;

- Yüksek toplam kolesterol: >200 mg/dL,
- Yüksek trigliserit: ≥130 mg/dL,
- Yüksek LDL kolesterol: ≥130 mg/dL,
- Düşük HDL kolesterol: kızlar için <50 mg/dL, erkekler için <40 mg/dL [197].

Homeostatik Model İnsülin Direnci (HOMA-IR) indeksi, şu formül kullanılarak hesaplanmıştır:

HOMA-IR=[Açlık kan glukozu (mg/dL)×Açlık insülin (μU/mL)]/405

HOMA-IR değerinin ≥3,16 olması, insülin direnci varlığı olarak kabul edilmiştir [198]. Aynı seanslarda alınan rutin kan örneklerinden bir tüp venöz kan, araştırmacı tarafından ayrılmış ve 3000 rpm hızında 15 dakika süreyle santrifüj edildikten sonra -80 ºC'de bir yıl süreyle

saklanmıştır. Bu örnekler, daha sonra özel bir laboratuvarda inflamasyon belirteçleri [interlökin (IL)-17, IL-6, IL-1β, TNF-α, adiponektin, leptin, MDA, TAS, TOS] analiz edilmek üzere işlenmiştir. Toplam oksidan kapasitenin (TOS) toplam antioksidan kapasiteye (TAS) oranı, Oksidatif Stres İndeksi (OSİ) olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama için TAS birimi μmol/L'ye dönüştürülmüştür [199]. Hesaplama formülü şu şekildedir:

$$OSİ = [TOS\ (\mu mol\ H_2O_2\ Equivalent / L) / TAS\ (\mu mol\ Trolox\ Equivalent / L)] \times 100$$

Oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin analiz yöntemlerine ilişkin detaylar EK-7'de sunulmuştur.

3.3.5. Solunum fonksiyonlarının ölçülmesi

Solunum fonksiyon testleri (SFT), solunum hastalıklarının klinik değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir laboratuvar yöntemidir. Bu test, solunum sisteminin hava değişimi, gaz difüzyonu ve mekanik özelliklerini objektif bir şekilde değerlendirme imkanı sunar. Sonuçların analizi yapılırken, cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı ve etnik köken gibi faktörler göz önünde bulundurulur [200, 201].

Basit bir spirometri cihazı ile zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacmi (FEV_1), FEV_1/FVC oranı, zorlu ekspirasyon sırasında orta akım hızı (MEF_{25-75}) ve vital kapasite (VC) gibi temel parametreler ölçülmektedir. Bu ölçümler çocukların rutin kontrolleri sırasında eğitilmiş sağlık personelleri tarafından yapılmaktadır ve bu çalışmada rutin kontroller sırasında ölçülen değerler kullanılmıştır. Bu değerler, aynı cinsiyet, yaş, boy ve etnik gruptaki sağlıklı bireylerin referans değerleriyle karşılaştırılarak yüzdelik oranlar elde edilir [202, 203]. Değerlerin %80'in üzerinde olması normal kabul edilirken, %60-80 arası hafif bozukluk, %60'ın altındaki değerler ise ciddi solunum fonksiyon bozukluğu olarak değerlendirilir [204].

3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 22.0 yazılımı ile analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler; frekans (n), yüzde (%), ortanca (medyan), çeyrekler arası aralık (IQR), aritmetik ortalama ($\overline{x}$) ve standart sapma (SS) şeklinde sunulmuştur. Araştırmadaki kategorik değişkenler için frekans ve yüzde değerleri,

sürekli değişkenler için ise ortalama, standart sapma, medyan ve IQR hesaplanmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu betimleyici istatistiksel testler kullanılarak incelenmiştir. Betimleyici analizlerde ortalama, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılmıştır.

Normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılmayan değişkenler için ise medyan ve çeyrekler arası genişlik raporlanmıştır. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında, dağılımın normal olması durumunda parametrik testler, normal dağılmaması halinde non-parametrik testler tercih edilmiştir. Zaman içinde ölçülen değerlerin karşılaştırmasında; normal dağılan veriler için Paired Sample t-test, normal dağılmayan veriler için ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Erkek ve kız grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda; normal dağılım gösteren değişkenler için Independent Sample t-test, normal dağılım göstermeyenler için ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki düzeyini belirlemek amacıyla, her iki değişkenin de normal dağıldığı durumlarda Pearson korelasyon testi, en az bir değişkenin normal dağılım göstermediği durumlarda ise Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. Ayrıca, AÇKYÖ değişim skoruna etki eden değişkenleri saptamak için hiyerarşik regresyon uygulanmıştır.

Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.5. Araştırma Sırasında Karşılaşılan Sınırlılıklar

- Çalışmaya katılan bireylerin büyük bir kısmının Aydın'ın farklı ilçelerinde ikamet etmesi toplam örneklem sayısına ulaşma süresinin uzamasına neden olmuştur. Ayrıca planlanan takip ve kontrol süreçlerinde hasta kaybına da yol açmıştır. Çalışma süresince diyet müdahalesi yaz aylarına denk gelen çocuklarda da tatilde beslenme alışkanlıklarının değişmesinden dolayı diyetlerine uyumu güçleşmiştir. Tüm bunlardan dolayı çalışmaya 58 çocukla başlanmış olmasına rağmen, çalışma 37 çocuk ile tamamlanabilmiştir.
- Çalışma kapsamındaki bazı alt grup analizlerinde sınırlı örneklem sayısı istatistiksel gücü azaltmış olabilir. Ayrıca, sekiz haftalık müdahale süresi, özellikle beslenme değişikliğine bağlı bazı biyobelirteçlerde anlamlı farklılıkların gözlemlenmesini sınırlamış olabilir.

- Müdahale etkilerinin karşılaştırmalı biçimde değerlendirilebilmesi açısından, eş zamanlı bir kontrol grubunun bulunmaması önemli bir metodolojik sınırlılıktır. Bu durum, elde edilen sonuçların nedensellik düzeyinde yorumlanmasını zorlaştırmıştır.
- Bazı katılımcıların başlangıçtaki biyokimyasal parametrelerin normal sınırlar içinde yer alması, müdahale sonrasında oluşan değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlılık kazanmasını zorlaştırmış olabilir.

3.6. Araştırmanın Güçlü Yanları

- Yapılan bu çalışma, obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyetinin astım kontrolü, vücut bileşimi, inflamatuvar ve oksidan parametreler üzerindeki etkilerini inceleyen ilk klinik çalışmadır. Bu yönüyle literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.
- Antiinflamatuvar etkileri bilimsel olarak kanıtlanmış olan Akdeniz diyeti temelli beslenme müdahalesi ile çalışmada, inflamasyon, oksidatif stres, lipid profili ve solunum fonksiyonlarına yönelik etkiler bütüncül olarak değerlendirilmiştir.
- Vücut bileşimi, metabolik belirteçler (lipid profili, glukoz-insülin düzeyleri, HOMA-IR), inflamatuvar ve oksidatif stres belirteçleri (IL-1β, leptin, adiponektin, TAS, TOS, MDA), solunum fonksiyon testleri ve diyet indeksleri (C-Dİİ, KIDMED) gibi farklı sistemleri temsil eden parametrelerin eş zamanlı incelenmiş olması çalışmanın kapsamını genişletmiştir.
- Beslenme müdahalesinin cinsiyet temelli etkilerinin ayrı ayrı analiz edilmesi, bireyselleştirilmiş beslenme planlamaları için yol gösterici veri sağlamış ve çalışmanın analitik derinliğini artırmıştır.
- Çalışma süresince katılımcıların diyete uyumları, düzenli telefon görüşmeleri ve alınan besin tüketim kayıtları aracılığıyla takip edilmiş, bireylerle kurulan sürekli iletişim, uyum oranlarını artıran önemli bir unsur olmuştur.
- Araştırmanın Aydın ilinde yürütülmesi, bölgenin beslenme alışkanlıklarının Akdeniz diyetine benzer özellikler taşıması nedeniyle, katılımcıların bu diyete adapte olmasını kolaylaştırmıştır. Nitekim çalışmada yer alan tüm bireylerin çalışma sonunda Akdeniz diyetine yüksek düzeyde uyum göstermeleri, araştırmanın başarısını artıran ve amacına ulaşmasını sağlayan önemli bir güçlü yön olarak öne çıkmaktadır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, ADÜ Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji Polikliniği'ne başvuran, obez ve astım tanısı almış gönüllü 37 (21 erkek, 16 kız) çocuğa Akdeniz diyetiyle uyumlu beslenme tedavisi uygulanmıştır. Obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyetinin vücut bileşimi, solunum fonksiyonları, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçler üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Çocukların Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil olan çocukların yaş ortalaması 10,3±2,3 yıldır. Çizelge 4.1'de çocukların demografik özelliklerine göre dağılımları verilmiştir. Buna göre; çocukların %56,8'i erkek, %43,2'si kızdır. Çocukların büyük çoğunluğu (%91,9) kent merkezinde yaşamaktadır ve %54,1'i ilkokul, %40,5'i ortaokul ve %5,4'ü lisede eğitim hayatını sürdürmektedir.

Çizelge 4.1. Çocukların demografik özellikleri

Değişken	**S**	**%**
Cinsiyet		
Erkek	21	56,8
Kız	16	43,2
Yaşadığı yer		
Kent (il merkezi)	34	91,9
Kırsal (köy veya ilçe merkezi)	3	8,1
Eğitim durumu		
İlkokul	20	54,1
Ortaokul	15	40,5
Lise	2	5,4
Yaş (yıl) ($\bar{x}$ ± SS)	10,3±2,3	**Erkek:** 10,1±2,01 **Kız:** 10,5±2,73

Çocukların annelerinin eğitim durumuna bakıldığında %16,2'sinin ilkokul, %27'sinin ortaokul, %35,1'inin lise %21,6'sının ise lisans ve üstü okul derecelerinden mezun oldukları görülmektedir ve annelerin büyük çoğunluğu (%59,5) ev hanımıdır. Çocukların babalarının eğitim durumuna bakıldığında %35,1'inin ilkokul, %18,9'unun ortaokul, %27,0'sinin lise ve %18,9'unun lisans ve üstü derecede okullardan mezun olduğu görülmektedir. Babaların ise çoğu (%40,5) işçi olarak çalışmaktadır. Ailelerin çoğu ekonomik durumlarını orta

(%64,9) olarak tanımlamıştır. Ailedeki çocuk sayısına bakıldığında %21,6'sının 1 çocuk, %54,1'inin 2 çocuk ve 24,3'ünün 3 ve üstü çocuğa sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Çocukların ebeveynlerinin demografik özellikleri

Değişken	S	%
Annenin eğitim durumu		
İlkokul	6	16,2
Ortaokul	10	27,0
Lise	13	35,2
Lisans ve üstü	8	21,6
Babanın eğitim durumu		
İlkokul	13	35,2
Ortaokul	7	18,9
Lise	10	27,0
Lisans ve üstü	7	18,9
Annenin mesleği		
Ev hanımı	22	59,5
Emekli	2	5,4
Memur	5	13,5
İşçi	3	8,1
Serbest meslek	5	13,5
Babanın mesleği		
Emekli	3	8,2
Memur	8	21,6
İşçi	15	40,5
Serbest meslek	11	29,7
Ailenin ekonomik durumu		
Orta	24	64,9
İyi	12	32,4
Çok iyi	1	2,7
Ailedeki çocuk sayısı		
1	8	21,6
2	20	54,1
3+	9	24,3

Astım tanısı almış çocukların astım hastalığına ilişkin bilgilerinin değerlendirilmesi Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çalışmaya katılan çocukların astım tanısını ortalama 4,5±2,9 yıl önce aldıkları belirlenmiştir. Astım tanısı olan bu çocukların %59,5'inin ailesinde de astım tanısı olduğu saptanmıştır ve en çok ailede astım tanısı konmuş bireyler anneanne/babaanne (%31,8) olarak bulunmuştur, bunu kardeşler (%27,3) izlemektedir. Çocukların %5,4'ünde alerjik rinit hastalığı astıma eşlik etmektedir ve katılımcıların hepsi astıma yönelik ilaç tedavisi almaktadır. Çocukların sıklıkla kullandığı ilaçlar incelendiğinde %89,2'sinin inhale kortikosteroid (İKS) türevleri ile %67,6'sının lökotrien reseptör antagonistleri (LTRA) kullandıkları belirlenmiştir. Astım tanılı çocuklarda gözlenen en yaygın klinik semptom (%27,0) balgamdır. Bunu sırasıyla nefes darlığı (%18,9) ve öksürük (%24,3) izlemektedir.

Çizelge 4.3. Çocukların sağlık durumuna ilişkin bilgileri

Değişken	S	%
Ailede astım öyküsü		
Evet	22	59,5
Hayır	15	40,5
Ailede Astım Tanısı Almış Birey Yakınlığı (n=22)*		
Anne	3	13,6
Baba	2	10,0
Kardeş	6	27,3
Anneanne/Babaanne	7	31,8
Dede	2	10,0
Teyze-Hala	2	10,0
Astım dışında başka bir hastalık varlığı		
Var	2	5,4
Yok	35	94,6
Hastalıklar (n=2)		
Alerjik Rinit	2	100,0
Astım için ilaç tedavisi		
Tedavi alıyor	37	100,0
Tedavi almıyor	-	-
Kullanılan Astım İlaçları**		
İKS	33	89,2
SABA	3	8,1
LTRA	25	67,6
Klinik Semptomlar*		
Nefes darlığı	7	18,9
Öksürük	9	24,3
Hışıltılı solunum	2	5,4
Göğüste sıkışma hissi	4	10,8
Balgam	10	27,0
Hastalığın Tanı Süresi (yıl) ($\overline{x}$ ± SS)	4,5±2,9	

İKS: İnhale kortikosteroidler, SABA: Kısa Etkili inhale β-2 Agonistler, LTRA: Lökotrien Reseptör Antagonistleri

*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir, yüzdeler "n" sayısı üzerinden hesaplanmıştır.

**Bireyler farklı ilaç türlerini birlikte kullanabilmektedir.

4.2. Çocukların Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çocukların beslenme alışkanlıklarına ait bilgilerinin dağılımı Çizelge 4.4'te verilmiştir. Buna göre; çocukların %83,8'i günde 3 ana öğün, %16,2'si ise 2 ana öğün tüketmektedir. Çocukların %75,7'si hiç öğün atlamadıklarını belirtmiştir. Ana öğün atladığını belirten

çocukların %16,2'si sabah kahvaltı öğününü %8,1'i ise öğle öğününü atladığını belirtmiştir. Çocukların ara öğün durumları incelendiğinde %75,7'sinin gün içinde 2 ara öğün yaptıkları ve %64,9'unun ara öğün atladığı görülmektedir. En çok atlanan ara öğünün kuşluk (%64,7), sonrasında da gece öğünü (%32,4) olduğu belirlenmiştir. Öğün atlayan çocuklara öğün atlama nedenleri sorulduğunda çocukların %88,9'u alışkanlıkları olmadığı için öğün atladıklarını belirtmişlerdir. Çocukların %13,5'i vitamin/mineral desteği kullanmakta olup, bu çocukların %80,0'i D vitamini desteği, %10,0'u ise B_{12} vitamini desteği kullanmaktadır. Ayrıca çocukların günlük ortalama su tüketimleri 1637,8±728,53 mL/gün bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Çocukların beslenme alışkanlıklarına ait bilgilerinin dağılımı ve günlük su tüketiminin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	**S**	**%**
Ana Öğün Sayısı		
2 öğün	6	16,2
3 öğün	31	83,8
Ara Öğün Sayısı		
Hiç	2	5,4
1 öğün	3	8,1
2 öğün	28	75,7
3 öğün	4	10,8
Ana Öğün Atlama Durumu		
Evet	6	16,2
Hayır	28	75,7
Bazen	3	8,1
Atlanan Ana Öğün (n=9)*		
Sabah öğünü	6	66,7
Öğle öğünü	3	33,3
Öğün Atlama Nedeni (n=9)*		
Canı istemiyor, iştahsız	1	11,1
Alışkanlığı yok	8	88,9
Ara Öğün Atlama Durumu		
Evet	24	64,9
Hayır	3	8,1
Bazen	10	27,0
Atlanan Ara Öğün (n=34)*		
Kuşluk öğünü	22	64,7
İkindi öğünü	1	2,9
Gece öğünü	11	32,4
Vitamin/mineral desteği kullanma durumu		
Evet	5	13,5
Hayır	32	86,5
Kullanılan vitamin/mineral desteğinin içeriği (n=5)*		
D vitamini	4	80,0
B_{12} vitamini	1	20,0
	$\bar{x}$ ± SS	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**
Günlük su tüketimi (mL/gün)	1637,8±728,53	1500,0 (1000,00) [500-4000]

*Yüzdeler "n" sayısı üzerinden hesaplanmıştır.

4.3. Çocukların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Çocukların fiziksel aktivite durumlarına göre dağılımları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Buna göre; çocukların %18,9'unun düzenli fiziksel aktivite yaptığı ve bu çocukların haftada ortalama 3,78±1,69 saat fiziksel aktivite yaptıkları bulunmuştur. Düzenli fiziksel aktivite yapan çocukların %42,8'sinin futbol, %28,6'sının basketbol oynadığı, %14,3'ünün tekvando yaptığı ve bisiklet sürdüğü belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Çocukların günlük fiziksel aktivite durumlarının dağılımı

	S	%
Düzenli fiziksel aktivite durumu		
Yapıyor	7	18,9
Yapmıyor	30	81,1
Fiziksel aktivite türü* (n=7)		
Futbol	3	42,8
Basketbol	2	28,6
Tekvando	1	14,3
Bisiklet sürme	1	14,3
	$\bar{x}$ ± SS	
Fiziksel aktivite süresi (saat/hafta) (n=7)	3,9±1,69	
TV izleme süresi (saat/gün)	2,7±1,23	
Bilgisayar, tablet, telefon başında geçen süre (saat/gün)	2,1±1,75	
Uyku süresi (saat/gün)	9,2±1,30	

* Fiziksel aktivite yapan çocukların "n" sayısı üzerinden % hesaplanmıştır.

Çocukların günlük ortalama televizyon izleme süresi 3,8±1,69 saat, bilgisayar, tablet ve telefon başında geçirdikleri süre ortalama 2,1±1,75 saat ve günlük uyku süresi ortalama 9,2±1,30 saat olarak bulunmuştur.

Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrası fiziksel aktivite düzeyleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Buna göre; diyet müdahalesi öncesi fiziksel aktivite düzeyi (PAL) erkek çocuklarda ortalama 1,5±0,15, kız çocuklarda ortalama 1,6±0,19; diyet müdahalesi sonrasında erkek çocuklarda ortalama1,7±0,17, kız çocuklarda ortalama 1,6±0,16 bulunmuştur ($p>0,05$). Diyet müdahalesi öncesinde PAL sınıflamasına göre erkek çocukların %61,9'unun ve kız çocukların %56,3'ünün, diyet müdahalesi sonrasında ise erkek çocukların %61,9'ununve kız çocukların 62,5'inin hafif aktif grubunda olduğu tespit edilmiştir. Çocukların cinsiyete göre PAL sınıflamaları grup içi ve gruplar arasında diyet müdahalesi öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

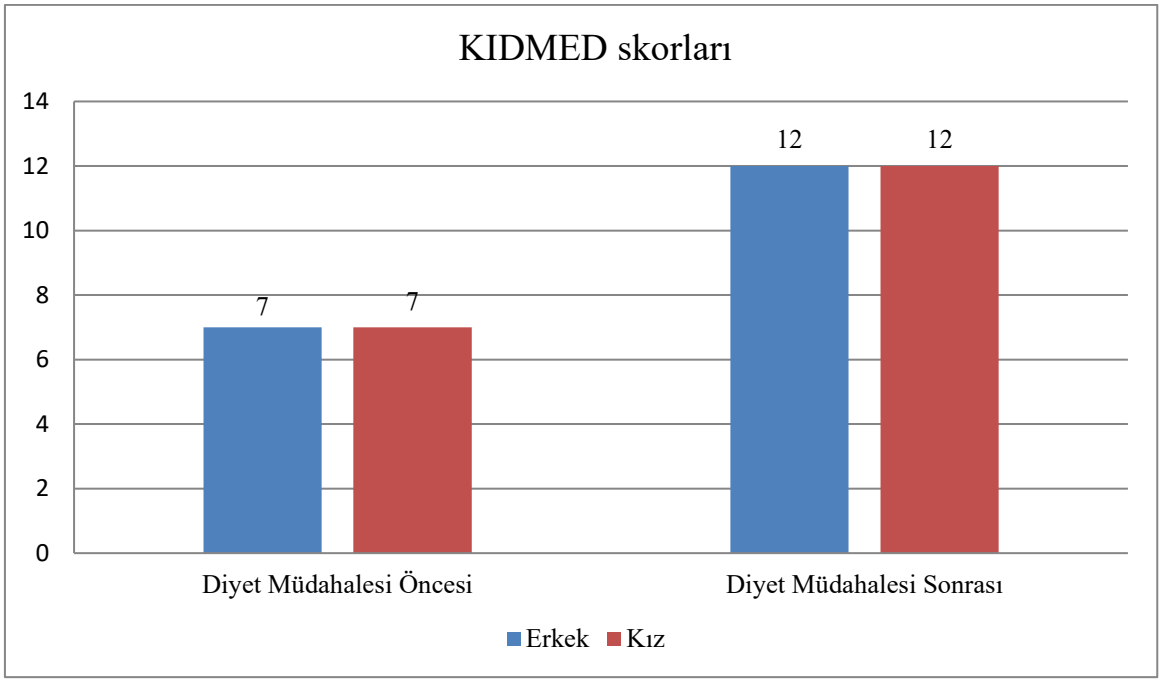
Çizelge 4.6. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrası fiziksel aktivite düzeyleri

Değişken	Erkek (n=21)					Kız (n=16)					
	Diyet müdahalesi öncesi		Diyet müdahalesi sonrası			Diyet müdahalesi öncesi		Diyet müdahalesi sonrası			
PAL sınıflaması	**S**	**%**	**S**	**%**	**p**	**S**	**%**	**S**	**%**	**p**	**p^1 p^2**
Çok hafif aktif	5	23,8	1	4,8		3	18,8	2	12,5		
Hafif aktif	13	61,9	13	61,9	X^2=2,627 ^{b}p=0,321	9	56,3	10	62,5	X^2=4,178 ^{b}p=0,905	$^b p^1$=0,702 $^b p^2$=0,643
Aktif	3	14,3	7	33,3		4	25,0	4	25,0		
	$\bar{x}$ ± SS		$\bar{x}$ ± SS		t p	$\bar{x}$ ± SS		$\bar{x}$ ± SS		t p	p^1 p^2
PAL	1,5±0,15		1,7±0,17		t=-1,961 p=0,064	1,6±0,19		1,6±0,16		t=-0,331 p=0,745	p^1=0,647 p^2=0,223

^{b}McNamer-Bowker Test, p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
PAL<1,4 çok hafif aktivite, PAL=1,4-1,69 hafif, PAL=1,7-1,99 aktif ve PAL=2,0-2,4 çok aktif, PAL: Fiziksel aktivite düzeyi.

4.4. Çocukların Akdeniz Diyetine Uyumlarına İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasındaki KIDMED skorları Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Diyet müdahalesi öncesinde KIDMED skoru medyan değeri erkek çocuklarda 7,0 (3,00) kız çocuklarda 7,0 (4,00) iken, diyet müdahalesi sonrasında her iki cinsiyette de medyan değeri 12,0 (1,00) puana yükselmiştir ($p<0,05$). Çocukların cinsiyete göre KIDMED skorları çalışma başı ve sonrasında karşılaştırıldığında ise anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Çizelge 4.7'de çocukların Akdeniz diyetine uyumunu değerlendirmek için KIDMED sınıflamasına bakılmış ve diyet müdahalesi öncesinde erkek çocukların %9,5'inde düşük uyum, %42,9'unda orta düzeyde uyum ve %47,6'sında yüksek uyum tespit edilmiştir. Kız çocuklarda ise %12,5'inde düşük, %43,8'inde orta, %43,8'inde yüksek uyum tespit edilmiştir. Diyet müdahalesi sonrasında erkek çocukların %90,5'i, kız çocukların ise %93,8'i yüksek uyum grubuna geçmiştir. Cinsiyete göre sınıflamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 4.1. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında KIDMED skorları medyan değerleri

Çizelge 4.7. Çocukların cinsiyete görediyet müdahalesi öncesi ve sonrasında KIDMED skorlarının ortalama, standart sapma değerleri ve Akdeniz diyetine uyum düzeylerine göre dağılımı

Değişken	**Erkek (n=21)**					**Kız (n=16)**					
	Diyet müdahalesi öncesi		**Diyet müdahalesi sonrası**			**Diyet müdahalesi öncesi**		**Diyet müdahalesi sonrası**			
KIDMED sınıflaması	**S**	**%**	**S**	**%**		**S**	**%**	**S**	**%**		**p^1 p^2**
Düşük uyum	2	9,5	-	-		2	12,5	-	-		
Orta düzey uyum	9	42,9	2	9,5	-	7	43,8	1	6,3	-	$^b p^1$=0,949 $^b p^2$=0,604
Yüksek uyum	10	47,6	19	90,5		7	43,8	15	93,8		
	$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)		**$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)**		**Z p**	**$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)**		**$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)**		**Z p**	**p^1 p^2**
KIDMED skoru	7,3±2,54/ 7,0 (3,00)		11,0±1,94/ 12,0 (1,00)*		Z=-3,613 **p<0,001**	7,0±2,92/ 7,0 (4,00)		11,1±1,41/ 12,0 (1,00)*		Z=-3,187 **p=0,001**	p^1=0,719 p^2=0,755

KIDMED: Akdeniz Diyet Kalite İndeksi, Düşük uyum: 0-3 puan, Orta düzey uyum: 4-7 puan, Yüksek uyum: 8-12 puan. ^{b}McNamer-Bowker Test, p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi; iki bağımlı grup için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

4.5. Çocukların Solunum Fonksiyonları ve Astım Kontrolüne İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Diyet müdahalesi öncesi ve sonrası çocukların cinsiyete göre AKT puanları ve sınıflamasına göre dağılımları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çalışma sonunda erkek çocukların AKT puanı ortalaması 18,1±4,82'den 22,9±1,02 puana; kız çocuklarda ise 18,4±4,59'dan 22,8±1,80 puana yükselmiştir ($p<0,05$) fakat cinsiyete göre AKT puanları karşılaştırıldığında çalışma başında ve sonunda istatiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Çocukların AKT sınıflamasına göre dağılımları incelendiğinde erkek çocukların müdahale öncesinde %52,4'ü kontrol altında değil grubunda iken, müdahale sonrasında %95,2'si kısmi kontrol grubuna geçmiştir, tam kontrol grubundaki çocuk sayısı ise değişmemiştir. Kız çocukların da müdahale öncesi %56,9'u kontrol altında değil grubunda iken, müdahale sonunda %62,5'i kısmi kontrol grubuna geçmiştir, tam kontrol grubundaki çocuk sayısı 1'den (%6,3) 5'e (%31,3) çıkmıştır. Kız çocukları için gruplar arasındaki bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Çocukların cinsiyete göre AKT sınıflamaları karşılaştırıldığında ise müdahale öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Çocukların solunum fonksiyon testlerinin cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrası değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Erkek çocukların solunum fonksiyon testi değerleri incelendiğinde diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında VCmax, FVC, FEV_1/FVC, MEF_{75} ve MEF_{50} değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$); FEV_1 (çalışma başı %99,3±13,35; çalışma sonu %90,2±13,05) müdahale sonunda anlamlı olarak daha düşük, MEF_{25} (çalışma başı %75,4±32,45; çalışma sonu %106,1±35,84) ise daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Kız çocukların solunum fonksiyon testi sonuçları incelendiğinde diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında solunum fonksiyon testi sonuçları karşılaştırıldığında ise çalışma başında MEF_{25} değeri kız çocuklarda anlamlı olarak erkek çocuklardan daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.8. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında AKT puanlarının ortalama, standart sapma değerleri ve AKT sınıflamasına göre dağılımı

Değişken	Erkek (n=21)					Kız (n=16)					
	Diyet müdahalesi öncesi		Diyet müdahalesi sonrası			Diyet müdahalesi öncesi		Diyet müdahalesi sonrası			
AKT sınıflaması	**S**	**%**	**S**	**%**	**p**	**S**	**%**	**S**	**%**	**p**	**p^1 p^2**
Kontrol altında değil	11	52,4	-	-		9	56,9	1	6,3		
Kısmi kontrol	9	42,9	20	95,2	-	6	37,5	10	62,5	X^2=9,956 **^{b}p=0,002**	$^b p^1$=0,860 $^b p^2$=0,157
Tam kontrol	1	4,8	1	4,8		1	6,3	5	31,3		
	$\bar{x}$ ± SS		**$\bar{x}$ ± SS**		**t p**	**$\bar{x}$ ± SS**		**$\bar{x}$ ± SS**		**t p**	**p^1 p^2**
AKT puanı	18,1±4,82		22,9±1,02		t=-5,035 **p<0,001**	18,4±4,59		22,8±1,80		t=-5,183 **p<0,001**	p^1=0,882 p^2=0,783

Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
^{b}McNamer-Bowker Test, p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası.
AKT:Astım kontrol testi. <19: Kontrol altında değil, 20-24: Kısmi kontrol, 25: Tam kontrol

Çizelge 4.9. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında ölçülen solunum fonksiyon testi sonuçlarının değişim, ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)				Kız (n=16)				
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	Değişim (son değer-ilk değer)		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	Değişim (son değer-ilk değer)		
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	p^1 p^2
VCmax (%)	105,2±14,07/ 103,0 (14,50)* [66,00-130,00]	102,5±13,71/ 100,0 (20,00) [80,00-136,00]	-2,7±17,86/ -2,0 (21,00) [-43,00-+33,00]	Z=-0,525 p=0,502	101,4±12,14/ 97,5 (10,75)* [87,00-138,00]	104,4±10,68/ 99,0 (10,00)* [96,00-130,00]	2,9±11,84/ 0,5 (3,75) [-10,00-+43,00]	Z=-0,841 p=0,337	p^1=0,391 p^2=0,647
FVC (%)	104,6±13,74/ 103,0 (15,00)* [66,00-128,00]	102,2±13,49/ 100,0 (19,00) [80,00-134,00]	-2,4±17,39/ -1,0 (21,00) [-41,00-+33,00]	Z=-0,504 p=0,537	100,9±12,21/ 97,0 (11,50)* [87,00-138,00]	104,1±10,35/ 99,0 (9,00)* [96,00-128,00]	3,2±11,37/ 1,5 (5,25) [-10,00-+41,00]	Z=-1,120 p=0,280	p^1=0,396 p^2=0,633
FEV_1 (%)	99,3±13,35/ 98,0 (18,00) [73,00-126,00]	90,2±13,05/ 88,0 (14,50) [63,00-120,00]	-9,1±18,56/ -5,0 (21,50) [-40,00-+20,00]	t=2,258 p=**0,035**	96,6±13,96/ 95,0 (21,00) [76,00-126,00]	97,9±17,24/ 100,0 (21,25) [59,00-126,00]	1,3±14,29/ 1,5 (10,75) [-23,00-+40,00]	t=-0,367 p=0,718	p^1=0,555 p^2=0,145
FEV_1/FVC	92,9±8,07/ 96,0 (11,00) [76,00-109,00]	88,3±12,05/ 90,0 (19,00) [62,00-108,00]	-4,6±14,27/ 0,0 (15,50) [-36,00-+17,00]	t=1,468 p=0,158	94,9±10,75/ 97,0 (17,25) [78,00-111,00]	91,1±13,10/ 93,5 (10,00) [59,00-110,00]	-3,8±12,05/ -1,5 (18,25) [-35,00-+10,00]	t=1,245 p=0,232	p^1=0,535 p^2=0,504
MEF_{75} (%)	73,4±10,78/ 71,0 (17,00) [56,00-92,00]	67,3±18,17/ 68,0 (24,50) [32,00-90,00]	-6,1±18,40/ 0,0 (18,00) [-37,00-+28,00]	t=1,518 p=0,145	65,8±21,27/ 64,0 (31,75) [41,00-113,00]	70,4±29,07/ 67,5 (44,25) [26,00-121,00]	4,6±26,15/ 4,5 (37,25) [-43,00-+49,00]	t=-0,707 p=0,490	p^1=0,207 p^2=0,707
MEF_{50} (%)	96,1±17,55/ 93,0 (26,50) [72,00-131,00]	84,9±24,36 85,0 (28,00) [44,00-131,00]	-11,2±26,63/ -12,0 (36,50) [-60,00-+41,00]	t=1,934 p=0,067	86,6±19,84/ 89,0 (31,25) [56,00-120,00]	92,6±26,88/ 96,0 (38,50) [38,00-127,00]	6,0±16,13/ 8,0 (17,00) [-29,00-+32,00]	t=-1,488 p=0,158	p^1=0,139 p^2=0,375
MEF_{25} (%)	75,4±32,45/ 85,0 (54,00) [24,00-143,00]	106,1±35,84/ 101,0 (76,00) [48,00-161,00]	30,7±39,29/ 18,0 (57,00) [-28,00-+116,00]	t=-3,577 p=**0,002**	105,8±33,70/ 101,5 (50,00) [43,00-162,00]	103,3±31,25/ 100,0 (49,50) [52,00-160,00]	-2,6±33,25 0,0 (48,75) [-53,00-+72,00]	t=0,308 p=0,762	p^1=**0,009** p^2=0,802

VC: Vital kapasite, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, MEF_{25-75}: Zorlu ekspirasyon sırasında orta akım hızı

p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası,

Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.

*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi; iki bağımlı grup için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

4.6. Çocukların Yaşam Kalitesine İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında AÇYKÖ puanlarının cinsiyete göre ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Buna göre diyet müdahalesi öncesinde erkek çocukların AÇYKÖ puanı medyan değeri 5,5 (1,11) iken, diyet müdahalesi sonrasında 5,8 (1,02) puana yükselmiştir, ölçeğin semptomları alt boyutunun medyan değeri de 5,6 (1,45)'tan, 6,0 (1,00)'a yükselmiştir ($p<0,05$). Kız çocuklarda ise AÇYKÖ puanı medyan değeri 5,6 (0,91)'den 5,8 (0,99)'e yükselmiştir fakat bu yükseliş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Faaliyet kısıtlaması alt boyutu puanı kız çocuklarda müdahale sonrasında istatistiksel olarak artmıştır ($p<0,05$). Çocukların AÇYKÖ puanları ve alt boyut puanları müdahale öncesi ve sonrasında cinsiyetlerine göre karşılaştırıldıklarında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.10. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında AÇYKÖ puanlarının ortalama, standart sapma değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)			
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		
	$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)	$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)	$\bar{x}$ ± SS/ Ortanca (IQR)	Z/t p	p^1 p^2
Toplam AÇYKÖ puanı	5,5±0,76/ 5,5 (1,11)*	5,7±0,69/ 5,8 (1,02)*	Z=-2,369 **p=0,018**	5,2±1,34/ 5,6 (0,91)*	5,7±0,67/ 5,8 (0,99)*	Z=-1,933 p=0,053	p^1=0,964 p^2=0,816
Semptomlar	5,5±0,77/ 5,6 (1,45)*	5,8±0,76/ 6,00 (1,00)*	Z=-0,663 **p=0,026**	5,2±1,35/ 5,6 (1,00)*	5,7±0,66/ 5,8 (1,02)*	Z=-1,420 p=0,067	p^1=0,940 p^2=0,834
Faaliyet kısıtlaması	5,2±0,93/ 5,4 (1,60)	5,6±0,64/ 5,6 (0,70)	t=-1,899 p=0,072	4,8±1,42/ 5,2 (0,75)	5,5±0,76/ 5,6 (0,85)	t=-2,907 **p=0,011**	p^1=0,330 p^2=0,835
Duygusal işlev	5,6±0,79/ 5,5 (1,06)*	5,7±0,84/ 5,8 (0,88)*	Z=-4,016 p=0,507	5,3±1,39/ 5,8 (1,25)*	5,7±0,73/ 5,8 (1,25)*	Z=-3,103 p=0,156	p^1=0,685 p^2=0,823

AÇYKÖ: Astımlı çocuk yaşam kalitesi ölçeği. p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi; iki bağımlı grup için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

4.7. Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşim Analizlerinin Değerlendirilmesi

Sekiz haftalık diyet müdahalesinin öncesi ve sonrasında çocukların cinsiyete göre antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizlerine ait değerler Çizelge 4.11'de verilmiştir. Erkek çocukların antropometrik ölçümlerine bakıldığında; çalışma başlangıcında

vücut ağırlığı ortalaması 57,8±18,94 kg'dan, çalışma sonunda 57,0±19,18 kg'a düşmüştür ($p<0,05$). Boy uzunlukları çalışma başında ortalama 148,9±14,81 cm iken çalışma sonunda ortalama 149,8±14,81 cm'e yükselmiştir ($p<0,05$). Erkek çocukların BKİ (çalışma başlangıcı 25,3±3,64 kg/m^2; çalışma sonu 24,6±3,69 kg/m^2), bel çevresi (çalışma başlangıcı 84,9±10,99 cm; çalışma sonu 83,3±11,85 cm), bel/boy oranı (çalışma başlangıcı 0,6±0,04; çalışma sonu 0,6±0,49), ÜOKÇ (çalışma başlangıcı 27,3±3,67 cm; çalışma sonu 27,0±3,49 cm), TDKK (çalışma başlangıcı 22,9±3,63 mm; çalışma sonu 21,4±3,69 mm), yaşa göre ağırlık Z-skoru (çalışma başlangıcı 2,9±1,37; çalışma sonu 2,8±1,28) ve BKI Z-skoru [çalışma başlangıcı 2,7 (0,78); çalışma sonu 2,7±0,66] değerleri diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı olarak azalmıştır ($p<0,05$). Yaşa göre boy Z-skoruna bakıldığında ise diyet müdahalesi sonrası (çalışma başlangıcı 1,6±1,34; çalışma sonu 1,8±1,40) istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ($p<0,05$). Boyun çevresi değerlerinde çalışma sonunda başlangıcı kıyasla anlamlı bir değişiklik olmamıştır ($p>0,05$). Erkek çocukların vücut bileşimi analizleri değerlendirildiğinde vücut yağ oranı (çalışma başlangıcı %39,0±4,45; çalışma sonu %37,5±4,62), vücut yağ kütlesi (çalışma başlangıcı 22,8±8,70 kg; çalışma sonu 21,7±8,59 kg) ve abdominal yağlanma katsayısı (çalışma başlangıcı 11,5±3,93; çalışma sonu 10,6±4,04) değerlerinde anlamlı bir düşüş saptanmıştır ($p<0,05$). Çocukların iskelet kası kütlesi (çalışma başlangıcı 18,4±6,74 kg; çalışma sonu 18,7±6,95 kg) ortalama değerleri yükselmiştir ($p<0,05$). Yağsız vücut kütlesi, kemik kütlesi ve toplam vücut suyu değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kız çocukların antropometrik ölçümlerine bakıldığında; çalışma başlangıcında boy uzunlukları ortalama 144,1±9,50 cm iken çalışma sonunda 145,2±8,78 cm'e yükselmiştir ($p<0,05$). Çocukların BKİ (çalışma başlangıcı 26,0±5,30 kg/m^2; çalışma sonu 25,4±5,25 kg/m^2), bel çevresi (çalışma başlangıcı 83,0±11,87 cm; çalışma sonu 80,7±11,03 cm), bel/boy oranı (çalışma başlangıcı 0,6±0,06; çalışma sonu 0,6±0,06), boyun çevresi (çalışma başlangıcı 32,12±3,18 cm; çalışma sonu 30,94±3,86 cm), ÜOKÇ [çalışma başlangıcı 26,5 (5,00) cm; çalışma sonu 26,5 (5,00) cm], TDKK (çalışma başlangıcı 26,4±5,08 mm; çalışma sonu 23,8±4,43 mm) ve BKI Z-skoru [çalışma başlangıcı 2,3 (0,80); çalışma sonu 2,3±0,72] değerleri diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı olarak azalmıştır ($p<0,05$). Yaşa göre boy Z-skoruna bakıldığında ise diyet müdahalesi sonrası (çalışma başlangıcı 0,6±1,19; çalışma sonu 0,8±1,30) bir artış saptanmıştır ($p<0,05$). Yaşa göre ağırlık Z-skoru değerlerinde çalışma sonunda anlamlı bir değişiklik olmamıştır ($p>0,05$). Kız çocukların vücut bileşimi analizleri değerlendirildiğinde vücut yağ oranı (çalışma başlangıcı

%41,5±5,51; çalışma sonu %40,6±5,84) ve abdominal yağlanma katsayısı (çalışma başlangıcı 12,2±4,20; çalışma sonu 11,3±4,05) değerlerinde diyet müdahalesi öncesiyle kıyaslandığında anlamlı bir düşüş saptanmıştır ($p<0,05$). Vücut yağ kütlesi, yağsız vücut kütlesi, iskelet kası kütlesi, kemik kütlesi ve toplam vücut suyu değerlerindeki değişimler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında yaşa göre boy, yaşa göre ağırlık ve BKİ Z-skorlarına göre ve cinsiyete göre dağılımları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Buna göre; erkek çocukların BKİ Z-skor dağılımlarına bakıldığında diyet müdahalesi öncesinde ≥+3 SS sınıfında %28,6'sı yer alırken, diyet müdahalesi sonrasında %23,8'e düşmüştür. Yaşa göre ağırlık Z-skorlarına bakıldığında ise diyet müdahalesi öncesinde +3 SS ve +2 SS arasında bulunan 2 çocuk diyet müdahalesi sonrasında +2 SS ve +1 SS arasına düşmüştür. Kız çocukların BKİ Z-skorlarına göre dağılımları incelendiğinde diyet müdahalesi öncesinde ≥+3 SS sınıfında 2, +3 SS ve +2 SS arasında 14 çocuk bulunurken diyet müdahalesi sonrasında ≥+3 SS sınıfında 1, +3 SS ve +2 SS arasında 8, +2 SS ve +1 SS arasında 6 çocuk yer almıştır. Yaşa göre ağırlık Z-skorlarına bakıldığında ise diyet müdahalesi öncesinde +3 SS ve +2 SS arasında olan 2 çocuk diyet müdahalesi sonrasında +2 SS ve +1 SS arasına geçmiştir.

Çocukların diyet müdahalesi sonrasında antropometrik ölçüm ve vücut bileşim değerlerindeki değişimlerinin cinsiyete göre dağılımları Çizelge 4.13'te verilmiştir. Çalışma sonunda kız çocuklarında boyun çevresindeki değişimin erkek çocuklara kıyasla istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.11. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında antropometrik ölçümlerine ve vücut bileşimi analizlerine ait değerlerin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Vücut Ağırlığı (kg)	57,8±18,94/52,5 (31,90) [35,20-97,60]	57,0±19,18/50,7 (30,90) [35,80-99,00]	t=2,921 **p=0,008**	55,1±17,41/54,3 (23,67) [32,00-66,00]	54,6±16,83/53,8 (22,87) [33,50-96,20]	t=1,165 p=0,262
Boy uzunluğu (cm)	148,9±14,81/147,0 (24,50) [126,00-176,50]	149,8±14,81/149,0 (23,00) [128,00-177,00]	t=-4,191 **p<0,001**	144,1±9,50/144,5 (14,50) [126,00-159,00]	145,2±8,78/145,8 (13,00) [129,00-159,00]	t=-4,096 **p=0,001**
BKİ (kg/m^2)	25,3±3,64/25,4 (6,15) [21,20-34,60]	24,6±3,69/23,6 (6,00) [20,30-34,30]	t=4,575 **p<0,001**	26,0±5,30/25,1 (8,15) [20,20-38,80]	25,4±5,25/24,3 (7,90) [19,60-38,00]	t=3,129 **p=0,007**
Bel çevresi (cm)	84,9±10,99/82,0 (15,00) [73,00-114,00]	83,3±11,85/78,0 (15,00) [69,00-115,00]	t=3,302 **p=0,004**	83,0±11,87/80,0 (17,25) [70,00-110,00]	80,7±11,03/76,5 (12,75) [69,00-107,00]	t=3,922 **p=0,001**
Bel/boy oranı	0,6±0,04/0,6 (0,04) [0,49-0,68]	0,6±0,49/0,6 (0,06) [0,48-0,68]	t=4,314 **p<0,001**	0,6±0,06/0,6 (0,12) [0,51-0,69]	0,6±0,06/0,5 (0,09) [0,51-0,67]	t=5,294 **p<0,001**
Boyun çevresi(cm)	32,4±3,11/32,0 (4,50) [28,00-39,00]	32,1±3,00/32,0 (4,00) [28,00-39,00]	t=2,034 p=0,055	32,1±3,18/31,5 (4,00) [28,00-40,00]	30,9±3,86/31,0 (4,00) [27,00-39,00]	t=2,407 **p=0,029**
ÜOKÇ (cm)	27,3±3,67/26,0 (6,00) [22,00-35,00]	26,9±3,49/26,0 (5,50) [22,00-35,00]	t=2,961 **p=0,008**	27,5±3,81/26,5 (5,00)* [23,00-38,00]	27,0±3,78/26,5 (5,00)* [22,00-37,00]	Z=-2,138 **p=0,033**
TDKK (mm)	22,9±3,63/23,0 (4,50) [15,00-30,00]	21,4±3,69/21,0 (4,50) [13,00-29,00]	t=6,478 **p<0,001**	26,4±5,08/25,5 (8,50) [21,00-35,00]	23,8±4,43/21,0 (7,75) [20,00-31,00]	t=5,261 **p<0,001**
Yaşa göre boy Z-skoru	1,6±1,34/1,8 (1,53) [-1,31-+3,62]	1,8±1,40/1,8 (1,81) [-1,31-+3,96]	t=-3,943 **p=0,001**	0,6±1,19/0,6 (1,93) [-1,74-+2,71]	0,8±1,30/1,0 (2,13) [-1,74-+2,88]	t=-4,048 **p=0,001**
Yaşa göre ağırlık Z-skoru¥	2,9±1,37/2,7 (1,95) [0,78-5,06]	2,8±1,28/2,3 (2,04) [0,88-4,77]	t=2,755 **p=0,012**	2,5±0,88/2,3 (0,49)* [1,77-4,84]	2,5±0,86/2,3 (0,82)* [1,70-4,74]	Z=-1,787 p=0,074
BKI Z-skoru	2,9±0,82/2,7 (0,78)* [2,01-5,14]	2,7±0,66/2,6 (0,86) [1,91-4,14]	Z=-3,254 **p=0,001**	2,5±0,70/2,3 (0,80)* [2,00-4,41]	2,3±0,72/2,1 (0,98) [1,46-4,10]	Z=-2,664 **p=0,008**
Vücut yağ oranı (%)	39,0±4,45/38,2 (7,00) [29,01-45,90]	37,5±4,62/36,3 (8,50) [28,80-44,30]	t=3,504 **p=0,002**	41,5±5,51/39,9 (10,45) [32,30-50,40]	40,6±5,84/39,6 (11,90) [32,30-49,50]	t=2,239 **p=0,041**
Vücut yağ kütlesi (kg)	22,8±8,70/20,2 (14,05) [12,60-44,20]	21,7±8,59/19,1 (15,30) [13,00-42,30]	t=3,747 **p=0,001**	23,3±9,54/20,4 (12,25) [12,40-47,00]	22,6±9,33/20,3 (12,23) [12,50-45,50]	t=2,015 p=0,062
Yağsız vücut kütlesi (kg)	35,1±11,01/33,6 (16,20) [21,90-59,50]	35,3±11,41/32,6 (15,85) [21,50-59,20]	t=-1,187 p=0,249	31,8±8,86/29,7 (12,43) [19,60-51,00]	32,0±8,65/30,5 (12,05) [20,70-50,70]	t=-0,557 p=0,586

Çizelge 4.11. (devam) Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında antropometrik ölçümlerine ve vücut bileşimi analizlerine ait değerlerin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
İskelet kası kütlesi (kg)	18,4±6,74/17,7 (9,70) [10,30-33,00]	18,7±6,95/17,0 (9,40) [10,20-33,40]	t=-2156 **p=0,043**	16,3±5,17/14,5 (4,95) [9,50-28,40]	16,5±5,07/14,9 (4,55) [10,10-28,50]	t=-1,637 p=0,122
Kemik kütlesi (kg)	2,5±0,87/2,4 (1,43) [1,57-4,32]	2,5±0,89/2,2 (1,32) [1,58-4,27]	t=0,105 p=0,918	2,2±0,58/2,1 (0,62) [1,43-3,52]	2,2±0,56/2,1 (0,57) [1,45-3,47]	t=-1,503 p=0,154
Abdominal yağlanma katsayısı	11,5±3,93/12,0 (6,00) [6,00-20,00]	10,6±4,04/10,0 (7,00) [6,00-20,00]	t=4,076 **p=0,001**	12,2±4,20/11,0 (6,75) [7,00-20,00]	11,3±4,05/10,0 (7,75) [7,00-18,00]	t=2,907 **p=0,011**
Toplam vücut suyu (L)	25,7±8,02/24,6 (11,70) [16,00-43,50]	25,9±8,37/24,0 (11,55) [15,80-43,90]	t=-1,314 p=0,221	23,3±6,50/21,8 (9,10) [14,40-37,40]	23,2±5,88/22,4 (8,52) [15,00-33,80]	t=0,539 p=0,820

BKİ:Beden kütle indeksi, ÜOKÇ:Üst orta kol çevresi, TDKK:Triseps deri kıvrım kalınlığı.
¥Sadece 10 yaş altı çocuklar değerlendirilmiştir Erkek (n:13), Kız (n:10).
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.12. Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında yaşa göre boy, yaşa göre ağırlık ve BKİ Z-skorlarına ve cinsiyete göre dağılımları

Z-skorlar	Erkek (n=21)												Kız (n=16)											
	Diyet müdahalesi öncesi						Diyet müdahalesi sonrası						Diyet müdahalesi öncesi						Diyet müdahalesi sonrası					
	BKİ Z-skor		Yaşa göre boy Z-skor		Yaşa göre ağırlık Z-skor¥		BKİ Z-skor		Yaşa göre boy Z-skor		Yaşa göre ağırlık Z-skor¥		BKİ Z-skor		Yaşa göre boy Z-skor		Yaşa göre ağırlık Z-skor¥		BKİ Z-skor		Yaşa göre boy Z-skor		Yaşa göre ağırlık Z-skor¥	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
≥+3 SS	6	28,6	4	19,0	6	46,2	5	23,8	4	19,0	6	46,2	2	12,5	-	-	1	10,0	2	12,5	-	-	1	10,0
+3 SS ve +2 SS arası	15	71,4	5	23,8	4	30,8	13	61,9	6	28,6	3	23,1	14	87,5	2	12,5	8	80,0	8	50,0	2	12,5	6	60,0
+2 SS ve +1 SS arası	-	-	7	33,3	1	7,7	3	14,3	6	28,6	3	23,1	-	-	5	31,3	1	10,0	6	37,5	6	37,5	3	30,0
+1 SS ve -1 SS arası	-	-	3	14,3	2	15,4	-	-	3	14,3	1	7,7	-	-	8	50,0	-	-	-	-	7	43,8	-	-
-1 SS ve -2 SS arası	-	-	2	9,5	-	-	-	-	2	9,5	-	-	-	-	1	6,3	-	-	-	-	1	6,3	-	-

S:Sayı, %:Yüzde, BKİ:Beden kütle indeksi, SS:Standart sapma. ¥Sadece 10 yaş altı çocuklar değerlendirilmiştir Erkek (n:13), Kız (n:10).

Çizelge 4.13. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası antropometrik ölçüm ve vücut bileşimi değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Değişim (son değer-ilk değer)				
	Erkek (n=21)		Kız (n=16)		
	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	p
Vücut Ağırlığı (kg)	-0,8±1,29	-0,70 (1,95) [-2,90-+1,60]	-0,6±1,91	-0,70 (1,17)* [-4,20-+4,80]	Z=0,231 p=0,820
Boy uzunluğu (cm)	0,9±0,94	0,50 (1,50) [0,00-3,00]	1,1±1,07	1,00 (2,00) [0,00-3,00]	t=-0,703 p=0,487
BKİ (kg/m^2)	-0,7±0,68	-0,69 (0,90) [-1,90-+0,30]	-0,6±0,79	-0,80 (0,77)* [-1,90-+1,70]	Z=-0,661 p=0,514
Bel çevresi (cm)	-1,6±2,18	-1,00 (2,50) [-7,00-+2,00]	-2,3±2,36	-1,50 (3,75) [-6,00-+2,00]	t=0,978 p=0,336
Bel/boy oranı	-0,01±0,02	-0,01 (0,02) [-0,05-+0,01]	-0,02±0,02	-0,02 (0,02) [-0,05-+0,00]	t=1,160 p=0,255
Boyun çevresi(cm)	-0,3±0,64	0,00 (1,00) [-2,00-+1,00]	-1,2±1,97	-1,00 (1,00)* [-8,00-+1,00]	Z=-2,223 p=**0,040**
ÜOKÇ (cm)	-0,4±0,59	0,00 (1,00) [-1,00-+1,00]	-0,5±0,82	-1,00 (1,00) [-2,00-+1,00]	t=0,493 p=0,626
TDKK (mm)	-1,5±1,08	-2,00 (1,00) [-3,00-+1,00]	-2,6±2,00	-2,00 (2,75) [-7,00--1,00]	t=-1,349 p=0,206
Yaşa göre boy Z-skoru	0,2±0,16	0,07 (0,22) [0,00-0,50]	0,2±0,18	0,18 (0,32) [0,00-0,56]	t=-0,759 p=0,454
Yaşa göre ağırlık Z-skoru¥	-0,1±0,16	-0,08 (0,18) [-0,52-+0,10]	-0,1±0,17	-0,08 (0,08)* [-0,41-+0,40]	Z=0,031 p=1,000
BKI Z-skoru	-0,2±0,26	-0,10 (0,25)* [-1,00-+0,10]	-0,2±0,18	-0,17 (0,22)* [-0,41-+0,35]	Z=-0,107 p=0,916
Vücut yağ oranı (%)	-1,5±1,93	-1,30 (2,39) [-5,50-+2,90]	-0,9±1,60	-0,60 (1,72) [-4,30-+2,60]	t=-1,004 p=0,322
Vücut yağ kütlesi (kg)	-1,1±1,33	-0,90 (1,50)* [-3,40-+2,60]	-0,7±1,40	-0,60 (1,50)* [-3,00-+3,10]	Z=-0,843 p=0,405
Yağsız vücut kütlesi (kg)	0,3±1,01	0,10 (0,75)* [-1,40-+3,30]	0,1±0,94	-0,25 (1,50) [-1,20-+1,80]	Z=0,405 p=0,688
İskelet kası kütlesi (kg)	0,3±0,60	0,30 (0,35) [-0,70-+1,90]	0,2±0,50	0,15 (0,85) [-0,80-+1,10]	t=0,412 p=0,683
Kemik kütlesi (kg)	-0,00±0,10	0,01 (0,07)* [-0,22-+0,34]	0,03±0,08	0,00 (0,12) [-0,05-+0,22]	Z=0,970 p=0,338
Abdominal yağlanma katsayısı	-0,9±0,96	-1,00 (1,00) [-3,00-+1,00]	-0,9±1,20	-1,00 (2,00) [-3,00-+2,00]	t=0,049 p=0,962
Toplam vücut suyu (L)	0,2±0,73	0,10 (0,50)* [-1,00-+2,30]	-0,2±1,16	-0,10 (1,52)* [-3,60-+1,30]	Z=-1,275 p=0,206

BKİ:Beden kütle indeksi, ÜOKÇ:Üst orta kol çevresi, TDKK:Triseps deri kıvrım kalınlığı, BMH:Bazal metabolizma hızı. ¥Sadece 10 yaş altı çocuklar değerlendirilmiştir Erkek (n:13), Kız (n:10).
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi kullanılmıştır.

4.8. Çocukların Diyetle Aldıkları Günlük Enerji ve Besin Ögelerinin Değerlendirilmesi

Çocukların cinsiyete göre diyetle aldıkları enerji ve makro besin ögelerinin diyet müdahalesi öncesi ve sonrasındaki değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir. Buna göre; erkek çocukların diyet müdahalesi öncesinde enerji alımı ortalaması 1656,2±233,75 kkal, diyet müdahalesi sonrasında ise 1757,5±425,38 kkal olarak hesaplanmıştır ve bu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Çalışmanın başlangıcında toplam enerjinin karbonhidratlardan gelen yüzdesi %39,2±5,03 iken çalışma sonunda %40,6±7,83'e yükselmiştir. Günlük toplam karbonhidrat alım miktarı çalışma öncesindeki medyan değeri 164,8 (47,89) g, çalışma sonunda ise 142,8 (99,77) g olarak hesaplanmıştır. Hem karbonhidratların toplam enerji yüzdesi hem de günlük toplam tüketim miktarları arasındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Günlük ortalama diyet posası (çalışma başlangıcı 18,3±3,50 g; çalışma sonu 21,2±4,70 g), çözünür posa (çalışma başlangıcı 5,1±1,08 g; çalışma sonu 6,0±1,43 g) ve çözünmez posa (çalışma başlangıcı 12,2±3,24 g; çalışma sonu 14,6±3,42 g) değerlerinde diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$). Erkek çocukların günlük ortalama sükroz alımlarının toplam enerjiye olan katkısına bakıldığında çalışma başlangıcı (%5,8±2,96) ve çalışma sonunda (%5,2±2,64) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Günlük fruktoz alımının toplam enerjiye katkısı (çalışma başlangıcı %2,4±1,59; çalışma sonu %3,6±1,16) ve toplam fruktoz alımında (çalışma başlangıcı 10,6±5,29 g; çalışma sonu 14,6±4,64 g) diyet müdahalesi sonrasında anlamlı bir artış saptanmıştır ($p<0,05$).

Erkek çocukların diyetle aldıkları enerjinin proteinlerden gelen yüzdesi çalışma başlangıcında %18,5±3,06, çalışma sonunda ise %17,8±2,77 olarak hesaplanmıştır. Toplam protein alımı ortalaması çalışma başında 74,5±14,51 g, çalışma sonunda ise 74,7±13,73 g olarak bulunmuştur. Proteinlerin toplam enerjiye katkısı ve toplam alım miktarlarındaki bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Diyetle alınan hayvansal protein yüzdesi, toplam hayvansal protein alımı, bitkisel protein yüzdesi ve toplam bitkisel protein alımı diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.14).

Erkek çocukların diyetle aldıkları günlük yağ alımları incelendiğinde; toplam yağ alımı, enerjinin yağdan gelen yüzdesi, enerjinin DYA'nden gelen yüzdesi, DYA alımı, enerjinin TDYA'nden gelen yüzdesi, TDYA alımı, enerjinin ÇDYA'nden gelen yüzdesi, ÇDYA alımı, omega-3 alımı, omega-6 alımı, omega-3/omega-6 oranı ve kolesterol alımında diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kız çocukların diyet müdahalesi öncesinde enerji alımı ortalaması 1752,9±190,70 kkal, diyet müdahalesi sonrasında ise 1484,3±255,82 kkal olarak hesaplanmıştır ve bu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,05$). Çalışmanın başlangıcında toplam enerjinin karbonhidratlardan gelen yüzdesi %41,8±3,99 iken çalışma sonunda %41,1±8,39'a düşmüştür. Günlük toplam karbonhidrat alım miktarı ortalaması çalışma öncesinde 178,1±25,25 g, çalışma sonunda ise 151,1±47,93 g olarak hesaplanmıştır. Hem karbonhidratların toplam enerji yüzdesi hem de günlük toplam alım miktarları arasındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Günlük ortalama diyet posası (çalışma başlangıcı 17,1±5,45 g; çalışma sonu 21,6±4,75 g), çözünür posa (çalışma başlangıcı 4,9±1,39 g; çalışma sonu 6,4±1,33 g) ve çözünmez posa (çalışma başlangıcı 11,7±4,44 g; çalışma sonu 14,8±3,47 g) değerlerinde diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$). Kız çocukların günlük ortalama sükroz alımlarının toplam enerjiye olan katkısına bakıldığında çalışma başlangıcı [%4,6 (2,49)] ve çalışma sonunda [3,3 (1,74)] istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Günlük toplam sükroz alımının medyan değeri diyet müdahalesi öncesinde 15,4 (10,19) g iken, diyet müdahalesi sonrasında 13,3 (7,30) g'a düşmüştür fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Günlük fruktoz alımının toplam enerjiye katkısı ve toplam fruktoz alımı diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Kız çocukların diyetle aldıkları enerjinin proteinlerden gelen yüzdesinin ortalaması çalışma başlangıcında %17,9±2,17, çalışma sonunda ise %15,9±2,55 olarak hesaplanmıştır. Toplam protein alımı ortalaması çalışma başında 76,9±12,85 g, çalışma sonunda ise 57,5±11,67 g olarak bulunmuştur. Proteinlerin toplam enerjiye katkısı ve toplam alım miktarlarındaki bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Diyetle alınan hayvansal protein yüzdesi ve bitkisel protein yüzdesi diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Toplam hayvansal protein alımı (çalışma başlangıcı 52,2±12,23 g; çalışma sonu 36,9±11,49 g) ve bitkisel protein alımında (çalışma başlangıcı 24,8±4,39 g; çalışma sonu 20,6±5,73 g) diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olmuştur ($p<0,05$).

Kız çocukların diyetle aldıkları günlük yağ alımları incelendiğinde; toplam yağ alımı (çalışma başlangıcı 78,9±11,01 g; çalışma sonu 70,7±13,66 g), DYA alımı (çalışma başlangıcı 30,9±4,92 g; çalışma sonu 23,4±5,20 g) ve kolesterol alımında (çalışma başlangıcı 369,8±78,59 mg; çalışma sonu 258,4±86,60 mg) diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş bulunmuştur ($p<0,05$). Enerjinin ÇDYA'nden gelen yüzdesi (çalışma başlangıcı %6,6±1,07; çalışma sonu %8,7±3,26) çalışma sonunda istatistiksel olarak artmıştır ($p<0,05$). Enerjinin toplam yağ alımından gelen yüzdesi, enerjinin DYA'dan gelen yüzdesi, enerjinin TDYA'nden gelen yüzdesi, toplam TDYA alımı, toplam ÇDYA alımı, omega-3 alımı, omega-6 alımı ve omega-3/omega-6 oranı değerlerinde çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.14).

Çocukların diyet müdahalesi sonrasında diyetle aldıkları günlük enerji ve makro besin ögesi değerlerindeki değişimlerin cinsiyete göre dağılımları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Buna göre; toplam enerji alımı, fruktoz alımı, protein alımı, hayvansal protein alımı, DYA alımı, enerjinin TDYA'nden gelen yüzdesi ve kolesterol alımlarının değişim değerlerinin cinsiyetler arasında istatistiksel olarak farklı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.14. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük enerji ve makro besin ögesi değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Enerji (kkal)	1656,2±233,75/1710,7 (363,38) [1269,27-2048,37]	1757,5±425,38/1648,4 (479,59) [1120,98-2891,98]	t=-0,971 p=0,343	1752,9±190,70/1702,7 (262,76) [1500,93-2166,28]	1484,3±255,82/1563,8 (451,86) [978,15-1915,87]	t=3,471 **p=0,003**
Karbonhidrat (TE %)	39,2±5,03/40,00 (7,00) [32,00-51,00]	40,6±7,83/40,0 (11,00) [31,00-60,00]	t=-0,772 p=0,449	41,8±3,99/42,0 (7,75) [35,00-48,00]	41,1±8,39/39,0 (10,75) [30,00-62,00]	t=0,296 p=0,771
Karbonhidrat (g)	159,0±31,97/164,8 (47,89) [100,30-203,96]	180,3±80,29/142,8 (99,77)* [99,37-422,39]	Z=-0,713 p=0,476	178,1±25,25/177,9 (41,41) [148,11-241,70]	151,1±47,93/142,2 (53,23) [89,46-253,00]	t=1,772 p=0,097
Diyet posası (g)	18,3±3,50/18,1 (5,11) [12,48-26,21]	21,2±4,70/21,6 (5,53) [12,58-31,27]	t=-2,201 **p=0,040**	17,1±5,45/16,3 (8,08) [8,63-26,06]	21,6±4,75/21,1 (7,32) [12,27-28,86]	t=-2,500 **p=0,025**
Çözünür posa (g)	5,1±1,08/5,1 (1,31) [3,43-7,23]	6,0±1,43/5,8 (1,88) [3,26-9,04]	t=-2,798 **p=0,011**	4,9±1,39/5,0 (1,84) [2,16-7,09]	6,4±1,33/6,2 (2,54) [4,57-8,54]	t=-2,980 **p=0,009**
Çözünmez posa (g)	12,2±3,24/12,0 (4,19) [5,32-18,84]	14,6±3,42/13,8 (4,66) [8,74-22,57]	t=-2,336 **p=0,030**	11,7±4,44/11,1 (6,80) [4,30-19,65]	14,8±3,47/15,0 (4,61) [7,94-20,11]	t=-2,225 **p=0,042**
Sükroz (TE %)	5,8±2,96/5,5 (5,08) [2,14-12,40]	5,2±2,64/4,2 (2,66) [2,28-12,38]	t=0,750 p=0,462	4,7±2,32/4,6 (2,49)* [2,46-11,01]	3,5±1,36/3,3 (1,74) [1,50-6,15]	Z=-1,551 p=0,121
Sükroz (g)	25,9±16,88/20,6 (23,04)* [7,49-77,70]	21,2±9,95/19,0 (13,59) [10,42-46,82]	Z=-0,400 p=0,689	17,8±9,48/15,4 (10,19)* [7,39-42,82]	15,1±6,42/13,3 (7,30) [6,36-29,15]	Z=-0,621 p=0,535
Fruktoz (TE %)	2,4±1,59/2,2 (1,59) [0,55-4,68]	3,6±1,16/3,3 (1,82) [1,64-5,51]	t=-2,863 **p=0,010**	3,0±1,28/2,8 (1,83) [1,24-6,22]	2,8±1,32/2,6 (2,00) [0,50-5,09]	t=0,479 p=0,639
Fruktoz (g)	10,6±5,29/9,2 (7,01) [3-2,23-23,78]	14,6±4,64/15,8 (5,89) [5,49-24,17]	t=-2,172 **p=0,042**	11,1±5,12/10,7 (7,41)* [4,46-24,62]	12,2±5,64/11,4 (9,66) [2,11-20,99]	Z=-1,034 p=0,534
Protein (TE %)	18,5±3,06/19,0 (4,00) [13,00-24,00]	17,8±2,77/18,0 (4,00) [12,00-23,00]	t=0,870 p=0,394	17,9±2,17/19,0 (1,75) [13,00-21,00]	15,9±2,55/17,0 (3,50) [10,00-19,00]	t=2,730 **p=0,015**
Protein (g)	74,5±14,51/77,6 (23,16) [47,85-98,17]	74,7±13,73/74,8 (17,27) [47,18-102,38]	t=-0,025 p=0,980	76,9±12,85/78,2 (15,86) [54,00-99,53]	57,5±11,67/60,1 (14,54) [36,01-76,22]	t=6,796 **p<0,001**
Hayvansal Protein (%)	67,1±8,90/68,5 (7,14)* [40,02-78,98]	67,4±6,52/67,1 (10,27) [54,79-77,19]	Z=-0,191 p=0,848	67,1±7,50/68,6 (8,79) [49,09-79,85]	63,1±13,40/65,2 (11,49)* [19,84-76,49]	Z=-1,138 p=0,255
Hayvansal Protein (g)	50,8±14,27/51,8 (20,88) [19,15-74,48]	50,2±9,96/51,5 (18,99) [35,55-67,05]	t=0,129 p=0,899	52,2±12,23/56,1 (14,98) [27,40-72,10]	36,9±11,49/39,6 (15,66) [7,70-51,55]	t=6,732 **p<0,001**
Bitkisel Protein (%)	32,9±8,90/31,5 (7,14)* [21,02-59,98]	32,6±6,52/32,9 (10,27) [22,81-45,21]	Z=-0,191 p=0,848	32,9±7,50/31,4 (8,79) [20,15-50,91]	36,9±13,40/34,8 (11,49)* [23,51-80,16]	Z=-1,138 p=0,255
Bitkisel Protein (g)	23,7±3,94/23,5 (6,68) [14,67-28,70]	24,4±7,16/22,6 (8,76) [11,63-43,53]	t=-0,432 p=0,670	24,8±4,39/24,2 (5,69) [15,53-33,58]	20,6±5,73/20,7 (10,45) [12,06-31,12]	t=2,138 **p=0,049**

Çizelge 4.14. (devam) Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük enerji ve makro besin ögesi değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Toplam yağ (TE %)	42,2±3,30/43,0 (5,00) [36,00-48,00]	41,7±6,26/41,0 (9,00) [28,00-52,00]	t=0,358 p=0,724	40,1±3,55/40,5 (5,50) [33,00-46,00]	42,7±6,52/44,5 (8,50) [27,00-52,00]	t=-1,366 p=0,192
Toplam yağ (g)	78,0±11,98/74,9 (16,92) [61,50-103,38]	80,1±12,81/79,6 (19,63) [49,92-100,72]	t=-0,533 p=0,600	78,9±11,01/80,1 (15,27) [57,41-99,45]	70,7±13,60/71,5 (19,15) [46,25-91,69]	t=2,197 **p=0,044**
DYA (TE %)	15,3±2,08/15,4 (3,19) [9,94-18,79]	14,7±2,71/14,6 (4,01) [10,72-19,80]	t=0,741 p=0,467	15,9±2,12/16,2 (3,84) [12,80-19,19]	14,4±2,87/14,6 (3,77) [8,23-19,44]	t=1,555 p=0,141
DYA (g)	28,1±5,52/27,3 (6,82) [16,75-41,25]	28,1±5,94/26,0 (8,80) [18,34-42,25]	t=-0,009 p=0,993	30,9±4,92/31,3 (6,90) [22,16-41,25]	23,4±5,20/21,9 (7,26) [14,23-34,51]	t=4,285 **p=0,001**
TDYA (TE %)	17,2±2,01/16,5 (3,54) [14,58-20,67]	15,9±3,10/16,0 (4,11) [8,26-21,64]	t=1,537 p=0,140	15,2±2,38/15,0 (2,71)* [20,28-21,38]	17,3±3,98/16,6 (6,97) [10,00-22,67]	Z=-1,758 p=0,104
TDYA (g)	31,5±4,79/31,9 (9,38) [23,99-38,78]	30,1±5,12/29,7 (7,26) [21,60-42,11]	t=0,794 p=0,436	29,7±5,85/29,5 (8,19) [18,62-42,29]	28,2±7,08/27,1 (15,59) [17,74-37,80]	t=0,732 p=0,475
ÇDYA (TE %)	7,1±1,72/7,2 (2,24) [3,32-10,60]	8,1±2,54/6,9 (3,21) [5,75-14,62]	t=-1,504 p=0,148	6,6±1,07/6,4 (1,57) [4,52-8,66]	8,7±3,26/8,8 (3,82) [3,86-15,63]	t=-2,596 **p=0,020**
ÇDYA (g)	13,1±4,26/11,8 (5,75) [6,47-23,99]	15,6±5,55/14,5 (7,62) [7,16-26,78]	t=-1,801 p=0,087	12,9±2,45/13,3 (3,93) [7,82-16,44]	14,3±5,29/16,3 (7,96) [4,69-22,01]	t=-1,074 p=0,300
Omega-3 (g)	1,9±0,55/1,9 (0,60) [1,01-3,23]	1,8±0,74/1,8 (0,92)* [0,90-4,02]	Z=-0,591 p=0,609	1,8±0,87/1,7 (1,42) [0,47-3,29]	2,0±0,88/1,8 (1,23) [0,98-4,33]	t=-1,102 p=0,288
Omega-6 (g)	12,6±5,51/10,6 (7,29) [5,01-23,43]	10,8±3,81/9,7 (4,70) [5,19-19,34]	t=1,275 p=0,217	11,6±4,52/12,5 (6,68) [3,98-19,17]	10,5±2,06/10,3 (3,50) [6,54-14,20]	t=1,050 p=0,311
Omega-3 /omega-6	0,2±0,06/0,2 (0,07)* [0,05-0,33]	0,2±0,06/0,2 (0,06) [0,05-0,30]	Z=-0,608 p=0,672	0,2±0,70/0,2 (0,06)* [0,05-0,35]	0,2±0,08/0,2 (0,12) [0,08-0,41]	Z=-1,913 p=0,056
Kolesterol (mg)	365,7±113,46/364,0 (175,85) [165,83-558,93]	402,6±134,44/394,9 (194,17) [148,53-655,43]	t=-0,811 p=0,427	369,8±78,59/383,0 (144,77) [199,40-464,37]	258,4±86,60/266,6 (116,34) [81,13-394,01]	t=4,175 p=**0,001**

TE: Toplam enerji, DYA: Doymuş yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri, TDYA: Tekli doyamamış yağ asitleri.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.15. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası diyetle aldıkları günlük enerji ve makro besin ögesi değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Değişim (son değer-ilk değer)				
	Erkek (n=21)		Kız (n=16)		
	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Enerji (kkal)	101,3±477,64	36,39 (730,05) [-566,07-+1060,35]	-268,66±309,64	-244,37 (483,83) [-797,29-+260,09]	t=2,692 **p=0,007**
Karbonhidrat (TE %)	1,4±8,48	0,00 (14,50) [-10,00-+20,00]	-0,69±9,28	-1,00 (11,25) [-14,00-+17,00]	t=0,722 p=0,481
Karbonhidrat (g)	21,3±80,23	-6,30 (90,38)* [-86,24-+243,51]	-26,93±60,79	-31,56 (85,24) [-113,42-+100,10]	Z=-1,717 p=0,089
Diyet posası (g)	2,9±6,09	2,05 (10,36) [-5,35-+14,50]	4,53±7,26	2,89 (11,22) [-7,70-+18,84]	t=-0,734 p=0,480
Çözünür posa (g)	0,9±1,49	0,80 (2,41) [-1,69-+3,68]	1,45±1,95	1,02 (2,43) [-2,44-+5,74]	t=-0,958 p=0,364
Çözünmez posa (g)	2,4±4,75	1,46 (8,39) [-4,82-+10,11]	3,10±5,58	1,90 (9,88) [-5,98-+11,78]	t=-0,400 p=0,699
Sükroz (TE %)	-0,6±3,46	-0,14 (4,94) [-8,47-+5,37]	-1,30±2,96	-1,62 (3,78) [-7,83-+3,67]	t=0,679 p=0,493
Sükroz (g)	-4,76±20,23	0,67 (18,03)* [-67,28-+24,04]	-2,64±12,78	-4,59 (18,91) [-30,11-+17,04]	Z=-0,153 p=0,892
Fruktoz (TE %)	1,14±1,83	1,09 (2,78) [-2,35-+4,66]	-0,20±1,63	0,10 (1,64)* [-4,99-+1,65]	Z=2,307 **p=0,025**
Fruktoz (g)	3,99±8,41	4,00 (11,25) [-14,83-+20,91]	1,09±6,83	1,25 (8,64)* [-18,13-+11,20]	Z=1,123 p=0,256
Protein (TE %)	-0,76±4,01	0,00 (6,00) [-10,00-+6,00]	-2,06±3,02	-2,00 (4,00) [-7,00-+4,00]	t=1,083 p=0,268
Protein (g)	0,13±24,02	-2,86 (46,34) [-37,06-+40,72]	-19,42±11,43	-17,02 (17,77) [-38,70--0,18]	t=3,000 **p=0,003**
Hayvansal Protein (%)	0,33±11,78	-0,08 (14,83) 8-16,34-+27,08]	-3,99±11,94	-2,91 (14,00)* [-35,54-+11,40]	Z=1,098 p=0,281
Hayvansal Protein (g)	-0,60±21,36	-2,56 (37,12) [-37,55-+35,91]	-15,23±9,05	-17,44 (14,22) [-27,70-+2,16]	t=2,563 **p=0,009**
Bitkisel Protein (%)	-0,33±11,78	0,08 (14,83) [-27,08-+16,34]	3,99±11,94	2,91 (14,00)* [-11,40-+35,54]	Z=-1,098 p=0,281
Bitkisel Protein (g)	0,73±7,75	-1,13 (13,33) [-11,24-+17,36]	-4,19±7,84	-5,07 (13,17) [-18,28-+7,10]	t=1,904 p=0,066
Toplam yağ (TE %)	-0,52±6,71	-1,00 (10,50) [-13,00-+10,00]	2,63±7,68	4,50 (8,00) [-14,00-+13,00]	t=-1,328 p=0,202
Toplam yağ (g)	2,09±18,01	-1,10 (28,95) [-25,92-+37,04]	-8,25±15,03	-8,63 (27,63) [-33,89-+16,98]	t=1,857 p=0,065
DYA (TE %)	-0,58±3,57	-0,63 (3,99) [-6,61-+7,59]	-1,53±3,94	-1,78 (6,42) [-8,17-+5,11]	t=0,769 p=0,454
DYA (g)	0,02±9,55	-2,04 (13,83) [-11,68-+25,50]	-7,52±7,01	-8,31 (13,25) [-16,40-+4,89]	t=2,653 **p=0,009**
TDYA (TE %)	-1,26±3,76	-0,98 (5,94) [-8,21-+5,16]	2,06±4,76	1,88 (5,55) [-7,10-+11,77]	t=-2,375 **p=0,029**
TDYA (g)	-1,35±7,79	-1,76 (11,75) [-13,35-+12,75]	-1,52±8,33	-3,60 (14,30) [-14,72-+13,05]	t=0,065 p=0,949
ÇDYA (TE %)	0,96±2,94	0,10 (4,61) [-2,70-+7,77]	2,04±3,14	2,14 (4,43) [-1,76-+8,98]	t=-1,071 p=0,297
ÇDYA (g)	2,47±6,29	1,68 (8,23) [-7,84-+15,69]	1,38±5,13	0,48 (10,05) [-7,13-+7,79]	t=0,567 p=0,564
Omega-3 (g)	-0,08±0,73	-0,09 (1,07) [-1,52-+1,13]	0,25±0,91	0,46 (1,64) [-1,46-+1,64]	t=-1,237 p=0,240
Omega-6 (g)	-1,75±6,29	-0,97 (6,95) [-15,12-+9,37]	-1,08±4,13	-1,05 (7,14) [-8,18-+5,98]	t=-0,368 p=0,700
Omega-3/omega-6	0,01±0,09	0,01 (0,11) [-0,19-+0,21]	0,04±0,07	0,05 (0,11) [-0,07-+0,15]	t=-0,999 p=0,308
Kolesterol (mg)	36,93±208,64	26,66 (298,88) [-344,04-+474,76]	-111,42±106,76	-123,58 (194,86) [-252,56-+104,35]	t=2,592 **p=0,008**

TE: Toplam enerji, DYA: Doymuş yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri, TDYA: Tekli doyamamış yağ asitleri. Normal dağılım gösteren parametreler için Independent Sample T test,* Mann-Whitney U testi.

Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Buna göre erkek çocukların günlük vitamin alımları incelendiğinde; A vitamini, D vitamini, E vitamini, tiamin, niasin ve B_{12} vitamini ortalamalarında diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Riboflavin (çalışma başlangıcı 1,4±0,24 mg; çalışma sonu 1,6±0,35 mg), B_6 vitamini (çalışma başlangıcı 1,2±0,25 mg; çalışma sonu 1,5±0,32 mg), folat (çalışma başlangıcı 253,4±54,57 mcg; çalışma sonu 296,4±64,72 mcg), ve C vitamini [çalışma başlangıcı 75,7 (30,29) mg; çalışma sonu 110,9 (54,12) mg] miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$).

Erkek çocukların günlük diyetle aldıkları mineral miktarları incelendiğinde; sodyum, fosfor, demir, çinko alımlarında diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Potasyum (çalışma başlangıcı 2318,7±382,45 mg; çalışma sonu 2757,7±569,21 mg), kalsiyum (çalışma başlangıcı 683,4±124,17 mg; çalışma sonu 874,1±191,30 mg) ve magnezyum (çalışma başlangıcı 255,6±48,78 mg; çalışma sonu 303,4±54,47 mg) miktarlarında diyet müdahesi öncesine kıyasla diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$). Diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerinde çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kız çocukların günlük vitamin alımları incelendiğinde; E vitamini, niasin ve C vitamini ortalamalarında diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). A vitamini (çalışma başlangıcı 880,8±536,38 mcg; çalışma sonu 1287,3±519,74 mcg), tiamin (çalışma başlangıcı 0,8±0,23 mg; çalışma sonu 1,0±0,16 mg), riboflavin (çalışma başlangıcı 1,2±0,39 mg; çalışma sonu 1,7±0,34 mg), B_6 vitamini (çalışma başlangıcı 1,2±0,41 mg; çalışma sonu 1,6±0,32 mg), ve B_{12} vitamini [çalışma başlangıcı 3,9 (1,96) mcg; çalışma sonu 5,1 (2,01) mcg] miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$).

Kız çocukların günlük diyetle aldıkları mineral miktarları incelendiğinde; potasyum (çalışma başlangıcı 2164,0±653,08 mg; çalışma sonu 2902,5±569,56 mg), kalsiyum (çalışma başlangıcı 647,8±193,17 mg; çalışma sonu 958,0±190,11 mg), fosfor (çalışma başlangıcı 996,9±256,38 mg; çalışma sonu1341,7±231,28 mg), magnezyum (çalışma

başlangıcı 232,4±66,41 mg; çalışma sonu 303,1±58,74 mg), demir (çalışma başlangıcı 8,3±2,37 mg; çalışma sonu 10,6±2,53 mg) ve çinko (çalışma başlangıcı 7,9±2,22 mg; çalışma sonu 10,2±1,89 mg) miktarlarında diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$). Sodyum (çalışma başlangıcı 3082,3±645,81 mg; çalışma sonu 2577,1±615,94 mg) miktarında çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görülmüştür ($p<0,05$). Diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerinde çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.16. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
A Vitamini (mcg)	980,2±532,45/816,5 (406,72)* [507,46-2594,27]	991,6±198,99/985,0 (208,48) [493,03-1401,64]	Z=-1,025 p=0,305	880,8±536,38/867,0 (710,85) [154,13-2239,32]	1287,3±519,74/1077,1 (912,23) [570,53-2195,47]	t=-2,417 **p=0,029**
D vitamini (mcg)	7,9±7,82/4,1 (6,12) 71,52-26,04]	5,0±2,72/4,4 (2,43)* [1,53-12,82]	Z=-0,782 p=0,434	4,0±2,91/2,7 (3,47) [1,26-10,39]	6,4±5,72/4,7 (2,83)* [1,44-25,65]	Z=-1,655 p=0,098
E Vitamini (mg)	13,3±4,10/12,9 (6,14) [8,43-23,30]	14,1±5,31/12,3 (6,24) [5,39-24,77]	t=-0,602 p=0,554	12,9±3,25/14,1 (5,20) [6,16-17,27]	13,1±4,38/12,6 (6,48) [6,41-20,98]	t=-0,182 p=0,858
Tiamin (mg)	0,9±0,18/0,9 (0,29) [0,45-1,11]	1,0±0,17/1,0 (0,25) [0,66-1,28]	t=-1,544 p=0,138	0,8±0,23/0,8 (0,37) [0,30-1,17]	1,0±0,16/1,0 (0,27) [0,71-1,21]	t=-2,508 **p=0,024**
Riboflavin (mg)	1,4±0,24/1,4 (0,38) [0,80-1,73]	1,6±0,35/1,7 (0,46) [0,82-2,36]	t=-2,394 **p=0,027**	1,2±0,39/1,2 (0,52) [0,53-1,87]	1,7±0,34/1,7 (0,56) [1,00-2,21]	t=-4,477 **p<0,001**
Niasin (mg)	17,7±7,34/15,4 (7,65) [7,89-36,70]	14,8±4,50/13,8 (6,65) [8,18-23,87]	t=1,313 p=0,204	12,4±4,86/12,5 (7,53) [5,70-22,13]	15,7±6,34/15,5 (3,51)* [7,12-34,52]	Z=-1,706 p=0,088
B_6 Vitamini (mg)	1,2±0,25/1,2 (0,43) [0,87-1,70]	1,5±0,32/1,5 (0,39) [1,03-2,26]	t=-3,336 **p=0,003**	1,2±0,41/1,3 (0,77) [0,66-1,88]	1,6±0,32/1,6 (0,37) [0,81-2,12]	t=-3,012 **p=0,009**
Folat (mcg)	253,4±54,57/258,6 (65,30) [152,73-386,81]	296,4±64,72/314,2 (126,63) [191,53-415,33]	t=-2,474 **p=0,022**	243,7±95,86/226,7 (164,06) [98,07-405,09]	303,6±82,06/292,6 (120,89) [150,23-441,12]	t=-1,914 p=0,075
B_{12} Vitamini (mcg)	4,4±1,39/4,1 (2,07) [1,36-6,85]	5,4±2,02/5,0 (2,31)* [2,60-12,23]	Z=-1,790 p=0,073	3,7±1,50/3,9 (1,96) [0,61-6,48]	5,5±1,76/5,1 (2,01)* [2,84-10,39]	Z=-2,792 **p=0,005**
C Vitamini (mg)	81,2±34,20/75,7 (30,29)* [42,08-198,92]	109,9±37,97/110,9 (54,12) [35,96-164,34]	Z=-2,277 **p=0,023**	100,7±62,77/85,4 (90,49) [25,65-244,93]	117,8±42,78/110,8 (44,28) [19,34-193,06]	t=-0,944 p=0,326

Çizelge 4.16. (devam) Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerine ilişkin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Sodyum (mg)‡	3270,7±648,40/3271,3 (804,37) [1894,97-4533,86]	3026,7±1322,41/2402,4 (2172,05) [1321,22-5575,93]	t=0,790 p=0,439	3082,3±645,81/3338,1 (1076,15) [1796,97-3896,93]	2577,1±615,94/2649,7 (917,80) [1513,55-3620,47]	t=2,190 **p=0,045**
Potasyum (mg)	2318,7±382,45/2417,1 (598,74) [1568,64-2911,17]	2757,7±569,21/2816,8 (727,46) [1658,68-3752,02]	t=-2,828 **p=0,010**	2164,0±653,08/2257,4 (1196,65) [884,23-2949,55]	2902,5±569,56/2765,0 (803,35) [1518,52-3610,43]	t=-3,909 **p=0,001**
Kalsiyum (mg)	683,4±124,17/687,0 (110,23) [393,10-913,50]	874,1±191,31/947,8 (278,80) [448,27-1188,43]	t=-3,803 **p=0,001**	647,8±193,17/655,0 (270,69) [323,17-1056,44]	958,0±190,11/976,9 (320,90) [660,95-1256,00]	t=-4,273 **p=0,001**
Fosfor (mg)	1160,4±160,23/1170,7 (209,03) [716,55-1371,80]	1296,0±230,53/1297,3 (359,87) [784,09-1673,03]	t=-1,914 p=0,070	996,9±256,38/1035,9 (352,62) [522,40-1394,03]	1341,7±231,28/1297,4 (339,09) [942,48-1738,96]	t=-4,803 **p<0,001**
Magnezyum (mg)	255,6±48,78/262,4 (78,56) [177,40-355,36]	303,4±54,47/306,2 (82,43) [210,73-388,80]	t=-2,856 **p=0,010**	232,4±66,41/227,1 (114,54) [119,67-334,40]	303,1±58,74/297,8 (70,75) [182,93-434,44]	t=-3,201 **p=0,006**
Demir (mg)	10,2±2,62/9,5 (4,00) [6,99-16,97]	10,3±2,07/9,9 (2,91) [6,96-15,97]	t=-0,146 p=0,886	8,3±2,37/8,2 (3,22) [4,42-13,60]	10,6±2,53/10,0 (3,86) [6,39-16,22]	t=-2,890 **p=0,011**
Çinko (mg)	9,1±2,17/9,5 (3,55) [5,48-12,38]	10,1±1,83/10,1 (3,30) [7,20-13,42]	t=-1,457 p=0,161	7,9±2,22/7,8 (3,40) [4,05-12,89]	10,2±1,89/10,6 (2,98) [7,39-14,29]	t=-3,735 **p=0,002**
Selenyum (mcg)	27,7±19,98/22,3 (28,63) [4,39-70,93]	15,4±14,78/14,8 (8,12)* [0,82-39,122]	Z=-2,172 **p=0,030**	14,9±15,82/11,6 (8,47)* [3,07-70,32]	17,6±9,82/17,2 (8,15)* [1,57-43,32]	Z=-1,344 p=0,179
Diyet antioksidan kapasitesi	2,0±0,79/1,9 (0,58) [0,34-3,47]	6,4±12,2/1,8 (1,21)* [0,59-46,28]	Z=-0,017 p=0,986	3,4±4,64/1,9 (2,02)* [0,82-20,20]	2,2±1,12/2,3 (2,11) [0,37-3,83]	Z=-1,034 p=0,301
ORAC	3264,4±1865,86/2984,9 (3035,84) [253,42-6950,33]	4291,9±1881,60/4225,8 (2162,22) [1029,53-8851,67]	t=-1,946 p=0,066	4571,1±2711,31/4615,7 (4995,17) [25,93-8618,48]	5353,1±3109,90/4220,9 (2065,31) [1535,30-12217,15]	t=-1,043 p=0,314

‡Besinlerden gelen sodyum değerlendirilmiştir. ORAC: Oksijen radikal absorbans kapasite.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değişim değerleri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Buna göre; kız çocuklarının niasin, fosfor, selenyum ve demir alımları diyet müdahalesiyle birlikte erkek çocuklara kıyasla istatistiksel olarak daha fazla artmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.17. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası diyetle aldıkları günlük mikro besin ögesi, diyet antioksidan kapasitesi ve ORAC değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	**Değişim (son değer-ilk değer)**				
	Erkek (n=21)		**Kız (n=16)**		
	$\bar{x}$ ± SS	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS**	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**
A Vitamini (mcg)	11,4±616,05	223,3 (528,49)* [-1750,14-+756,32]	406,5±672,72	523,3 (1022,94) [-732,42-+1297,94]	Z=-1,835 p=0,076
D vitamini	-2,9±9,21	-0,7 (9,00) [-22,37-+9,31]	2,4±6,73	2,5 (4,69)* [-8,01-+24,39]	Z=-1,334 p=0,185
E Vitamini (mg)	0,8±6,35	-0,1 (8,53) [-13,78-+12,38]	0,2±4,54	0,2 (7,40) [-8,42-+9,16]	t=0,351 p=0,728
Tiamin (mg)	0,1±0,24	0,1 (0,41) [-0,35-+0,42]	0,2±0,28	0,2 (0,31) [-0,23-+0,71]	t=-1,070 p=0,293
Riboflavin (mg)	0,3±0,45	0,3 (0,67) [-0,88-+1,01]	0,5±0,47	0,5 (0,83) [-0,29-+1,28]	t=-1,886 p=0,069
Niasin (mg)	-2,9±10,17	-1,5 (11,99) [-24,15-+15,98]	3,3±7,63	2,6 (8,63)* [-6,13-+25,67]	Z=-2,133 p=**0,040**
B_6 Vitamini (mg)	0,3±0,38	0,4 (0,50) [-0,42-+1,04]	0,3±0,45	0,3 (0,76) [-0,40-+1,08]	t=-0,460 p=0,649
Biotin (mcg)	6,7±16,11	2,8 (26,50) [-30,16-+35,84]	14,4±21,16	10,7 (42,02) [-18,26-+47,50]	t=-1,210 p=0,237
Folat (mcg)	43,1±79,73	32,4 (143,15) [-65,32-+214,31]	59,9±125,26	46,3 (218,45) [-121,13-+301,90]	t=-0,471 p=0,642
B_{12} Vitamini (mcg)	1,0±2,52	1,1 (3,32) [-4,09-+7,24]	1,8±2,06	1,6 (2,72) [-1,64-+6,76]	t=-1,060 p=0,296
C Vitamini (mg)	28,7±47,44	21,9 (89,69) [-47,03-+109,93]	17,1±72,22	24,7 (126,04) [-127,41-+110,99]	t=0,559 p=0,582
Sodyum (mg)‡	-244,0±1415,31	-126,0 (2114,47) [-3212,64-+2237,38]	-505,2±922,89	-539,2 (1683,67) [-2350,47-+1076,57]	t=0,678 p=0,502
Potasyum (mg)	439,0±711,45	432,2 (1001,45) [-823,85-+1755,22]	739,5±756,68	782,4 (998,27) [-382,58-+2336,70]	t=-1,228 p=0,229
Kalsiyum (mg)	190,7±229,72	236,1 (248,13) [-407,28-+624,57]	300,3±281,09	359,7 (482,83) [-210,73-+680,91]	t=-1,270 p=0,214
Fosfor (mg)	135,5±324,46	254,9 (528,96) [-580,94-+601,65]	344,8±287,13	216,9 (402,20) [-40,72-+919,88]	t=-2,075 p=**0,046**
Magnezyum (mg)	47,8±76,66	52,4 (108,92) [-97,75-+172,16]	70,7±88,32	60,1 (116,03) [-91,88-+255,26]	t=-0,827 p=0,415
Demir (mg)	0,1±3,40	0,7 (4,94) [-8,26-+4,98]	2,4±3,25	2,0 (4,05)* [-2,98-+11,07]	Z=-2,038 p=**0,050**
Çinko (mg)	1,0±3,16	1,9 (5,33) [-4,54-+6,55]	2,3±2,43	2,5 (4,15) [-2,34-+5,93]	t=-1,333 p=0,176
Selenyum	-12,2±22,24	-8,2 (22,86) [-54,90-+23,86]	2,8±19,72	4,7 (17,51)* [-55,93-+36,87]	Z=-2,361 **p=0,018**
Diyet antioksidan kapasitesi	4,4±12,11	-0,3 (1,77)* [-1,83-+42,81]	-1,2±4,36	-0,5 (2,56)* [-16,96-+1,46]	Z=-0,858 p=0,404
ORAC	1027,5±2420,06	1808,8 (3039,48) [-3634,45-+5204,38]	782,0±3000,29	937,9 (6041,11) [-3402,64-+5347,50]	t=0,268 p=0,791

‡Besinlerden gelen sodyum değerlendirilmiştir. ORAC: Oksijen radikal absorbans kapasite.
Normal dağılım gösteren parametreler için Independent Sample T test,* Mann-Whitney U testi.

Sekiz haftalık diyet müdahalesi öncesinde ve sonrasında kız ve erkek çocukların TÜBER-2022'ye göre diyetle aldıkları enerji ve besin ögeleri alım değerlerini karşılama yüzdeleri Çizelge 4.18'de verilmiştir. Erkek çocukların diyet posası karşılama yüzdesi ortalaması %107,3'ten %120,9'a yükselmiştir fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Erkek çocukların diyetle aldıkları bazı vitaminlerin karşılama yüzdeleri incelendiğinde; A vitamini, D vitamini, E vitamini, riboflavin, niasin, folat, B_{12} vitamini ve C vitamini için istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Diyet müdahalesi öncesiyle karşılaştırıldığında tiamin (çalışma başlangıcı %127,1; çalışma sonu %144,6) ve B_6 vitamini (çalışma başlangıcı %106,7; çalışma sonu %125,1) karşılama yüzdeleri diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$).

Erkek çocuklarda minerallerin karşılama yüzdeleri incelendiğinde sodyum, potasyum, fosfor, demir ve çinko için çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Kalsiyum (çalışma başlangıcı %74,8; çalışma sonu %91,2) ve magnezyum (çalışma başlangıcı %103,7; çalışma sonu %121,5) karşılama yüzdeleri diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p<0,05$).

Kız çocukların diyet müdahalesi öncesi enerji karşılama yüzdesi %100,8 iken diyet müdahalesi sonrası %85,9 olmuştur. Çalışma başlangıcında %137,8 olan protein karşılama yüzdesi, çalışma sonunda %103,3 olmuştur. Enerji ve protein karşılama yüzdelerinin diyet müdahalesi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptanmıştır ($p<0,05$). Diyet posası karşılama yüzdesi ortalaması %98,1'ten %131,4'e yükselmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Kız çocukların diyetle aldıkları bazı vitaminlerin karşılama yüzdeleri incelendiğinde; diyet müdahalesi öncesiyle karşılaştırıldığında A vitamini (çalışma başlangıcı %182,7; çalışma sonu %290,5), riboflavin (çalışma başlangıcı %106,0; çalışma sonu %161,2), B_6 vitamini (çalışma başlangıcı %108,2; çalışma sonu %146,9), folat (çalışma başlangıcı %104,5; çalışma sonu %142,0) ve B_{12} vitamini (çalışma başlangıcı %129,0; çalışma sonu %200,2) karşılama yüzdeleri diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$).

Kız çocuklarda minerallerin karşılama yüzdeleri incelendiğinde sodyum (çalışma başlangıcı %173,8; çalışma sonu %142,1) için çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptanmıştır ($p<0,05$). Potasyum (çalışma başlangıcı %102,2; çalışma sonu %148,5), kalsiyum (çalışma başlangıcı %73,0; çalışma sonu %110,6), fosfor (çalışma başlangıcı %199,0; çalışma sonu %280,3), magnezyum (çalışma başlangıcı %95,1; çalışma sonu %127,1), demir (çalışma başlangıcı %75,0; çalışma sonu %96,3) ve çinko (çalışma başlangıcı %91,5; çalışma sonu %124,6) karşılama yüzdeleri diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p<0,05$).

Erkek ve kız çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim miktarlarına göre değerlendirmesi sırasıyla Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te verilmiştir. Her iki cinsiyet için de özellikle kalsiyum ve çinko alımlarındaki değişiklikler dikkat çekicidir. C vitamini, folat, B_6 vitamini, niasin, B_2 vitamini, B_1 vitamini ve A vitaminini EAR değerinin üzerinde alanların sıklıkları yüksektir. Eksik tüketilen besin ögeleri arasında ilk sırada D vitamini gelmektedir. Bu durum besinlerin D vitamini kaynağı olmadığının bir göstergesidir.

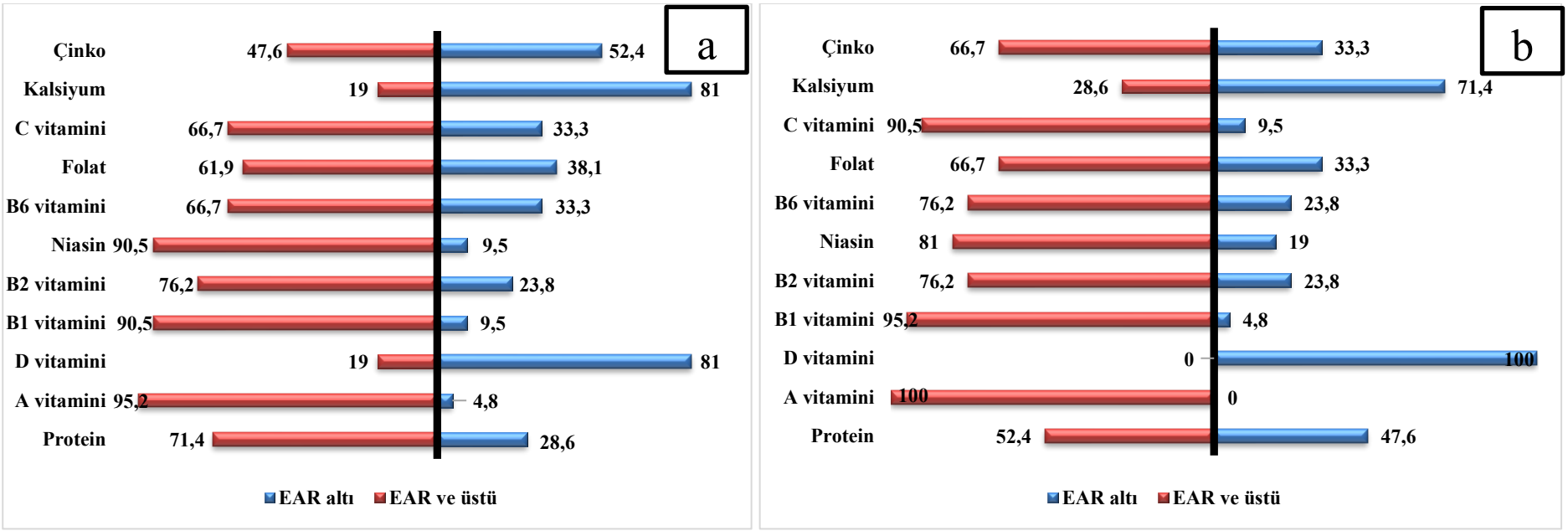
Çizelge 4.18. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında TÜBER-2022 verilerine göre diyetle alınan günlük enerji ve besin ögesi alım değerlerini karşılama yüzdelerinin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Besin Ögeleri	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Enerji (kkal)	89,9±13,90/89,7 (24,60) [60,77-108,38]	95,2±23,67/88,0 (42,90) [67,06-144,46]	t=-1,015 p=0,322	100,8±11,38/99,5 (14,53) [77,00-123,72]	85,9±16,28/88,8 (20,49) [51,51-113,78]	t=2,943 **p=0,010**
Protein (g)	123,0±40,86/125,2 (52,31) [67,42-209,31]	125,9±43,95/111,3 (67,92) [59,71-226,80]	t=-0,197 p=0,846	137,8±33,21/136,1 (56,86) [89,50-200,93]	103,3±35,27/100,4 (65,07) [51,79-156,16]	t=2,722 **p=0,016**
Diyet posası (g)	107,3±22,62/105,7 (29,27) [75,32-163,81]	120,9±31,47/117,8 (35,54) [66,21-195,44]	t=-1,560 p=0,134	98,1±29,07/102,0 (52,64) [53,94-144,81]	131,4±31,72/126,2 (49,35) [76,69-180,38]	t=-3,005 **p=0,009**
A Vitamini (mcg)	219,4±144,04/174,4 (109,37)* [97,02-648,57]	202,3±57,76/206,6 (97,07) [122,58-318,96]	Z=-0,295 p=0,768	182,7±97,40/179,0 (161,01) [38,53-373,22]	290,5±132,89/232,9 (230,69) [142,63-548,87]	t=-2,597 **p=0,030**
D vitamini (mcg)	52,5±52,1/27,3 (40,83) [10,13-173,60]	33,4±18,14/29,1 (16,20)* [10,20-85,47]	Z=-0,782 p=0,434	26,8±19,40/18,3 (23,10) [8,40-69,27]	42,6±38,14/31,2 (18,88)* [9,60-171,00]	Z=-1,655 p=0,098
E Vitamini (mg)	127,1±42,73/118,5 (46,58)* [70,25-258,89]	139,4±48,23/134,8 (56,72) [59,89-265,44]	Z=0,991 p=0,322	137,3±40,51/147,3 (66,25) [65,17-191,89]	131,2±43,95/132,2 (61,61) [53,58-196,56]	t=0,454 p=0,656
Tiamin (mg)	127,1±26,56/123,2 (37,18) [62,28-181,79]	144,6±21,62/149,3 (28,02) [89,10-178,91]	t=-2,568 **p=0,018**	133,6±26,50/136,2 (35,29)* [62,26-168,28]	139,5±18,90/140,8 (30,42) [104,49-168,23]	Z=-0,414 p=0,679
Riboflavin (mg)	120,4±28,68/119,0 (45,64) [77,86-173,00]	134,9±37,52/125,0 (66,67) [82,00-213,00]	t=-1,550 p=0,137	106,0±38,99/106,8 (58,00) [53,00-187,00]	161,2±39,04/158,0 (60,39) [98,57-221,00]	t=-3,888 **p=0,001**
Niasin (mg)	154,8±57,65/141,0 (35,71) [66,18-301,22]	135,4±36,08/133,4 (45,45) [70,05-214,89]	t=1,199 p=0,245	123,8±33,57/129,0 (43,82) [69,44-192,91]	134,4±45,06/132,9 (32,19)* [63,51-265,42]	Z=-0,310 p=0,756
B_6 Vitamini (mg)	106,7±26,35/103,6 (32,50) [65,71-170,00]	125,1±31,37/111,4 (54,07) [75,71-183,00]	t=-2,2996 **p=0,033**	108,2±41,03/99,0 (63,31) [51,43-188,00]	146,9±39,47/151,0 (69,93) [81,00-212,00]	t=-2,760 **p=0,015**
Folat (mcg)	112,5±30,20/103,0 (34,84) [56,57-193,41]	124,7±33,34/114,7 (62,71) [82,26-186,72]	t=-1,372 p=0,185	104,5±40,13/98,3 (65,34) [49,04-186,29]	142,0±43,13/137,4 (70,67) [75,12-220,56]	t=-2,256 **p=0,039**

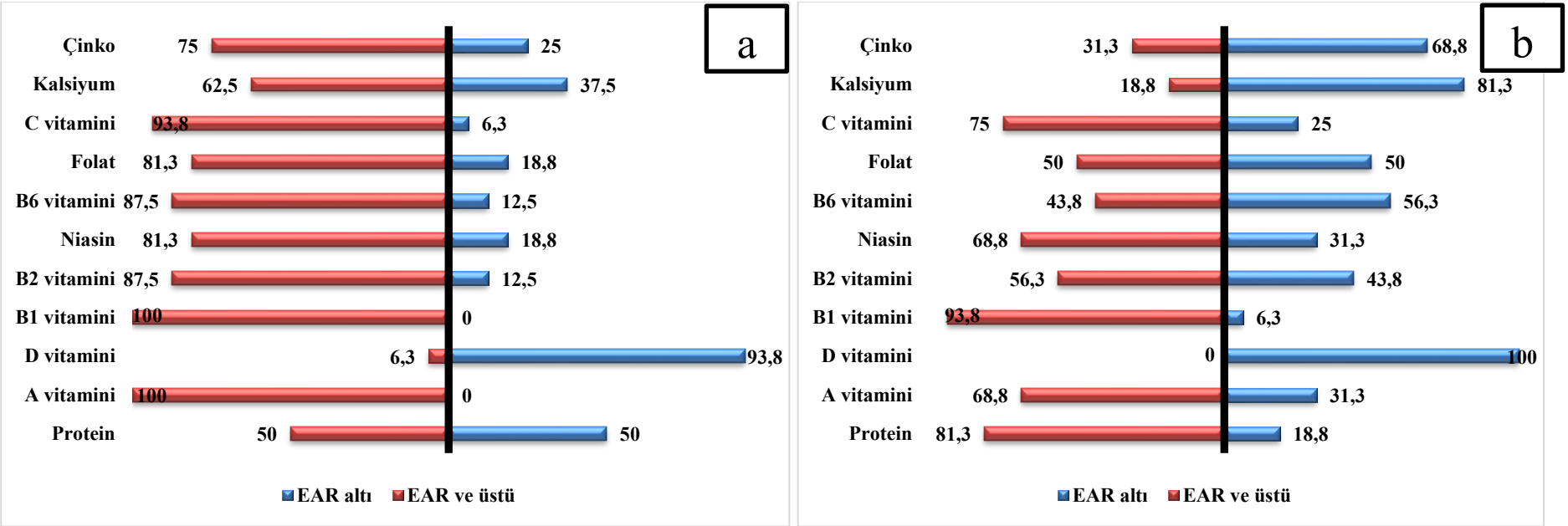
Çizelge 4.18. (devam) Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında TÜBER-2022 verilerine göre diyetle alınan günlük enerji ve besin ögesi alım değerlerini karşılama yüzdelerinin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Besin Ögeleri	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası		Diyet müdahalesi öncesi	Diyet müdahalesi sonrası	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
B_{12} Vitamini (mcg)	152,8±50,94/160,3 (75,11) [54,40-267,60]	178,9±62,77/174,6 (70,51) [97,14-349,43]	t=-1,530 p=0,142	129,0±58,82/129,2 (67,73) [24,40-259,20]	200,2±51,78/196,4 (69,90) [113,60-298,80]	t=-3,893 **p=0,001**
C Vitamini (mg)	154,6±83,81/132,7 (91,98)* [80,09-442,04]	193,7±83,76/179,5 (113,30) [51,37-365,20]	Z=-1,164 p=0,092	185,8±129,08/147,6 (187,38)* [57,00-544,29]	236,7±94,91/231,6 (137,01) [42,98-429,02]	Z=-1,344 p=0,179
Sodyum (mg)‡	177,3±38,77/173,0 (56,23) [111,47-245,48]	165,4±71,40/134,0 (119,38) [66,06-328,00]	t=0,735 p=0,471	173,8±35,49/178,2 (54,96) [105,70-227,30]	142,1±32,12/143,0 (48,57) [89,03-204,34]	t=2,458 **p=0,027**
Potasyum (mg)	109,9±27,45/102,1 (44,63) [62,43-161,73]	123,6±38,06/122,0 (62,00) [67,94-208,45]	t=-1,415 p=0,173	102,2±39,42/94,9 (69,96) [49,12-163,86]	148,5±40,38/149,0 (75,80) [84,36-200,00]	t=-3,014 **p=0,009**
Kalsiyum (mg)	74,8±21,13/66,1 (28,87) [34,18-114,19]	91,2±25,33/88,5 (39,16) [56,03-148,55]	t=-2,752 **p=0,012**	73,0±27,07/65,7 (41,99) [40,40-132,06]	110,6±26,96/108,1 (34,14) [57,47-157,00]	t=-3,454 **p=0,004**
Fosfor (mg)	227,6±50,49/218,1 (80,48) [147,69-311,77]	244,1±56,04/238,0 (84,06) [157,50-345,48]	t=-0,980 p=0,339	199,0±60,09/204,2 (108,28) [111,90-314,57]	280,3±62,25/271,6 (112,58) [189,54-395,22]	t=-3,621 **p=0,003**
Magnezyum (mg)	103,7±20,16/98,5 (27,04) [65,90-154,50]	121,5±23,86/116,8 (39,75) [78,05-169,04]	t=-2,652 **p=0,015**	95,1±26,40/98,7 (53,42) [52,03-128,10]	127,1±27,73/124,6 (40,62) [79,53-188,89]	t=-3,293 **p=0,005**
Demir (mg)	93,0±23,81/86,7 (36,32) [63,55-154,27]	94,0±18,78/90,2 (26,45) [63,27-145,18]	t=-0,146 p=0,886	75,0±21,50/74,4 (29,30) [40,18-123,64]	96,4±22,98/91,8 (35,05) [58,09-147,45]	t=-2,890 **p=0,011**
Çinko (mg)	104,2±27,43/99,9 (32,39) [50,00-158,65]	113,1±30,42/109,7 (43,96) [70,91-165,27]	t=-1,003 p=0,328	91,5±24,52/86,7 (42,11) [54,73-129,73]	124,6±24,64/119,5 (45,24) [95,55-171,35]	t=-4,201 **p=0,001**
Selenyum (mcg)	62,0±39,74/45,17 (47,50) [7,98-163,03]	36,7±22,40/33,9 (21,89)* [1,49-111,77]	Z=-2,381 **p=0,017**	34,5±29,50/28,0 (19,31)* [6,20-127,85]	42,8±17,52/43,9 (22,48) [4,49-78,76]	Z=-1,396 p=0,163

‡Besinlerden gelen sodyum değerlendirilmiştir.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.



Şekil 4.2. a. Erkek çocukların diyet müdahalesi öncesinde protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi b. Erkek çocukların diyet müdahalesi sonrasında protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi



Şekil 4.3. a. Kız çocukların diyet müdahalesi öncesinde protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi b. Kız çocukların diyet müdahalesi sonrasında protein ve bazı besin ögelerinin alım miktarlarının ortalama tahmini gereksinim (AR/EAR) miktarları ile kıyaslanarak değerlendirilmesi

Diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında astım tanılı obez çocukların cinsiyete göre besin gruplarını tüketim miktarları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Buna göre; erkek çocukların et ve ürünleri, kurubaklagiller, yağlı tohumlar, meyveler ve şeker tüketim miktarlarında diyet müdahalesi sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Ekmek ve tahıllar (çalışma başlangıcı 206,5±89,83 g; çalışma sonu 160,0±41,60 g) ve yağların (çalışma başlangıcı 44,6±14,18 g; çalışma sonu 29,6±7,19 g) tüketim miktarlarında diyet müdahalesi öncesiyle kıyaslandığında; diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olmuştur ($p<0,05$). Süt ve ürünleri (çalışma başlangıcı 200,6±112,57 g; çalışma sonu 391,6±135,47 g) ve sebzelerin (çalışma başlangıcı 200,3±106,26 g; çalışma sonu 290,5±100,58 g) tüketim miktarları ise artmıştır ($p<0,05$).

Kız çocukların ise kurubaklagil, yağlı tohumlar, ekmek ve tahıllar, meyveler ve şeker tüketim miktarlarında diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Et ve ürünleri (çalışma başlangıcı 166,6±54,15 g; çalışma sonu 110,8±60,36 g) ve yağların (çalışma başlangıcı 41,6±12,59 g; çalışma sonu 29,8±7,99 g) tüketim miktarlarında diyet müdahalesi öncesiyle kıyaslandığında; diyet müdahalesi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olmuştur ($p<0,05$). Süt ve ürünleri [çalışma başlangıcı 240,5 (225,50) g; çalışma sonu 329,5 (106,25) g] ve sebzelerin [çalışma başlangıcı 193,5 (129,70) g; çalışma sonu 271,0 (84,25) g] tüketim miktarları ise artmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.19. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında besin gruplarının tüketim miktarlarının ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Besin grupları	Erkek (n=21)			Kız (n=16)		
	Diyet müdahalesi öncesi	**Diyet müdahalesi sonrası**		**Diyet müdahalesi öncesi**	**Diyet müdahalesi sonrası**	
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**
Süt ve ürünleri (g)	200,6±112,57/176,0 (145,00) [82,00-457,00]	391,6±135,47/402,0 (254,00) [113,00-582,00]	t=-5,622 **p<0,001**	222,3±113,55/240,5 (225,50) [41,00-371,00]	329,5 (106,25)* [79,00-554,00]	Z=-2,223 **p=0,026**
Et ve ürünleri (g)	193,6±44,87/189,0 (66,50) [115,00-296,00]	176,2±54,76/179,0 (88,00) [90,00-298,00]	t=1,057 p=0,303	166,6±54,15/152,0 (114,75) [94,00-248,00]	110,8±60,36/111,5 (112,50) [12,00-197,00]	t=2,747 **p=0,015**
Kurubaklagiller (g)	13,3±17,88/10,0 (9,50)* [0,00-65,00]	12,5±10,03/14,0 (19,00) [0,00-30,00]	Z=-0,846 p=0,398	5,0±5,80/3,5 (8,00) [0,00-17,00]	10,3±8,91/7,5 (17,50) [0,00-24,00]	t=-,728 p=0,103
Yağlı tohumlar (g)	10,5±7,97/10,0 (10,50) [0,00-28,00]	14,7±16,97/8,0 (24,00) [0,00-51,00]	t=-1,044 p=0,309	7,6±5,66/6,5 (10,00) [0,00-17,00]	11,5±12,60/7,5 (23,25) [0,00-34,00]	t=-1,525 p=0,148
Ekmek ve tahıllar (g)	206,5±89,83/189,0 (136,50) [56,00-416,00]	160,0±41,60/157,0 (59,00) [95,00-257,00]	t=2,129 **p=0,046**	169,6±93,96/155,0 (111,25)* [50,00-435,00]	144,8±47,26/140,0 (68,00) [69,00-247,00]	Z=-0,879 p=0,379
Sebzeler (g)	200,3±106,26/177,0 (153,50) [50,00-437,00]	290,5±100,58/303,0 (181,00) [131,00-442,00]	t=-3,132 **p=0,005**	192,9±129,70/193,5 (190,00) [2,00-447,00]	291,8±117,03/271,0 (84,25)* [7,00-525,00]	Z=-2,250 **p=0,024**
Meyveler (g)	141,8±98,84/135,0 (102,00) [2,00-360,00]	188,8±77,39/178,0 (99,50) [43,00-363,00]	t=-1,681 p=0,108	164,4±86,62/168,0 (121,00) [0,00-332,00]	157,7±89,70/138,0 (145,50) [2,00-307,00]	t=0,247 p=0,808
Yağlar (g)	44,6±14,18/46,0 (19,50) [19,00-80,00]	29,6±7,19/30,0 (12,50) [16,00-43,00]	t=4,238 **p<0,001**	41,6±12,59/43,0 (23,00) [28,00-68,00]	29,8±7,99/32,5 (15,00) [17,00-43,00]	t=3,024 **p=0,009**
Şeker (g)	12,2±21,52/5,0 (16,00)* [0,00-100,00]	5,1±5,63/3,0 (8,00) [0,00-19,00]	Z=-1,394 p=0,163	6,4±6,20/6,0 (7,25) [0,00-20,00]	2,9±3,21/3,0 (4,50) [0,00-11,00]	t=1,703 p=0,109

p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi; iki bağımlı grup için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

4.9. Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksine İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesinde ve sonrasındaki C-Dİİ skorları Çizelge 4.20'de verilmiştir. Erkek çocuklarda çalışmanın başında -0,58±1,74, kız çocuklarda -1,02±2,23 olan C-Dİİ skoru, çalışmanın sonunda erkeklerde -1,36±1,42'e, kızlarda -1,58±1,35'e düşmüştür fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05). Diyet müdahalesi öncesinde ve sonrasında C-Dİİ skoru cinsiyete göre kıyaslandığında da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.20. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında Dİİ skorunun ortalama ve standart sapma değerleri

	Erkek (n=21)			**Kız (n=16)**				
	Diyet müdahalesi öncesi	**Diyet müdahalesi sonrası**		**Diyet müdahalesi öncesi**	**Diyet müdahalesi sonrası**		**Değişim (son değer-ilk değer)**	
	$\bar{x}$ **± SS**	$\bar{x}$ **± SS**	**t p**	$\bar{x}$ **± SS**	$\bar{x}$ **± SS**	**t p**	$\bar{x}$ **± SS**	**p^1 p^2**
C-Dİİ	-0,6±1,74	-1,4±1,42	t=1,712 p=0,102	-1,0±2,23	-1,6±1,35	t=0,849 p=0,409	Erkek:-0,8±2,11 Kız:-0,6±2,37	p^1=0,518 p^2=0,640

C-Dİİ: Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi. p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası. Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.

4.10. Çocukların Biyokimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında incelenen bazı biyokimyasal parametrelere ait değerler Çizelge 4.21'de verilmiştir. Erkek çocuklarda serum açlık kan glukozu, total kolesterol, trigliserit, açlık insülini ve HOMA-IR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptanmıştır (p<0,05). Kız çocuklarında ise serum açlık insülini ve HOMA-IR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptanmıştır (p<0,05).

Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasındaki bazı biyokimyasal parametreleri cinsiyete göre kıyaslandığında; diyet müdahalesi öncesinde erkek çocuklarda serum total kolesterol ve LDL-K ortalamaları kız çocuklara kıyasla daha yüksek bulunmuştur (p<0,05). Diyet müdahalesi sonrasında da erkek çocuklarda serum total kolesterol ortalamasının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05).

Çizelge 4.21. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında bazı biyokimyasal parametrelerine ait değerlerin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

	Erkek (n=21)			**Kız (n=16)**			
	Diyet müdahalesi öncesi	**Diyet müdahalesi sonrası**		**Diyet müdahalesi öncesi**	**Diyet müdahalesi sonrası**		
	$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**	**p^1 p^2**
Açlık kan glukozu (mg/dL)	89,3±6,70/90,0 (10,50) [77,00-102,00]	84,1±8,87/84,0 (13,00) [70,00-101,00]	t=3,467 **p=0,002**	85,6±7,26/84,0 (3,75) [75,00-102,00]	82,4±5,97/81,0 (8,00) [69,00-94,00]	t=1,367 p=0,192	p^1=0,116 p^2=0,514
Total Kolesterol (mg/dL)	179,6±31,69/180,0 (49,00) [107,00-228,00]	165,7±21,16/162,0 (31,50) [132,00-198,00]	t=2,888 **p=0,009**	158,4±19,71/156,0 (26,25) [122,00-196,00]	152,0±16,69/155,0 (22,50) [112,00-181,00]	t=1,468 p=0,163	**p^1=0,018** **p^2=0,035**
LDL-K (mg/dL)	100,3±30,24/114,0 (56,00) [36,00-141,00]	94,9±20,59/98,0 (32,00) [61,00-123,00]	t=1,174 p=0,254	83,1±21,21/81,5 (32,00) [43,00-126,00]	85,0±14,40/83,0 (19,00) [58,00-109,00]	t=-0,421 p=0,680	**p^1=0,050** p^2=0,094
HDL-K (mg/dL)	56,3±11,26/54,6 (20,80) [37,10-71,00]	55,5±9,78/56,6 (13,55) [38,70-81,60]	t=0,447 p=0,660	50,9±10,08/50,4 (17,85) [33,90-67,10]	51,4±7,90/52,9 (13,00) [35,00-65,80]	t=-0,395 p=0,699	p^1=0,135 p^2=0,169
Trigliserit (mg/dL)	115,3±56,78/93,0 (68,00) [46,00-245,00]	88,9±30,73/83,0 (32,00)* [53,00-173,00]	Z=-2,000 **p=0,045**	115,9±83,45/82,5 (91,75)* [49,00-375,00]	83,0±28,47/77,0 (19,75) [53,00-147,00]	Z=-1,552 p=0,121	p^1=0,617 p^2=0,553
Açlık insülini (IU/mL)	11,9±6,05/9,2 (7,60)* 85,90-29,40]	9,1±3,56/8,3 (5,65) [4,80-16,30]	Z=-2,417 **p=0,016**	17,5±14,71/11,7 (24,35) [4,30-48,60]	11,6±7,78/9,7 (10,08) [4,10-27,40]	t=2,177 **p=0,046**	p^1=0,660 p^2=0,728
HOMA-IR	2,7±1,52/2,0 (1,70)* [1,10-7,04]	1,9±0,85/1,7 (1,39) [1,00-3,90]	Z=-2,903 **p=0,004**	3,7±3,01/2,4 (4,95) [0,90-10,10]	2,4±1,73/2,0 (2,18) [0,70-6,30]	t=2,438 **p=0,028**	p^1=0,705 p^2=1,000

LDL-K: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HDL-K: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HOMA-IR: İnsülin direnci. p^1=diyet müdahalesi öncesi, p^2=diyet müdahalesi sonrası.

Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.

*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi; iki bağımlı grup için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında bakılan bazı biyokimyasal parametrelerin referans aralıklarına göre dağılımları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Çalışma başlangıcında 3 (%8,1) hastanın serum açlık kan glukozu yüksek iken, çalışma sonunda 1'e (%2,7) düşmüştür (p>0,05). Serum açlık insülin düzeyi yüksek olan hasta sayısı çalışma başlangıcında 7 (%18,9) iken, çalışma sonunda 2'ye (%5,4) düşmüştür (p>0,05). Diyet müdahalesi öncesi HOMA-IR değeri 13 (%35,1) hastada yüksek iken, diyet müdahalesi sonrası 6 (%16,2) hastaya düşmüştür (p<0,05). Serum total kolesterol değeri referans aralıklara göre çalışma başında 5 (%13,5) hastada, serum LDL-K değeri ise 3 hastada yüksekken, çalışma sonunda tüm hastaların serum total kolesterol ve LDL-K değerleri normal aralık düzeylerine gerilemiştir (p>0,05). Diyet müdahalesi öncesinde serum HDL-K değeri toplam 9 (%24,3) hastada düşük iken, diyet müdahalesi sonrasında 8'e (%21,6) düşmüştür (p>0,05). Serum trigliserit değerleri incelendiğinde çalışma başında referans aralığa göre sonucu yüksek olan 13 (%35,1) çocuk varken, çalışma sonunda 4 (%10,8) çocuğa düşmüştür (p<0,05).

Çizelge 4.22. Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında bazı biyokimyasal parametrelerinin referans aralıklarına göre dağılımı

	Diyet müdahalesi öncesi		**Diyet müdahalesi sonrası**		
	S	**%**	**S**	**%**	**p**
Açlık kan glukozu (mg/dL)					
<100	34	91,9	36	97,3	p=0,625
≥100	3	8,1	1	2,7	
İnsülin (IU/mL)					
≤23	30	81,1	35	94,6	p=0,063
>23	7	18,9	2	5,4	
HOMA-IR					
<3,16	24	64,9	31	83,8	**p=0,039**
≥3,16	13	35,1	6	16,2	
Total kolesterol (mg/dL)					
≤200	32	86,5	37	100	p=0,063
>200	5	13,5	-	-	
LDL-K (mg/dL)					
<130	34	91,9	37	100	p=0,250
≥130	3	8,1	-	-	
HDL-K (mg/dL)					
K≥50 E≥40	28	75,7	29	78,4	p=1,000
K<50 E<40	9	24,3	8	21,6	
Trigliserit (mg/dL)					
<130	24	64,9	33	89,2	**p=0,012**
≥130	13	35,1	4	10,8	

McNemar testi. LDL-K: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HDL-K: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HOMA-IR: İnsülin direnci.

Çocukların çalışma başlangıcında ve sonundaki bazı oksidatif stres ve proinflamatuvar belirteçlere ait değerler Çizelge 4.23'te verilmiştir. Buna göre erkek çocuklarda TAS, TOS, OSİ, MDA, IL-6, IL-17, TNF-α ve adiponektin değerlerinde oluşan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Leptin (çalışma başlangıcı 616,6±241,33 ng/mL; çalışma sonu 499,4±233,62 ng/mL) ve IL-1β [çalışma başlangıcı 41,7 (22,65) pg/mL; çalışma sonu 30,9 (7,60) pg/mL] değerleri ise çalışma sonunda istatistiksel olarak düşmüştür ($p<0,05$).

Kız çocuklarda TAS, MDA, IL-6, IL-17, TNF-α adiponektin ve leptin değerlerinde oluşan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). TOS (çalışma başlangıcı 62,3±26,83 µmol/L; çalışma sonu 47,4±33,69 µmol/L) ve OSİ (çalışma başlangıcı 4,1±1,79; çalışma sonu 3,3±2,37) değerleri çalışma sonunda istatistiksel olarak düşmüştür ($p<0,05$). Çalışma sonunda IL-1β'da ise [çalışma başlangıcı 31,1 (2,02) pg/mL; çalışma sonu 34,8 (10,34) pg/mL] istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur ($p<0,05$).

Diyet müdahalesi öncesinde IL-1β değeri erkek çocuklarda, IL-17 ise kız çocuklarda istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Diyet müdahalesi sonrasında ise IL-1β değerinin kız çocuklarda istatistiksel açıdan daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Çocukların diyet müdahalesi sonrasında bazı biyokimyasal parametreler, oksidatif stres ve proinflamatuvar belirteçlere ait değişimlerin değerleri Çizelge 4.24'te verilmiştir. Buna göre; IL-1β değerinin değişim miktarında cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.23. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi öncesi ve sonrasında oksidatif stres ve proinflamatuvar belirteçlerinin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

	Erkek (n=21)			**Kız (n=16)**			
	Diyet müdahalesi öncesi	**Diyet müdahalesi sonrası**		**Diyet müdahalesi öncesi**	**Diyet müdahalesi sonrası**		
Değişken	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS/Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**Z/t p**	**p^1 p^2**
TAS (mmol/L)	1,7±0,32/1,7 (0,39) [1,23-2,42]	1,8±0,27/1,8 (0,33)* [1,32-2,53]	Z=-0,713 p=0,476	1,6±0,21/1,5 (0,32) [1,30-1,99]	1,5±0,19/1,5 (0,26) [1,17-1,89]	t=1,380 p=0,188	p^1=0,097 **p^2<0,001**
TOS (µmol/L)	54,8±28,63/57,9 (46,60) [4,10-91,34]	48,7±25,77/51,0 (45,25) [6,11-84,30]	t=1,449 p=0,163	62,3±26,83/65,5 (38,69) [3,80-94,39]	47,4±33,69/50,0 (73,35) [4,30-92,82]	t=2,579 **p=0,021**	p^1=0,416 p^2=0,894
OSİ	3,3±1,92/3,4 (2,49) [0,18-7,03]	2,9±1,67/2,8 (3,16) [0,31-5,44]	t=1,530 p=0,142	4,1±1,79/4,6 (2,42) [0,22-6,67]	3,3±2,37/3,6 (4,61) [0,30-7,01]	t=2,237 **p=0,041**	p^1=0,237 p^2=0,586
MDA (mmol/L)	15,6±2,85/15,2 (3,64) [10,45-22,84]	15,2±2,63/16,0 (4,11) [9,89-19,75]	t=0,531 p=0,601	15,0±4,60/14,1 (2,97)* [9,89-29,14]	16,1±6,45/14,8 (5,99)* [9,45-36,55]	Z=-0,259 p=0,796	p^1=0,138 p^2=0,916
IL-1β (pg/mL)	43,8±15,20/41,7 (22,65) [28,58-85,98]	33,7±7,99/30,9 (7,60)* [23,47-54,67]	Z=-3,337 **p=0,001**	32,5±3,51/31,1 (2,02)* [29,82-42,25]	38,4±9,89/34,8 (10,34) [29,20-66,68]	Z=-2,328 **p=0,020**	**p^1=0,018** **p^2=0,044**
IL-6 (pg/mL)	13,4±1,87/13,2 (2,75) [11,48-17,55]	12,9±1,94/12,3 (1,86)* [10,85-19,16]	Z=-1,390 p=0,164	13,1±2,20/12,1 (0,85)* [11,70-19,17]	13,2±1,66/12,5 (2,59)* [11,83-16,80]	Z=-0,483 p=0,629	p^1=0,655 p^2=0,280
IL-17 (pg/mL)	399,6±169,50/411,2 (263,74) [69,21-633,64]	396,4±166,76/375,9 (229,41) [108,54-652,73]	t=0,108 p=0,915	504,1±77,67/507,7 (110,46) [369,66-639,39]	453,6±134,83/454,9 (230,96) [212,54-660,56]	t=1,218 p=0,242	**p^1=0,018** p^2=0,256
TNF-α (pg/mL)	120,2±47,82/131,8 (72,37) [36,60-220,84]	103,5±40,25/110,0 (74,03) [32,16-169,34]	t=1,364 p=0,188	97,4±47,28/78,5 (76,48) [41,78-186,48]	84,5±38,21/76,9 (61,77) [39,83-155,71]	t=1,303 p=0,212	p^1=0,158 p^2=0,152
Adiponektin (ng/mL)	4,5±1,36/4,2 (2,03) [2,57-7,26]	5,1±1,12/5,4 (1,72) [3,21-7,91]	t=-2,061 p=0,053	4,8±1,61/4,7 (2,36) [2,36-8,01]	4,7±1,70/4,5 (2,45) [2,73-8,69]	t=0,056 p=0,956	p^1=0,601 p^2=0,520
Leptin (ng/mL)	616,6±241,33/610,5 (373,28) [274,62-1145,67]	499,4±233,62/473,7 (361,65) [219,15-1042,47]	t=2,652 **p=0,015**	720,8±228,51/707,7 (360,34) [346,75-1157,32]	637,3±304,49/555,9 (423,79) [126,32-1346,68]	t=0,836 p=0,416	p^1=0,189 p^2=0,144

TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa.
Normal dağılıma sahip olan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Independent Sample-t" testi; iki bağımlı grup için "Paired Sample-t" testi kullanılmıştır.
*Normal dağılıma sahip olmayan değerlerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup için "Mann-Whitney U" testi; iki bağımlı grup için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.24. Çocukların cinsiyete göre diyet müdahalesi sonrası bazı biyokimyasal parametreler, oksidatif stres ve proinflamatuvar belirteçlerine ait değerlerindeki değişimin ortalama, standart sapma, ortanca ve IQR değerleri

Değişken	Değişim (son değer-ilk değer)				
	Erkek (n=21)		Kız (n=16)		
	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	Z/t p
Açlık kan glukozu (mg/dL)	-5,3±6,99	-6,0 (9,00) [-18,00-+9,00]	-3,1±9,14	-4,0 (10,50) [-25,00-+14,00]	t=-0,786 p=0,438
Total Kolesterol (mg/dL)	-14,0±22,14	-16,0 (15,50)* [-50,00-+59,00]	-6,4±17,54	-11,0 (17,75)* [-37,00-+42,00]	Z=-1,827 p=0,068
LDL-K (mg/dL)	-5,4±21,00	-6,0 (18,00) [-48,00-+48,00]	1,9±18,40	-0,5 (19,50)* [-23,00-+52,00]	Z=-1,127 p=0,268
HDL-K (mg/dL)	-0,8±8,11	0,5 (11,40) [-14,70-+19,30]	0,5±5,19	0,4 (7,65) [-9,20-+12,00]	t=-0,594 p=0,557
Trigliserit (mg/dL)	-26,5±53,65	-18,0 (63,00) [-156,00-+45,00]	-32,9±65,84	-7,5 (56,00)* [-228,00-+17,00]	Z=-0,199 p=0,844
Açlık insülini (IU/mL)	-2,7±4,52	-2,0 (3,30) [-13,10-+6,60]	-5,9±10,79	-2,6 (7,85)* [-37,00-+4,40]	Z=-0,061 p=0,964
HOMA-IR	-0,8±1,07	-0,6 (0,82) [-3,14-+1,20]	-1,3±2,18	-0,7 (1,45)* [-7,60-+0,90]	Z=-0,199 p=0,844
TAS (mmol/L)	0,1±0,30	0,1 (0,45) [-0,67-+0,53]	-0,1±0,30	-0,1 (0,33) [-0,75-+0,59]	t=1,422 p=0,165
TOS (µmol/L)	-6,1±19,21	-5,3 (19,21)* [-58,19-+39,89]	-15,0±23,23	-4,6 (25,93)* [-77,60-+3,82]	Z=-0,552 p=0,596
OSİ	-0,4±1,27	-0,2 (2,05) [-2,46-+2,67]	-0,8±1,39	-0,3 (1,93) [-4,08-+1,58]	t=0,798 p=0,431
MDA (mmol/L)	-0,4±3,55	-0,4 (4,11) [-8,60-+6,20]	1,2±7,52	-0,4 (6,05)* [-11,48-+23,93]	Z=-0,552 p=0,596
IL-1β (pg/mL)	-10,1±12,78	-6,7 (14,77) [-44,90-+3,32]	5,9±9,99	1,8 (10,86)* [-4,02-+35,00]	Z=-3,879 **p<0,001**
IL-6 (pg/mL)	-0,5±2,73	-0,6 (2,76)* [-5,64-+7,25]	0,2±2,71	0,2 (1,93)* [-7,06-+4,76]	Z=-0,722 p=0,476
IL-17 (pg/mL)	-3,2±136,84	44,7 (176,25) [-302,54-+223,35]	-50,5±165,88	-101,7 (310,76) [-284,52-+265,82]	t=0,925 p=0,363
TNF-α (pg/mL)	-16,7±55,93	-13,0 (39,71)* [-188,68-+72,30]	-12,9±39,61	-9,8 (55,51) [-93,13-+59,55]	Z=-0,031 p=0,988
Adiponektin (ng/mL)	0,6±1,25	0,8 (1,86) [-2,42-+2,82]	-0,0±1,56	0,0 (2,37) [-2,86-+2,31]	t=1,225 p=0,231
Leptin (ng/mL)	-117,1±202,40	-128,8 (131,16)* [-655,33-+351,88]	-83,5±399,64	-144,9 (627,56) [-855,78-+585,63]	Z=-0,308 p=0,761

LDL-K: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HDL-K: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HOMA-IR: İnsülin direnci, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa.
Normal dağılım gösteren parametreler için Independent Sample T test,* Mann-Whitney U testi.

4.11. Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşimleri ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki

Çocukların diyet müdahalesi sonrasında C-Dİİ, AKT, AÇKYÖ ve KIDMED skorlarındaki değişimler ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşimlerindeki değişimlerin arasındaki ilişki Çizelge 4.25'te verilmiştir. Buna göre; iskelet kası kütlesindeki değişim ile AÇKYÖ skorundaki değişim arasında pozitif, BKİ ve boyun çevresi değişimi ile ise negatif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.25. Çocukların C-Dİİ, AKT, AÇYKÖ ve KIDMED skorlarındaki değişimler ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ C-Dİİ		Δ AKT		Δ KIDMED		Δ AÇYKÖ*	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Δ Vücut Ağırlığı (kg)*	-0,167	0,324	-0,245	0,144	-0,011	0,950	-0,089	0,601
Δ BKİ (kg/m^2)*	-0,202	0,231	-0,145	0,391	0,003	0,988	-0,329	**0,047**
Δ Bel çevresi (cm)	-0,070	0,680	-0,049	0,775	0,137	0,420	-0,049	0,772
Δ Kalça çevresi (cm)*	-0,165	0,330	-0,249	0,138	-0,053	0,754	0,102	0,549
Δ Bel/Kalça oranı*	0,082	0,628	-0,113	0,506	0,253	0,130	-0,162	0,338
Δ Bel/boy oranı	-0,070	0,681	-0,035	0,836	0,121	0,477	-0,225	0,181
Δ Boyun çevresi(cm)*	0,005	0,976	-0,253	0,131	-0,131	0,438	-0,414	**0,011**
Δ ÜOKÇ (cm)	-0,188	0,264	-0,180	0,286	-0,167	0,322	0,086	0,611
Δ TDKK (mm)*	-0,152	0,368	-0,131	0,439	0,062	0,717	-0,108	0,526
Δ Yaşa göre ağırlık Z-skoru*	-0,186	0,271	-0,176	0,297	0,004	0,981	-0,142	0,400
Δ BKI Z-skoru*	-0,234	0,164	-0,172	0,308	-0,025	0,884	-0,280	0,094
Δ Vücut yağ oranı (%)	-0,088	0,605	-0,207	0,218	0,033	0,844	-0,224	0,182
Δ Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,115	0,498	-0,155	0,361	-0,070	0,681	-0,166	0,325
Δ Yağsız vücut kütlesi (kg)	-0,027	0,875	0,093	0,586	-0,136	0,424	0,163	0,334
Δ İskelet kası kütlesi (kg)	0,044	0,797	0,203	0,227	-0,093	0,583	0,367	**0,025**
Δ Abdominal yağlanma katsayısı	-0,134	0,429	-0,135	0,427	-0,019	0,911	0,026	0,877
Δ Toplam vücut suyu (L)*	0,036	0,831	0,127	0,453	-0,131	0,439	0,185	0,274

Δ:Değişim, BKİ:Beden kütle indeksi, ÜOKÇ:Üst orta kol çevresi, TDKK:Triseps deri kıvrım kalınlığı, BMH:Bazal metabolizma hızı, C-Dİİ: Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi, AKT: Astım Kontrol Testi, KIDMED: Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi, AÇYKÖ: Astımlı Çocuklar Yaşam Kalitesi Ölçeği.
Her iki değişken de normal dağılıyorsa "Pearson testi" ile hesaplanmıştır. * Spearman testi.

Çocukların diyet müdahalesi sonrasında bazı solunum fonksiyon testi değerlerindeki değişimler ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki Çizelge 4.26'da verilmiştir. Buna göre; FVC değişimi ile bel/boy oranı (r=-0,351, p=0,033) ve boyun çevresi (r=-0,328, p=0,048) değişimi arasında negatif; FEV_1 değişimi ile boyun çevresi (r=-0,499, p=0,002) ve ÜOKÇ (r=-0,375, p=0,022) değişimi arasında negatif; FEV_1/FVC değişimi ile ÜOKÇ (r=-0,414, p=0,011) değişimi arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerlerindeki değişim ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	**Δ FVC***		**Δ FEV_1**		**Δ FEV_1/FVC**	
	r	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**
Δ Vücut Ağırlığı (kg)*	-0,064	0,707	-0,077	0,650	0,021	0,903
Δ BKİ (kg/m^2)*	-0,188	0,265	-0,254	0,130	0,010	0,953
Δ Bel çevresi (cm)	-0,215	0,201	0,092	0,588	0,291	0,081
Δ Kalça çevresi (cm)*	-0,194	0,249	-0,263	0,115	-0,124	0,466
Δ Bel/Kalça oranı*	-0,100	0,555	0,300	0,071	0,292	0,079
Δ Bel/boy oranı	-0,351	**0,033**	-0,013	0,938	0,294	0,078
Δ Boyun çevresi(cm)*	-0,328	**0,048**	-0,499	**0,002**	-0,045	0,793
Δ ÜOKÇ (cm)	0,020	0,906	-0,375	**0,022**	-0,414	**0,011**
Δ TDKK (mm)*	0,008	0,964	-0,217	0,197	-0,170	0,316
Δ Yaşa göre ağırlık Z-skoru*	-0,195	0,246	-0,059	0,730	0,127	0,454
Δ BKI Z-skoru*	-0,221	0,189	-0,234	0,163	0,040	0,814
Δ Vücut yağ oranı (%)	-0,187	0,268	-0,148	0,383	-0,038	0,822
Δ Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,067	0,694	-0,125	0,460	-0,181	0,285
Δ Yağsız vücut kütlesi (kg)	-0,002	0,989	0,024	0,889	-0,040	0,812
Δ İskelet kası kütlesi (kg)	0,145	0,391	0,090	0,595	0,008	0,963
Δ Abdominal yağlanma katsayısı	0,004	0,980	-0,202	0,232	-0,259	0,122
Δ Toplam vücut suyu (L)*	0,019	0,910	-0,105	0,535	-0,086	0,613

Δ:Değişim, BKİ:Beden kütle indeksi, ÜOKÇ:Üst orta kol çevresi, TDKK:Triseps deri kıvrım kalınlığı, BMH:Bazal metabolizma hızı, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm. Her iki değişken de normal dağılıyorsa "Pearson testi" ile hesaplanmıştır. * Spearman testi.

Çizelge 4.27'de diyet müdahalesi sonunda çocukların oksidatif stres belirteçlerindeki değişimler ile antropometrik ölçüm ve vücut bileşimindeki değişimler arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre; yaşa göre ağırlık Z-skoru (r=0,345, p=0,036) ve BKİ Z-skoru (r=0,371, p=0,024) değişimi ile TOS değişimi; ÜOKÇ (r=0,348, ğ=0,0305) değişimi ile OSİ değişimi; BKİ Z-skoru (r=0,376, p=0,022) değişimi ile MDA değişimi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. Çocukların oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	**Δ TAS**		**Δ TOS***		**Δ OSİ**		**Δ MDA***	
	r	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**P**
Δ Vücut Ağırlığı (kg)*	-0,255	0128	0,240	0,153	0,253	0,131	0,249	0,137
Δ BKİ (kg/m^2)*	-0,052	0,761	0,271	0,105	0,224	0,183	0,280	0,093
Δ Bel çevresi (cm)	0,012	0,943	0,022	0,895	0,129	0,447	-0,109	0,521
Δ Bel/boy oranı	0,069	0,685	0,058	0,733	0,155	0,359	-0,068	0,689
Δ Boyun çevresi(cm)*	-0,162	0,338	0,080	0,638	0,116	0,494	0,130	0,442
Δ ÜOKÇ (cm)	-0,188	0,264	0,261	0,118	0,348	**0,035**	0,129	0,446
Δ TDKK (mm)*	-0,130	0,442	-0,069	0,686	0,035	0,837	0,200	0,235
Δ Yaşa göre ağırlık Z-skoru*	-0,199	0,241	0,345	**0,036**	0,262	0,118	0,255	0,128
Δ BKI Z-skoru*	-0,069	0,685	0,371	**0,024**	0,282	0,091	0,376	**0,022**
Δ Vücut yağ oranı (%)	-0,038	0,824	0,085	0,619	0,093	0,586	0,200	0,236
Δ Vücut yağ kütlesi (kg)	-0,110	0,518	0,118	0,487	0,219	0,192	0,223	0,185
Δ Yağsız vücut kütlesi (kg)	-0,039	0,819	0,201	0,233	0,006	0,970	-0,015	0,931
Δ İskelet kası kütlesi (kg)	-0,08	0,962	-0,020	0,905	-0,131	0,440	-0,122	0,473
Δ Abdominal yağlanma katsayısı	-0,149	0,378	-0,066	0,697	-0,04	0,979	0,228	0,175
Δ Toplam vücut suyu (L)*	-0,015	0,931	0,138	0,414	0,105	0,538	-0,007	0,967

Δ:Değişim, BKİ:Beden kütle indeksi, ÜOKÇ:Üst orta kol çevresi, TDKK:Triseps deri kıvrım kalınlığı, BMH:Bazal metabolizma hızı, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit.
Her iki değişken de normal dağılıyorsa "Pearson testi" ile hesaplanmıştır. * Spearman testi.

Çocukların antropometrik ölçümler ve vücut bileşimi analizlerindeki değişim değerleri ile proinflamatuvar belirteçlerinin değişim değerleri arasındaki ilişki de Çizelge 4.28'de verilmiştir. Buna göre; IL-1β değişimi ile boyun çevresi (r=0,354, p=0,031) değişimi arasında, IL-17 değişimi ile BKİ (r=0,325, p=0,050) değişimi, yaşa göre ağırlık Z-skoru (r=0,384, p=0,019) değişimi ve BKİ Z-skoru (r=0,478, p=0,003) değişimi arasında, TNF-α değişimi ile abdominal yağlanma katsayısı (r=0,445, p=0,006) değişimi arasında, leptin değişimi ile vücut ağırlığı (r=0,426, p=0,009) değişimi, BKİ (r=0,363, p=0,027) değişimi, BKİ Z-skoru (r=0,330, p=0,046) değişimi, vücut yağ kütlesi (r=0,382, p=0,019) değişimi ve abdominal yağlanma katsayısı (r=0,376, p=0,022) değişimi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.28. Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile antropometrik ölçümleri ve vücut bileşim analizleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ IL-1β*		Δ IL-6		Δ IL-17		Δ TNF-α*		Δ Adiponektin		Δ Leptin	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Δ Vücut Ağırlığı (kg)*	0,054	0,751	0,055	0,748	0,272	0,104	0,154	0,364	0,029	0,863	0,426	**0,009**
Δ BKİ (kg/m^2)*	-0,168	0,319	0,149	0,379	0,325	**0,050**	0,010	0,955	0,089	0,599	0,363	**0,027**
Δ Bel çevresi (cm)	0,225	0,180	0,035	0,835	0,041	0,808	0,130	0,443	0,104	0,539	-0,022	0,895
Δ Bel/boy oranı	0,291	0,080	0,020	0,908	-0,012	0,942	0,041	0,811	0,075	0,657	-0,095	0,575
Δ Boyun çevresi(cm)*	0,354	**0,031**	0,277	0,096	0,128	0,452	0,109	0,521	-0,273	0,103	0,136	0,422
Δ ÜOKÇ (cm)	-0,048	0,776	-0,236	0,160	-0,293	0,078	0,318	0,055	-0,002	0,993	0,230	0,171
Δ TDKK (mm)*	-0,272	0,104	0,158	0,350	-0,081	0,635	0,222	0,186	0,177	0,294	0,251	0,134
Δ Yaşa göre ağırlık Z-skoru*	0,011	0,947	0,042	0,804	0,384	**0,019**	0,085	0,617	0,069	0,684	0,275	0,100
Δ BKİ Z-skoru*	-0,089	0,600	-0,060	0,724	0,478	**0,003**	-0,030	0,860	0,128	0,452	0,330	**0,046**
Δ Vücut yağ oranı (%)	0,120	0,479	-0,207	0,218	-0,173	0,305	0,143	0,397	0,186	0,270	0,233	0,166
Δ Vücut yağ kütlesi (kg)	0,149	0,379	-0,157	0,355	-0,208	0,217	0,143	0,398	0,235	0,162	0,382	**0,019**
Δ Yağsız vücut kütlesi (kg)	-0,137	0,419	0,080	0,637	0,034	0,842	-0,064	0,708	-0,011	0,947	0,066	0,697
Δ İskelet kası kütlesi (kg)	-0,096	0,572	0,081	0,635	0,101	0,553	0,146	0,388	-0,011	0,947	0,068	0,688
Δ Abdominal yağlanma katsayısı	0,003	0,988	0,311	0,061	-0,054	0,749	0,445	**0,006**	-0,255	0,127	0,376	**0,022**
Δ Toplam vücut suyu (L)*	-0,155	0,360	-0,050	0,770	0,038	0,825	0,033	0,844	0,119	0,484	0,047	0,782

Δ:Değişim, BKİ:Beden kütle indeksi, ÜOKÇ:Üst orta kol çevresi, TDKK:Triseps deri kıvrım kalınlığı, BMH:Bazal metabolizma hızı, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa.

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

4.12. Çocukların Enerji ve Besin Ögeleri Alımları ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki

Çocukların diyet müdahlesi sonrasında C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.29'da gösterilmiştir. Buna göre; C-Dİİ skoru değişimi ile diyet posası (r=-0,508, p=0,001), çözünmez posa (r=-0,599, p<0,001) ve toplam enerjinin TDYA'dan gelen yüzdesi (r=0,415, p=0,011) değişimleri arasında negatif; AKT puanı değişimi ile hayvansal protein yüzdesi (r=-0,450, p=0,005) ve omega-6 (r=-0,388, p=0,018) değişimi arasında negatif, bitkisel protein yüzdesi (r=0,450, p=0,005), toplam enerjinin ÇDYA'dan gelen yüzdesi (r=0,335, p=0,042) ve toplam ÇDYA alımı (r=0,344, p=0,037) değişimi arasında pozitif; KIDMED skoru değişimi ile omega-3 (r=0,396, p=0,018) değişimi arasında pozitif; AÇKYÖ değişimi ile toplam enerjinin proteinden gelen yüzdesi (r=-0,423, p=0,009), toplam protein alımı (r=-0,353, p=0,032) ve toplam hayvansal protein alımı (r=-0,370, p=0,024) değişimi arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.30'da çocukların diyet müdahalesi sonrasında bazı solunum fonksiyon testi değerlerindeki değişimler ile enerji ve makro besin ögeleri değişimleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre; FVC değişimi ile enerji (r=-0,348, p=0,035) ve toplam protein alımı (r=-0,416, p=0,010) değişimi arasında negatif, toplam bitkisel protein alımı (r=0,369, p=0,024) ve toplam enerjinin TDYA'dan gelen yüzdesi (r=0,373, p=0,023) değişimi arasında pozitif; FEV_1 değişimi ile toplam enerjinin proteinden gelen yüzdesi (r=-0,358, p=0,030), toplam protein alımı (r=-0,370, p=0,024), hayvansal protein alımı (r=-0,394, p=0,016) ve kolesterol alımı (r=-0,416, p=0,034) değişimleri arasında negatif, toplam enerjinin ÇDYA'dan gelen yüzdesi (r=0,328, p=0,047) değişimi arasında pozitif; FEV_1/FVC değişimi ile hayvansal protein yüzdesi (r=-0,371, p=0,024) ve kolesterol alımı (r=-0,350, p=0,034) değişimi arasında negatif, bitkisel protein yüzdesi (r=0,371, p=0,024) değişimi ile pozitif yönlü ilişkiler saptanmıştır.

Çocukların diyet müdahalesi sonrası oksidatif streç belirteçleri değişimi ile enerji ve makro besin ögelerindeki değişimlerin arasındaki ilişki Çizelge 4.31'de gösterilmiştir. Buna göre; TAS değişimi ile toplam enerjinin DYA'dan gelen yüzdesi (r=-0,420, p=0,010) değişimi arasında negatif; MDA değişimi ile toplam enerjinin sükrozdan gelen yüzdesi (r=0,381, p=0,020) ve omega-6 (r=0,343, p=0,038) değişim arasında pozitif, toplam enerjinin

ÇDYA'dan gelen yüzdesi (r=-0,413, p=0,011), toplam ÇDYA (r=-0,430, p=0,008) ve omega-3 (r=-0,327, p=0,049) değişimi arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.32'de çocukların diyet müdahalesi sonrasında proinflamatuvar belirteçlerde oluşan değişimler ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre; IL-1β değişimi ile enerji (r=0,420, p=0,010), toplam karbonhidrat alımı (r=0,367, p=0,025), toplam protein alımı (r=0,400, p=0,014), hayvansal protein (r=0,386, p=0,018) ve toplam enerjinin yağdan gelen yüzdesi (r=0,365, p=0,026) değişimi arasında pozitif, toplam enerjinin TDYA'dan gelen yüzdesi (r=-0,460, p=0,004) değişimi arasında ise negatif; IL-6 değişimi ile enerji (r=0,332, p=0,045), toplam protein alımı (r=0,420, p=0,010), hayvansal protein (r=0,377, p=0,021) ve kolesterol (r=0,325, p=0,050) değişimi arasında pozitif; IL-17 değişimi ile çözünür posa (r=-0,362, p=0,028) ve TDYA (r=-0,357, p=0,030) değişimi arasında negatif; adiponektin değişimi ile hayvansal protein yüzdesi (r=-0,399, p=0,014) ve kolesterol (r=-0,329, p=0,047) değişimi arasında negatif, bitkisel protein yüzdesi (r=0,399, p=0,014) arasında ise pozitif; leptin değişimi ile ÇDYA (r=-0,353, p=0,032) değişimi arasında negatif, omega-6 (r=0,328, p=0,048) arasında ise pozitif anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.29. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile enerji ve makro besin öğesi değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ C-Dİİ		Δ AKT		Δ KIDMED		Δ AÇYKÖ*	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Δ Enerji (kkal)	-0,231	0,169	0,086	0,612	-0,075	0,659	-0,033	0,847
Δ Karbonhidrat (TE %)	-0,307	0,065	-0,235	0,161	0,058	0,735	0,144	0,397
Δ Karbonhidrat (g)*	-0,248	0,139	-0,053	0,753	-0,127	0,455	0,051	0,765
Δ Diyet posası (g)	-0,508	**0,001**	-0,025	0,883	0,135	0,424	0,166	0,326
Δ Çözünür posa (g)	-0,297	0,074	-0,001	0,997	-0,032	0,849	-0,039	0,817
Δ Çözünmez posa (g)	-0,599	**<0,001**	-0,019	0,913	0,113	0,505	0,184	0,276
Δ Sükroz (TE %)	0,314	0,059	0,245	0,145	0,133	0,432	-0,228	0,174
Δ Sükroz (g)*	0,289	0,083	0,176	0,298	0,304	0,068	-0,221	0,188
Δ Fruktoz (TE %)	-0,249	0,137	0,121	0,474	-0,274	0,101	-0,105	0,536
Δ Fruktoz (g)	-0,173	0,305	0,079	0,640	-0,244	0,146	-0,076	0,653
Δ Protein (TE %)	0,232	0,168	0,083	0,625	0,023	0,893	-0,423	**0,009**
Δ Protein (g)	-0,030	0,859	0,189	0,263	-0,077	0,649	-0,353	**0,032**
Δ Hayvansal Protein (%)	-0,004	0,983	-0,450	**0,005**	0,028	0,870	-0,239	0,154
Δ Hayvansal Protein (g)	-0,018	0,918	-0,315	0,058	-0,042	0,805	-0,370	**0,024**
Δ Bitkisel Protein (%)	0,004	0,983	0,450	**0,005**	-0,028	0,870	0,239	0,154
Δ Bitkisel Protein (g)	-0,041	0,809	0,214	0,204	-0,112	0,510	-0,054	0,751
Δ Toplam yağ (TE %)	0,276	0,098	0,210	0,213	-0,093	0,586	0,045	0,792
Δ Toplam yağ (g)	0,016	0,927	0,302	0,069	-0,207	0,220	-0,039	0,821
Δ DYA (TE %)	0,164	0,334	0,072	0,671	-0,193	0,253	-0,109	0,522
Δ DYA (g)	-0,013	0,940	0,161	0,342	-0,238	0,156	-0,087	0,611
Δ TDYA (TE %)	-0,415	**0,011**	0,086	0,612	-0,076	0,656	0,010	0,954
Δ TDYA (g)	-0,289	0,082	0,202	0,232	-0,208	0,217	-0,070	0,679
Δ ÇDYA (TE %)	-0,144	0,395	0,335	**0,042**	0,043	0,800	0,181	0,283
Δ ÇDYA (g)	-0,213	0,206	0,344	**0,037**	0,004	0,980	0,196	0,244
Δ Omega-3 (g)	-0,003	0,984	0,240	0,153	0,396	**0,015**	0,104	0,542
Δ Omega-6 (g)	0,090	0,598	-0,388	**0,018**	-0,111	0,512	-0,127	0,455
Δ Omega-3/omega-6	-0,120	0,480	0,079	0,641	0,311	0,061	0,120	0,480
Δ Kolesterol (mg)	-0,153	0,366	0,197	0,242	-0,065	0,700	-0,158	0,351

Δ:Değişim, TE: Toplam enerji, DYA: Doymuş yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri, TDYA: Tekli doyamamış yağ asitleri, C-Dİİ: Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi, AKT: Astım Kontrol Testi, KIDMED: Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi, AÇYKÖ: Astımlı Çocuklar Yaşam Kalitesi Ölçeği

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çizelge 4.30. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ FVC*		Δ FEV_1		Δ FEV_1/FVC	
	r	p	r	p	r	p
Δ Enerji (kkal)	-0,348	**0,035**	-0,143	0,398	0,069	0,685
Δ Karbonhidrat (TE %)	-0,192	0,254	0,008	0,964	0,087	0,611
Δ Karbonhidrat (g)*	-0,302	0,070	-0,154	0,363	0,090	0,595
Δ Diyet posası (g)	0,053	0,754	0,047	0,783	-0,096	0,573
Δ Çözünür posa (g)	0,069	0,684	0,157	0,352	-0,018	0,918
Δ Çözünmez posa (g)	0,026	0,881	0,027	0,873	-0,108	0,525
Δ Sükroz (TE %)	-0,158	0,349	0,182	0,281	0,302	0,070
Δ Sükroz (g)*	0,008	0,964	0,247	0,141	0,240	0,152
Δ Fruktoz (TE %)	-0,305	0,067	-0,182	0,280	0,170	0,316
Δ Fruktoz (g)	-0,146	0,390	-0,131	0,439	0,144	0,394
Δ Protein (TE %)	-0,159	0,348	-0,358	**0,030**	-0,129	0,446
Δ Protein (g)	-0,416	**0,010**	-0,370	**0,024**	-0,030	0,859
Δ Hayvansal Protein (%)	0,016	0,925	-0,280	0,093	-0,371	**0,024**
Δ Hayvansal Protein (g)	-0,316	0,057	-0,394	**0,016**	-0,152	0,369
Δ Bitkisel Protein (%)	-0,016	0,925	0,280	0,093	0,371	**0,024**
Δ Bitkisel Protein (g)	0,369	**0,024**	-0,092	0,589	0,267	0,110
Δ Toplam yağ (TE %)	0,313	0,060	0,163	0,334	-0,036	0,833
Δ Toplam yağ (g)	-0,085	0,618	-0,044	0,795	0,050	0,769
Δ DYA (TE %)	0,116	0,494	-0,101	0,550	-0,223	0,185
Δ DYA (g)	-0,102	0,546	-0,176	0,299	-0,110	0,519
Δ TDYA (TE %)	0,373	**0,023**	0,159	0,346	-0,026	0,878
Δ TDYA (g)	0,092	0,587	0,028	0,869	0,037	0,827
Δ ÇDYA (TE %)	0,035	0,837	0,328	**0,047**	0,287	0,086
Δ ÇDYA (g)	-0,119	0,482	0,173	0,305	0,299	0,072
Δ Omega-3 (g)	0,091	0,591	0,019	0,913	-0,088	0,606
Δ Omega-6 (g)	0,157	0,353	-0,215	0,201	-0,336	0,042
Δ Omega-3/omega-6	-0,080	0,636	0,182	0,282	0,259	0,122
Δ Kolesterol (mg)	-0,042	0,807	-0,416	**0,010**	-0,350	**0,034**

Δ:Değişim, TE: Toplam enerji, DYA: Doymuş yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri, TDYA: Tekli doyamamış yağ asitleri, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm.
Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.
*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çizelge 4.31. Çocukların oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ TAS		Δ TOS*		Δ OSİ		Δ MDA*	
	r	p	r	p	r	p	r	P
Δ Enerji (kkal)	0,314	0,058	0,137	0,418	-0,020	0,909	-0,147	0,387
Δ Karbonhidrat (TE %)	0,286	0,086	0,156	0,357	0,036	0,833	0,210	0,212
Δ Karbonhidrat (g)*	0,310	0,062	0,134	0,430	-0,015	0,929	-0,019	0,912
Δ Diyet posası (g)	0,145	0,393	0,124	0,466	0,036	0,833	-0,045	0,792
Δ Çözünür posa (g)	0,060	0,725	0,209	0,213	0,160	0,344	0,143	0,397
Δ Çözünmez posa (g)	0,201	0,232	0,166	0,326	0,032	0,849	-0,114	0,503
Δ Sükroz (TE %)	-0,007	0,967	-0,193	0,253	-0,167	0,322	0,381	**0,020**
Δ Sükroz (g)*	-0,120	0,480	-0,207	0,218	-0,086	0,614	-0,259	0,122
Δ Fruktoz (TE %)	0,082	0,629	0,035	0,837	0,047	0,783	-0,208	0,217
Δ Fruktoz (g)	-0,036	0,830	-0,021	0,904	0,042	0,804	-0,181	0,283
Δ Protein (TE %)	-0,043	0,799	-0,149	0,378	0,007	0,967	-0,132	0,435
Δ Protein (g)	0,243	0,147	0,001	0,996	-0,031	0,857	-0,179	0,288
Δ Hayvansal Protein (%)	-0,059	0,728	-0,132	0,437	0,036	0,831	-0,165	0,328
Δ Hayvansal Protein (g)	0,179	0,290	-0,047	0,783	-0,008	0,964	-0,225	0,182
Δ Bitkisel Protein (%)	0,059	0,728	0,132	0,437	-0,036	0,831	0,165	0,328
Δ Bitkisel Protein (g)	0,245	0,144	0,134	0,430	-0,065	0,703	-0,053	0,757
Δ Toplam yağ (TE %)	-0,311	0,061	-0,112	0,507	-0,050	0,770	-0,140	0,408
Δ Toplam yağ (g)	0,084	0,620	0,060	0,724	-0,079	0,644	-0,218	0,196
Δ DYA (TE %)	-0,420	**0,010**	0,016	0,925	0,258	0,124	0,101	0,554
Δ DYA (g)	-0,098	0,563	0,171	0,310	0,163	0,335	-0,069	0,684
Δ TDYA (TE %)	-0,300	0,072	-0,180	0,287	-0,158	0,350	0,075	0,657
Δ TDYA (g)	-0,040	0,815	-0,186	0,271	-0,215	0,201	-0,132	0,438
Δ ÇDYA (TE %)	0,156	0,356	-0,018	0,916	-0,177	0,293	-0,413	**0,011**
Δ ÇDYA (g)	0,316	0,057	0,118	0,487	-0,179	0,289	-0,430	**0,008**
Δ Omega-3 (g)	0,008	0,962	-0,113	0,506	0,004	0,983	-0,327	**0,049**
Δ Omega-6 (g)	-0,248	0,139	-0,141	0,405	0,161	0,340	0,343	**0,038**
Δ Omega-3/omega-6	0,231	0,169	0,025	0,885	-0,161	0,340	-0,030	0,862
Δ Kolesterol (mg)	0,143	0,399	-0,038	0,825	-0,002	0,992	-0,235	0,161

Δ:Değişim, TE: Toplam enerji, DYA: Doymuş yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri, TDYA: Tekli doyamamış yağ asitleri, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit.

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çizelge 4.32. Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ IL-1β*		Δ IL-6		Δ IL-17		Δ TNF-α*		Δ Adiponektin		Δ Leptin	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Δ Enerji (kkal)	0,420	**0,010**	0,332	**0,045**	0,107	0,527	0,032	0,851	0,021	0,901	-0,277	0,097
Δ Karbonhidrat (TE %)	-0,200	0,236	-0,153	0,365	-0,076	0,654	0,005	0,977	-0,200	0,236	-0,051	0,766
Δ Karbonhidrat (g)*	0,367	**0,025**	0,296	0,076	0,046	0,786	0,076	0,654	-0,106	0,533	-0,155	0,359
Δ Diyet posası (g)	-0,067	0,692	0,027	0,873	-0,257	0,124	-0,011	0,949	0,220	0,191	0,226	0,178
Δ Çözünür posa (g)	0,014	0,932	0,145	0,391	-0,362	**0,028**	0,024	0,888	0,115	0,498	0,294	0,077
Δ Çözünmez posa (g)	-0,141	0,404	-0,007	0,966	-0,199	0,237	0,004	0,983	0,162	0,337	0,198	0,240
Δ Sükroz (TE %)	-0,069	0,685	-0,060	0,726	0,086	0,614	0,059	0,731	0,046	0,788	-0,063	0,710
Δ Sükroz (g)*	0,014	0,933	-0,053	0,754	-0,026	0,879	-0,044	0,797	-0,001	0,996	0,129	0,446
Δ Fruktoz (TE %)	-0,142	0,403	-0,188	0,265	-0,276	0,099	-0,095	0,577	0,243	0,147	-0,020	0,907
Δ Fruktoz (g)	-0,033	0,846	-0,091	0,592	-0,316	0,056	-0,101	0,553	0,228	0,175	0,105	0,536
Δ Protein (TE %)	-0,193	0,252	-0,160	0,343	0,022	0,895	-0,158	0,351	0,137	0,419	-0,009	0,960
Δ Protein (g)	0,400	**0,014**	0,420	**0,010**	0,076	0,653	-0,219	0,194	0,111	0,515	-0,194	0,249
Δ Hayvansal Protein (%)	-0,209	0,214	-0,022	0,898	0,039	0,819	-0,113	0,507	-0,399	**0,014**	-0,001	0,994
Δ Hayvansal Protein (g)	0,386	**0,018**	0,377	**0,021**	0,053	0,755	-0,242	0,150	0,225	0,182	-0,129	0,446
Δ Bitkisel Protein (%)	0,209	0,214	0,022	0,898	-0,039	0,819	0,113	0,507	0,399	**0,014**	0,001	0,994
Δ Bitkisel Protein (g)	-0,193	0,252	-0,266	0,111	0,084	0,623	-0,009	0,959	-0,217	0,197	-0,227	0,178
Δ Toplam yağ (TE %)	0,365	**0,026**	0,298	0,073	0,105	0,537	0,142	0,403	0,161	0,341	0,066	0,699
Δ Toplam yağ (g)	-0,206	0,222	-0,166	0,325	0,183	0,279	0,142	0,403	0,124	0,464	-0,239	0,155
Δ DYA (TE %)	0,053	0,754	0,036	0,832	-0,091	0,593	0,140	0,407	0,274	0,101	0,265	0,113
Δ DYA (g)	-0,257	0,124	-0,226	0,178	0,013	0,938	0,141	0,404	0,190	0,259	-0,035	0,839
Δ TDYA (TE %)	-0,460	**0,004**	0,305	0,066	0,258	0,123	0,114	0,503	-0,043	0,802	0,019	0,911
Δ TDYA (g)	0,048	0,779	0,001	0,997	-0,357	**0,030**	0,184	0,275	-0,065	0,701	-0,185	0,272
Δ ÇDYA (TE %)	0,131	0,475	0,261	0,119	-0,029	0,866	0,073	0,669	0,074	0,664	-0,188	0,265
Δ ÇDYA (g)	-0,174	0,304	0,027	0,875	0,033	0,845	0,046	0,788	0,040	0,812	-0,353	**0,032**

Çizelge 4.32. (devam) Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile enerji ve makro besin ögeleri değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	**Δ IL-1β***		**Δ IL-6**		**Δ IL-17**		**Δ TNF-α***		**Δ Adiponektin**		**Δ Leptin**	
	r	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**
Δ Omega-3 (g)	-0,128	0,450	0,051	0,763	0,089	0,602	-0,144	0,397	-0,090	0,594	0,080	0,639
Δ Omega-6 (g)	0,154	0,364	-0,038	0,824	-0,020	0,905	0,044	0,796	-0,072	0,673	0,328	**0,048**
Δ Omega-3/omega-6	-0,232	0,168	0,083	0,624	0,110	0,517	-0,169	0,319	-0,021	0,901	-0,253	0,131
Δ Kolesterol (mg)	-0,281	0,092	0,325	**0,050**	0,077	0,650	0,033	0,846	-0,329	**0,047**	-0,074	0,664

Δ:Değişim, TE: Toplam enerji, DYA: Doymuş yağ asitleri, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri, TDYA: Tekli doyamamış yağ asitleri, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa.

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile mikro besin ögeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki Çizelge 4.33'te gösterilmiştir. Buna göre; C-Dİİ skoru değişimi ile biotin, folat, C vitamini, potasyum, kalsiyum ve magnezyum değişimleri ile negatif; Akt puanı değişimi ile B_{12} vitamini değişimi arasında pozitif; AÇKYÖ puanı değişimi ile riboflavin, niasin ve pantotenik asit değişimleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.34'te çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile mikro besin ögeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki verilmiştir. Buna göre; FVC değişimi ile tiamin ve niasin arasında pozitif; FEV_1 değişimi ile riboflavin değişimi arasında da pozitif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.35'te oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile mikro besin ögeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki verilmiştir. Kalsiyum değişimi ile TAS değişimi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.36'da ise mikro besin ögeleri ve diyetsekl antioksidan parametrelerin değişim değerleri ile proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre; IL-6 değişimi ile niasin değişimi arasında; leptin değişimi ile E vitamini, tiamin, B_6 vitamini, folat ve magnezyum değişimleri arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Çizelge 4.33. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ C-Dİİ		Δ AKT		Δ KIDMED		Δ AÇYKÖ*	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Δ A Vitamini (mcg)	-0,254	0,130	0,062	0,714	-0,058	0,733	0,044	0,797
Δ D vitamini (mcg)	-0,357	**0,030**	-0,040	0,815	-0,045	0,794	0,441	**0,006**
Δ E Vitamini (mg)	0,217	0,196	0,322	0,052	0,164	0,333	-0,100	0,557
Δ Tiamin (mg)	-0,192	0,255	0,051	0,762	0,200	0,235	0,289	0,083
Δ Riboflavin (mg)	-0,236	0,159	-0,115	0,499	0,187	0,269	0,421	**0,009**
Δ Niasin (mg)	-0,165	0,330	-0,043	0,799	-0,022	0,898	0,360	**0,029**
Δ B_6 Vitamini (mg)	-0,220	0,191	-0,031	0,855	-0,048	0,777	0,321	0,053
Δ Folat (mcg)	-0,446	**0,006**	0,004	0,979	0,095	0,576	0,274	0,100
Δ B_{12} Vitamini (mcg)	-0,172	0,309	0,360	**0,029**	0,312	0,060	0,303	0,068
Δ C Vitamini (mg)	-0,523	**0,001**	-0,034	0,842	0,171	0,312	0,237	0,157
Δ Sodyum (mg)‡	0,086	0,615	0,150	0,376	-0,042	0,803	-0,154	0,363
Δ Potasyum (mg)	-0,454	**0,005**	-0,014	0,933	0,182	0,280	0,265	0,114
Δ Kalsiyum (mg)	-0,372	**0,023**	-0,093	0,584	0,083	0,626	0,275	0,100
Δ Fosfor (mg)	-0,220	0,190	-0,171	0,311	0,118	0,487	0,314	0,059
Δ Magnezyum (mg)	-0,491	**0,002**	-0,041	0,811	0,123	0,467	0,321	0,053
Δ Demir (mg)	-0,284	0,088	-0,063	0,713	0,115	0,496	0,144	0,394
Δ Çinko (mg)	-0,184	0,275	-0,257	0,125	0,290	0,082	0,181	0,284
Δ Selenyum (mcg)	0,293	0,079	0,020	0,908	0,167	0,322	0,009	0,959
Δ Diyet antioksidan kapasite*	0,066	0,697	0,077	0,650	-0,128	0,449	0,254	0,129
Δ ORAC	-0,305	0,067	-0,303	0,069	0,267	0,111	0,032	0,850

Δ:Değişim, ORAC: Oksijen radikal absorbans kapasite, C-Dİİ: Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi, AKT: Astım Kontrol Testi, KIDMED: Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi, AÇYKÖ: Astımlı Çocuklar Yaşam Kalitesi Ölçeği.
‡Besinlerden gelen sodyum değerlendirilmiştir.
Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.
*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çizelge 4.34. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ FVC*		Δ FEV_1		Δ FEV_1/FVC	
	r	p	r	p	r	p
Δ A Vitamini (mcg)	-0,097	0,568	0,086	0,612	0,012	0,943
Δ D vitamini (mcg)	0,167	0,322	0,064	0,705	-0,072	0,672
Δ E Vitamini (mg)	-0,118	0,488	0,091	0,594	0,221	0,189
Δ Tiamin (mg)	0,363	**0,027**	0,273	0,102	-0,156	0,358
Δ Riboflavin (mg)	0,296	0,075	0,363	**0,027**	0,058	0,734
Δ Niasin (mg)	0,524	**0,001**	0,227	0,176	-0,131	0,439
Δ B_6 Vitamini (mg)	0,284	0,089	0,180	0,287	-0,116	0,493
Δ Folat (mcg)	0,134	0,430	0,128	0,451	-0,189	0,263
Δ B_{12} Vitamini (mcg)	0,098	0,565	0,269	0,108	0,181	0,283
Δ C Vitamini (mg)	-0,014	0,933	-0,005	0,976	-0,119	0,483
Δ Sodyum (mg)‡	-0,233	0,165	-0,042	0,803	0,183	0,279
Δ Potasyum (mg)	0,135	0,425	0,243	0,147	0,002	0,992
Δ Kalsiyum (mg)	0,155	0,361	0,143	0,400	-0,035	0,836
Δ Fosfor (mg)	0,234	0,164	0,296	0,075	0,040	0,816
Δ Magnezyum (mg)	0,210	0,213	0,071	0,675	-0,211	0,210
Δ Demir (mg)	0,301	0,070	0,177	0,296	-0,116	0,495
Δ Çinko (mg)	0,243	0,147	0,187	0,267	-0,018	0,917
Δ Selenyum (mcg)	0,341	**0,039**	0,207	0,220	-0,126	0,458
Δ Diyet antioksidan kapasite*	0,075	0,658	-0,116	0,494	-0,076	0,655
Δ ORAC	0,308	0,064	-0,006	0,972	0,118	0,488

Δ:Değişim, ORAC: Oksijen radikal absorbans kapasite, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm.

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çizelge 4.35. Çocukların oksidatif stres belirteçleri değişim değerleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ TAS		Δ TOS*		Δ OSİ		Δ MDA*	
	r	p	r	p	r	p	r	P
Δ A Vitamini (mcg)	0,117	0,490	0,180	0,286	-0,125	0,460	0,127	0,453
Δ D vitamini (mcg)	-0,077	0,652	0,134	0,427	0,216	0,199	0,008	0,962
Δ E Vitamini (mg)	0,135	0,426	-0,060	0,726	-0,271	0,104	-0,246	0,142
Δ Tiamin (mg)	0,043	0,799	0,001	0,997	0,126	0,458	0,065	0,703
Δ Riboflavin (mg)	0,254	0,130	0,135	0,426	0,028	0,870	0,230	0,172
Δ Niasin (mg)	-0,236	0,160	0,002	0,989	0,126	0,458	0,110	0,518
Δ B_6 Vitamini (mg)	0,173	0,305	0,199	0,238	0,148	0,381	0,170	0,314
Δ Folat (mcg)	0,176	0,297	0,094	0,581	0,023	0,895	0,171	0,310
Δ B_{12} Vitamini (mcg)	0,053	0,755	-0,078	0,646	-0,142	0,401	0,108	0,525
Δ C Vitamini (mg)	0,242	0,149	0,045	0,790	-0,147	0,384	0,010	0,953
Δ Sodyum (mg)‡	0,151	0,371	-0,061	0,721	-0,103	0,543	-0,198	0,239
Δ Potasyum (mg)	0,246	0,142	0,230	0,171	0,071	0,678	0,103	0,543
Δ Kalsiyum (mg)	0,337	**0,042**	0,084	0,621	-0,010	0,952	0,188	0,265
Δ Fosfor (mg)	-0,003	0,986	0,096	0,571	0,050	0,767	0,201	0,233
Δ Magnezyum (mg)	0,149	0,378	0,170	0,316	0,086	0,611	0,057	0,739
Δ Demir (mg)	-0,165	0,330	0,019	0,912	0,128	0,451	0,154	0,364
Δ Çinko (mg)	-0,099	0,561	-0,150	0,376	-0,120	0,480	-0,009	0,958
Δ Selenyum (mcg)	0,380	**0,020**	-0,210	0,212	-0,031	0,854	0,151	0,372
Δ Diyet antioksidan kapasite*	-0,152	0,369	0,166	0,326	0,262	0,117	0,114	0,502
Δ ORAC	0,148	0,383	0,150	0,375	-0,006	0,973	0,089	0,602

Δ:Değişim, ORAC: Oksijen radikal absorbans kapasite, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit.
Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.
*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

Çizelge 4.36. Çocukların proinflamatuvar belirteçleri değişim değerleri ile mikro besin öğeleri ve diyetsel antioksidan parametrelerin değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ IL-1β*		Δ IL-6		Δ IL-17		Δ TNF-α*		Δ Adiponektin		Δ Leptin	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Δ A Vitamini (mcg)	0,055	0,747	0,022	0,897	-0,106	0,531	0,228	0,175	-0,049	0,773	0,055	0,747
Δ D vitamini (mcg)	0,119	0,482	0,263	0,116	-0,140	0,408	-0,137	0,418	0,088	0,605	-0,057	0,739
Δ E Vitamini (mg)	-0,301	0,070	0,057	0,738	0,223	0,185	-0,073	0,667	-0,115	0,499	-0,538	**0,001**
Δ Tiamin (mg)	0,095	0,577	0,255	0,127	-0,107	0,530	0,092	0,587	0,129	0,445	-0,346	**0,036**
Δ Riboflavin (mg)	0,215	0,202	0,253	0,131	-0,072	0,670	-0,008	0,961	0,022	0,898	0,261	0,119
Δ Niasin (mg)	0,233	0,165	-0,353	**0,032**	-0,038	0,823	0,055	0,749	0,015	0,931	0,113	0,504
Δ B_6 Vitamini (mg)	0,044	0,798	0,044	0,796	-0,123	0,467	-0,017	0,920	0,165	0,328	-0,349	**0,034**
Δ Folat (mcg)	0,018	0,913	0,069	0,687	-0,147	0,385	0,059	0,727	0,197	0,244	-0,353	**0,032**
Δ B_{12} Vitamini (mcg)	0,099	0,561	0,246	0,142	0,058	0,734	0,099	0,561	-0,189	0,263	0,136	0,422
Δ C Vitamini (mg)	0,006	0,973	-0,109	0,519	-0,019	0,913	0,052	0,761	0,121	0,477	0,299	0,072
Δ Sodyum (mg)‡	-0,119	0,481	-0,238	0,156	0,098	0,564	-0,123	0,470	0,077	0,653	-0,173	0,306
Δ Potasyum (mg)	-0,039	0,817	0,145	0,393	-0,178	0,291	0,050	0,769	0,104	0,541	0,290	0,081
Δ Kalsiyum (mg)	0,210	0,211	0,136	0,423	-0,176	0,297	0,016	0,926	0,139	0,411	0,288	0,084
Δ Fosfor (mg)	0,218	0,195	0,317	0,056	-0,171	0,313	0,117	0,489	-0,011	0,947	0,305	0,066
Δ Magnezyum (mg)	0,007	0,967	0,078	0,648	-0,174	0,302	0,032	0,850	0,189	0,261	-0,328	**0,048**
Δ Demir (mg)	0,100	0,556	0,213	0,205	-0,136	0,423	0,103	0,545	0,097	0,568	0,221	0,189
Δ Çinko (mg)	0,150	0,374	0,225	0,181	0,049	0,773	0,270	0,106	-0,177	0,295	0,048	0,780
Δ Selenyum (mcg)	-0,345	0,037	-0,361	**0,028**	0,103	0,544	0,089	0,599	-0,213	0,205	0,168	0,319
Δ Diyet antioksidan kapasite*	-0,171	0,313	0,081	0,632	-0,028	0,868	-0,135	0,425	0,237	0,158	-0,140	0,408
Δ ORAC	0,065	0,700	-0,083	0,625	-0,294	0,077	-0,142	0,400	-0,043	0,798	0,017	0,919

Δ:Değişim, ORAC: Oksijen radikal absorbans kapasite, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa.
Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.
*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

4.13. Çocukların Biyokimyasal Parametreleri ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlişki

Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki Çizelge 4.37'de verilmiştir. Buna göre; C-Dİİ skoru değişimi ile IL-17 değişimi arasında pozitif; AKT puanı değişimi ile adiponektin değişimi arasında pozitif; KIDMED skoru değişimi ile serum LDL-K, TOS ve OSİ değişimi arasında negatif; AÇKYÖ skoru değişimi ile serum açlık kan glukozu değişimi arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.38'de ise bazı solunum fonksiyon testi değerlerindeki değişimler ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre; FVC değişimi ile serum total kolesterol ve IL-6 değişimleri arasında; FEV_1 değişimi ile de IL-1β ve IL-6 değişimleri arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.37 ve Çizelge 4.38'deki korelasyon analizlerinin ısı haritası Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.37. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED ve AÇKYÖ skoru değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ C-Dİİ		Δ AKT		Δ KIDMED		Δ AÇYKÖ*	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Biyokimyasal parametreler								
Δ Açlık kan glukozu (mg/dL)	0,238	0,156	-0,319	0,055	0,186	0,272	-0,345	**0,037**
Δ Total Kolesterol (mg/dL)*	-0,051	0,765	-0,172	0,310	-0,199	0,238	0,174	0,304
Δ LDL-K (mg/dL)	-0,035	0,839	-0,065	0,700	-0,377	**0,022**	0,234	0,162
Δ HDL-K (mg/dL)	-0,201	0,233	-0,045	0,791	-0,056	0,742	0,285	0,088
Δ Trigliserit (mg/dL)*	-0,163	0,336	-0,050	0,769	0,017	0,920	-0,046	0,785
Δ Açlık insülini (IU/mL)*	0,119	0,483	-0,063	0,712	-0,199	0,238	-0,108	0,526
Δ HOMA-IR*	0,186	0,271	-0,092	0,588	-0,167	0,325	-0,240	0,153
Oksidatif stres belirteçleri								
Δ TAS (mmol/L)	-0,151	0,374	0,039	0,821	-0,004	0,982	0,079	0,641
Δ TOS (μmol/L)*	-0,228	0,175	-0,046	0,786	-0,436	**0,007**	0,046	0,787
Δ OSİ	-0,089	0,601	-0,019	0,912	-0,356	**0,030**	0,000	0,999
Δ MDA (mmol/L)*	0,126	0,456	-0,163	0,334	-0,056	0,740	-0,202	0,230
Proinflamatuvar belirteçler								
Δ IL-1β (pg/mL)*	0,227	0,176	-0,013	0,938	-0,200	0,235	0,177	0,295
Δ IL-6 (pg/mL)	0,222	0,186	0,013	0,937	-0,220	0,191	0,214	0,204
Δ IL-17 (pg/mL)	0,332	**0,044**	0,112	0,507	0,217	0,197	0,160	0,345
Δ TNF-α (pg/mL)*	-0,070	0,681	-0,018	0,915	-0,117	0,492	0,189	0,263
Δ Adiponektin (ng/mL)	-0,180	0,285	0,338	**0,041**	-0,251	0,134	0,213	0,206
Δ Leptin (ng/mL)	-0,104	0,541	0,053	0,755	-0,182	0,282	0,015	0,929

Δ:Değişim, LDL-K: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HDL-K: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HOMA-IR: İnsülin direnci, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa, C-Dİİ: Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi, AKT: Astım Kontrol Testi, KIDMED: Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi, AÇYKÖ: Astımlı Çocuklar Yaşam Kalitesi Ölçeği.

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.

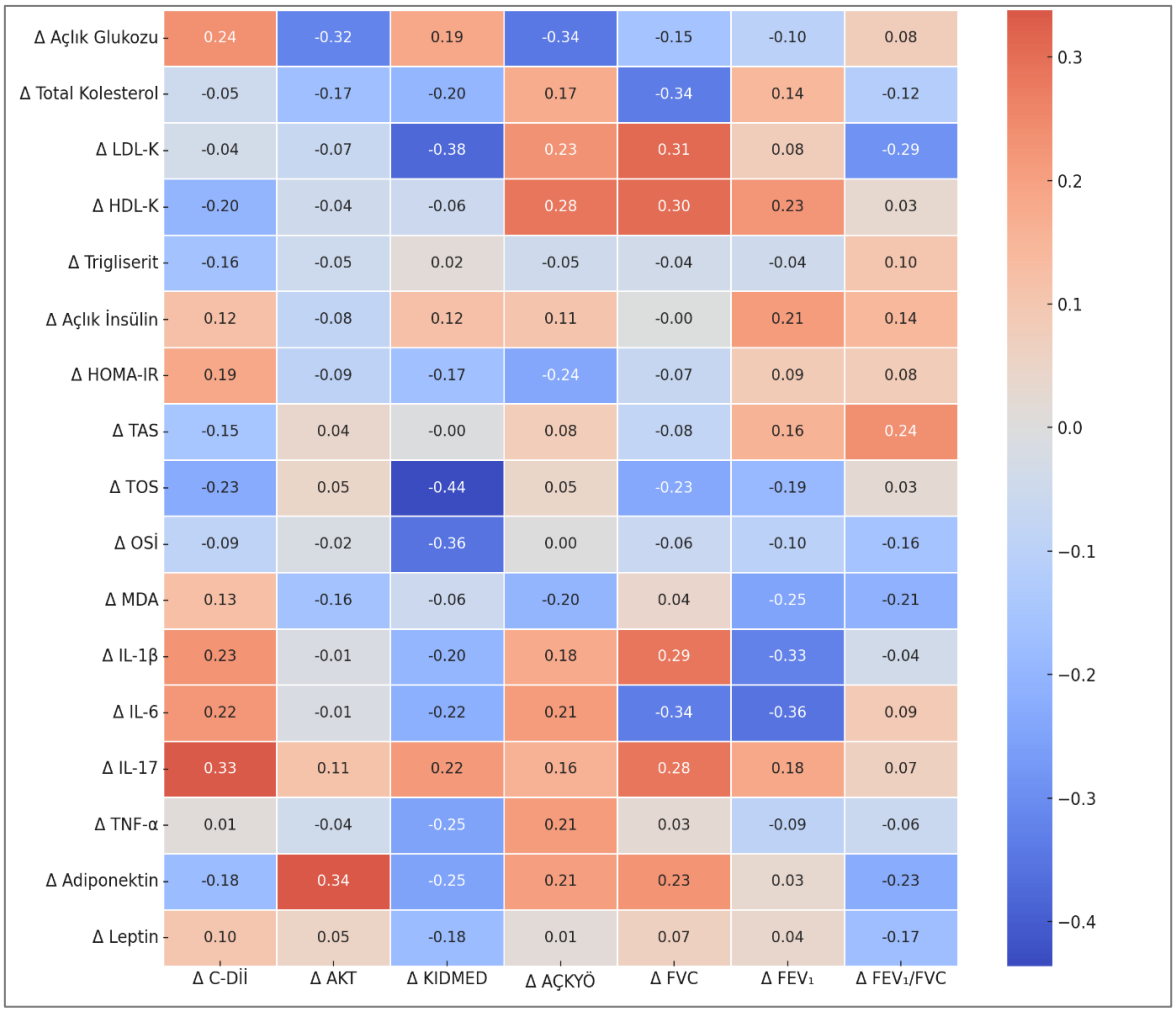
Çizelge 4.38. Çocukların bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişki

Değişken	Δ FVC*		Δ FEV_1		Δ FEV_1/FVC	
	r	p	r	p	r	p
Biyokimyasal parametreler						
Δ Açlık kan glukozu (mg/dL)	-0,155	0,361	-0,098	0,562	0,076	0,653
Δ Total Kolesterol (mg/dL)*	-0,337	**0,042**	0,142	0,402	-0,118	0,487
Δ LDL-K (mg/dL)	0,310	0,062	0,077	0,652	-0,290	0,082
Δ HDL-K (mg/dL)	0,303	0,068	0,225	0,180	0,030	0,862
Δ Trigliserit (mg/dL)*	-0,037	0,827	-0,043	0,802	0,103	0,544
Δ Açlık insülini (IU/mL)*	-0,002	0,990	0,214	0,204	0,143	0,397
Δ HOMA-IR*	-0,069	0,685	0,087	0,609	0,082	0,631
Oksidatif stres belirteçleri						
Δ TAS (mmol/L)	-0,080	0,637	0,157	0,354	0,241	0,151
Δ TOS (µmol/L)*	-0,234	0,163	-0,189	0,263	0,026	0,879
Δ OSİ	-0,062	0,714	-0,103	0,544	-0,160	0,344
Δ MDA (mmol/L)*	0,042	0,807	-0,248	0,139	-0,209	0,215
Proinflamatuvar belirteçler						
Δ IL-1c (pg/mL)*	0,286	0,086	-0,327	**0,048**	-0,037	0,829
Δ IL-6 (pg/mL)	-0,336	**0,042**	-0,356	**0,031**	0,089	0,600
Δ IL-17 (pg/mL)	0,285	0,087	0,184	0,275	0,016	0,925
Δ TNF-α (pg/mL)*	0,153	0,367	0,028	0,868	-0,065	0,704
Δ Adiponektin (ng/mL)	0,229	0,173	-0,031	0,855	-0,225	0,180
Δ Leptin (ng/mL)	0,068	0,691	0,040	0,816	-0,174	0,303

Δ:Değişim, LDL-K: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HDL-K: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein-Kolesterol, HOMA-IR: İnsülin direnci, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV_1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm.

Her iki değişken de normal dağılıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Pearson testi" ile hesaplanmıştır.

*En az bir değişken normal dağılmıyorsa korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar "Spearman testi" ile hesaplanmıştır.



Şekil 4.4. Çocukların C-Dİİ, AKT, KIDMED, AÇKYÖ skoru ve bazı solunum fonksiyon testi değerleri değişimleri ile bazı biyokimyasal, oksidan stres ve proinflamatuvar belirteçlerin değişim değerleri arasındaki ilişkinin ısı haritası (r değerleri)

Çizelge 4.39'da çocukların diyet müdahalesi sonrasında AÇYKÖ değişimine etki eden değişkenlerin belirlenmesi amacıyla hiyerarşik regresyon analizi yapılmıştır. Analiz dört aşamalı blok yapısında gerçekleştirilmiştir. İlk blokta yaş, cinsiyet ve BKİ Z-skoru değişimi modele dahil edilmiştir. Modelin açıklayıcılık katsayısı R^2=0,145 olup, modelin genel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir (F=1,87, p=0,154). Bu blokta yalnızca BKİ Z-skoru değişimi AÇYKÖ değişimi üzerinde negatif yönlü bir etki göstermiştir (β=-0,308), ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,123). İkinci blokta KIDMED skoru değişimi ve C-Dİİ skoru değişimi değişkenleri eklenmiştir. Bu değişkenlerin eklenmesiyle modelin açıklayıcılığı anlamlı düzeyde artmış (R^2=0,434; ΔR^2=0,288) ve model genel olarak anlamlı hale gelmiştir (F=7,89, p=0,002). Hem KIDMED skoru değişimi (β=0,322; p=0,026) hem de C-Dİİ skoru değişimi (β=-0,460; p=0,003) istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur. Bu bulguya göre; Akdeniz diyetine uyum arttıkça ve diyetin inflamatuvar yükü azaldıkça AÇYKÖ puanı artmaktadır. Üçüncü blokta oksidatif stresle ilişkili parametreler (ΔTAS, ΔTOS, ΔOSI, ΔMDA) modele dahil edilmiştir. Modelin açıklayıcılığı az da olsa artmıştır (R^2=0,452; ΔR^2=0,019) ve model genel olarak anlamlı bulunmuştur (F=2,48, p=0,033). Ancak bu blokta yer alan değişkenlerin hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05). Bu durum, oksidatif stres parametrelerinin AÇYKÖ üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Dördüncü ve son blokta inflamatuvar belirteçler (ΔIL-1β, ΔIL-6, ΔIL-17, ΔTNF-α, ΔAdiponektin, ΔLeptin) modele eklenmiştir. Modelin açıklayıcılığı bu aşamada R^2=0,583'e ulaşmıştır; önceki modele göre ΔR^2=0,131 olarak hesaplanmıştır, ancak model genel olarak anlamlı değildir (F=1,96, p=0,077). Bu blokta hiçbir değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak, C-Dİİ skorundaki 1 birimlik düşüşün AÇKYÖ puanını 0,46 puan ve KIDMED skorundaki 1 birimlik artışın AÇYKÖ puanını 0,32 puan artırdığı bulunmuştur.

Çizelge 4.39. Çocukların diyet müdahalesi sonrasındaki AÇYKÖ değişimine etki eden değişkenlerin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları

Model	**β**	**t**	**R^2**	**ΔR^2**	**F**	**p**
Model 1			0,145	-	1,87	0,154
Yaş	-0,082	-0,419				0,680
Cinsiyet	0,277	1,369				0,186
ΔBKİ Z-skoru	-0,308	-1,609				0,123
Model 2			0,434	0,288	7,89	**0,002**
ΔKIDMED	0,322	2,332				**0,026**
ΔC-Dİİ	-0,460	-3,253				**0,003**
Model 3			0,452	0,019	2,48	**0,033**
ΔTAS	0,213	0,760				0,456
ΔTOS	-0,264	-0,495				0,626
ΔOSI	0,261	0,500				0,622
ΔMDA	-0,069	-0,308				0,761
Model 4			0,583	0,131	1,96	0,077
ΔIL-1β	0,118	0,525				0,605
ΔIL-6	0,268	1,520				0,143
ΔIL-17	-0,010	-0,038				0,293
ΔTNF-α	0,031	0,180				0,674
ΔAdiponektin	0,272	1643				0,115
ΔLeptin	0,128	0,671				0,510

Bağımlı değişken: ΔAÇYKÖ, R^2:Belirleyicilik katsayısı, ΔR^2:Önceki modele göre değişim, F:Model uygunluk testi. Δ:Değişim, TAS: Toplam antioksidan kapasite, TOS: Toplam oksidan kapasite, OSİ: Oksidatif stres indeksi, MDA: Malondialdehit, IL: İnterlökin, TNF-α: Tümör Nekrozis Faktör- alfa, C-Dİİ: Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi, AKT: Astım Kontrol Testi, KIDMED: Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi, AÇYKÖ: Astımlı Çocuklar Yaşam Kalitesi Ölçeği.

5. TARTIŞMA

Astım; bronşların aşırı duyarlılığı, artan mukus salgısı ve hava yolu duvarlarında iltihaplanma ile seyreden kronik bir solunum yolu hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda pek çok ülkede astımın görülme oranı ve yaygınlığı artış göstermiştir. Bu artış en çok çocukluk çağında belirgin şekilde gözlemlenmektedir [205]. Obezite ve astım, özellikle sanayileşmiş ülkelerde olmak üzere, tüm dünyada çocukluk çağının en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri (CDC), obeziteyi çocuklarda astım gelişimi için önemli bir risk faktörü olarak kabul etmektedir [22]. Bu iki hastalığın gelişiminde; akciğer fonksiyonlarındaki değişiklikler, eşlik eden sağlık sorunları, düşük fiziksel aktivite, sağlıksız beslenme, metabolik bozukluklar ve sistemik inflamasyonun etkili olduğu; ayrıca astımlı çocuklarda fazla vücut ağırlığının tedavi yanıtını azaltarak yaşam kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmektedir [206].

Beslenme, astımın gelişimi ve ilerlemesinde önemli ve değiştirilebilir bir risk faktördür. Özellikle yağ, şeker ve düşük kaliteli besinlerden zengin bir diyet, obez astımlı hastalarda görülen kronik inflamatuvar durumu tetikleyebilmektedir [160]. Farklı beslenme modellerinin astımın gelişimi ve yönetimi üzerinde etkili olabileceği düşünülmekte olup, bu konuda literatürde sınırlı sayıda kanıt bulunmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar, Batı tipi diyet ile astım morbiditesi arasında ilişki olduğunu göstermektedir [207]. Bu bulgular doğrultusunda, astım yönetiminde Batı tarzı beslenme alışkanlıkları ile kalp dostu beslenme modelleri, özellikle Akdeniz diyeti karşılaştırılmaktadır. Doymuş yağ ve omega-6 yağ asitleri bakımından zengin olan Batı tipi diyetin inflamasyonu tetikleyici etkileri olduğu bilinmektedir. Buna karşılık, meyve, sebze, diyet posası ve omega-3 yağ asitlerinden zengin olan geleneksel Akdeniz diyetinin anti-inflamatuvar özellikler gösterdiği bildirilmektedir [177]. Astım, inflamasyonun ön planda olduğu kronik bir hastalık olduğundan, anti-inflamatuvar etkileri olan beslenme modellerinin hastalık yönetiminde olumlu katkılar sağlayabileceği öne sürülmektedir. Bu doğrultuda, hem kesitsel çalışmalar [208, 209] hem de belirli besin ögeleri veya diyet müdahalelerinin uygulandığı randomize kontrollü çalışmalar [134, 181, 210] yürütülmüştür. Akdeniz diyeti ve Hipertansiyonu Durdurmak İçin Diyet Yaklaşımları (DASH) gibi anti-inflamatuvar beslenme modelleri, astım yönetiminde araştırılmıştır. Özellikle kesitsel çalışmalarda, Akdeniz diyetine yüksek uyumun astım kontrolünde iyileşme sağladığına yönelik olumlu bulgular elde edilmiştir [211]. Ayrıca, çocuklar üzerinde yapılan gözlemsel çalışmaların

sistematik bir derlemesinde, incelenen 15 çalışmadan 12'sinde Akdeniz diyetine uyumun astım semptomlarına karşı koruyucu etkisi olduğu rapor edilmiştir [212]. Ancak, doğrudan beslenme modelinin değiştirilmesini amaçlayan müdahale çalışmalarının sayısı oldukça azdır. Astım yönetiminde beslenme alışkanlıklarının, diyet müdahalelerinin, ağırlık kaybının ve diyet kalitesinin etkilerini ortaya koymak amacıyla daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyetinin vücut bileşimi, astım kontrolü, oksidatif stres ve proinflamatuvar göstergeler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen bulgular bu bölümde ele alınmıştır.

5.1. Çocukların Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Dünya genelinde astım görülme sıklığı, coğrafi konuma ve ülkelerin ekonomik seviyelerine göre değişiklik göstermektedir. Bu farklılıkların temelinde genetik yatkınlıklar ve çevresel etmenler olduğu düşünülmektedir [19]. Cinsiyet unsuru bu çevresel faktörlerden biridir. Çocukluk çağında astım prevalansı 13 yaş altındaki erkek çocuklarda daha yaygınken, yetişkinlerde bu oran kadınlarda daha yüksektir [213]. Çocukluk döneminde astım belirtilerinin kız ve erkek çocuklarda farklı şekilde ortaya çıkmasının, fetal ve doğum sonrası akciğer gelişimine dayandığı belirtilmektedir. Disanaptik akciğer gelişimi, hava yollarının büyüklüğü ile akciğer boyutu arasındaki dengesizliği ifade eder ve bu durum, özellikle erkek çocuklarda kızlara kıyasla daha belirgin olarak görülmüştür. Benzer şekilde, disanapsis yetişkin kadınlarda da erkeklere göre daha sık görülmekte ve bu durumun, kadınlar ve çocuklarda obeziteyle birlikte daha da kötüleştiği bildirilmiştir [206]. Bu çalışmada çocukların çoğunluğunu erkeklerin oluşturması (%56,8), literatürde çocukluk çağında astımın erkeklerde daha sık görüldüğüne dair bulgularla uyumludur (Çizelge 4.1). Bu durum, disanaptik akciğer gelişimi ve hormonal farklılıklar gibi biyolojik faktörlerin yanı sıra çevresel etkenlerin de erkek çocuklarda astım riskini artırdığını desteklemektedir.

Kentsel bölgelerde yaşayan astımlı çocuklar, astım açısından oldukça yüksek bir risk taşımaktadır. Bu çocuklarda astım gelişme olasılığı daha yüksek olduğu gibi, astım semptomları, alevlenmeler, acil başvurular ve hastaneye yatış oranları da artmaktadır. Bu duruma, haşere alerjenleri, küf, endotoksin, iç ve dış ortam hava kirliliği gibi birçok kentsel

çevresel faktör katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, kentsel bölgelerde yaşayan çocuklar; yoksulluk, düşük kaliteli konutlarda yaşama, artan obezite oranları ve kronik stres gibi sağlıkta sosyal eşitsizliklerle de karşı karşıyadır. Bu eşitsizlikler, çevresel risklerle birleşerek astım yükünü daha da artırmaktadır [214]. Hollanda'da yürütülen bir çalışmada; doğdukları çevrede daha yüksek hava kirliliğine maruz kalan çocuklarda 20 yaşına kadar astım görülme riskinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu ilişkinin yaşla birlikte devam ettiği gösterilmiştir. Benzer sonuçlar, mevcut ikamet adresindeki güncel hava kirliliği maruziyeti için de görülmüştür [215]. Bir başka çalışmada ise yaşamın ilk yılında trafik kaynaklı hava kirliliğine maruz kalmanın, özellikle erkeklerde ve annesi gebelik veya bebeklik döneminde sigara kullanmayan çocuklarda, 16 yaşındaki FEV_1 değerlerinde anlamlı düşüşe neden olduğu görülmüştür. Ayrıca, erken dönemdeki yüksek maruziyetin, FEV_1 ve FVC değerlerinin normal alt sınırın altında olma riskini artırdığı saptanmıştır [216]. Bu çalışmada çocukların büyük çoğunluğunun (%91,9) kent merkezinde yaşıyor olması, kentsel alanlarda hava kirliliğinin astım gelişimi ve akciğer fonksiyonları üzerindeki olumsuz etkilerini desteklemektedir (Çizelge 4.1).

Astım, genetik olarak kalıtılabilir bir hastalıktır ve ikiz çalışmaları temel alınarak yapılan tahminlere göre bu oran %35 ile %70 arasında değişmektedir. Astımı olan ebeveynlerin çocuklarında astım riskinin arttığını gösteren birçok çalışmada bildirilmiştir [91, 217]. Yapılan bir çalışmada anne ve baba astım öyküsünün çocuklarda astım başlangıcı üzerindeki ayrı etkileri ve ebeveynlerde astım başlangıç yaşı ile çocuklarda astım riski arasındaki ilişki incelenmiş ve sonucunda annesinde astım öyküsü bulunan çocuklarda astım riskinin anlamlı derecede arttığı ve annenin astım başlangıç yaşının ne kadar erkense, çocukta astım gelişme riskinin de o kadar yüksek olduğu bulunmuştur [218]. Çin'de 59 484 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada ise; astımlı aile üyesi sayısının arttıkça çocuklarda astım görülme olasılığının da arttığı bulunmuştur [219]. Çocukluk çağı astımı ile kuşaklar arası astım durumu arasındaki ilişkinin değerlendirildiği başka bir çalışmada ise; ebeveyninde astım bulunan çocukların, ebeveyninde astım bulunmayanlara kıyasla yaklaşık iki kat daha fazla astım geliştirme olasılığı olduğu saptanmıştır (OR:1,96). Hem ebeveyninde hem de büyük ebeveyninde astım bulunan çocuklarda bu risk 4 kat daha yüksek bulunmuştur (OR:4,27) [220]. Bu çalışmada da çocukların %59,5'inin ailesinde astım öyküsü bulunduğu ve %31,8'inin anneanne/babaannesinde astım öyküsü olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3). Literatürde aile öyküsünün çocukluk çağı astımı için güçlü bir risk faktörü olduğu vurgulanmakta olup, bu çalışmada da çocukların yarısından fazlasında

astım öyküsü saptanması, aile öyküsünün astım gelişiminde önemli bir belirleyici olduğunu desteklemektedir.

Astım hastalığında en sık rastlanan belirtiler arasında nefes almada güçlük, sürekli öksürük, ıslık sesi şeklinde duyulan solunum, göğüs bölgesinde baskı hissi ve balgam üretimi yer alır [19]. Çalışmamıza katılan çocuklarda da sırasıyla balgam, öksürük, nefes darlığı, göğüste sıkışma hissi ve hışıltılı solunum en çok görünen belirtilerdir (Çizelge 4.3). Çocukluk döneminde astım tedavisinin hedefi; belirtilerin kontrol altına alınması, bu kontrolün sürekliliğinin sağlanması, atak gelişiminin engellenmesi ve çocuğun yaşam kalitesinin korunmasıdır. Ağız yoluyla uygulanan inhaler ilaçlar, her yaş grubundaki çocuklar için astım tedavisinin en önemli uygulama yöntemlerinden biridir [19]. Bu çalışmada da çocukların çocukların %89,2'sinin inhale kortikosteroid kullandığı bulunmuştur.

5.2. Çocukların Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bilgilerin Değerlendirilmesi

Astımın ortaya çıkışını önlemede ve hastalığın seyrini hafifletmede beslenmenin, tıbbi tedaviye destekleyici bir rol oynadığı belirtilmektedir [95]. Öğün atlamak veya düzensiz beslenmek gibi alışkanlıkların, kronik hastalıklara yakalanma riskini artırdığı gösterilmiştir [221]. Çocuk ve ergenlerde öğün atlama ve öznel sağlık şikayetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya 7-18 yaş arası 14 400 öğrenci seçilmiş ve bunların %13,4'ünün kahvaltı, %5,9'unun öğle, %6,6'sının da akşam öğününü atladığı ve öğün atlamanın çocuklarda hem bedensel hem psikolojik şikayetlerle ilişkili olduğu ortaya konmuştur [222]. Alerjik rinitli çocuklarda beslenme durumu, yeme alışkanlıkları, obezite risk faktörleri ve akciğer fonksiyonlarının değerlendirildiği bir çalışmada; çocukların %40,6'sında astım semptomlarının da olduğu bildirilmiş ve astımı olan çocukların daha sık öğün tükettiği, daha fazla atıştırdığı ve yatmadan önce yemek yediği bulunmuştur [223]. Norveçli çocuk ve ergenlerde öğün düzenini ve öğün atlamanın fazla vücut ağırlığı ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada; çocuklar arasında yaşla birlikte öğün atlama oranlarının arttığı ve fazla vücut ağırlığı ile öğün atlama arasında olası bir ilişki olduğu bildirilmiştir [224]. Bu çalışmada; çocukların %75,7'sinin hiç öğün atlamadığı; %16,2'sinin kahvaltı, %8,1'inin ise öğle öğününü atladığı saptanmıştır. Ara öğün atlama sıklıkları ana öğünlere göre daha fazla bulunmuştur. Çocukların %64,5'i ara öğün atladıklarını, %27,0'si ise bazen atladığını bildirmiştir. Ara öğün atlayan çocukların

%64,7'sinin kuşluk öğününü atladığı bulunmuştur. Çocuklara öğün atlama nedeni sorulduğunda %88,9'u alışkanlığı olmadığını bildirmiştir (Çizelge 4.4). Literatürde, düzensiz beslenme ve öğün atlama alışkanlıklarının hem kronik hastalık gelişimi hem de astım ve alerjik hastalıkların seyri üzerinde olumsuz etkileri olduğu gösterilmiş olup, bizim çalışmamızda da çocukların önemli bir kısmının özellikle ara öğün atladığını ve bunun büyük ölçüde alışkanlık eksikliğinden kaynaklandığını ifade etmeleri, sağlıklı beslenme bilinci ve düzenli beslenme alışkanlığının kazandırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

5.3. Çocukların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Fiziksel aktivite, değiştirilebilir bir risk faktörü olarak, çocuklar ve ergenlerde sağlıklı büyüme ve gelişim için önemli bir rol oynamaktadır. Ancak son yıllarda fiziksel aktivite seviyesindeki belirgin azalmalar, aerobik kapasitenin düşmesine neden olmuş ve bu durum astım ve obezite oranlarındaki ciddi artışlarla paralel ilerlemiştir [225, 226]. Egzersiz, astımlı çocuklarda bronkokonstriksiyona (hava yolu daralmasına) yol açan yaygın bir tetikleyici olsa da, bu durumun altında yetersiz astım kontrolü, astım şiddeti, egzersize bağlı larengeal disfonksiyon veya hava kirliliğine maruz kalma gibi faktörlerin de yatıyor olabileceği bildirilmiştir [227]. Yapılan bir meta-analizde; yüksek fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerde astım gelişme riskinin daha düşük olduğu bulunmuştur [228]. Yapılan başka bir meta-analiz sonucunda; astımı olan ve olmayan çocuklar arasında dakikadaki ortalama aktivite sayıları açısından anlamlı fark bulunmamıştır [229]. Astımı olan çocuk ve ergenlerde fiziksel aktivite düzeyi, astım kontrolü, solunum fonksiyonları ve yaşam kalitesinin değerlendirildiği bir başka çalışmaya 7-17 yaş arası 100 çocuk dahil edilmiş ve çalışma sonunda çocukların %29'u sedanter, %17'si aktif ve %54'ü çok aktif olarak sınıflandırılmıştır. Ancak fiziksel aktivite düzeyi ile astım kontrolü arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış; ayrıca aktif ve sedanter astımlı çocuklar arasında solunum fonksiyonları ve yaşam kalitesi açısından da fark saptanmamıştır [230]. Bu çalışmada ise; çocukların büyük çoğunluğunun hafif aktivite düzeyinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6). Literatürde fiziksel aktivitenin astım gelişimi üzerinde koruyucu etkisi olabileceği belirtilse de, astımı olan çocuklarda fiziksel aktivite düzeyi ile astım kontrolü, solunum fonksiyonu ve yaşam kalitesi arasında net bir ilişki gösterilememiştir. Fiziksel aktivite sırasında eforla birlikte ortaya çıkan nefes darlığı, ailelerde endişe yaratmakta ve bu durum, çocuklarını egzersizden uzak tutma eğilimlerine yol açarak fiziksel aktivite düzeylerinin daha düşük

olmasına neden olabilmektedir; bizim çalışmamızda da çocukların çoğunun hafif aktif sınıfında yer alması, bu durumu destekler niteliktedir.

5.4. Çocukların Akdeniz Diyetine Uyumlarına İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Akdeniz diyeti, geleneksel olarak Yunanistan, İspanya ve İtalya gibi Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde benimsenen beslenme tarzıdır. Bu köklü ve zengin geçmişe sahip diyet, 2010 yılında Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından insanlığın somut olmayan kültürel mirasları arasında yerini alarak resmen tanınmıştır [231]. Akdeniz diyeti, 2019 yılında EAT-Lancet Komisyonu tarafından evrensel bir sağlıklı beslenme modeli olarak kabul edilmiş ve bu nedenle dünya çapında en sağlıklı beslenme biçimlerinden biri olarak önerilmektedir [232]. Yunanistan'da 10-12 yaş arasındaki 700 çocukta yapılan kesitsel bir çalışmada; erkek çocuklardaki ortalama KIDMED skoru 4,8±1,9, kız çocuklarda ise 4,8±2,0 bulunmuştur. Çocukların Akdeniz diyetine uyum sınıflamaları %30,4 düşük uyum, %59,0 orta düzey uyum ve %10,6 yüksek uyum şeklindedir [233]. Sekiz yaşındaki çocukların Akdeniz diyetine uyum düzeyleri ve bu uyumun alerjik ve solunum yolu hastalıklarıyla ilişkisinin araştırıldığı PARİS doğum kohortu kapsamında yapılan bir çalışmaya 975 çocuk dahil edilmiştir. Çocukların %35,6'sının düşük, %55,7'sinin orta ve %8,7'sinin yüksek düzeyde Akdeniz diyeti uyumuna sahip olduğu bulunmuştur [171]. Astımlı çocuklarda Akdeniz diyetine uyum ve inflamasyon parametrelerinin incelendiği bir çalışmada ise astımlı çocukların ortalama KIDMED skoru 5,6±1,94, astımlı olmayan çocukların ise 5,9±1,96 bulunmuş ve iki grup arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır [169]. Yunanistan'da hafif astımı olan 5-12 yaş arası çocuklarda, omega-3 açısından zengin yağlı balık takviyesiyle desteklenen Akdeniz diyetinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapılan randomize kontrollü çalışmada ise müdahale öncesinde KIDMED skoru 5,3±2,01, müdahale sonrasında ise 6,1±1,49'a yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [167]. Bu çalışmada diyet müdahalesi öncesinde KIDMED sınıflamasına göre çocukların %10,8'i düşük, %43,2'si orta, %45,9'u yüksek uyum grubundayken; diyet müdahalesi sonrasında %8,1'i orta, %91,9'u yüksek uyum grubuna dahil olmuştur (Çizelge 4.7). Hem erkek çocuklarda hem de kız çocuklarda KIDMED skoru diyet müdahalesi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir ($p<0,05$). Bu çalışmanın Akdeniz ikliminin ve

beslenme alışkanlıklarının daha çok benimsendiği ve zeytinyağı üretim ve tüketiminin fazla olduğu Aydın ilinde yaşayan çocuklarla yapılmış olması KIDMED skorlarının yapılan diğer çalışmalara kıyasla daha yüksek çıkmasının nedeni olabilir. Literatürde Akdeniz diyetine uyumun artırılabileceği gösterilse de, astımlı çocuklarda bu alandaki çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışma beslenme müdahalesi sonrasında uyumun anlamlı düzeyde arttığını ortaya koyarak, astımlı çocuklarda beslenme müdahalesinin önemini ve uygulanabilirliğini göstermesi açısından değerli bir katkı sunmaktadır.

5.5. Çocukların Solunum Fonksiyonları ve Astım Kontrolüne İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Astım kontrol testi (AKT) ve spirometre ile solunum fonksiyon testlerinin ölçülmesi astımın tanısı ve yönetiminde kullanılan araçlardır [19]. Obez astımlı çocuklarda yapılan randomize kontrollü bir çalışmaya 8-17 yaş arası 28 çocuk katılmış, 15'i rastgele kontrol,13'ü ise diyet müdahalesi grubuna atanmıştır. Çalışma sonunda statik akciğer fonksiyonlarından ekspiratuvar rezerv hacmi (ERV) diyet müdahale grubunda başlangıca kıyasla anlamlı şekilde iyileşme göstermiş fakat dinamik akciğer fonksiyonlarında (FEV_1, FVC) hem gruplar içinde hem de gruplar arasında anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Diyet müdahale grubunda AKT skorları anlamlı şekilde düzelmiş ve bu iyileşmenin kontrol grubuna göre daha belirgin olduğu bildirilmiştir [93]. Yapılan bir başka randomize kontrollü çalışmada; 5-12 yaş arası 64 astımlı çocuk 6 ay süren ve haftada 2 kez 150 g pişmiş yağlı balıkla desteklenen Akdeniz diyeti uygulamışlardır. Çalışma sonunda astım kontrolü ortalama skor değişimleri, hem tek değişkenli hem de çok değişkenli analizlerde iki grup arasında anlamlı bir fark göstermemiştir. Benzer eğilim spirometre sonuçları için de görülmüştür [167]. Fazla kilolu ve obez astımlı yetişkinlerde diyet, egzersiz veya diyet ve egzersizin birlikte uygulandığı müdahalelerin hava yolu inflamasyonu ve klinik sonuçlara etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; ağırlık kaybının AKT ile ölçülen astım kontrolünde ve akciğer fonksiyon testlerinden FVC'de istatistiksel ve klinik olarak anlamlı bir iyileşmeye yol açtığı bildirilmiştir [234]. Obezite ile ilişkili şiddetli astımı olan yetişkinlerde ağırlık kaybının astım kontrolü, akciğer fonksiyonları ve inflamasyona etkisinin incelendiği bir başka çalışmada da ağırlık kaybının astım kontrol testi sonuçlarında iyileşme ve FVC değerlerinde müdahale öncesine göre anlamlı bir artış görülmüştür [235]. Literatürde, obez astımlı bireylerde diyet müdahalesinin özellikle astım kontrolünü olumlu etkilediği ve AKT skorlarında anlamlı iyileşmeler sağladığı

gösterilmiştir. Bazı çalışmalarda akciğer fonksiyonlarında sınırlı değişiklikler görülürken, FVC gibi parametrelerde ağırlık kaybıyla birlikte iyileşmeler bildirilmiştir. Bu çalışma da bu bulguları destekler nitelikte olup, diyet müdahalesi sonrası hem erkek hem kız çocuklarında astım kontrolünde belirgin iyileşmeler gözlenmiştir (Çizelge 4.8). Solunum fonksiyon testlerinde ise erkek çocuklarda MEF_{25} değerinin anlamlı olarak yükseldiği, ancak FEV_1 değerinde beklenmeyen bir düşüş olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9). Bu düşüş; ölçüm sırasında teknik hatalar, çocuklarda spirometreye uyum zorlukları, geçici enfeksiyon veya alerjen maruziyeti gibi çevresel faktörler, ağırlık kaybına bağlı fizyolojik adaptasyon süreci veya çalışmanın sınırlı örneklem büyüklüğü gibi nedenlerle açıklanabilir. Kız çocuklarında ise solunum fonksiyon parametrelerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.

5.6. Çocukların Yaşam Kalitesine İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Astım, çocukluk çağında en sık rastlanan kronik hastalıklardan biri olup, bireylerin yaşam kalitesi üzerinde çok yönlü olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum, çocuk ve ergenlerde yaşam kalitesinin kapsamlı şekilde değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Literatürde yer alan kesitsel ve müdahale temelli çalışmalar, astımlı bireylerin yaşam kalitesinin astım kontrol düzeyi, hastalık şiddeti, eşlik eden obezite ve uygulanan beslenme müdahaleleri gibi çeşitli faktörlerden etkilendiğini göstermektedir [236]. Nitekim, daha önce yapılan kesitsel bir çalışmada, astımlı çocukların yaşam kalitesi düzeylerinin sağlıklı çocuklara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu bildirilmiştir [237]. Astım kontrol düzeyi ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, astımı kontrol altında olan ve kısmen kontrol edilen çocukların, kontrolsüz astımı olanlara göre yaşam kalitesi puanlarının tüm alt boyutlarda daha yüksek olduğu gösterilmiştir [238]. Bu bulgular, hastalık kontrolünün yaşam kalitesine doğrudan katkı sunduğunu göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Bununla birlikte, obezite gibi eşlik eden faktörlerin de yaşam kalitesi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Obez ve astımlı ergenlerle yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada, normokalorik diyet uygulanan grupta hem yaşam kalitesi hem de astım kontrol göstergelerinde anlamlı düzeyde iyileşme gözlenmiştir. Ayrıca, BKİ Z-skorundaki azalma ile yaşam kalitesindeki artış arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir [239]. Yetişkin astımlılarda Dİİ skorunun ağırlık kaybı ve astım parametreleriyle ilişkisinin değerlendirildiği bir randomize kontrollü çalışmada; Dİİ skorundaki değişim ile Astım Yaşam Kalitesi Anketi (AQLQ) puanlarındaki değişim arasında negatif yönde anlamlı korelasyon gösterilmiştir [240]. Yapılan bir sistematik

derlemede de anti-inflamatuvar bir diyetin daha iyi yaşam kalitesi ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir [241]. Bu çalışma kapsamında yapılan müdahale sonrasında, erkek çocukların AÇYKÖ puanlarında anlamlı düzeyde artış görülmesi, özellikle semptomlar alt boyutunda kaydedilen gelişmelerle uyumludur. Kız çocuklarında ise faaliyet kısıtlaması alt boyutunda anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir (Çizelge 4.10). Ayrıca, hiyerarşik regresyon analizinde C-Dİİ ve KIDMED skorlarındaki değişimlerin yaşam kalitesi üzerindeki pozitif etkisi, diyet kalitesinin yaşam kalitesindeki artışa katkı sağlayan belirleyici unsurlar olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.39). Bu sonuçlar, astımın çocuk ve ergenlerde yaşam kalitesini çok boyutlu olarak etkilediğini ve yaşam tarzı müdahalelerinin –özellikle de beslenme düzenlemelerinin– bu olumsuz etkileri azaltmada etkili olabileceğini göstermektedir.

5.7. Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Bileşim Analizlerinin Değerlendirilmesi

Obezite ile astım arasındaki ilişkiyi ele alan çeşitli epidemiyolojik çalışmalar, çocukluk çağında artan BKİ'nin astım gelişimi açısından önemli bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur. Literatürde, özellikle fazla kilolu ve obez bireylerde astım prevalansının anlamlı şekilde yüksek olduğu gösterilmiştir [242, 243]. Ayrıca, obezitesi olan çocuklarda astım görülme riskinin 2 kat arttığı ve bu riskin erkek çocuklarda daha yüksek olduğu ortaya konmuştur [92]. Ancak bu bulguların cinsiyete göre farklılık gösterdiği, bazı çalışmalarda kız çocuklarının daha yüksek risk altında olduğu da vurgulanmaktadır. Örneğin, Deng ve arkadaşlarının (2019) meta-analizinde, fazla vücut ağırlığı ve obezitenin özellikle kız çocuklarda astım ve hışıltılı solunum açısından daha güçlü bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir [242]. Benzer şekilde, Mebrahtu ve arkadaşlarının (2015) [244] yürüttüğü daha kapsamlı meta-analizde, fazla vücut ağırlığı ve obezitenin astım riskini artırdığını, buna karşılık düşük kilolu çocuklarda astım riskinin daha düşük olduğu gösterilmiştir.

Çocukluk dönemindeki BKİ değişimlerinin uzun vadeli astım riski üzerindeki etkisi de önemlidir. Ekström ve arkadaşlarının (2017) [245] İsveç'te yürüttüğü BAMSE doğum kohortu çalışmasında, özellikle kalıcı astımı olan kız çocuklarında BKİ değerlerinin yaşam süresince daha yüksek seyrettiği ve bu farkın yaşla birlikte arttığı bildirilmiştir.

Bu çalışma sadece obez astımlı çocuklarla yürütülmüş olup diyet müdahalesi öncesinde erkek çocuklarda BKİ ortalaması 25,3±3,64 kg/m², kız çocuklarda 26,0±5,30 kg/m² ölçülmüştür (Çizelge 4.11). Bu değerler, hem uluslararası hem de Türkiye referans değerlerine göre çocukluk çağı obezitesi sınırlarının üzerinde olup, örneklemin homojen bir şekilde obez bireylerden oluştuğunu göstermektedir. Bu durum, çalışmanın hedef grubunun net olarak belirlenmiş olması açısından bir güçlü yön olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızda, obez astımlı çocuklara 8 hafta süreyle uygulanan Akdeniz diyeti sonrası IL-17 ve leptin düzeylerinde gözlenen değişimin, BKİ, BKİ Z-skoru ve yaşa göre ağırlık Z-skoru değişimleriyle anlamlı pozitif korelasyon göstermesi, inflamatuvar sürecin bu hastalık grubunda hem immünolojik hem de metabolik yönlerden etkileşimli seyrettiğini göstermektedir (Çizelge 4.28). Shailesh ve arkadaşları (2025) [246] tarafından yürütülen bir çalışmada, hem obezitenin hem de astımın çocuklarda bağımsız olarak IL-17A, IL-5, IL-22, IL-33 gibi proinflamatuvar sitokin düzeylerini artırdığı ve leptin düzeylerinde de artışa neden olduğu gösterilmiştir. Manell ve arkadaşları (2024) [247] ise ergenlerle yaptıkları çalışmada; sadece obez astımlı bireylerde anlamlı şekilde artmış IL-17C ve IL-33 düzeyleri saptamış; bu sitokinlerin özellikle Th17 farklılaşması ve viral savunma mekanizmalarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir. Öte yandan, Pomares ve arkadaşları (2024) [248] tarafından yürütülen yaş gruplarına göre yapılan çalışmada, prepubertal çocuklarda leptin ile non-esterifiye yağ asitleri arasında negatif korelasyon gösterilmiştir. Bu, leptin seviyelerinin her zaman artan inflamasyonla doğru orantılı olmayabileceğini, yaşa ve gelişim evresine bağlı farklı biyolojik tepkiler olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmalar birlikte ele alındığında, IL-17 ve leptin gibi inflamatuvar biyobelirteçlerin çocuklarda obezite ve astım birlikteliğinde önemli bir rol oynadığı, ancak bu ilişkilerin yaş, pubertal dönem, yaşam tarzı ve diğer komorbiditeler gibi birçok faktörden etkilendiği anlaşılmaktadır. Obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyeti gibi bir beslenme modeli uygulanmasıyla birliklte vücut bileşiminin iyileşmesi, dolaylı olarak inflamatuvar belirteçler üzerinde de etkili olabilir.

Çalışmanın sadece obez astımlı çocuklarla yürütülmüş olması, hem astımın hem de obezitenin eş zamanlı olarak izlendiği literatürle doğrudan karşılaştırma yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Ancak bu durum aynı zamanda, fazla kilolu veya normal kilolu astımlı çocuklarla karşılaştırma yapma imkânı sunmaması açısından sınırlılık oluşturabilir. Buna rağmen, mevcut bulgular, obezitenin astım gelişimi ve şiddeti üzerindeki etkisini

destekleyen literatürle büyük ölçüde uyumludur. Dolayısıyla, obez astımlı çocuklara yönelik bireyselleştirilmiş beslenme temelli müdahalelerin hem ağırlık kontrolü hem de astım yönetimi açısından stratejik öneme sahip olduğu söylenebilir.

Santral obezite gibi vücut yağ dağılımına ilişkin antropometrik göstergelerin de astım riskiyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Papoutsakis ve arkadaşlarının (2015) [249] 5-11 yaş arası çocuklarla yürüttüğü vaka-kontrol çalışmasında, astımı olan çocukların santral obeziteye daha yatkın olduğu, bel çevresi ve bel/boy oranı gibi göstergelerin artmasının astım riskini anlamlı şekilde yükselttiği ortaya konmuştur.

Bel çevresi, metabolik ve kardiyovasküler hastalık riskinin taranmasında kullanılmak üzere Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH), WHO, Amerikan Kalp Derneği ve Uluslararası Diyabet Federasyonu tarafından önerilen bir santral obezite göstergesidir. Literatürde, bel çevresinin visseral yağlanmanın bir yansıması olarak metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalıklar ve astım gibi inflamatuvar hastalıklarla ilişkili olduğu belirtilmektedir [250]. Eslick ve arkadaşlarının (2020) [251] obez astımlı çocuklarla yürüttüğü 10 haftalık bir müdahale çalışmasında, ağırlık kaybıyla birlikte bel çevresi, BKİ Z-skoru ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalma görülmüş ve bu azalmanın astım kontrolüne katkı sağladığı bildirilmiştir. Benzer şekilde, çalışmamızda da 8 haftalık diyet müdahalesi sonrasında bel çevresi değerleri hem erkek hem de kız çocuklarda azalmış (erkek çocuklarda -1,6±2,18 cm, kız çocuklarda -2,3±2,36 cm), özellikle kız çocuklarındaki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.13). Bu bulgu, kısa süreli diyet müdahalesinin bile santral obezite üzerinde etkili olabileceğini göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Boyun çevresi ise son yıllarda santral obezitenin bir başka pratik göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Özellikle çocukluk çağında BKİ'ye kıyasla visseral yağlanmayı daha iyi yansıtabilmesi ve kardiyometabolik risklerle ilişkilendirilmesi nedeniyle önemi artmaktadır [252, 253]. Maltz ve arkadaşlarının (2016) [254] çalışmasında, yüksek boyun çevresi olan erkek çocuklarda astım kontrolünün ve yaşam kalitesinin daha kötü olduğu, bu ilişkinin kız çocuklarında gözlenmediği bildirilmiştir. Ayrıca erkeklerde, astım kontrol düzeyini öngörmede boyun çevresinin BKİ'den daha güçlü bir gösterge olduğu ortaya konmuştur. Bu bulgularla uyumlu olarak, çalışmamızda da diyet müdahalesi sonrasında kız çocuklarının boyun çevresi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanırken, erkek çocuklarda bu azalma anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.11). Kızlarda gözlenen bu

olumlu değişim, visseral yağlanmanın azaltılmasında diyetin etkili olduğunu göstermekle birlikte, cinsiyet farklılıklarının da bu ölçümlere olan yanıt üzerinde belirleyici olabileceğini düşündürmektedir.

Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada, astımlı çocukların boyun çevresi değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu ve 90. persentil üzerindeki boyun çevresine sahip çocukların astım riskinin arttığı gösterilmiştir. Ayrıca, aynı BKİ'ye sahip çocuklar arasında astımı olanların boyun çevresi daha yüksek bulunmuş, bu da boyun çevresinin yalnızca obezite düzeyinden bağımsız olarak da solunumsal riskleri yansıtabileceğini ortaya koymuştur [255]. Mevcut çalışmamızda kız çocuklarında gözlenen anlamlı boyun çevresi azalması, vücut bileşimindeki olumlu değişimlerin erken dönemde dahi fark edilebileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, hem bel çevresi hem de boyun çevresi gibi santral obezite göstergelerinin, astımlı çocukların izleminde sadece obeziteyi değerlendirmek için değil, aynı zamanda astımın şiddeti ve kontrol düzeyine dair dolaylı bilgi sağlayabilecek önemli antropometrik göstergeler olabilir.

Obez astımlı çocuklarda yürütülen müdahale çalışmaları, vücut bileşimindeki iyileşmelerin astım kontrolüne olumlu katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada, 8 haftalık Akdeniz diyeti müdahalesi sonrasında hem erkek hem de kız çocuklarda birçok antropometrik ölçümde azalma gözlenmiş; özellikle vücut yağ oranı, yağ kütlesi ve abdominal yağlanma katsayısı gibi parametrelerdeki düşüşler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Erkek çocuklarda ayrıca iskelet kası kütlesinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Literatürde bu alanda yapılan çalışmalar, çalışmamızın sonuçlarını büyük ölçüde desteklemektedir. Luna-Pech ve arkadaşlarının (2014) [239] 28 hafta süren normokalorik diyet uyguladığı randomize kontrollü çalışmasında, ergenlerin BKİ Z-skorlarında anlamlı düşüş ve ortalama 2,5 kg ağırlık kaybı gözlenmiştir. El-Kader ve arkadaşları (2013) [94] ise sadece iki aylık diyet, egzersiz ve medikal tedavi kombinasyonuyla BKİ'yi yaklaşık 5 kg/m² düşürerek bu tür kısa müdahalelerin bile sistemik inflamasyonu azaltmada etkili olabileceğini ortaya koymuştur. Da Silva ve arkadaşlarının (2012) [256] bir yıl süren disiplinler arası müdahale programında astımlı ergenlerde vücut ağırlığı, yağ oranı ve BKİ'de anlamlı iyileşmeler bildirilmiştir; bu, uzun süreli müdahalelerin daha belirgin etkiler yaratabileceğine işaret etmektedir.

Jensen ve arkadaşlarının (2013) [93] yürüttüğü 10 haftalık çalışmada da vücut ağırlığı, BKİ Z-skoru ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı düşüşler kaydedilmiştir. Çalışmamızda daha kısa süreli (8 hafta) bir müdahale uygulanmış olmasına rağmen benzer yönde sonuçlar elde edilmiş, özellikle yağ dokusu ve santral obezite göstergelerinde anlamlı azalmalar sağlanmıştır.

Öte yandan, çalışmamızda erkek çocuklarda boyun çevresi, kız çocuklarda ise vücut ağırlığı ve yaşa göre ağırlık Z-skoru gibi bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu durum, kısa süreli müdahalelerin bazı antropometrik göstergeler üzerinde sınırlı etkili olabileceğini veya cinsiyet bazlı yanıt farklılıklarının etkili olabileceğini düşündürmektedir. Literatürdeki bazı çalışmalarda da benzer şekilde, erkek çocukların diyet müdahalelerine iskelet kası kazanımı açısından daha duyarlı olabildiği, kız çocuklarda ise yağ kaybının daha belirgin olabildiği bildirilmiştir [256].

Sonuç olarak, obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyeti temelli bir müdahalenin vücut bileşimini olumlu yönde değiştirebileceği, yağ dokusu ve santral obezite göstergelerinde anlamlı azalmalar sağlayabileceği ve bu etkilerin cinsiyete göre farklılık gösterebileceği söylenebilir.

5.8. Çocukların Diyetle Aldıkları Günlük Enerji ve Besin Ögelerinin Değerlendirilmesi

Astımın ortaya çıkışı, ilerleyişi ve kontrolünde beslenme ve diyet alışkanlıkları değiştirilebilir risk faktörleri arasında yer almaktadır. Astım tedavisinde ilaç kullanımı temel ve en etkili yöntem olsa da, beslenme düzeninde yapılacak değişikliklerin hastalığın önlenmesi ve kontrolünde destekleyici rol oynayabileceği düşünülmektedir [257]. Astım ve akciğer fonksiyonları incelenirken, beslenmenin inflamasyon üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulmalı ve diyetle alınan toplam enerji miktarına dikkat edilmelidir. Günlük enerji ihtiyacının üzerinde ve uzun süreli yüksek enerji alımları, obezite gelişimine yol açmakta ve bu durum obeziteye bağlı astım riskini anlamlı ölçüde artırmaktadır [63]. Hızlı ağırlık kaybına odaklanan kısıtlayıcı, çok düşük enerjili diyetlerin obez bireylerde astım sonuçlarını iyileştirmede etkili olduğu kanıtlanmıştır; ancak bu tür diyetlerin çocuklar ve ergenlerde kullanımı, büyüme ve gelişim üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği endişesiyle tartışmalıdır. Bu nedenle, daha dengeli ve normokalorik diyet programlarının bu yaş grubu için daha uygun bir beslenme yaklaşımı olduğu

önerilmektedir [239]. Bu çalışmada, çocuklara ihtiyaç duydukları kadar enerji içeren beslenme programları uygulanmıştır. Çalışmanın başlangıcında ve bitiminde çocukların enerji alımlarında azalma hedeflenmemiş olmasına rağmen, kız çocuklarda diyet müdahalesi sonrasında enerji alımlarının anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.14). Bu azalmanın besin tüketimleri incelendiğinde et ve et ürünleri, ekmek ve tahıllar ve yağ gruplarının tüketiminin azalmasından dolayı olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.19).

Çocukların diyet müdahalesi öncesi ve sonrasındaki karbonhidrat, protein ve yağ yüzdeleri benzerdir ve Akdeniz diyeti örüntüsüyle uyumludur (erkek çocuklarda çalışma başlangıcında sırasıyla %39,2, %18,5, %42,3; çalışma sonunda %40,6, %17,8, %41,6 / kız çocuklarda çalışma başlangıcında sırasıyla %41,8, %18,0, %40,2; çalışma sonunda %41,2, %16,0, %42,8). Çalışma sonunda kız çocukların protein alım yüzdelerinde anlamlı bir düşüş olmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.14). Kız çocuklarında protein alımı ve hayvansal protein alımındaki azalma beklenen yöndedir. Bitkisel protein yüzdesinde anlamlı değişim olmamakla birlikte, hayvansal proteindeki azalma Akdeniz diyetinin kırmızı et ve işlenmiş et sınırlamalarını yansıtmaktadır [258]. Çalışmamızda kız çocuklarında hayvansal protein ve kolesterol alımındaki anlamlı azalma, astım üzerinde olumlu etki yaratabilecek beslenme değişikliklerinden biri olarak değerlendirilebilir. Hayvansal kaynaklı protein ve işlenmiş et tüketiminin, doymuş yağ ve nitrit içerikleri nedeniyle oksidatif stres ve inflamasyonu artırdığı; bunun da astım ve alerjik hastalık riskini yükselttiği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Berthon ve Wood (2015) [257], bu etkileşimi değerlendirerek, hayvansal kaynaklı proteinlerin aşırı tüketiminin astım kontrolünü olumsuz etkileyebileceğini bildirmiştir. Bu bulgular ışığında, çalışmamızda gözlemlenen hayvansal protein alımındaki azalma, diyet müdahalesinin olumlu bir çıktısı olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda toplam protein alımı ve hayvansal protein alımındaki değişimlerin AKT ve AÇKYÖ puan değişimleri ve FVC ve FEV_1 değişimleriyle negatif korelasyon gösterdiği bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çalışmamızda Akdeniz diyeti müdahalesi sonrasında çocukların toplam, çözünür ve çözünmez posa alımlarında anlamlı artışlar gözlenmiş; bu artışlar, inflamasyon ve solunum sağlığıyla ilişkili parametrelerde olumlu değişimlerle paralellik göstermiştir (Çizelge 4.14). Diyet müdahalesi sonrasında toplam posa alımı değişimi ile C-Dİİ ve IL-17 değişimleri arasında negatif yönde anlamlı ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 4.29, Çizelge 4.32). Literatür

de bu doğrultuda önemli veriler sunmaktadır. Saeed ve arkadaşlarının (2020) [259] NHANES verilerine dayanan çalışmasında, düşük posa alımı, artmış astım, hışıltı, öksürük ve balgam yakınmalarıyla birlikte, inflamasyon belirteci olan CRP düzeylerinde artış ile ilişkilendirilmiş; özellikle kadınlar ve beyaz bireylerde bu ilişkinin daha belirgin olduğu bulunmuştur.

Diyetle alınan posanın bağırsağın mikrobiyal yapısını düzenleyerek sistemik inflamasyonu azalttığı bilinmektedir. Çözünür posa bağırsakta fermente edildiğinde bütirat, asetat ve propiyonat gibi KZYA'lara dönüşür; bu bileşikler G-protein kenetli reseptörler (GPR41, GPR43) üzerinden bağışıklık hücrelerini etkileyerek inflamasyonu baskılar [111]. McLoughlin ve arkadaşları (2019) [260], inülin takviyesinin kısa sürede plazma KZYA düzeylerini artırarak eozinofil seviyelerini düşürdüğünü ve astım kontrolünü iyileştirdiğini bildirmiştir. Benzer biçimde, Halnes ve arkadaşlarının (2017) [261] yürüttüğü pilot çalışmada, tek seferlik çözünür posa (3,5 g inülin) içeren bir öğünün, 4 saat içinde IL-8 ve eNO düzeylerini anlamlı şekilde azalttığı, balgamda toplam hücre sayısı ile nötrofil, makrofaj ve lenfosit oranlarını düşürdüğü ve bu etkilerin GPR41 ve GPR43 gen ekspresyonundaki artışla uyumlu olduğu gösterilmiştir. Ayrıca sadece posa grubunda akciğer fonksiyonlarında iyileşme sağlanmıştır. Hayvan modelleri de bu mekanizmayı desteklemektedir; galakto-olisosakkaritler (GOS) ve probiyotiklerle desteklenen oligosakkarit tüketiminin, hava yolu inflamasyonunu ve inflamatuvar hücre infiltrasyonunu azalttığı, KZYA'ların IL-6, IL-8, IL-4, IL-13, CCL5 ve CCL17 gibi proinflamatuvar sitokinlerin üretimini baskılarken IL-10 ve IL-35 gibi antiinflamatuvar sitokinlerin salınımını artırdığı gösterilmiştir [111, 262]. Bu bütünsel bulgular doğrultusunda, posa alımındaki artışın sistemik inflamasyonu baskılayarak astım kontrolüne anlamlı katkı sağlayabileceği; özellikle çözünür posa kaynaklarının diyetle düzenli alımının, çocukluk çağı astımının yönetiminde önemli ve uygulanabilir bir strateji olabileceği sonucuna varılabilir.

Yağ asitleri, astım patogenezinde rol oynayan inflamatuvar mediatörlerin oluşumunda temel bir rol oynamaktadır. Omega-6 (n-6) ve omega-3 (n-3) yağ asitlerinin alımındaki farklılıklar, hücre zarına olan katılım düzeylerini etkilediği için, diyetteki değişiklikler bu bileşiklerden türeyen inflamatuvar mediatörlerin üretimini de değiştirme potansiyeline sahiptir. Omega-6 yağ asitlerinden araşidonik asit (AA), prostaglandin E2 ve lökotrien B4 gibi proinflamatuvar eikozanoidlerin öncülüdür. Buna karşılık, n-3 yağ asitlerinden türeyen

resolvinler ve protectinler gibi lipid mediatörler inflamasyonun çözümünü desteklemektedir. Bu nedenle, diyetle alınan n-6/n-3 oranının azaltılmasının, inflamatuvar mediatör dengesini düzenleyerek astımın şiddetini hafifletebileceği öne sürülmektedir [263]. Türkiye Beslenme Rehberi 2022'ye göre toplam enerjinin %7-8'i DYA'dan, %12-15'i TDYA'dan, %7-10'u ise ÇDYA'dan gelmelidir. Aynı zamanda diyetle alınan kolesterolün 300 mg'ın altında olması önerilmektedir [176]. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 (TBSA-2017) verilerine göre 15 yaş ve üstü bireylerin %41,6'sı toplam enerjinin %35'inden fazla yağ almakta, %52,3'ü enerjinin %12'sinden az TDYA almakta ve %70,1'i enerjinin %10'unun altında ÇDYA almaktadır [43]. Çalışmada elde edilen bulgular, TBSA-2017 verileriyle kısmen örtüşmekle birlikte, bazı açılardan önemli farklılıklar da göstermektedir. Çocukların toplam yağ ve DYA alımlarının önerilen sınırların üzerinde olması, erken yaşta sağlıksız beslenme alışkanlıklarının kazanıldığını ve uzun vadede kardiyometabolik risklerin artabileceğini düşündürmektedir. Diyet müdahalesi sonrasında özellikle kız çocuklarda kolesterol alımının önerilen düzeyin altına düşmesi ve toplam yağ ile DYA alımındaki azalma, müdahalenin etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ÇDYA yüzdesindeki artış, yağ kalitesinde olumlu bir değişimi işaret etmektedir. Müdahale sonrasında n-3/n-6 oranında anlamlı bir artış gözlenmemiştir. Bu durum, katılımcıların n-3 kaynaklarına erişimlerinin yetersiz olması, alışkanlık değişiminin daha uzun süre gerektirmesi veya diyetin yeterince n-6 sınırlayıcı olmaması ile açıklanabilir. (Çizelge 4.14, Çizelge 4.19).

Berthon ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; diyetin astım şiddeti, akciğer fonksiyonu, inhaler kortikosteroid kullanımı, leptin düzeyleri ve inflamasyonla ilişkisi incelenmiştir. Stabil durumda olan 137 astımlı birey ve 65 sağlıklı kontrol üzerinde yapılan değerlendirmede, şiddetli persistan astımı olan bireylerin sağlıklı kontrollere kıyasla diyetle daha fazla yağ ve daha az posa aldıkları bulunmuştur. Astımlı bireyler arasında yüksek yağ ve düşük posa alımı, daha düşük FEV_1 değerleri ve artmış hava yolu eozinofili ile ilişkilendirilmiştir [108]. Wood ve arkadaşlarının yürüttüğü bir çalışmada, yüksek yağlı bir öğün tüketiminin astımlı bireylerde balgamdaki nötrofil yüzdesini ve TLR4 mRNA ekspresyonunu artırdığı, buna karşılık solunum fonksiyonlarındaki (FEV_1/FVC) iyileşmeyi baskıladığı gösterilmiştir. Özellikle trans yağ içeren öğünlerin bu inflamatuvar yanıtı daha da belirgin şekilde artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca, plazma yağ asit düzeylerindeki artış ile hava yolu nötrofil sayısı arasında pozitif, solunum fonksiyonlarındaki değişimlerle ise negatif ilişki bulunmuştur [120]. Bu çalışmada da toplam yağ alımı değişimi ile IL-1β

değişimi arasında negatif yönlü ilişki saptanmıştır. Diyetle alınan yağ çeşitlerinin çeşitli inflamatuvar ve oksidan parametrelerle ve astım parametreleriyle ilişkilerine bakıldığında da TDYA alım miktarı veya yüzdelerindeki değişimin C-Dİİ, IL-1β ve IL-17 değişimleriyle negatif, FVC değişimi ile pozitif korelasyon gösterdiği; ÇDYA alım miktarı veya yüzdelerindeki değişimin MDA ve leptin değişimleriyle negatif, AKT ve FEV_1 değişimleriyle pozitif yönlü ilişki gösterdiği bulunmuştur (Çizelge 4.29, 4.30, 4.31, 4.32). Bu ilişkiler, yağ asitlerinin inflamasyon ve oksidatif stres üzerinden astımın klinik seyrini etkileyebileceğini göstermektedir. Özellikle ÇDYA'nın olumlu yöndeki ilişkileri, n-3 zengini kaynaklara yönelimin arttırılmasının yararlı olabileceğine işaret etmektedir. Ek olarak, DYA alımı ile TAS arasında negatif; n-6 alımı ile AKT arasında negatif ve leptin ile MDA arasında pozitif korelasyonlar bulunması, inflamatuvar yükün özellikle doymuş ve n-6 ağırlıklı diyetlerden etkilendiğini göstermektedir. Bu bulgular, diyetin yağ kalitesine yönelik yapılan müdahalelerin sadece enerji alımı açısından değil, aynı zamanda inflamatuvar ve oksidatif süreçlerin düzenlenmesi bakımından da kritik rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır.

Yapılan çeşitli çalışmalar, çocukluk ve ergenlik döneminde n-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin (ÇDYA) astım gelişimi üzerinde koruyucu bir rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır. İsveç'teki BAMSE kohort çalışması, özellikle erken yaşlardaki yüksek n-3 düzeylerinin ileri yaşlarda astım riskini azaltabileceğini göstermiştir [125]. Amerika'da NHANES verileriyle yapılan çalışmalar da n-3 alımının artışıyla astım prevalansında anlamlı bir azalma olduğunu doğrulamaktadır. Özellikle tütün dumanına maruz kalan çocuklarda, yeterli n-3 alımının bu çevresel risk faktörünün etkisini dengeleyebileceği görülmüştür [264, 265]. Ayrıca, n-3 takviyesiyle yapılan bir müdahale çalışmasında, akciğer fonksiyonlarında (FEV_1/FVC) ve inflamatuvar belirteçlerde (IL-17A, TNF-α) gözlenen iyileşmeler, n-3'ün yalnızca önleyici değil, tedavi edici potansiyele de sahip olduğunu göstermektedir [266]. Bu bulgular, çalışmamızda n-3 alımı değişimi ile MDA değişimi arasında saptanan ters yönlü ilişkiyi desteklemekte, n-3 yağ asitlerinin antiinflamatuvar etkileriyle astım yönetiminde önemli bir rol oynayabileceği ihtimalini güçlendirmektedir (Çizelge 4.31).

Bu çalışmada, obez astımlı çocuklara uygulanan diyet müdahalesinin ardından, erkek çocukların günlük ortalama fruktoz alımında hem mutlak miktar hem de toplam enerjiye katkı açısından anlamlı bir artış görülmüştür. Spesifik olarak, fruktoz alımı ortalama

10,6±5,29 gramdan 14,6±4,64 grama yükselmiş ve toplam enerjiye katkısı %2,4±1,59'dan %3,6±1,16'ya çıkmıştır ($p<0,05$). Kız çocuklarında ise başlangıçta 11,1±5,12 gram olan günlük fruktoz alımı, müdahale sonrasında 12,2±5,64 grama yükselmiş, ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.14). Bu artışların, diyet müdahalesi sırasında meyve tüketiminin teşvik edilmesi ve beslenme kalitesindeki genel iyileşmeyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Meyveler, doğal fruktoz kaynakları olmalarının yanı sıra, posa, vitamin, mineral ve antioksidanlar açısından da zengin besinlerdir. Dolayısıyla, meyve tüketimindeki artış, genel sağlık üzerinde olumlu etkilere sahip olabilir. Nitekim, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), günlük fruktoz alımının 50 gramın altında tutulmasını önermektedir [267, 268]. Çalışmamızda gözlemlenen fruktoz alımı, bu önerilen sınırların oldukça altında kalmaktadır. Literatürde, fruktozun metabolik etkilerinin kaynağına bağlı olarak farklılık gösterebileceği belirtilmektedir. Tappy ve Lê (2010) [269], meyvelerde bulunan fruktozun, posa ve diğer besin maddeleriyle birlikte alındığında, yüksek fruktozlu mısır şurubu (YFMŞ) gibi konsantre formlardaki fruktoza kıyasla daha az olumsuz metabolik etkiye sahip olduğunu ifade etmekte ve meyve tüketiminin obezite ve metabolik sendrom riskini artırmadığını, aksine bu riskleri azaltabileceğini belirtmektedir.

Bu çalışma, astımlı çocuklarda Akdeniz tipi beslenme temelli 8 haftalık bir diyet müdahalesinin, mikro besin ögesi alımı, solunum fonksiyonları, oksidatif stres ve inflamatuvar belirteçler üzerindeki etkilerini çok yönlü olarak değerlendirmiştir. Çocukların diyet müdahalesi öncesinde ve sonrasında mikrobesin ögeleri alımları TÜBER-2022 önerileriyle karşılaştırıldığında tüm vitamin ve mineralleri öneriler doğrultusunda aldıkları görülmüştür (Çizelge 4.18) [176]. Müdahale sonrasında, çocukların diyetle aldıkları riboflavin, B_6 vitamini, folat, C vitamini, A vitamini, B_{12} vitamini gibi vitaminlerle birlikte, magnezyum, potasyum, kalsiyum gibi birçok mineralin alımında anlamlı artış saptanmıştır. Bu artışlar, erkek ve kız çocukları arasında bazı farklılıklar göstermekle birlikte, genel olarak diyet kalitesinde önemli bir iyileşmeye işaret etmektedir ($p<0,05$) (Çizelge 4.16).

Mikro besin ögelerindeki bu değişimlerin, çeşitli değişkenlerle olan ilişkileri detaylı biçimde incelendiğinde birçok mikro besin ögesinin diyet kalitesi (C-Dİİ), astım parametreleri (AKT, AÇKYÖ, FEV_1, FVC), oksidan (TAS) ve inflamatuvar (IL-6, leptin) parametrelerle ilişkili olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.33, 4.34, 4.35, 4.36). Bu bulgular,

mikro besinlerin astım fizyopatolojisi üzerindeki etkilerine ilişkin literatürle genel olarak tutarlılık göstermektedir. Örneğin Zhang ve arkadaşları (2021) [270], A ve D vitamini takviyesinin montelukast tedavisi ile birlikte uygulandığı çocuklarda, FEV_1 ve FVC düzeylerinde anlamlı artış; aynı zamanda CRP ve IL-4 düzeylerinde azalma sağladığını rapor etmiştir. Benzer şekilde, A vitamini üzerine yapılan hem deneysel hem epidemiyolojik çalışmalar da immün yanıtların modülasyonunda bu vitaminin rolüne dikkat çekmektedir. Feng ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan hayvan deneylerinde, A vitamini takviyesinin IL-4, IL-5, IL-17 ve LTB4 gibi inflamatuvar belirteçleri baskıladığı gösterilmiş; ALSPAC kohort çalışmasında ise preform A vitamini alımının solunum fonksiyonlarında iyileşme ve astım riskinde azalma ile ilişkili olduğu bildirilmiştir [133, 271].

Antioksidan özellikleri ile bilinen C ve E vitaminleri üzerine yapılan çalışmalarda da benzer koruyucu etkiler rapor edilmiştir. Nakamura ve arkadaşları (2013) [124], Japon okul öncesi çocuklarında yüksek C ve E vitamini alımının astım prevalansını azalttığını; Lin ve arkadaşları (2024) [272] ise yüksek antioksidan kaliteye sahip diyetin, tütün dumanı maruziyeti altındaki çocuklarda astım riskini anlamlı ölçüde düşürdüğünü göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları da benzer şekilde, kalsiyum gibi mikro besin ögelerinin oksidatif stresin azaltılmasına katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir (Çizelge 4.35).

Çalışmamızda mikro besin ögeleri ile inflamatuvar belirteçler arasındaki ilişkiler incelendiğinde, özellikle IL-6 ile niasin arasında , leptin ile E vitamini, tiamin, B_6 vitamini, folat ve magnezyum arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 4.36). Niasin, nikotinamid adenin dinükleotid (NAD^+) ve $NADP^+$ gibi koenzimlerin öncülüdür ve bağışıklık sisteminin yanıtında yer alan çeşitli sinyal yollarını etkileyebilmektedir. Literatürde niasin takviyesinin proinflamatuvar sitokinlerden biri olan IL-6 üretimini azalttığı, bu etkinin özellikle makrofaj hücrelerinde GPR109A reseptörü üzerinden gerçekleştiği gösterilmiştir. Niasinin bu antiinflamatuvar etkisi, hücresel enerji metabolizmasındaki düzenleyici rolüyle birlikte, bağışıklık hücrelerinin sitokin üretimini modüle etmesiyle ilişkilendirilmektedir [273]. Di Simone ve arkadaşları (2025) [274], B_6 vitamini ve magnezyum içeren bitkisel bir formülasyonun, IL-6 gen ekspresyonunu anlamlı şekilde azalttığını ve aynı zamanda IL-10 düzeylerini artırarak antiinflamatuvar etki yarattığını bildirmişlerdir. Qu ve arkadaşları (2022) [275], NHANES verilerinden elde ettikleri analizlerde yüksek multivitamin alımının çocukluk çağı astımı ile ters yönde

ilişkili olduğunu; özellikle K vitamini alımındaki artışın astım riskini azalttığını, buna karşılık yüksek D vitamini ve B_{12} vitamini düzeylerinin risk artışı ile ilişkili olabileceğini göstermiştir. Buna karşılık, gebelik döneminde vitamin alımına odaklanan bir çalışmada, D ve E vitamini takviyelerinin 15 yaş itibarıyla astım riskini anlamlı düzeyde azaltmadığı; ancak 1-10 yaş arası dönemde koruyucu etkiler sağladığı görülmüştür [276].

Sonuç olarak; Akdeniz tipi beslenmenin astımlı çocuklarda antioksidan kapasiteyi artırabileceği, mikro besin ögesi dengesini iyileştirebileceği, oksidatif stresi baskılayabileceği, inflamasyonu azaltmada ve solunum fonksiyonlarını desteklemede etkili bir strateji olabileceği düşünülmektedir. Mikro besin ögeleri ile inflamasyon, oksidatif stres ve akciğer fonksiyonları arasındaki çok yönlü ilişkilerin detaylı bir biçimde ortaya konması, beslenme temelli müdahalelerin çocukluk çağı astımının önlenmesi ve yönetilmesinde önemli bir tamamlayıcı strateji olmasına katkı sağlayabilir.

Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER)-2022'ye göre çocukların günlük olarak süt ve süt ürünlerinden üç porsiyon (1 porsiyon=250 mL süt veya yoğurt ya da 40 g peynir) tüketmeleri tavsiye edilmektedir [176]. Benzer şekilde, Akdeniz diyeti piramidinde ise bu gruptaki besinler için günlük önerilen miktar iki porsiyon olarak belirtilmiştir [13]. Bu öneriler doğrultusunda değerlendirildiğinde, çalışmanın başlangıç verileri çocukların süt ve süt ürünleri tüketim düzeylerinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Ancak uygulanan müdahale sonrasında hem erkek (çalışma başlangıcı 200,6±112,57 g; çalışma sonu 391,6±135,47 g) hem de kız çocuklarda (çalışma başlangıcı 222,3±113,55 g; çalışma sonu 326,8±106,27 g) süt ve süt ürünleri tüketimleri anlamlı ölçüde artmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.19). Bir kesitsel çalışmada, İran'ın orta bölgelerinde yaşayan 6-8 ve 13-14 yaş aralığındaki çocuk ve ergenlerde süt ve süt ürünleri tüketimi ile astım semptomları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Toplam 7 667 katılımcının yer aldığı çalışmada, süt, yoğurt, peynir gibi süt ürünlerinin tüketimi ile hışıltılı solunum, doktor tanılı astım, mevcut astım durumu ve astım ilacı kullanımı arasında genel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Ancak, yapılan çok değişkenli analizlerde, süt dışındaki diğer süt ürünlerini (yoğurt, peynir vb.) en yüksek düzeyde tüketen çocuklarda, son 12 ayda hışıltılı solunum yaşama olasılığı, en düşük düzeyde tüketenlere kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur [277]. Süt ve süt ürünleri, büyüme çağındaki çocuklar için kalsiyum ve protein gibi temel besin öğeleri açısından kritik öneme sahiptir; dolayısıyla bu alandaki artış, beslenme kalitesinin genel olarak iyileştiğine işaret etmektedir.

Türkiye Beslenme Rehberi-2022'ye (TÜBER-2022) göre çocuklar için haftalık önerilen kurubaklagil tüketim miktarı 3 porsiyon olup (1 porsiyon=130 g kuru fasulye, nohut veya barbunya), yağlı tohumlar için günlük önerilen miktar ise yarım ile bir porsiyon arasındadır (1 porsiyon=30 g badem, ceviz ya da fındık) [176]. Akdeniz diyet piramidinde ise kurubaklagil tüketimi için haftada en az 2 porsiyonun tüketilmesi önerilmekte, yağlı tohum tüketiminin ise günde 1-2 porsiyon arasında olması gerektiği ifade edilmektedir [13]. Bu referanslar ışığında değerlendirildiğinde, araştırmanın başlangıcında hem erkek hem de kız çocuklarının kurubaklagil ve yağlı tohum tüketim düzeylerinin önerilen miktarların altında kaldığı gözlenmiştir. Uygulanan müdahaleye rağmen, çalışma sonunda her iki besin grubunun tüketiminde anlamlı bir artış kaydedilmemiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.19). Kurubaklagil ve yağlı tohum tüketiminde anlamlı bir artış sağlanamamış olması, bu besin gruplarının çocuklar tarafından daha az tercih edilmesi, hazırlama zorluğu ya da alışkanlık eksikliği gibi faktörlerden kaynaklanabilir.

Bu yaş grubundaki çocukların TÜBER-2022'ye göre, günde ortalama 3 porsiyon sebze (1 porsiyon=150 g pişmiş sebze veya 75 g çiğ sebze) ve 2 porsiyon meyve (1 porsiyon=150 g taze meyve veya 30 g kuru meyve) tüketmeleri önerilmektedir [176]. Buna ek olarak, Akdeniz diyet piramidi her öğünde en az 2 porsiyon sebze ve 1-2 porsiyon meyve tüketilmesini önermekte, bu besin gruplarının diyette temel bir yer tutması gerektiğini vurgulamaktadır [13]. Düşük meyve-sebze tüketimi olan 3-11 yaş arası astımlı çocuklarda, 6 ay süresince yüksek meyve-sebze içeren diyetin astım alevlenmeleri üzerindeki etkisinin incelendiği randomize kontrollü bir çalışmada; yüksek meyve-sebze içeren diyetin kısa vadede alevlenmeleri azaltmasa da akciğer fonksiyonunu iyileştirme ve sistemik inflamasyonu baskılama potansiyeli taşıyabileceği gösterilmiştir [100]. Meyve ve sebze tüketiminin astım, hışıltı ve bağışıklık yanıtları üzerindeki etkisini inceleyen 58 çalışmanın değerlendiğildiği bir meta-analizde; çalışmaların büyük kısmı meyve ve sebze tüketimi ile astım riski ve solunum fonksiyonları arasında olumlu ilişki bildirmiştir. Özellikle hem çocuklarda hem de yetişkinlerde yapılan meta-analizlerde, meyve tüketimi ile hışıltı sıklığı ve astım şiddeti arasında ters yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Sebze tüketimi de benzer şekilde mevcut astım riskinde azalma ile ilişkili bulunmuştur. Bağışıklık sistemi yanıtlarıyla ilgili yapılan 7 çalışmadan 6'sı, meyve-sebze tüketiminin sistemik veya hava yolu inflamasyonuna karşı koruyucu etkileri olduğunu göstermiştir [98]. Okul çağındaki çocuklarda meyve ve sebze çeşitliliğinin astım ve solunum yolu sonuçlarıyla ilişkisi değerlendirildiği bir başka çalışmada ise; sebze çeşitliliği günde 3'ten fazla olan

çocuklarda, hem kendi bildirdikleri astım tanısı alma olasılığı (%33 azalma; OR:0,67) hem de hava yolu inflamasyon göstergesi olan eNO düzeylerinin ≥35 ppb olma riski (%62 azalma; OR:0,38) anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, nefes darlığı gibi solunumsal semptomlar ile de sebze çeşitliliği arasında ters yönde ilişki saptanmıştır (OR:0,39). Meyve çeşitliliği ile benzer düzeyde güçlü ilişkiler bildirilmemiştir [101]. Bir sistematik derleme ve meta-analiz, çocukluk çağı astımının gelişimi ve şiddeti ile Akdeniz tipi beslenme ve meyve-sebze tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Son yirmi yılda yayımlanmış 45 çalışmanın bulgularına dayanan analizde, toplam 392 797 çocuğun verileri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Akdeniz diyetine yüksek düzeyde uyum, astım gelişme riskiyle ters yönde ilişkili bulunmuştur (OR:0,71). Benzer şekilde, meyve ve sebze tüketiminin ayrı ayrı ya da birlikte değerlendirilmesi de astım riskinde anlamlı bir azalma ile ilişkilendirilmiştir. Meyve tüketimi (OR:0,82), sebze tüketimi (OR:0,84) ve meyve-sebze birlikte tüketimi (OR:0,65) çocukluk çağı astımı ile ters orantılı bulunmuştur [99]. Bu çalışmada erkek çocuklarda diyet müdahalesi sonrasında meyve tüketiminde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuş ($p<0,05$) fakat kız çocuklarda anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$). Sebze tüketimi ise hem erkek hem de kız çocuklarda çalışma sonunda anlamlı ölçüde artmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.19). Genel olarak, mevcut literatür ve bulgular, meyve ve sebze tüketiminin yalnızca beslenme alışkanlığı değil, aynı zamanda çocukluk çağı astımının önlenmesi ve yönetiminde stratejik bir müdahale alanı olabileceğini düşündürmektedir.

5.9. Çocukların Diyet İnlamatuvar İndeksine (C-Dİİ) İlişkin Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çocukların Diyet İnflamatuvar İndeksi (C-Dİİ), diyetin inflamatuvar potansiyelini değerlendiren genel bir skor sağlamak amacıyla son dönemde geliştirilmiştir. Bu indeks, beslenmenin inflamasyon üzerindeki etkilerini inceleyen hücre kültürü, hayvan ve epidemiyolojik çalışmaların kapsamlı bir literatür taraması sonucunda oluşturulmuştur [175, 278, 279]. Astımı olan bireylerde Dİİ skorlarını sağlıklı bireylerle karşılaştırarak, Dİİ ile astım riski, akciğer fonksiyonu ve sistemik inflamasyon arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, astım hastalarının diyetlerinin sağlıklı bireylere kıyasla daha proinflamatuvar özellikte olduğu gösterilmiştir (Dİİ ortalaması: -1,4 vs. -1,9; $p=0,04$). Diyet inflamatuvar indeksi skorunda her 1 birim artışın astım gelişme olasılığını %70 oranında artırdığı (OR:1,70; %95 GA:1,03-2,14) belirlenmiştir. Ayrıca, Dİİ puanındaki

artış, akciğer fonksiyonlarından FEV_1'in anlamlı düzeyde azalmasıyla (β=-3,44) ve inflamatuvar belirteçlerden IL-6 düzeylerinin artmasıyla (β=0,13) ilişkilendirilmiştir [278]. Astımlı çocuklarda Dİİ ve astım şiddetine etkisinin incelendiği bir çalışmada ise Dİİ skorunun arttıkça astımın şiddetinin de arttığı gösterilmiştir [279]. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise C-Dİİ, diyet kalitesi ile astım şiddeti arasındaki ilişki incelenmiş ve çocukların posa ve demir alımları ile astım şiddeti arasında ters yönlü bir ilişki bulunsa da C-Dİİ skorlarının astım şiddetine göre anlamlı bir fark göstermediği saptanmıştır [175]. Amerika'da NHANES verileri kullanılarak yapılan kesitsel bir çalışmada 8 175 çocuk ve 22 294 yetişkinin verileri incelenmiştir. Proinflamatuvar diyet örüntülerine sahip yetişkinlerde, hışıltılı solunum görülme olasılığı anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, çocuklarda hava yolu eozinofilik inflamasyonunu yansıtan FeNO düzeylerine sahip olanlarda da yüksek Dİİ skoru ile hışıltı arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Buna karşın, hem çocuklarda hem de yetişkinlerde Dİİ ile tanılı astım arasında doğrudan bir ilişki gösterilememiştir. Ayrıca, yüksek Dİİ skorunun, astım ya da hışıltı tanısı olmayan yetişkinlerde akciğer fonksiyonlarında (FEV_1 ve FVC) düşüşle ilişkili olduğu görülmüştür [174]. Bu çalışmada erkek çocuklarda çalışmanın başında -0,6±1,74, kız çocuklarda -1,0±2,23 olan C-Dİİ skoru, çalışmanın sonunda erkeklerde -1,4±1,42'e, kızlarda -1,6±1,35'e düşmüştür fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.20). Bu durum, kısa süreli diyet müdahalelerinin diyetin inflamatuvar yapısını değiştirmede yeterince etkili olmayabileceğini düşündürmektedir. Daha belirgin sonuçlar için uzun süreli ve davranış değişikliğini sürdüren yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.10. Çocukların Biyokimyasal Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Son yıllarda artan sayıda çalışma, lipid metabolizmasının hem astımın gelişimini hem de semptomlarını etkilediğini ortaya koymuştur. Obezite, astım alevlenmelerini yalnızca fazla yağ dokusunun oluşturduğu anatomik değişikliklerle değil, aynı zamanda kronik inflamasyon ve metabolik bozukluklar yoluyla da tetiklemektedir [280, 281]. Kolesterol, akciğer sürfaktanının (yüzey gerilimini azaltarak alveollerin açık kalmasını sağlayan madde) ana bileşenlerinden biridir ve bu kolesterolün başlıca kaynağı plazma lipoproteinleridir. İyi kolesterol olarak da bilinen HDL-K, sadece sürfaktan sentezinde rol almakla kalmaz; aynı zamanda antiinflamatuvar ve antioksidan özellikler de gösterir. Bir yandan HDL-K, endotelyal nitrik oksit üretimini uyarır, diğer yandan ise proinflamatuvar

sitokinlerin üretimini baskılar [282]. Yüksek yağ içeriğine sahip diyetle beslenen obez bireylerde, akciğerdeki makrofaj sayısında belirgin bir artış görülmektedir. Bu nedenle, lipid metabolizması, hem astım alevlenmelerinin ortaya çıkmasında hem de akciğer inflamasyonunun azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır [281].

Bir sistematik derlemede; yetişkin astım hastalarında serum lipid profili ile astım arasındaki olası ilişkiler incelenmiş ve yapılan literatür taraması sonucunda serum trigliserit, total kolesterol ve LDL-K düzeyleri ile astım arasında pozitif bir ilişki bulunduğu, buna karşın HDL-K düzeyleri ile astım arasında negatif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca atopik bireylerde FeNO, kan eozinofili, total IgE, IL-4, IL-5 ve IL-13 gibi tip 2 inflamasyon biyobelirteçleri ile HDL-K ve trigliserit düzeyleri arasında da anlamlı ilişkiler saptanmıştır [283]. Danimarka'da yapılan bir kesitsel çalışmada çocuklarda kan lipid profili ile astım, alerjik duyarlılık ve akciğer fonksiyonları arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlara göre, yüksek serum LDL-K düzeyleri astım varlığı ve hava yolu tıkanıklığı ile ilişkiliyken, yüksek HDL-K düzeyleri daha iyi hava yolu direnci, azalmış bronşiyal duyarlılık ve daha düşük alerjen duyarlılığı ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca yüksek serum trigliserit düzeyleri, aeroalerjen duyarlılığı ve hava yolu inflamasyonu göstergesi olan FeNO düzeylerinde artış eğilimiyle ilişkilendirilmiştir [284]. Çalışmamızda da serum total kolesterol düzeylerindeki azalma ile FVC değişimi arasında saptanan negatif yönlü ilişki, literatürde bildirilen kardiyopulmoner etkileşimleri destekler niteliktedir. Bu bulgu, sistemik dislipideminin akciğer fonksiyonlarını dolaylı yollarla etkileyebileceğini düşündürmektedir (Çizelge 4.38).

Çocuklarda dislipidemi ile astım arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, lipid alt fraksiyonlarının farklı şekillerde astım gelişimini ve seyrini etkileyebileceğini göstermektedir. Kuzey Tayvan'da yapılan bir çalışmada, özellikle obez erkek çocuklarda serum LDL-K düzeylerinin belirgin şekilde yüksek olduğu ve astım ile obezitenin hiperlipidemi üzerinde etkileşimli bir etkisi olduğu gösterilmiştir. Bu bulgu, cinsiyetin lipit metabolizması üzerindeki rolünü vurgulamakta ve erkek çocukların bu anlamda daha yüksek risk altında olabileceğine işaret etmektedir [285]. Ancak Fang ve arkadaşlarının (2016) [286] yaptığı çalışmada, çocuklar BKİ gruplarına ayrıldığında apo-A1, apo-B, trigliserit, total kolesterol ve LDL-K düzeylerinde anlamlı fark bulunmamakla birlikte, sadece serum HDL-K düzeylerinin obez grupta daha düşük olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde, Yiallouros ve arkadaşlarının (2012) [287] uzunlamasına tasarımla yürüttükleri

geniş örneklemli çalışmada, çocukluk dönemindeki düşük serum HDL-K düzeylerinin ergenlikte astım gelişme riskini 1.9 kat artırdığı, buna karşın serum total kolesterol, LDL-K ve trigliserit ile astım arasında anlamlı bir ilişki saptanmadığı bildirilmiştir.

Lipid profili üzerinde Akdeniz diyeti temelli beslenme müdahalelerinin olumlu etkileri de dikkat çekicidir. López-Gil ve arkadaşlarının (2024) [288] sistematik derleme ve meta-analizinde, Akdeniz diyeti uygulayan çocuk ve ergenlerde serum LDL-K, total kolesterol ve trigliserit düzeylerinde anlamlı düşüş, HDL-K düzeyinde ise artış sağlandığı rapor edilmiştir. Bu sonuçlar, Akdeniz diyeti ile lipit profilinin iyileştirilebileceğini ve bu iyileşmenin kardiyometabolik riskleri azaltabileceğini desteklemektedir. Massini ve arkadaşlarının (2022, 2025) primer hiperlipidemisi olan çocuklarla yürüttüğü retrospektif çalışmalar da benzer yönde bulgular sunmuş; KIDMED skorundaki yalnızca 1 puanlık artışın bile serum LDL-K ve non-HDL-K düzeylerinde anlamlı düşüşe yol açtığını göstermiştir [289, 290]. Bu veriler, diyet kalitesinin lipid profili üzerinde duyarlı bir etkisi olabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada ise; erkek çocuklarda serum LDL-K ve HDL-K değerlerinde çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Serum total kolesterol ve trigliserit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptanmıştır ($p<0,05$). Kız çocuklarında ise tüm lipid parametrelerinde müdahale sonrası ölçümlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.21). Bu bulgular, kısmen literatürde bildirilen cinsiyete özgü metabolik yanıt farklılıklarını desteklemektedir. Özellikle erkek çocuklarda daha hızlı ve belirgin lipit yanıtları gözlenebilirken, kız çocuklarında bu etkinin daha sınırlı kalabileceği düşünülmektedir. Bu durum, hormonal farklılıklar, büyüme dönemine bağlı metabolik yanıt çeşitliliği veya diyet müdahalesine uyum düzeylerindeki bireysel değişikliklerle açıklanabilir. Ayrıca, başlangıç lipid düzeylerinin normal sınırlarda olması da anlamlı değişimlerin görülmesini sınırlandırmış olabilir. Bu çalışma; Akdeniz tipi diyetin lipid profili üzerindeki olumlu etkilerini, özellikle erkek çocuklar açısından destekler niteliktedir. Bununla birlikte, çalışmamızda serum lipit parametreleri ile inflamatuvar belirteçler (IL-6, IL-1β, IL-17, leptin) veya oksidan göstergeler (TAS, TOS, MDA, OSI) arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Öncelikle, katılımcı sayısının sınırlı olması ve çalışma süresinin görece kısa olması, bu tür biyokimyasal ilişkilerin istatistiksel olarak ortaya konmasını zorlaştırmış olabilir.

Astım hastalarında insülin direnci, dislipidemi ve metabolik sendrom gibi metabolik bozuklukların görülme sıklığının arttığı ve bu durumların hastalık kontrolü ve akciğer fonksiyonları üzerinde olumsuz etkiler yarattığı birçok çalışmada vurgulanmıştır. Örneğin, Hindistan'da yapılan bir çalışmada insülin direnci prevalansı %42,3 olarak raporlanmış, serum HDL-K düşüklüğü %80'i aşan oranlarda saptanmış ve bu metabolik bozuklukların astım kontrolünü olumsuz etkilediği gösterilmiştir [291]. Benzer şekilde, Forno ve arkadaşlarının (2015) [292] yaptığı çok merkezli bir çalışmada, insülin direncinin astımlı ve sağlıklı bireylerde FEV_1 ve FVC değerleriyle negatif ilişkili olduğu ve metabolik sendromun FEV_1/FVC oranında belirgin düşüşle ilişkili bulunduğu belirtilmiştir. ElAttar ve arkadaşlarının (2023) [293] çalışması ise, obez astımlı çocuklarda HOMA-IR düzeylerinin daha yüksek olduğunu ve bu bireylerde metabolik sendrom görülme sıklığının anlamlı derecede arttığını ortaya koymuştur. Öte yandan, bazı büyük ölçekli epidemiyolojik çalışmalar bu ilişkiyi doğrudan desteklememektedir [294, 295]. Lu ve arkadaşlarının (2019) [294] analizine göre, çocuk ve ergenlerde lipid profili ve HOMA-IR ile astım arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu çalışmada ise, 8 haftalık Akdeniz diyeti müdahalesi sonrasında erkek çocuklarda serum açlık glukozu, insülin ve HOMA-IR düzeylerinde; kız çocuklarda ise serum insülin ve HOMA-IR düzeylerinde anlamlı düşüşler gözlenmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 4.21). Bu sonuçlar, daha önce hem yurtiçinde [295] hem de yurtdışında yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir [296, 297]. Akdeniz tipi diyetin antiinflamatuvar ve insülin duyarlılığını artırıcı etkileri, posa, TDYA, antioksidanlar ve polifenoller gibi besin bileşenlerinden kaynaklanmaktadır [298]. Ayrıca, bu diyet modelinin glisemik yükünün düşük olması, insülin salınımını daha dengeli hale getirerek insülin direncini azaltmada etkili olabilir. Bu mekanizmalar, çalışmamızda gözlenen metabolik iyileşmeleri desteklemektedir. Literatürde yer alan bulgularla birlikte değerlendirildiğinde, Akdeniz tipi diyet sadece ağırlık yönetimi değil, aynı zamanda insülin direnci gibi metabolik bozuklukların erken yaşta düzeltilmesi açısından da önemli bir müdahale stratejisi olabilir. Özellikle çocukluk çağında uygulanan bu tür beslenme düzenlemelerinin, ilerleyen yaşlarda karşılaşılabilecek kardiyometabolik komplikasyonları önleyebileceği söylenebilir.

Oksidatif stresin, astımın patogenezinde önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir. Reaktif oksijen türlerinin (ROS) artışı, hava yollarında ekstrasellüler matriks proteinlerinin üretimini ve proinflamatuvar sitokinlerin salınımını artırmakta, bu da hava yolu yeniden yapılanmasına ve kronik inflamasyona yol açmaktadır [11]. Ancak, astımlı bireylerde

sistemik antioksidan savunma mekanizmalarının yeterince etkin olup olmadığı halen tartışmalıdır [299]. Bu nedenle, astımda oksidatif stres biyobelirteçlerinin incelenmesi, hastalığın şiddetini değerlendirmek açısından önem arz etmektedir.

Literatürde yer alan bazı çalışmalar, kötü kontrollü astımlı çocuklarda serum nitrik oksit metabolitleri (NOx) ve MDA gibi oksidan belirteçlerin yüksek, TAS gibi antioksidan kapasite göstergelerinin ise düşük olduğunu ortaya koymuştur [300]. Bu bulgular, özellikle antioksidan savunmanın bozulduğu durumlarda oksidatif hasarın daha belirgin hale geldiğini desteklemektedir. Benzer şekilde, El-Alameey ve arkadaşlarının (2017) [301] çalışmasında, MDA düzeylerinin artışının astım şiddetiyle güçlü bir pozitif ilişki içinde olduğu ve paraoksonaz gibi antioksidan enzimlerin düzeylerindeki azalmaların akciğer fonksiyonları ile negatif yönde ilişkili olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, astımlı çocuklara uygulanan diyet müdahalesinin oksidatif stres ve antioksidan kapasite üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Müdahale sonrasında erkek çocuklarda TAS, TOS ve OSİ düzeylerinde hafif iyileşme gözlenmesine rağmen bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Benzer şekilde MDA düzeyinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır ($p>0,05$). Kız çocuklarda ise TAS ve MDA düzeylerinde anlamlı fark gözlenmezken, TOS ve OSİ değerlerinde anlamlı düzeyde düşüş saptanmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4.23). Bu durum Akdeniz diyetinin oksidatif yükü azaltıcı etkisinin cinsiyete göre farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir. Elde edilen sonuçlar, Yurtdaş ve arkadaşlarının (2022) [15] non-alkolik karaciğer yağlanması olan ergenlerde Akdeniz diyetinin TAS, glutatyon peroksidaz ve paraoksonaz gibi antioksidan belirteçler üzerinde anlamlı iyileşmeler sağladığına yönelik bulgularla kısmen örtüşmektedir. Ancak mevcut çalışmada gözlemlenen sınırlı biyokimyasal yanıtların, müdahale süresinin kısa oluşu, bireyler arası antioksidan kapasite farklılıkları ya da başlangıçtaki oksidatif stres düzeylerinin homojen olmaması gibi metodolojik sınırlamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, Berlic ve arkadaşlarının (2024) [16] kısa süreli antioksidan açısından zengin diyet müdahalesiyle elde ettikleri olumlu sonuçlar, antioksidan etkilerin daha belirgin hale gelmesi için yeterli süre ve içerik düzeyine ihtiyaç duyulabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışmada saptanan biyobelirteç düzeyleri, oksidatif stresin astımda belirleyici bir role sahip olabileceğini ortaya koymakta; ancak bu etkinin diyet müdahalesi ile güçlü ve tutarlı biçimde değiştirilebilmesi için daha uzun süreli, bireyselleştirilmiş ve takip odaklı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kronik hastalıkların çoğunun sistemik inflamatuvar belirteçlerin yüksek seviyeleriyle karakterize edildiğine dair kanıtlar giderek artmaktadır. İnflamasyon, organizmanın enfeksiyonlara veya hasarlara karşı verdiği savunma yanıtı olup, doku homeostazını yeniden kurmaya yönelik temel bir mekanizmadır [302]. Ancak, bu yanıtın kontrolsüz veya düzenleyici süreçlerin kaybıyla seyretmesi, patolojik inflamasyon olarak tanımlanır [303]. Bu durum, "kronik düşük dereceli inflamasyon" olarak adlandırılır ve hem dokuya onarılamaz zararlar verebilir hem de mevcut hastalık süreçlerini ağırlaştırabilir [304].

Bu çalışmada, astımlı çocuklarda diyet müdahalesi sonrasında değerlendirilen inflamatuvar belirteçlerden IL-1β düzeyinin erkek çocuklarda anlamlı şekilde azalırken, kız çocuklarda arttığı görülmüştür görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 4.23). Kız çocuklarda IL-1β düzeyinde gözlenen artış, cinsiyete bağlı hormonal yanıt farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir. Özellikle pubertal dönemdeki östrojen düzeylerindeki artışın proinflamatuvar sitokin üretimini tetikleyebileceği gösterilmiştir [305]. Ayrıca, bireysel yanıt çeşitliliği, diyet uyumu farklılıkları ya da dışsal stres faktörleri de bu artışta etkili olabilir.

Çalışmamızın sonuçları, Douros ve arkadaşlarının (2019) [169] çalışmasıyla kısmen örtüşmektedir. Söz konusu çalışmada Akdeniz diyetine uyum ile IL-4 ve IL-17 düzeyleri arasında negatif ilişki, IL-33 ile ise pozitif ilişki bulunmuştur. Benzer şekilde Jiang ve arkadaşlarının (2025) [306] yaptığı çalışmada da astım ve obezite birlikteliği olan çocuklarda, sadece astımı olanlara kıyasla IL-6, TNF-α ve leptin düzeylerinin daha yüksek, antiinflamatuvar IL-10 düzeylerinin ise daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, sistemik inflamasyonun hem astımın hem de obezitenin patofizyolojisinde etkili olduğunu ve bu iki durumun birlikte seyrettiğinde inflamatuvar yükün daha da arttığını göstermektedir. Çalışmamızda da benzer şekilde, IL-1β ve IL-6 düzeylerinin solunum fonksiyon testleri ile negatif korelasyon göstermesi, bu belirteçlerin klinik semptomların biyolojik yansımaları olabileceğini göstermektedir. Nitekim IL-1β ve IL-6 değişimleri ile FEV_1 değişimi arasında, IL-6 değişimi ile FVC değişimi arasında anlamlı negatif ilişki bulunmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 4.38).

Beslenme düzeninin inflamatuvar yanıt üzerindeki etkileri son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmıştır. Bujtor ve arkadaşlarının (2021) [14] sistematik derlemesinde, sebze-meyve, posa, C ve E vitamini gibi antioksidan içerikli besinlerin ve Akdeniz diyeti gibi sağlıklı beslenme örüntülerinin CRP, IL-6 ve TNF-α gibi inflamatuvar belirteçleri azalttığı,

buna karşılık Batı tipi beslenmenin bu parametreleri artırdığı ortaya konmuştur. Ayrıca Asoudeh ve arkadaşlarının (2023) [307] metabolik sendromlu ergen kızlarla yaptığı randomize kontrollü çalışmada, Akdeniz diyeti uygulamasının IL-6 ve hs-CRP düzeylerini anlamlı olarak azalttığı, TNF-α üzerinde ise anlamlı bir etki gözlenmediği bildirilmiştir. Bu bağlamda çalışmamızda erkek çocuklarda IL-1β düzeyinde saptanan anlamlı düşüş, müdahale edilen diyetin inflamasyonu baskılayıcı etkisini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, astımlı çocuklarda uygulanan 8 haftalık Akdeniz diyeti müdahalesi sonrasında erkek çocuklarda serum leptin düzeylerinin anlamlı şekilde azaldığı, adiponektin düzeylerinde ise artış eğilimi olmasına rağmen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Kız çocuklarda da leptin düzeylerinde belirgin düşüş gözlenmiş, ancak bu fark istatistiksel düzeye ulaşmamıştır. Adiponektin seviyelerinde de anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (Çizelge 4.23). Buna karşın, adiponektin değişimi ile AKT puanı değişimi arasında pozitif ilişki gözlenmiş ve bu durum, daha yüksek antiinflamatuvar adipokin düzeylerinin astım kontrolünü artırabileceğini düşündürmektedir (Çizelge 4.37).

Literatürdeki bulgularla karşılaştırıldığında, mevcut çalışma sonuçları büyük ölçüde tutarlıdır. Sood ve Shore (2013) [308] tarafından vurgulandığı gibi, leptin ve resistin gibi proinflamatuvar, adiponektin gibi antiinflamatuvar özellik gösteren adipokinlerin astımın patofizyolojisinde önemli rolleri olabileceği kabul edilmektedir. Zhang ve arkadaşlarının (2017) [309] meta-analizinde, astımlı bireylerde leptin düzeylerinin yüksek, adiponektin düzeylerinin düşük olduğu gösterilmiş ve leptinin astımda daha tutarlı bir belirteç olabileceği öne sürülmüştür. Ülkemizde yapılan bir çalışmada da obez astımlı çocuklarda leptin düzeylerinin zayıf astımlılara göre anlamlı şekilde yüksek olduğu, adiponektin düzeylerinin ise daha düşük olduğu, ayrıca leptin/adiponektin oranının FEV_1/FVC oranı ile ters yönde ilişkili olduğu saptanmıştır [310]. Benzer şekilde Abdul Wahab ve arkadaşlarının (2013) [311] çalışmasında da astım kontrolü kötü olan çocuklarda leptin düzeyleri daha yüksek, adiponektin düzeyleri daha düşük bulunmuş, BKİ leptin ile pozitif, adiponektin ile negatif korelasyon göstermiştir. Bu çalışmada da leptin ile bazı antropometrik ölçümler (vücut ağırlığı, BKİ, kalça çevresi, BKİ Z-skoru) ve vücut bileşimleri (vücut yağ kütlesi, abdominal yağlanma katsayısı) arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Beslenmenin adipokin düzeyleri üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda da Akdeniz diyetinin adiponektin düzeylerini artırabileceği yönünde güçlü kanıtlar mevcuttur. Fragopoulou ve arkadaşları (2010) [312], Akdeniz diyetine yüksek uyum gösteren bireylerde adiponektin düzeylerinin %41 oranında daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Reddy ve arkadaşları (2023) [313] ise Akdeniz diyeti uygulanan bireylerde adiponektin düzeylerinin anlamlı şekilde arttığını, düşük yağlı diyet uygulanan grupta ise bu artışın görülmediğini göstermiştir. Daidone ve arkadaşlarının (2024) [314] yaptığı çalışmada, Akdeniz diyetine uyumun yalnızca adiponektin düzeylerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda resistin ve visfatin gibi proinflamatuvar adipokinleri de azalttığı gösterilmiştir. Bu bulgular, çalışmamızda saptanan leptin düzeylerindeki düşüşü desteklemekte, ancak adiponektin düzeyindeki artışın istatistiksel anlamlılığa ulaşmamış olması, müdahale süresinin yeterli olmayabileceğine veya yaş grubu ve bireysel metabolik yanıt farklılıklarına bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğine işaret ediyor olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyetinin astım kontrolü, vücut bileşimi, oksidan ve inflamatuvar parametrelere etkisinin incelendiği bu çalışmanın sonuçları aşağıdaki gibidir.

1. Akdeniz diyeti müdahalesi, obez ve astımlı çocukların beslenme alışkanlıklarını olumlu yönde etkileyerek KIDMED skorunu artırmıştır ($p<0,05$).
2. Müdahale sonrasında her iki cinsiyette de AKT puanları artmıştır ($p<0,05$).
3. Yaşam kalitesini gösteren AÇYKÖ puanları her iki cinsiyette de artmış fakat sadece erkek çocuklarda bu fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
4. Diyetin inflamatuvar yükünü gösteren C-Dİİ skorları her iki cinsiyette de düşmesine rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
5. Müdahale sonrasında erkek çocuklarda vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranı, ÜOKÇ, TDKK, yaşa göre ağırlık Z-skoru, BKİ Z-skoru, vücut yağ oranı, vücut yağ kütlesi ve abdominal yağlanma düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar, boy uzunluğu, yaşa göre boy Z-skoru ve iskelet kası kütlesinde anlamlı artışlar saptanmıştır ($p<0,05$). Kız çocuklarda BKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranı, boyun çevresi, ÜOKÇ, TDKK, BKİ Z-skoru, vücut yağ oranı ve abdominal yağlanma katsayısı parametrelerinde düşüş, boy uzunluğu ve yaşa göre boy Z-skorunda artış tespit edilmiştir ($p<0,05$).
6. Serum lipid profili açısından, erkek çocuklarda serum total kolesterol ve trigliserit düzeylerinde anlamlı düşüş gözlenmiştir ($p<0,05$). Kız çocuklarda lipid parametreleri yönünden anlamlı fark elde edilememiştir ($p>0,05$).
7. Glukoz metabolizmasına ilişkin olarak, her iki cinsiyette de serum açlık insülin düzeyi ve HOMA-IR değerlerinde anlamlı düşüşler saptanmıştır. Serum açlık glukozundaki düşüş yalnızca erkek çocuklarda anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
8. İnflamatuvar belirteçlerden leptin düzeyi erkek çocuklarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşmüş, kız çocuklarda düşüş eğilimi göstermekle birlikte bu fark anlamlı bulunmamıştır. Adiponektin düzeylerinde artış gözlenmiş ancak bu artış her iki cinsiyette de anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. IL-1β düzeyinde erkek çocuklarda anlamlı azalma, kız çocuklarda ise artış saptanmıştır ($p<0,05$).

9. Oksidatif stres göstergelerine ilişkin olarak; erkek çocuklarda TAS, TOS ve OSİ düzeylerinde müdahale sonrası iyileşme eğilimi gözlenmiş ancak değişiklikler anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Kız çocuklarda TOS ve OSİ düzeylerindeki azalma ise anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
10. C-Dİİ skoru değişimi ile IL-17 değişimi arasında pozitif; AKT puanı değişimi ile adiponektin değişimi arasında pozitif; KIDMED skoru değişimi ile serum LDL-K, TOS ve OSİ değişimi arasında negatif; AÇKYÖ skoru değişimi ile serum açlık kan glukozu değişimi arasında negatif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$).
11. FVC değişimi ile serum total kolesterol ve IL-6 değişimleri arasında; FEV_1 değişimi ile de IL-1β ve IL-6 değişimleri arasında negatif yönlü korelasyon bulunmuştur ($p<0,05$).
12. C-Dİİ skorundaki 1 birimlik düşüşün AÇKYÖ puanını 0,46 puan ve KIDMED skorundaki 1 birimlik artışın AÇYKÖ puanını 0,32 puan artırdığı bulunmuştur ($p<0,05$).

6.2. Öneriler

Çalışma bulgularına ve mevcut literatür ışığında aşağıdaki öneriler sunulabilir:

1. Obez astımlı çocuklarda sadece ilaç tedavisine odaklanmak yerine, tedavi planına beslenme uzmanlarının da dahil olduğu multidisipliner yaklaşımlar entegre edilmeli; antiinflamatuvar özelliklere sahip diyet modelleriyle desteklenen bireyselleştirilmiş diyet tedavisi, farmakolojik tedaviyi tamamlayıcı bir unsur olarak uygulanmalıdır.
2. Bu çalışmada, Akdeniz diyetine dayalı bireyselleştirilmiş beslenme müdahalesi obez ve astımlı çocuklarda astım semptom kontrolünü artırmış, yaşam kalitesini iyileştirmiş, inflamatuvar ve metabolik belirteçlerde olumlu değişiklikler sağlamıştır. Bu bulgular doğrultusunda, astım ve obezite birlikteliği olan çocuklara yönelik beslenme yaklaşımlarında, antiinflamatuvar özellikleriyle öne çıkan Akdeniz diyeti gibi diyet modelleri yalnızca kısa vadeli müdahaleler olarak değil, sürdürülebilir bir yaşam tarzı olarak benimsetilmelidir.
3. Çalışmada, erkek ve kız çocuklarının vücut bileşimi, inflamatuvar belirteçler ve oksidatif stres yanıtlarında farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar dikkate alındığında, gelecekteki müdahale programlarının cinsiyete özgü planlanması; beslenme

yanıtlarındaki biyolojik ve metabolik farklılıkları dikkate alan bireyselleştirilmiş yaklaşımların benimsenmesi göz önünde bulundurulmalıdır.

4. Diyet uyumunu artırmak ve kalıcılığı sağlamak adına ailelere yönelik eğitim programları düzenlenmelidir.
5. Toplum temelli sağlık politikaları kapsamında, okul beslenme programlarına Akdeniz tipi beslenme modelinin entegre edilmesi, obezite ve astım gibi çocukluk çağı kronik hastalıklarının önlenmesi ve yönetiminde etkili bir strateji olarak değerlendirilmelidir.
6. Gelecek çalışmalarda, örneklem sayısı artırılarak kontrol grubu ile karşılaştırmalı randomize tasarımlar tercih edilmeli; ayrıca müdahaleler daha uzun süreli planlanarak sekiz haftalık sürenin ötesinde biyobelirteç düzeylerindeki kalıcı değişiklikler takip edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Rajvanshi, N., Kumar, P., and Goyal, J. P. (2024). Global initiative for asthma guidelines 2024: An update. *Indian Pediatrics,* 61(8), 781–786.

2. İnternet: World Health Organization. (2023). *Asthma*. Web: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma adresinden 03.03.2025'te alınmıştır.

3. Hoque, F., and Nayak, R. (2025). Focused overview of the 2024 Global Initiative for Asthma Guidelines. *APIK Journal of Internal Medicine, 13*(1), 4–12.

4. Padem, N., and Saltoun, C. (2019). Classification of asthma. In *Allergy & Asthma Proceedings*.

5. Dubin, S., Patak, P., and Jung, D. (2024). Update on asthma management guidelines. *Missouri Medicine, 121*(5), 364.

6. Ross, M. K., Spielvogle, H., Singh, A. M., and Forno, E. (2019). Obese- and allergic-related asthma phenotypes among children across the United States. *Journal of Asthma, 56*(5), 512–521.

7. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMD). (2024). *Obezite tanı ve tedavi kılavuzu* (Yayına Hazırlayan: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği). TEMD Yayınları.

8. Mandal, S., and Hart, N. (2012). Respiratory complications of obesity. *Clinical Medicine, 12*(1), 75–78.

9. İnternet: World Health Organization. (2024). *Obesity and overweight*. Web: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight adresinden 04.03.2025'te alınmıştır.

10. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2024). *Türkiye Çocukluk Çağı Obezite Araştırması 2022*. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

11. Nadeem, A., Raj HG, Chhabra, S. K., and Sharma, S. D. (2003). Increased oxidative stress and altered levels of antioxidants in asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 111*(1), 72–78.

12. Garcia-Larsen, V., Del Giacco, S. R., Moreira, A., Bonini, M., Reeves, T., Carlsen, K. H., and Custovic, A. (2016). Asthma and dietary intake: An overview of systematic reviews. *Allergy, 71*(4), 433–442.

13. Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., and Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today: Science and cultural updates. *Public Health Nutrition, 14*(12A), 2274–2284.

14. Bujtor, M., Głąbska, D., Skolmowska, D., Kołota, A., and Małachowska, A. (2021). Associations of dietary intake on biological markers of inflammation in children and adolescents: A systematic review. *Nutrients, 13*(2), 356.

15. Yurtdaş, G., Acar Tek, N., Cimbek, A., Çelik, E., Kırbaş, S., and Öztürk, Y. (2022). The effects of Mediterranean diet on hepatic steatosis, oxidative stress, and inflammation in adolescents with non-alcoholic fatty liver disease: A randomized controlled trial. *Pediatric Obesity, 17*(4), e12872.

16. Berlič, M., Mohorko, N., Buzeti, T., Kafol, B. S., and Petelin, A. (2024). Effect of antioxidant-rich kindergarten meals on oxidative stress biomarkers in healthy 5–6-year-old children: A randomized controlled trial. *European Journal of Pediatrics, 183*(7), 3085–3094.

17. Deliu, M., Sperrin, M., Belgrave, D., Buchan, I., Custovic, A., and Murray, C. S. (2018). Features of asthma which provide meaningful insights for understanding the disease heterogeneity. *Clinical & Experimental Allergy, 48*(1), 39–47.

18. Ozdemir, C., Kucuksezer, U. C., and Akdis, M. (2018). The concepts of asthma endotypes and phenotypes to guide current and novel treatment strategies. *Expert Review of Respiratory Medicine, 12*(9), 733–743.

19. Türk Toraks Derneği (TTD). (2022). *Astım tanı ve tedavi rehberi: 2022 güncellemesi*. Türk Toraks Derneği Yayınları.

20. Von Mutius, E. (1996). Epidemiology of asthma: ISAAC–International Study of Asthma and Allergies in Childhood. *Pediatric Allergy and Immunology, 7*(Suppl 9), 54–56.

21. Brunekreef, B., Stewart, A. W., Anderson, H. R., Lai, C. K. W., Strachan, D. P., Pearce, N., and the ISAAC Phase Three Study Group. (2009). Self-reported truck traffic on the street of residence and symptoms of asthma and allergic disease: A global relationship in ISAAC Phase 3. *Environmental Health Perspectives, 117*(11), 1791–1798.

22. İnternet: Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). *Most recent national asthma data*. Web:: https://www.cdc.gov/asthma/most_recent_national_asthma_data.htm adresinden 04.03.2025'te alınmıştır.

23. To, T., Stanojevic, S., Moores, G., Gershon, A. S., Bateman, E. D., Cruz, A. A., and Boulet, L. P. (2012). Global asthma prevalence in adults: Findings from the cross-sectional World Health Survey. *BMC Public Health, 12*, 1–8.

24. Janson, C., Anto, J., Burney, P., Chinn, S., de Marco, R., Heinrich, J., and Sunyer, J. (2001). The European Community Respiratory Health Survey: What are the main results so far? *European Respiratory Journal, 18*(3), 598–611.

25. Sakar, A., Basyigit, I., Ozdemir, S. K., Boyaci, H., and Ilhan, M. N. (2006). The prevalence of asthma and allergic symptoms in Manisa, Turkey (A western city from a country bridging Asia and Europe). *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology, 24*(1), 17–25.

26. Karaaslan, P. D. Ç. (2017). Astımda genetik faktörler ve gen-çevre etkileşimi. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi, 9*(2), 48–62.

27. Ali, Z., and Ulrik, C. S. (2013). Obesity and asthma: A coincidence or a causal relationship? A systematic review. *Respiratory Medicine, 107*(9), 1287–1300.

28. Rasmussen, F., and Hancox, R. J. (2014). Mechanisms of obesity in asthma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology, 14*(1), 35–43.

29. Murrison, L. B., et al. (2019). Environmental exposures and mechanisms in allergy and asthma development. *The Journal of Clinical Investigation, 129*(4), 1504-1515.

30. Toskala, E., and Kennedy, D. W. (2015). Asthma risk factors. In *International Forum of Allergy & Rhinology*. Wiley Online Library.

31. Bitsko, M. J., Everhart, R. S., and Rubin, B. K. (2014). The adolescent with asthma. *Paediatric Respiratory Reviews, 15*(2), 146–153.

32. Russell, R. J., and Brightling, C. (2017). Pathogenesis of asthma: Implications for precision medicine. *Clinical Science, 131*(14), 1723–1735.

33. Kudo, M., Ishigatsubo, Y., and Aoki, I. (2013). Pathology of asthma. *Frontiers in Microbiology, 4,* 263.

34. Al-Muhsen, S., Johnson, J. R., and Hamid, Q. (2011). Remodeling in asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 128*(3), 451–462.

35. Akar-Ghibril, N., Casale, T., Custovic, A., Phipatanakul, W., and Ackerman, V. (2020). Allergic endotypes and phenotypes of asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice, 8*(2), 429–440.

36. Schoos, A.-M. M., Nwaru, B. I., and Borres, M. P. (2021). Component-resolved diagnostics in pet allergy: Current perspectives and future directions. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 147*(4), 1164–1173.

37. İnternet: Global Initiative for Asthma (GINA). (2024). *Global strategy for asthma management and prevention: Main report*. Web: https://ginasthma.org/gina-reports/ adresinden 05.03.2025'te alınmıştır.

38. Kavanagh, J., Jackson, D. J., and Kent, B. D. (2019). Over- and under-diagnosis in asthma. *Breathe, 15*(1), e20–e27.

39. İnternet: World Health Organization (WHO). (2007). *Child growth standards*. Web: https://www.who.int/tools/child-growth-standards adresinden 05.03.2025'te alınmıştır.

39. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye çocukluk çağı (7–8 yaş) şişmanlık araştırması (COSI-TUR) 2013*. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

40. Satman, I., Yılmaz, T., Sengül, A., Salman, S., Salman, F., Uygur, S., Bastar, I., Tutuncu, Y., Sargin, M., Dinççağ, N., Karsidag, K., Kalaca, S., Ozcan, C., and King, H. (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.

41. Satman, I., Omer, B., Tutuncu, Y., Kalaca, S., Gedik, S., Dinççağ, N., Karsidag, K., Genc, S., Telci, A., Canbaz, B., Turker, F., Yılmaz, T., Cakir, B., Tuomilehto, J., and Tuomilehto, J. (2023). Estimates and forecasts on the burden of prediabetes and diabetes in adult and elderly population in Türkiye. *European Journal of Epidemiology, 38*(3), 313-323.

42. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye beslenme ve sağlık araştırması 2010: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu* (s. 1-504). T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

43. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2019). *Türkiye beslenme ve sağlık araştırması 2017: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu*. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

44. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye çocukluk çağı (7-8 yaş) şişmanlık araştırması (COSI-TUR) 2013*. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

45. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2017). *Türkiye çocukluk çağı (ilkokul 2. sınıf öğrencileri) şişmanlık araştırması (COSI-TUR) 2016*. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

46. İnternet: World Obesity Federation (WOF). (2024). *World Obesity Atlas 2024* (W. O. Federation, Ed.). World Obesity Federation. Web: https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2024 adresinden 06.03.2025'te alınmıştır.

47. Blüher, M. (2019). Obesity: Global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology, 15*(5), 288–298.

48. De Lorenzo, A., Romano, L., Di Renzo, L., Gualtieri, P., Marrone, G., and Di Daniele, N. (2020). Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. *Nutrition, 71*, 110615.

49. İnternet: World Health Organization (WHO). (2014). *Global nutrition targets 2025: Childhood overweight*. Web: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.6 adresinden 06.03.2025'te alınmıştır.

50. George, S., Binu, J., and Joseph, B. B. (2012). A study on the prevalence of overweight and obesity and its influencing factors in rural adolescent school going children in Kerala, India. *International Journal of Current Research and Review, 4*, 89–99.

51. Nogueira-de-Almeida, C. A., Pinho, A. P. A., Assis, A. G., and Del Ciampo, L. A. (2024). What causes obesity in children and adolescents? *Jornal de Pediatria, 100*(Suppl 1), S48–S56.

52. González-Muniesa, P., Martinez-Gonzalez, M. A., Hu, F. B., Despres, J. P., Matsuzawa, Y., Loos, R. J., and Frühbeck, G. (2017). Obesity. *Nature Reviews Disease Primers, 3*, Article 17034.

53. Kim, B.-Y., Kang, S. M., Kang, J. H., Kang, S. G., and Kim, B. S. (2017). Obesity and physical activity. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome, 26*(1), 15–21.

54. Brown, L. M., Clegg, D. J., and Benoit, S. C. (2010). Metabolic impact of sex hormones on obesity. *Brain Research, 1350*, 77–85.

55. Kansra, A. R., Lakkunarajah, S., and Jay, M. S. (2021). Childhood and adolescent obesity: A review. *Frontiers in Pediatrics, 8*, 581461.

56. Hill, J. O., Wyatt, H. R., and Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation, 126*(1), 126-132.

57. Wright, S. M., and Aronne, L. J. (2012). Causes of obesity. *Abdominal Imaging, 37*(5), 730–732.

58. Fisberg, M., Maximino, P., Kovalskys, I., Gómez, G., Rigotti, A., and Cortés, L. Y. (2016). Obesogenic environment–intervention opportunities. *Jornal de Pediatria, 92*, 30–39.

59. Pulgarón, E. R. (2013). Childhood obesity: A review of increased risk for physical and psychological comorbidities. *Clinical Therapeutics, 35*(1), A18–A32.

60. Solorzano, C. M. B., and McCartney, C. R. (2010). Obesity and the pubertal transition in girls and boys. *Reproduction, 140*(3), 399–410.

61. Putra, I. G. N. E., Daly, M., and Robinson, E. (2024). Psychological well-being and the reversal of childhood overweight and obesity in the UK: A longitudinal national cohort study. *Obesity, 32*(12), 2354-2363.

62. Förster, L.-J., Schmidt, C. O., Peitz, J., Schlattmann, P., Wenig, C. M., Wiegand, S., Blüher, S., Vogel, M., Körner, A., Kiess, W., and Kromeyer-Hauschild, K. (2023). Mental health in children and adolescents with overweight or obesity. *BMC Public Health, 23*(1), 135.

63. Özbey, Ü., ve Uçar, A. (2018). Astım süreci ile ilişkili güncel faktörler: Obezite ve beslenme. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7*(2), 160–168.

64. Qin, Z., Zhang, T., Yang, J., Hu, Y., Wang, C., and Li, Q. (2023). Obesity alters inflammatory response in the pathology of asthma. *International Journal of Molecular Medicine, 52*(1), 63.

65. Jones, R. L., and Nzekwu, M.-M. U. (2006). The effects of body mass index on lung volumes. *Chest, 130*(3), 827–833.

66. Çilingir, B. M., ve Günbatar, H. (2019). Astım ve obezite. *Journal of Contemporary Medicine, 9*(4), 412–416.

67. Beuther, D. A., Weiss, S. T., and Sutherland, E. R. (2006). Obesity and asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 174*(2), 112–119.

68. Farah, C. S., and Salome, C. M. (2012). Asthma and obesity: A known association but unknown mechanism. *Respirology, 17*(3), 412–421.

69. Shah, N. M., and Kaltsakas, G. (2023). Respiratory complications of obesity: From early changes to respiratory failure. *Breathe, 19*(1), 220160.

70. DeKruyff, R. H., Yu, S., Kim, H. Y., Umetsu, D. T., and Levy, B. D. (2014). Innate immunity in the lung regulates the development of asthma. *Immunological Reviews, 260*(1), 235–248.

71. McLaughlin, T., Liu, L. F., Lamendola, C., Shen, L., Morton, J., Rivas, H., and Tsao, P. (2014). T-cell profile in adipose tissue is associated with insulin resistance and systemic inflammation in humans. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 34*(12), 2637–2643.

72. Sideleva, O., Suratt, B. T., Black, K. E., Tharp, W. G., Pratley, R. E., Forgione, P., and Dixon, A. E. (2012). Obesity and asthma: An inflammatory disease of adipose tissue, not the airway. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 186*(7), 598–605.

73. Ather, J. L., Poynter, M. E., and Dixon, A. E. (2015). Immunological characteristics and management considerations in obese patients with asthma. *Expert Review of Clinical Immunology, 11*(7), 793–803.

74. Chehimi, M., Vidal, H., and Eljaafari, A. (2017). Pathogenic role of IL-17-producing immune cells in obesity, and related inflammatory diseases. *Journal of Clinical Medicine, 6*(7), 68.

75. Nguyen, D.-V., Lorang-Leins, D., Barbieri, M. A., and Dixon, A. E. (2017). Glucagon-like peptide 1: A potential anti-inflammatory pathway in obesity-related asthma. *Pharmacology & Therapeutics, 180*, 139–143.

76. Dietze, J., Hennig, C., Osterhoff, M. A., Nockher, W. A., Lode, H., and Schauer, J. (2012). Obesity lowers the threshold of allergic sensitization and augments airway eosinophilia in a mouse model of asthma. *Allergy, 67*(12), 1519–1529.

77. Muc, M., Mota-Pinto, A., Padez, C., and Muc-Wierzgon, M. (2014). Leptin and resistin in overweight patients with and without asthma. *Allergologia et Immunopathologia, 42*(5), 415–421.

78. Jartti, T., Saarikoski, L., Jartti, L., Lisinen, I., Jula, A., Huupponen, R., and Pekkanen, J. (2009). Obesity, adipokines and asthma. *Allergy, 64*(5), 770–777.

79. Shore, S. A., Rivera-Sanchez, Y. M., Schwartzman, I. N., and Johnston, R. A. (2005). Effect of leptin on allergic airway responses in mice. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 115*(1), 103–109.

80. Zheng, H., Zhang, L., Chen, M., Wu, X., He, J., and Xu, T. (2018). Leptin promotes allergic airway inflammation through targeting the unfolded protein response pathway. *Scientific Reports, 8*, 8905.

81. Huang, F., del-Río-Navarro, B. E., Torres-Alcántara, S., Mattiace, L. A., and Saucedo-Ramírez, O. J. (2017). Adipokines, asymmetrical dimethylarginine, and pulmonary function in adolescents with asthma and obesity. *Journal of Asthma, 54*(2), 153–161.

82. Zhu, L., Wang, J., Kong, Y., and Xu, X. (2019). Adiponectin alleviates exacerbation of airway inflammation and oxidative stress in obesity-related asthma mice partly through AMPK signaling pathway. *International Immunopharmacology, 67*, 396–407.

83. de Lima Azambuja, R., Possa, S. S., Leick, E. A., Porto, N. N., Silva, J. D., and Prado, C. M. (2015). Adiponectin in asthma and obesity: Protective agent or risk factor for more severe disease? *Lung, 193*, 749–755.

84. Marsland, B. J., Trompette, A., and Gollwitzer, E. S. (2015). The gut–lung axis in respiratory disease. *Annals of the American Thoracic Society, 12*(Suppl. 2), S150–S156.

85. Chung, K. F. (2017). Airway microbial dysbiosis in asthmatic patients: A target for prevention and treatment? *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 139*(4), 1071–1081.

86. Sokolowska, M., Frei, R., Lunjani, N., Akdis, C. A., and O'Mahony, L. (2018). Microbiome and asthma. *Asthma Research and Practice, 4*, 1–9.

87. He, Y., Wen, Q., Yao, F., Xu, D., Huang, Y., and Wang, J. (2017). Gut–lung axis: The microbial contributions and clinical implications. *Critical Reviews in Microbiology, 43*(1), 81–95.

88. Perrone, E. E., Jung, E., Breed, E. R., Shubin, N. J., Dominguez, J. A., and Nacionales, D. C. (2012). Mechanisms of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pneumonia–induced intestinal epithelial apoptosis. *Shock, 38*(1), 68–75.

89. Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T. D., Mazur, M., and Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 39*(1), 44–84.

90. Kleniewska, P., and Pawliczak, R. (2019). The influence of apocynin, lipoic acid and probiotics on antioxidant enzyme levels in the pulmonary tissues of obese asthmatic mice. *Life Sciences, 234*, 116780.

91. Borna, E., Ekerljung, L., Hisinger-Mölkänen, H., Rönmark, E., and Lundbäck, B. (2019). Changes in the prevalence of asthma and respiratory symptoms in western Sweden between 2008 and 2016. *Allergy, 74*(9), 1703–1715.

92. Chen, Y., Dales, R., Jiang, Y., and Zhang, L. (2013). Gender difference of childhood overweight and obesity in predicting the risk of incident asthma: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews, 14*(3), 222–231.

93. Jensen, M. E., Gibson, P. G., Collins, C. E., Hilton, J. M., and Wood, L. G. (2013). Diet-induced weight loss in obese children with asthma: A randomized controlled trial. *Clinical & Experimental Allergy, 43*(7), 775–784.

94. El-Kader, M. A., Al-Jiffri, O. H., and Ashmawy, E. M. (2013). Impact of weight loss on markers of systemic inflammation in obese Saudi children with asthma. *African Health Sciences, 13*(3), 682–688.

95. Alwarith, J., Kahleova, H., Crosby, L., Brooks, A., Brandon, L., Levin, S. M., and Barnard, N. D. (2020). The role of nutrition in asthma prevention and treatment. *Nutrition Reviews, 78*(11), 928–938.

96. Lam, T. K., Cross, A. J., Consonni, D., Randi, G., Bagnardi, V., Bertazzi, P. A., and Caporaso, N. (2009). Cruciferous vegetable consumption and lung cancer risk: A systematic review. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 18*(1), 184–195.

97. Seyedrezazadeh, E., Moghaddam, M. P., Moslem, A. R., Golestan, B., and Majdzadeh, R. (2014). Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews, 72*(7), 411–428.

98. Hosseini, B., Berthon, B. S., Wark, P., and Wood, L. G. (2017). Effects of fruit and vegetable consumption on risk of asthma, wheezing and immune responses: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients, 9*(4), 341.

99. Antonogeorgos, G., Gardikioti, V., Chrelias, C., Panagiotakos, D. B., and Priftis, K. N. (2024). Greater fruit and vegetables consumption, and adherence to a Mediterranean type of diet reduces the risk for asthma in children: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, 75*(1), 4–30.

100. Berthon, B. S., Wood, L. G., Gibson, P. G., and MacDonald-Wicks, L. K. (2021). The effects of increasing fruit and vegetable intake in children with asthma: A randomized controlled trial. *Clinical & Experimental Allergy, 51*(9), 1144–1156.

101. Mendes, F. d. C., Weber, L., Gonçalves, M. S., and Gaya, C. M. (2021). Higher diversity of vegetable consumption is associated with less airway inflammation and prevalence of asthma in school-aged children. *Pediatric Allergy and Immunology, 32*(5), 925–936.

102. Threapleton, D. E., Greenwood, D. C., Evans, C. E. L., Cleghorn, C. L., Nykjaer, C., Woodhead, C., and Burley, V. J. (2013). Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis. *BMJ, 347*, f6879.

103. Yao, B., Fang, H., Xu, W., Yan, Y., Xu, H., Liu, Y., ... and Zhao, Y. (2014). Dietary fiber intake and risk of type 2 diabetes: A dose–response analysis of prospective studies. *European Journal of Epidemiology, 29*, 79–88.

104. Aune, D., Chan, D. S. M., Lau, R., Vieira, R., Greenwood, D. C., Kampman, E., and Norat, T. (2011). Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: Systematic review and dose–response meta-analysis of prospective studies. *BMJ, 343*, d6617.

105. Kim, Y., and Je, Y. (2014). Dietary fiber intake and total mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *American Journal of Epidemiology, 180*(6), 565–573.

106. Hanson, C., Lyden, E., Rennard, S., and Mannino, D. (2016). The relationship between dietary fiber intake and lung function in the National Health and Nutrition Examination Surveys. *Annals of the American Thoracic Society, 13*(5), 643–650.

107. Kan, H., Stevens, J., Heiss, G., Rose, K. M., London, S. J., and Cushman, M. (2008). Dietary fiber, lung function, and chronic obstructive pulmonary disease in the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *American Journal of Epidemiology, 167*(5), 570–578.

108. Berthon, B. S., MacDonald-Wicks, L. K., Gibson, P. G., and Wood, L. G. (2013). Investigation of the association between dietary intake, disease severity and airway inflammation in asthma. *Respirology, 18*(3), 447–454.

109. McKenzie, C., Tan, J., Macia, L., and Mackay, C. R. (2017). The nutrition-gut microbiome-physiology axis and allergic diseases. *Immunological Reviews, 278*(1), 277–295.

110. Bonnegarde-Bernard, A., Soubeyran, P., Martin, M., Goutagny, N., and Denizot, Y. (2014). IKKβ in intestinal epithelial cells regulates allergen-specific IgA and allergic inflammation at distant mucosal sites. *Mucosal Immunology, 7*(2), 257–267.

111. Natesan, S. (2022). The effect of dietary fiber on asthma through cytokine production. *International Journal of High School Research, 4*(5), 15–19.

112. McAleer, J. P., and Kolls, J. K. (2018). Contributions of the intestinal microbiome in lung immunity. *European Journal of Immunology, 48*(1), 39–49.

113. Depner, M., Ege, M. J., Cox, M. J., Dwyer, S., Walker, A. W., Birzele, L. T., and von Mutius, E. (2020). Maturation of the gut microbiome during the first year of life contributes to the protective farm effect on childhood asthma. *Nature Medicine, 26*(11), 1766–1775.

114. Sasaki, M., Iwamoto, R., Okada, Y., Fukui, M., and Yasueda, A. (2024). Systematic review of the association between short-chain fatty acids and allergic diseases. *Allergy, 79*(7), 1789–1811.

115. Post, R. E., Mainous, A. G., King, D. E., and Simpson, K. N. (2012). Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis. *The Journal of the American Board of Family Medicine, 25*(1), 16–23.

116. Farshchi, M. K., Safavi, M., and Mansouri, M. T. (2017). A viewpoint on the leaky gut syndrome to treat allergic asthma: A novel opinion. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine, 22*(3), 378–380.

117. Oliver, P. J., Camprubí-Robles, M., Miquel, E., and Palou, A. (2021). Lipid nutrition in asthma. *Cell Biochemistry and Biophysics, 79*, 669–694.

118. Venter, C., Agostoni, C., Arshad, S. H., Ben-Abdallah, M., Du Toit, G., Fleischer, D. M., and Allen, K. J. (2019). EAACI position paper: Influence of dietary fatty acids on asthma, food allergy, and atopic dermatitis. *Allergy, 74*(8), 1429–1444.

119. Diamant, Z., Timmers, M. C., van der Molen, T., and Bel, E. H. (2019). Targeting lipid mediators in asthma: Time for reappraisal. *Current Opinion in Pulmonary Medicine, 25*(1), 121–127.

120. Wood, L. G., Garg, M. L., and Gibson, P. G. (2011). A high-fat challenge increases airway inflammation and impairs bronchodilator recovery in asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 127*(5), 1133–1140.

121. Li, J., Xun, P., Zamora, D., Sood, A., Liu, K., and He, K. (2013). Intakes of long-chain omega-3 (n−3) PUFAs and fish in relation to incidence of asthma among American young adults: The CARDIA study. *The American Journal of Clinical Nutrition, 97*(1), 173–178.

122. Brigham, E. P., Bose, S., Maheshwary, R., McCormack, M. C., Paulin, L., Koehler, K., and Hansel, N. N. (2019). Omega-3 and omega-6 intake modifies asthma severity and response to indoor air pollution in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 199*(12), 1478–1486.

123. Lee, S.-C., Yang, Y.-H., Ho, Y.-H., Huang, J.-L., and Lin, Y.-C. (2013). Reduced medication use and improved pulmonary function with supplements containing vegetable and fruit concentrate, fish oil and probiotics in asthmatic school children: A randomised controlled trial. *British Journal of Nutrition, 110*(1), 145–155.

124. Nakamura, K., Kurahashi, N., and Takeda, Y. (2013). Associations of intake of antioxidant vitamins and fatty acids with asthma in pre-school children. *Public Health Nutrition, 16*(11), 2040–2045.

125. Ekström, S., Georgelis, A., Olin, A.-C., and Bergström, A. (2022). Dietary intake and plasma concentrations of PUFAs in childhood and adolescence in relation to asthma and lung function up to adulthood. *The American Journal of Clinical Nutrition, 115*(3), 886–896.

126. Baeke, F., Takiishi, T., Korf, H., Gysemans, C., and Mathieu, C. (2010). Vitamin D: Modulator of the immune system. *Current Opinion in Pharmacology, 10*(4), 482–496.

127. Chinellato, I., Piazza, M., Sandri, M., Peroni, D. G., Piacentini, G. L., and Boner, A. L. (2011). Vitamin D serum levels and markers of asthma control in Italian children. *The Journal of Pediatrics, 158*(3), 437–441.

128. Devereux, G., Wilson, A., Avenell, A., McNeill, G., Fraser, W. D., and Chaudhuri, R. (2010). A case-control study of vitamin D status and asthma in adults. *Clinical & Experimental Allergy, 40*(7), 1014–1022.

129. Wang, Y., Zhang, L., Yu, X., Sun, H., and Li, Y. (2022). Efficacy of vitamin D supplementation on COPD and asthma control: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health, 12*, 04100.

130. Wang, Q., Zhang, X., Liu, Y., Liu, C., and He, H. (2022). Vitamin D and asthma occurrence in children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Nursing, 62*, e60–e68.

131. Chung, Y. (2014). *Asthma and nutrition.* Humana Press, New York. 115–130.

132. Hu, J., Liu, Z., Zhang, X., and Zhao, Y. (2023). Association between vitamin A and asthma: A meta-analysis with trial sequential analysis. *Frontiers in Pharmacology, 14*, 1100002.

133. Talaei, M., Sutcliffe, A., Harding, S., and Kuh, D. (2021). Dietary intake of vitamin A, lung function and incident asthma in childhood. *European Respiratory Journal, 58*(4), 2100121.

134. Ahmad, G. F., Salem, G. A., Abo El-Fetoh, N. M., and Abo Elnasr, M. (2021). Potential effect of dietary vitamins A, C, and E, their levels in serum within asthmatic children. *Bulletin of the National Nutrition Institute of the Arab Republic of Egypt, 57*(1), 55–73.

135. Siripornpanich, S., Pacharn, P., Chatchatee, P., and Vichyanond, P. (2022). Zinc and vitamin C deficiencies associate with poor pulmonary function in children with persistent asthma. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology, 40*(2), 103–110.

136. García-García, C., Kim, M., and Baik, I. (2023). Associations of dietary vitamin A and C intake with asthma, allergic rhinitis, and allergic respiratory diseases. *Nutrition Research and Practice, 17*(5), 997–1006.

137. Bashir, A. A., Ali, N. A., and Rauf, A. (2024). Antioxidant effect of vitamin C on asthmatic patients. *Rawal Medical Journal, 49*(2), 450.

138. Strait, R. T., and Camargo, C. A. (2016). Vitamin E and the risk of childhood asthma. *Expert Review of Respiratory Medicine, 10*(8), 881–890.

139. Allan, K. M., Prabhu, N., Craig, L. C. A., McNeill, G., Kirby, B., McLay, J. S., and Devereux, G. (2015). Maternal vitamin D and E intakes during pregnancy are associated with asthma in children. *European Respiratory Journal, 45*(4), 1027–1036.

140. Wu, H., Lin, Z., Zhang, H., and Xiang, Q. (2018). Does vitamin E prevent asthma or wheeze in children: A systematic review and meta-analysis. *Paediatric Respiratory Reviews, 27*, 60–68.

141. Patel, A., Singh, M., Sharma, R., and Kumar, A. (2022). Prevalence of vitamin E deficiency and its correlation with symptoms, spirometry, and serum eosinophil in patients of asthma: A pilot study. *Indian Journal of Allergy, Asthma and Immunology, 36*(2), 80–84.

142. Zajac, D. (2021). Mineral micronutrients in asthma. *Nutrients, 13*(11), 4001.

143. Jiang, H., Liu, Y., Zhang, M., and Chen, J. (2024). The correlation between selenium intake and lung function in asthmatic people: A cross-sectional study. *Frontiers in Nutrition, 11*, 1362119.

144. Girdhar, N., Jain, S., Goyal, A., and Verma, A. (2022). Correlation of serum selenium in asthma patients with severity of the disorder. *Biological Trace Element Research, 200*(12), 4949–4954.

145. Ghaffari, J., Hatami, G., Mohammadi, H., and Sezavar, S. H. (2021). Serum zinc level and children's asthma: A systematic and meta-analysis review article. *Caspian Journal of Internal Medicine, 12*(3), 236–243.

146. Xue, M., Wang, L., Zhang, Y., Li, Q., and Hu, Y. (2024). Association between circulating zinc and risk for childhood asthma and wheezing: A meta-analysis on 21 articles and 2205 children. *Biological Trace Element Research, 202*(2), 442–453.

147. Mohamed, N. A., Rushdy, M., and Abdel-Rehim, A. S. (2018). The immunomodulatory role of zinc in asthmatic patients. *Cytokine, 110*, 301–305.

148. Oluwole, O., Arinola, G. O., Falade, A. G., and Olumuyiwa, A. (2014). Relationships between plasma micronutrients, serum IgE, and skin test reactivity and asthma among school children in rural Southwest Nigeria. *Journal of Biomarkers, 2014*, 106–150.

149. Emran, T. B., Rahman, M. A., Uddin, M. M. N., Rahman, M. M., Sarker, M., and Sarker, M. R. (2024). Polyphenols as therapeutics in respiratory diseases: Moving from preclinical evidence to potential clinical applications. *International Journal of Biological Sciences, 20*(8), 3236–3257.

150. Ling, L., and Shi, H. (2025). Association between dietary flavonoids and childhood asthma. *Journal of Asthma, Advance online publication*, 1–12.

151. Hosseini, S. A., Hosseini, B., Taghizadeh, M., and Azizi-Soleiman, F. (2023). Does pomegranate extract supplementation improve the clinical symptoms of patients with allergic asthma? A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Frontiers in Pharmacology, 14*, 1109966.

152. Tenero, L., Piazza, M., Zanoni, L., Bodini, A., Peroni, D. G., and Piacentini, G. (2016). Antioxidant supplementation and exhaled nitric oxide in children with asthma. *Allergy and Asthma Proceedings*.

153. Manarin, G., Piacentini, G., Peroni, D. G., and Boner, A. L. (2019). *Curcuma longa* L. ameliorates asthma control in children and adolescents: A randomized, double-blind, controlled trial. *Journal of Ethnopharmacology, 238*, 111882.

154. Venter, C., Maslin, K., Allen, K. J., Campbell, D. E., Hsu, P., Brown-Whitehorn, T., and Greenhawt, M. (2020). EAACI position paper on diet diversity in pregnancy, infancy and childhood: Novel concepts and implications for studies in allergy and asthma. *Allergy, 75*(3), 497–523.

155. Roduit, C., Frei, R., Loss, G., Buchele, G., Weber, J., Depner, M., and Lauener, R. (2014). Increased food diversity in the first year of life is inversely associated with allergic diseases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 133*(4), 1056–1064.

156. Nwaru, B. I., Takkinen, H. M., Kaila, M., Erkkola, M., Ahonen, S., Pekkanen, J., and Virtanen, S. M. (2014). Food diversity in infancy and the risk of childhood asthma and allergies. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 133*(4), 1084–1091.

157. Castro-Rodriguez, J. A., and Garcia-Marcos, L. (2017). What are the effects of a Mediterranean diet on allergies and asthma in children? *Frontiers in Pediatrics, 5*, 72.

158. Nagel, G., Weinmayr, G., Kleiner, A., Garcia-Marcos, L., Strachan, D. P., and ISAAC Phase Two Study Group. (2010). Effect of diet on asthma and allergic sensitisation in the International Study on Allergies and Asthma in Childhood (ISAAC) Phase Two. *Thorax, 65*(6), 516–522.

159. Patel, S., Custovic, A., Smith, J. A., Simpson, A., and Lowe, L. A. (2014). Cross-sectional association of dietary patterns with asthma and atopic sensitization in childhood–in a cohort study. *Pediatric Allergy and Immunology, 25*(6), 565–571.

160. Calcaterra, V., Cena, H., de Giuseppe, R., and Regalbuto, C. (2021). Pediatric obesity-related asthma: The role of nutrition and nutrients in prevention and treatment. *Nutrients, 13*(11), 3708.

161. Emrani, A. S., Yazdani, A., Ghalandari, H., and Tavasoli, M. (2024). Association between a western diet and asthma among children and adolescents. *Scientific Reports, 14*(1), Article 13240.

162. Shi, Z., Al-Ansari, A., and Al-Kuwari, M. G. (2022). Fast food and sweet intake pattern is directly associated with the prevalence of asthma in a Qatari population. *European Journal of Clinical Nutrition, 76*(3), 428–433.

163. Akcay, A., Tamay, Z., Ones, U., Guler, N., and Kilic, G. (2014). Risk factors affecting asthma prevalence in adolescents living in Istanbul, Turkey. *Allergologia et Immunopathologia, 42*(5), 449–458.

164. Sikalidis, A. K., Kelleher, A. H., and Kristo, A. S. (2021). Mediterranean diet. In *Encyclopedia,* 1(2), 371–387.

165. Casas, R., Estruch, R., Ruiz-Canela, M., and Salas-Salvadó, J. (2025). A new Mediterranean Lifestyle Pyramid for children and youth: A critical lifestyle tool for preventing obesity and associated cardiometabolic diseases in a sustainable context. *Advances in Nutrition*, 100381.

166. Vassilopoulou, E., Guibas, G. V., and Papadopoulos, N. G. (2022). Mediterranean-type diets as a protective factor for asthma and atopy. *Nutrients, 14*(9), 1825.

167. Papamichael, M. M., Katsardis, C., Itsiopoulos, C., Tsoukalas, D., and Tsoukalas, A. (2019). Efficacy of a Mediterranean diet supplemented with fatty fish in ameliorating inflammation in paediatric asthma: A randomised controlled trial. *Journal of Human Nutrition and Dietetics, 32*(2), 185–197.

168. Chatzi, L., Apostolaki, G., Bibakis, I., Skypala, I., Bibaki-Liakou, V., Tzanakis, N., and Kogevinas, M. (2007). Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax, 62*(8), 677–683.

169. Douros, K., Loukou, I., Kottaridi, C., Fessatou, S., Tsabouri, S., and Priftis, K. N. (2019). Adherence to the Mediterranean diet and inflammatory markers in children with asthma. *Allergologia et Immunopathologia, 47*(3), 209–213.

170. Rodrigues, M., Cardoso, R., Martins, P., and Padrão, P. (2023). Mediterranean diet and airway inflammation in school-aged children. *Children, 10*(8), 1305.

171. Amazouz, H., Siroux, V., Garcia-Aymerich, J., Just, J., Nadif, R., and Beydon, N. (2021). Mediterranean diet and lung function, sensitization, and asthma at school age: The PARIS cohort. *Pediatric Allergy and Immunology, 32*(7), 1437–1444.

172. Calatayud-Sáez, F. M., Calatayud, B., García, N., and Calatayud, J. (2016). Mediterranean diet and childhood asthma. *Allergologia et Immunopathologia, 44*(2), 99–105.

173. Shivappa, N., Steck, S. E., Hurley, T. G., Hussey, J. R., and Hébert, J. R. (2014). Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public Health Nutrition, 17*(8), 1689–1696.

174. Han, Y.-Y., Forno, E., and Celedón, J. C. (2018). The dietary inflammatory index and current wheeze among children and adults in the United States. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice, 6*(3), 834–841.

175. Koç, N., Uyanık, Ö., Bozok, M., and Şahin, T. (2024). Evaluation of Healthy Eating Index and Children's Diet Inflammatory Index according to asthma severity group. *BMC Pediatrics, 24*(1), 127.

176. İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022). *Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022*. Web: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Rehberler/Turkiye_Beslenme_Rehber_TUBER_2022_min.pdf adresinden 05.01.2025 tarihinde alınmıştır.

177. Romagnoli, M. (2017). *The Mediterranean diet, UNESCO Intangible Cultural Heritage: between tourism market segmentation and intercultural dialogue.* Mémoire de Master, Université de Bologne, Italie.

178. Şen, G. T. (2021). Bazı siyah üzüm ve nar ürünlerinin antioksidan özelliklerinin incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 23*, 800-809.

179. Food and Agriculture Organization (FAO), World Health Organization (WHO), & United Nations University (UNU). (2004). *Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome, 17–24 October 2001*. FAO.

180. Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., and Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition, 7*(7), 931–935.

181. Galan-Lopez, P., Sánchez-Oliver, A. J., Ries, F., and González-Jurado, J. A. (2019). Mediterranean diet, physical fitness and body composition in Sevillian adolescents: A healthy lifestyle. *Nutrients, 11*(9), 2009.

182. Şahingöz, S. A., Özgen, L., ve Yalçın, E. (2019). Akdeniz diyet kalitesi ölçeğinin (Mediterranean Diet Quality-KIDMED) geçerlik ve güvenirlik çalışması. In *Proceedings Book of the 5th International Eurasian Congress on Natural Nutrition, Healthy Life & Sport*.

183. Uysal, M. A., Özyurt, S., İnanıcı, M. A., Çalışkan, T., and Ünalp, A. (2013). The validation of the Turkish version of Asthma Control Test. *Quality of Life Research, 22*, 1773–1779.

184. Nathan, R. A., Sorkness, C. A., Kosinski, M., Schatz, M., Li, J. T., Marcus, P., and Pendergraft, T. B. (2004). Development of the Asthma Control Test: A survey for assessing asthma control. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 113*(1), 59–65.

185. Juniper, E. F., Guyatt, G. H., Feeny, D. H., Ferrie, P. J., Griffith, L. E., and Townsend, M. (1999). Validation of a standardized version of the Asthma Quality of Life Questionnaire. *Chest, 115*(5), 1265–1270.

186. Yüksel, H., Sancak, R., Yılmaz, Ö., and Kirmaz, C. (2009). Validity and reliability of the Turkish translation of the Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire. *The Turkish Journal of Pediatrics, 51*(2), 154–160.

187. Pekcan, G. (2013). Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Alphan ET, (Editor). İçinde *Hastalıklarda Beslenme Tedavisi*. (Birinci baskı). Ankara: Hatipoğlu Basım ve Yayım, 85-135.

188. de Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization, 85*(9), 660–667.

189. İnternet: World Health Organization (WHO). (2009). *AnthroPlus for personal computers: Software for assessing growth of the world's children and adolescents*. Web: https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/application-tools adresinden 06.01.2025'te alınmıştır.

190. Lohman, T. G., Roche, A. F., and Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics Books.

191. Ruiz, L., Colley, J. R., and Hamilton, P. J. (1971). Measurement of triceps skinfold thickness: An investigation of sources of variation. *British Journal of Preventive & Social Medicine, 25*(3), 165–168.

192. Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV). (1999). *The German Food Code and Nutrient Data Base (BLS II.3): Conception, structure and documentation of the data base BLSdat*. BgVV Publications.

193. Merdol, T. K. (2014). *Standart Yemek Tarifeleri*. (5. Baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

194. Rakıcıoğlu, N., Acar Tek, N., Ayaz, A., and Pekcan, G. (2012). *Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu: Ölçü ve Miktarlar*. (4. Baskı). Ankara: Ata Ofset Matbaacılık.

195. Khan, S., Choi, Y. J., Rhee, Y., Jang, W., and Song, Y. (2018). Design, development and construct validation of the Children's Dietary Inflammatory Index. *Nutrients, 10*(8), 993.

196. Hébert, J. R., Shivappa, N., Wirth, M. D., Hussey, J. R., and Hurley, T. G. (2019). Perspective: The Dietary Inflammatory Index (DII)—Lessons learned, improvements made, and future directions. *Advances in Nutrition, 10*(2), 185–195.

197. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. (2011). Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: Summary report. *Pediatrics, 128*(Suppl 5), S213–S256.

198. Keskin, M., Kurtoglu, S., Kendirci, M., Atabek, M. E., and Yazici, C. (2005). Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. *Pediatrics, 115*(4), e500–e503.

199. Yumru, M., Savas, H. A., Gergerlioglu, H. S., Celik, H., Goka, E., and Herken, H. (2009). Oxidative imbalance in bipolar disorder subtypes: A comparative study. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 33*(6), 1070–1074.

200. Atan, T., Akyol, P., and Çebi, M. (2013). Bireysel sporlarla uğraşan yıldızlar kategorisindeki sporcuların solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması/Comparison of respiratory functions of athletes engaged in different individual sports branches. *Dicle Tıp Dergisi, 40*(2), 192–197.

201. Hilman, B., and Allen, J. (1993). Clinical applications of pulmonary function testing in children and adolescents. In B. Hilman (Ed.), *Pediatric Respiratory Disease: Diagnosis and Treatment* (s. 98–107). WB Saunders.

202. Brusasco, V., Crapo, R., and Viegi, G. (2005). Coming together: The ATS/ERS consensus on clinical pulmonary function testing. *European Respiratory Journal, 26*(1), 1–2.

203. Crapo, R. (2004). The role of reference values in interpreting lung function tests. *European Respiratory Society Monograph*, (31), 341–342.

204. Stewart, R., and Basson, E. (1991). Standardisation of spirometry. *South African Medical Journal, 79*(4), 401–404.

205. Elibol, E., ve Şanlıer, N. (2017). Astım ve beslenme etkileşimi. *Türkiye Klinikleri Archives of Lung, 18*(1), 10–16.

206. Forno, E., Han, Y. Y., Mullen, J., Celedón, J. C., and Weiss, S. T. (2017). Obesity and airway dysanapsis in children with and without asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 195*(3), 314–323.

207. Brigham, E. P., Kolahdooz, F., Hansel, N. N., Davis, M. F., McCormack, M. C., and Matsui, E. C. (2015). Association between Western diet pattern and adult asthma: A focused review. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 114*(4), 273–280.

208. Peng, W., Berry, E. M., and Goldsmith, R. (2019). Adherence to the Mediterranean diet was positively associated with micronutrient adequacy and negatively associated with dietary energy density among adolescents. *Journal of Human Nutrition and Dietetics, 32*(1), 41–52.

209. Rice, J. L., Garcia-Perez, H., Morales, E., Alarcon, J., and Checkley, W. (2015). Association between adherence to the Mediterranean diet and asthma in Peruvian children. *Lung, 193*, 893–899.

210. Garcia-Marcos, L., Canflanca, I. M., Garrido, J. B., Varela, A. L., García-Hernández, G., Guillen-Grima, F., and Korta, J. (2013). Influence of Mediterranean diet on asthma in children: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Allergy and Immunology, 24*(4), 330–338.

211. Barros, R., Moreira, A., Fonseca, J., de Oliveira, J. F., Delgado, L., and Lopes, C. (2008). Adherence to the Mediterranean diet and fresh fruit intake are associated with improved asthma control. *Allergy, 63*(7), 917–923.

212. Papamichael, M. M., Katsardis, C., Itsiopoulos, C., Tsoukalas, D., and Tsoukalas, A. (2017). Does adherence to the Mediterranean dietary pattern reduce asthma symptoms in children? A systematic review of observational studies. *Public Health Nutrition, 20*(15), 2722–2734.

213. Chowdhury, N. U., Guntur, V. P., and Newcomb, D. C. (2021). Sex and gender in asthma. *European Respiratory Review, 30*(162), 210067.

214. Grant, T. L., and Wood, R. A. (2022). The influence of urban exposures and residence on childhood asthma. *Pediatric Allergy and Immunology, 33*(5), e13784.

215. Gehring, U., Gruzieva, O., Agius, R. M., Beelen, R., Custovic, A., Cyrys, J., and Heinrich, J. (2020). Air pollution and the development of asthma from birth until young adulthood. *European Respiratory Journal, 56*(1), 2000147.

216. Schultz, E. S., Hallberg, J., Bellander, T., Bergström, A., Bottai, M., Chiesa, F., and Pershagen, G. (2016). Early-life exposure to traffic-related air pollution and lung function in adolescence. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 193*(2), 171–177.

217. Mirzakhani, H., Al-Garawi, A., Carey, V. J., McElrath, T. F., Laranjo, N., O'Connor, G., and Weiss, S. T. (2019). Impact of parental asthma, prenatal maternal asthma control, and vitamin D status on risk of asthma and recurrent wheeze in 3-year-old children. *Clinical & Experimental Allergy, 49*(4), 419–429.

218. Xu, R., DeMauro, S. B., and Feng, R. (2015). The impact of parental history on children's risk of asthma: A study based on the National Health and Nutrition Examination Survey-III. *Journal of Asthma and Allergy, 8*, 51–61.

219. Yu, H., Wu, X., Fu, C., Li, L., Zhu, Y., Zhu, H., and Liu, J. (2021). The asthma family tree: Evaluating associations between childhood, parental, and grandparental asthma in seven Chinese cities. *Frontiers in Pediatrics, 9*, 720273.

220. Valerio, M. A., Andreski, P. M., Schoeni, R. F., McGonagle, K. A., and Freed, G. L. (2010). Examining the association between childhood asthma and parent and grandparent asthma status: Implications for practice. *Clinical Pediatrics, 49*(6), 535–541.

221. Paoli, A., Tinsley, G., Bianco, A., and Moro, T. (2019). The influence of meal frequency and timing on health in humans: The role of fasting. *Nutrients, 11*(4), 719.

222. Azemati, B., Heshmat, R., Motlagh, M. E., Ziaodini, H., Taheri, M., Arefirad, T., and Kelishadi, R. (2020). Association of meal skipping with subjective health complaints in children and adolescents: The CASPIAN-V study. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity, 25*, 241–246.

223. Wasilewska, E., Kaczmarski, M., and Małgorzewicz, S. (2020). Dietary habits in children with respiratory allergies: A single-center Polish pilot study. *Nutrients, 12*(5), 1521.

224. Stea, T. H., Øverby, N. C., Klepp, K. I., and Bere, E. (2015). Meal pattern among Norwegian primary-school children and longitudinal associations between meal skipping and weight status. *Public Health Nutrition, 18*(2), 286–291.

225. Lochte, L., Nielsen, K. G., Petersen, P. E., and Platts-Mills, T. A. (2016). Childhood asthma and physical activity: A systematic review with meta-analysis and Graphic Appraisal Tool for Epidemiology assessment. *BMC Pediatrics, 16*(50), 1–13.

226. Lang, J. E. (2019). The impact of exercise on asthma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology, 19*(2), 118–125.

227. Oravisjärvi, K., Pasanen, P., Tarhanen, J., and Ruuskanen, J. (2011). Effects of physical activity on the deposition of traffic-related particles into the human lungs in silico. *Science of the Total Environment, 409*(21), 4511–4518.

228. Eijkemans, M., Mommers, M., Draaisma, J. M. T., Thijs, C., and Prins, M. H. (2012). Physical activity and asthma: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE, 7*(12), e50775.

229. Cassim, R., Bartlett, D. J., and Specht, J. A. (2016). The difference in amount of physical activity performed by children with and without asthma: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Asthma, 53*(9), 882–892.

230. Matsunaga, N. Y., Ribeiro, M. A. M., Silva, D. F. M., Ribeiro, J. D., Toro, A. A., and Baracat, E. C. E. (2017). Physical activity and asthma control level in children and adolescents. *Respirology, 22*(8), 1643–1648.

231. İnternet: UNESCO. (2010). *Mediterranean diet*. Web: https://ich.unesco.org/en/RL/mediterranean-diet-00884 adresinden 26.03.2025'te alınmıştır.

232. Russo, G. L., Cerbo, R. M., Damiano, S., Spagnuolo, M. S., Scalfi, L., and Tufano, A. (2021). The Mediterranean diet from past to future: Key concepts from the second "Ancel Keys" International Seminar. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 31*(3), 717–732.

233. Arvaniti, F., Priftis, K. N., Papadimitriou, A., Yiallouros, P., Kapsokefalou, M., and Anthracopoulos, M. B. (2011). Adherence to the Mediterranean type of diet is associated with lower prevalence of asthma symptoms, among 10–12 years old children: The PANACEA study. *Pediatric Allergy and Immunology, 22*(3), 283–289.

234. Scott, H. A., Gibson, P. G., Garg, M. L., and Wood, L. G. (2013). Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical outcomes in overweight and obese asthma: A randomized trial. *Clinical & Experimental Allergy, 43*(1), 36–49.

235. Dias-Júnior, S. A., Reis, M., de Carvalho-Pinto, R. M., Stelmach, R., and Cukier, A. (2014). Effects of weight loss on asthma control in obese patients with severe asthma. *European Respiratory Journal, 43*(5), 1368–1377.

236. Howell, C. R., Thompson, L. A., Gross, H. E., Reeve, B. B., Huang, I.-C., and Shenkman, E. A. (2017). Consistently suboptimal quality of life parallels consistently poor asthma control in children with asthma. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 119*(6), 562–564.

237. Kouzegaran, S., Rahimi Rad, M. H., Ghazavi, Z., and Rezaeian, M. (2018). Quality of life in children with asthma versus healthy children. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, 6*(8), 1413–1417.

238. Matsunaga, N. Y., Ribeiro, M. A. M., da Silva, D. F. M., Baracat, E. C. E., Toro, A. A., and Ribeiro, J. D. (2015). Evaluation of quality of life according to asthma control and asthma severity in children and adolescents. *Jornal Brasileiro de Pneumologia, 41*(6), 502–508.

239. Luna-Pech, J. A., Molina-Ayala, M. A., García-Navarrete, R., Ruiz-Bustillos, S., Ramírez-Venegas, A., and Sansores, R. H. (2014). Normocaloric diet improves asthma-related quality of life in obese pubertal adolescents. *International Archives of Allergy and Immunology, 163*(4), 252–258.

240. Özbey Yücel, U., Uysal, N., Yücel, H., and Topal, H. (2021). Effects of dietary intervention on diet inflammatory index and asthma characteristics in obese asthmatic individuals: Randomized controlled trial. *Eurasian Journal of Pulmonology, 23*(3), 145–151.

241. Golmohammadi, M., Mohseni-Takalloo, S., Djalalinia, S., and Qorbani, M. (2022). Is there any association between dietary inflammatory index and quality of life? A systematic review. *Frontiers in Nutrition, 9*, 1067468.

242. Deng, X., Ma, J., Yuan, Y., Zhang, R., and Hu, W. (2019). Association between overweight or obesity and the risk for childhood asthma and wheeze: An updated meta-analysis on 18 articles and 73,252 children. *Pediatric Obesity, 14*(9), e12532.

243. Egan, K. B., Ettinger, A. S., and Bracken, M. B. (2013). Childhood body mass index and subsequent physician-diagnosed asthma: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *BMC Pediatrics, 13*, 1–13.

244. Mebrahtu, T. F., Feltbower, R. G., Greenwood, D. C., and Parslow, R. C. (2015). Childhood body mass index and wheezing disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Allergy and Immunology, 26*(1), 62–72.

245. Ekström, S., Magnusson, J., Kull, I., Lind, T., Almqvist, C., and Bergström, A. (2017). Body mass index development and asthma throughout childhood. *American Journal of Epidemiology, 186*(2), 255–263.

246. Shailesh, H., Kumar, S., Mehta, A., and Sharma, R. (2025). Asthma and obesity increase inflammatory markers in children. *Frontiers in Allergy, 5*, 1536168.

247. Manell, H., Nilsson, A., Broberg, P., Abrahamsson, T. R., and Melén, E. (2024). Multiarray screening identifies plasma proteins associated with Th17 cell differentiation and viral defense in coincident asthma and obesity. *Pediatric Allergy and Immunology, 35*(7), e14187.

248. Pomares, O., Garcia, D., González, M., Ruiz, L., and López-Bermejo, A. (2024). Plasma non-esterified fatty acid levels throughout childhood and its relationship with leptin levels in children. *Journal of Clinical Medicine, 13*(23), 7286.

249. Papoutsakis, C., Priftis, K. N., Drakouli, M., Priftis, D., Konstantaki, E., Chondronikola, M., and Antonogeorgos, G. (2015). Associations between central obesity and asthma in children and adolescents: A case–control study. *Journal of Asthma, 52*(2), 128–134.

250. Fang, H., Berg, E., Cheng, X., and Shen, W. (2018). How to best assess abdominal obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 21*(5), 360–365.

251. Eslick, S., Talbot, J., Mazzone, S., Wake, M., and Campbell, K. (2020). Characterising a weight loss intervention in obese asthmatic children. *Nutrients, 12*(2), 507.

252. Onat, A., Hergenç, G., Yüksel, H., Can, G., Ayhan, E., Kaya, Z., and Dursunoğlu, D. (2009). Neck circumference as a measure of central obesity: Associations with metabolic syndrome and obstructive sleep apnea syndrome beyond waist circumference. *Clinical Nutrition, 28*(1), 46–51.

253. Hatipoğlu, N., Mazıcıoğlu, M. M., Kurtoglu, S., and Kendirci, M. (2010). Neck circumference: An additional tool of screening overweight and obesity in childhood. *European Journal of Pediatrics, 169*, 733–739.

254. Maltz, L., Bashir, H., Levy, P. T., and Jain, A. (2016). Sex differences in the association between neck circumference and asthma. *Pediatric Pulmonology, 51*(9), 893–900.

255. Akın, O., Öztürk, G., Gürbüz, Y., and Özçeker, D. (2016). Association of wider neck circumference and asthma in obese children. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 116*(6), 514–517.

256. da Silva, P. L., de Mello, M. T., Cheik, N. C., Sanches, P. L., Correia, F. A., de Piano, A., and Tufik, S. (2012). Interdisciplinary therapy improves biomarkers profile and lung function in asthmatic obese adolescents. *Pediatric Pulmonology, 47*(1), 8–17.

257. Berthon, B. S., and Wood, L. G. (2015). Nutrition and respiratory health—feature review. *Nutrients, 7*(3), 1618–1643.

258. 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.

259. Saeed, M. A., Sweeting, J., van der Pols, J. C., and Wood, L. G. (2020). Association of dietary fiber on asthma, respiratory symptoms, and inflammation in the adult national health and nutrition examination survey population. *Annals of the American Thoracic Society, 17*(9), 1062–1068.

260. McLoughlin, R. F., Berthon, B. S., Jensen, M. E., Baines, K. J., Wood, L. G., and Williams, E. J. (2019). Soluble fibre supplementation with and without a probiotic in adults with asthma: A 7-day randomised, double blind, three way cross-over trial. *EBioMedicine, 46*, 473–485.

261. Halnes, I., Baines, K. J., Berthon, B. S., MacDonald-Wicks, L. K., Gibson, P. G., and Wood, L. G. (2017). Soluble fibre meal challenge reduces airway inflammation and expression of GPR43 and GPR41 in asthma. *Nutrients, 9*(1), 57.

262. Verheijden, K. A., Willemsen, L. E. M., Braber, S., Leusink-Muis, A., Delsing, D. J. M., Jeurink, P. V., and Garssen, J. (2015). Dietary galacto-oligosaccharides prevent airway eosinophilia and hyperresponsiveness in a murine house dust mite-induced asthma model. *Respiratory Research, 16*(17), 1–9.

263. Wendell, S. G., Baffi, C., and Holguin, F. (2014). Fatty acids, inflammation, and asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 133*(5), 1255–1264.

264. Zhang, X., Yuan, Q., Yang, M., Liu, W., and Liu, Y. (2023). The association between n-3 polyunsaturated fatty acid intakes and asthma in US children and adolescents: A cross-sectional study from NHANES. *Pediatric Allergy and Immunology, 34*(9), e14024.

265. Wang, C., Li, Y., Xu, X., Zhou, Q., and Luo, Y. (2024). Effect of polyunsaturated fatty acids intake on the occurrence of current asthma among children and adolescents exposed to tobacco smoke: NHANES 2007–2018. *Journal of Health, Population and Nutrition, 43*(1), 168.

266. Farjadian, S., Moghtaderi, M., Kashef, S., and Jabbari, F. (2016). Effects of omega-3 fatty acids on serum levels of T-helper cytokines in children with asthma. *Cytokine, 85*, 61–66.

267. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2010). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal, 8*(3), 1462.

268. İnternet: World Health Organization. (2015). *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Web: https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028 adreinden 31.03.2025'te alınmıştır.

269. Tappy, L., and Lê, K.-A. (2010). Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. *Physiological Reviews, 90*(1), 23–46.

270. Zhang, J., Wang, X., Li, Y., Wu, J., and Xu, Y. (2021). Therapeutic effect of a combination of montelukast and vitamins A and D drops in children with bronchial asthma, and its influence on quality of life. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 20*(9), 2005–2011.

271. Feng, L., Yang, M., and Li, X. (2021). Studying the effects of vitamin A on the severity of allergic rhinitis and asthma. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology, 20*(6), 648–692.

272. Zhang, L., Zhao, W., Chen, X., Li, F., and Liu, X. (2024). Multivitamin consumption and childhood asthma: A cross-sectional study of the NHANES database. *BMC Pediatrics, 24*(1), 84.

273. Digby, J. E., Martinez, F., Jefferson, A., Ruparelia, N., Chai, J., Wamil, M., and Choudhury, R. P. (2012). Anti-inflammatory effects of nicotinic acid in human monocytes are mediated by GPR109A dependent mechanisms. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 32*(3), 669–676.

274. Di Simone, S. C., Rizzo, M., De Santis, M., Bianchi, G., and Rossi, M. (2025). Unravelling the neuroprotective effects of a novel formulation based on plant extracts, Mg, and vitamin B6. *Nutraceuticals, 5*(1), 5.

275. Qu, Y., Fu, W., Zhang, X., Zhao, Q., Zhang, M., and Zhao, Z. (2022). Dietary intake and asthma in preschoolers: A logistic lasso regression analysis. *Frontiers in Pediatrics, 10*, 870529.

276. Devereux, G., Wilson, A., Craig, L. C. A., McNeill, G., and Martindale, S. (2019). Maternal vitamin D and E intakes in pregnancy and asthma to age 15 years: A cohort study. *Pediatric Pulmonology, 54*(1), 11–19.

277. Jamalvandi, M., Keshavarz-Mohammadi, N., Zarei, M., Qorbani, M., and Kelishadi, R. (2024). Dairy intake in association with asthma symptoms among a large sample of children and adolescents: A cross-sectional study. *Frontiers in Nutrition, 11*, 1298704.

278. Wood, L. G., Shivappa, N., Berthon, B. S., Gibson, P. G., and Hébert, J. R. (2015). Dietary inflammatory index is related to asthma risk, lung function and systemic inflammation in asthma. *Clinical & Experimental Allergy, 45*(1), 177–183.

279. Cilluffo, G., Ferrante, G., Fasola, S., Malizia, V., Montalbano, L., La Grutta, S., and Viegi, G. (2022). The Dietary Inflammatory Index and asthma burden in children: A latent class analysis. *Pediatric Allergy and Immunology, 33*(1), e13667.

280. Škrgat, S., Harlander, M., and Janić, M. (2024). Obesity and insulin resistance in asthma pathogenesis and clinical outcomes. *Biomedicines, 12*(1), 173.

281. Li, W.-J., Li, Y.-L., Zheng, P.-X., Li, B., and Liu, Y. (2021). Lipid metabolism in asthma: Immune regulation and potential therapeutic target. *Cellular Immunology, 364*, 104341.

282. Parhi, K. K., B, P. K., and Chatterjee, G. (2018). Lipid profile and lipid peroxidation in bronchial asthma. *International Journal of Clinical and Biomedical Research, 4*(2), 47–51.

283. Maștaleru, A., Nedelcu, C., Enciu, A.-M., Gheorghe, L., Mărginean, C. O., and Bostan, G. (2024). Association between serum lipids and asthma in adults—A systematic review. *Nutrients, 16*(13), 2070.

284. Vinding, R. K., Stokholm, J., Sevelsted, A., Chawes, B. L., Bønnelykke, K., and Bisgaard, H. (2016). Blood lipid levels associate with childhood asthma, airway obstruction, bronchial hyperresponsiveness, and aeroallergen sensitization. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 137*(1), 68–74.

285. Chen, Y. C., Huang, Y. C., and Tsai, H. J. (2013). Lipid profiles in children with and without asthma: Interaction of asthma and obesity on hyperlipidemia. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, 7*(1), 20–25.

286. Fang, L.-J., Hsu, J.-Y., Huang, Y.-C., and Tsai, H.-J. (2016). The lipid profile in obese asthmatic children compared to non-obese asthmatic children. *Allergologia et Immunopathologia, 44*(4), 346–350.

287. Yiallouros, P. K., Lamnisos, D., Kolokotroni, O., Karpathios, T., Lontos, A., and Yiallouros, P. (2012). Low serum high-density lipoprotein cholesterol in childhood is associated with adolescent asthma. *Clinical & Experimental Allergy, 42*(3), 423–432.

288. López-Gil, J. F., Sánchez-Miguel, P. A., Tapia-Serrano, M. A., and García-Hermoso, A. (2024). Mediterranean diet and cardiometabolic biomarkers in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open, 7*(7), e2421976.

289. Massini, G., Bartolomucci, A., De Sole, P., Guarino, G., Mohn, A., and Chiarelli, F. (2022). Mediterranean dietary treatment in hyperlipidemic children: Should it be an option? *Nutrients, 14*(7), 1344.

290. Massini, G., Guarino, G., De Sole, P., Bartolomucci, A., Mohn, A., and Chiarelli, F. (2025). Impact of Mediterranean diet adherence on lipid profiles in pediatric primary dyslipidemia: Insights from the updated KIDMED score. *Nutrients, 17*(4), 623.

291. Kumar, K., Mishra, D., Taneja, D. K., and Chatterjee, P. (2024). Prevalence of metabolic abnormalities and their association with asthma symptom control in children. *Indian Journal of Pediatrics, 91*(5), 434–440.

292. Forno, E., Han, Y. Y., Muzumdar, R. H., and Celedón, J. C. (2015). Insulin resistance, metabolic syndrome, and lung function in US adolescents with and without asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 136*(2), 304–311.

293. ElAttar, M. M., Ahmed, E. A., and Sayed, N. A. (2023). Dyslipidemia, insulin resistance and metabolic syndrome in children and adolescents with asthma. *Minia Journal of Medical Research, 34*(4), 65–74.

294. Lu, M., Zhang, L., Liu, X., Li, F., and Lin, J. (2019). No associations between serum lipid levels or HOMA-IR and asthma in children and adolescents: A NHANES analysis. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology, 11*(3), 270–275.

295. Tunçer, E., Sarı, E., Demirtaş, S., and Aslan, A. T. (2022). The correlation between adherence to Mediterranean diet and HOMA-IR in children and adolescents. *Journal of Current Pediatrics*, 20(2), 188–196.

296. Vetrani, C., Vitale, M., Riccardi, G., and Rivellese, A. A. (2023). The Mediterranean diet: Effects on insulin resistance and secretion in individuals with overweight or obesity. *Nutrients, 15*(21), 4524.

297. Velázquez-López, L., Santiago-Díaz, G., Nava-Hernández, J., Muñoz-Torres, A. V., Medina-Bravo, P., and Torres-Tamayo, M. (2014). Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity. *BMC Pediatrics, 14*, 1–10.

298. Sood, S., Pannu, P. K., Behl, T., Bhardwaj, S., and Khurana, S. (2022). Higher adherence to a Mediterranean diet is associated with improved insulin sensitivity and selected markers of inflammation in individuals who are overweight and obese without diabetes. *Nutrients, 14*(20), 4437.

299. Karadoğan, D., Karkucak, M., Gulcan Kurt, Y., Turgut, B., and Akcay, E. (2022). Evaluation of oxidative stress biomarkers and antioxidant parameters in allergic asthma patients with different levels of asthma control. *Journal of Asthma, 59*(4), 663–672.

300. Fernando, Y., Goonasekera, C. D., and Pathirana, K. D. (2020). Differences in serum markers of oxidative stress in well-controlled and poorly controlled asthma in Sri Lankan children: A pilot study. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology, 16*, 1–9.

301. El-Alameey, I. R., Abo El-Magd, E. H., and Yousef, A. M. (2017). Relationship of oxidant and antioxidant markers to asthma severity in Egyptian asthmatic children. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, 5*(5), 645–650.

302. Calder, P. C., Ahluwalia, N., Brouns, F., Buetler, T., Clement, K., Cunningham, K., and Jéquier, E. (2011). Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. *British Journal of Nutrition, 106*(3), 1–78.

303. Rohleder, N. (2014). Stimulation of systemic low-grade inflammation by psychosocial stress. *Psychosomatic Medicine, 76*(3), 181–189.

304. Calder, P. C., Albers, R., Antoine, J. M., Blum, S., Bourdet-Sicard, R., Ferns, G. A., and Zhao, J. (2009). Inflammatory disease processes and interactions with nutrition. *British Journal of Nutrition, 101*(1), 1–45.

305. Straub, R. H. (2007). The complex role of estrogens in inflammation. *Endocrine Reviews, 28*(5), 521–574.

306. Jiang, W.-Y., Liu, Z., Zhang, Y., Wang, Y., and Chen, L. (2025). Serum inflammatory factors, vitamin D levels, and asthma severity in children with comorbid asthma and obesity/overweight: A comparative study. *Frontiers in Pediatrics, 13*, 1439841.

307. Asoudeh, F., Shafiee, G., Qorbani, M., Kelishadi, R., and Ziaodini, H. (2023). The effect of Mediterranean diet on inflammatory biomarkers and components of metabolic syndrome in adolescent girls. *Journal of Endocrinological Investigation, 46*(10), 1995–2004.

308. Sood, A., and Shore, S. A. (2013). Adiponectin, leptin, and resistin in asthma: Basic mechanisms through population studies. *Journal of Allergy, 2013*, 785835.

309. Zhang, L., Chen, J., Zhang, J., Liu, X., and Xu, X. (2017). Association of asthma diagnosis with leptin and adiponectin: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Investigative Medicine, 65*(1), 57–64.

310. Koksal, B. T., Tufan, N. L., and Tuncel, T. (2015). Evaluation of serum leptin and adiponectin levels in obese and lean asthmatic children. *Pediatric Allergy, Immunology, and Pulmonology, 28*(2), 96–101.

311. Abdul Wahab, A., Mohamed, Z., Abdul Rahman, N., and Salleh, R. (2013). Serum leptin and adiponectin levels in obese and nonobese asthmatic school children in relation to asthma control. *Journal of Allergy, 2013*, 654104.

312. Fragopoulou, E., Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., Kypreos, K. E., Nomikos, T., and Stefanadis, C. (2010). The association between adherence to the Mediterranean diet and adiponectin levels among healthy adults: The ATTICA study. *The Journal of Nutritional Biochemistry, 21*(4), 285–289.

313. Reddy, A., Osman, H., Chaar, B., Chandrasekaran, R., and George, J. (2023). Adherence to a Mediterranean diet may improve serum adiponectin in adults with nonalcoholic fatty liver disease: The MEDINA randomized controlled trial. *Nutrition Research, 119*, 98–108.

314. Daidone, M., Ferrarella, F., Piscopo, F., and Campolo, M. (2024). Mediterranean diet effects on vascular health and serum levels of adipokines and ceramides. *PLoS ONE, 19*(5), e0300844.

315. 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.

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

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

ADÜ Evrak Tarihi ve Sayısı: 01.11.2022-E.265126

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-15189967-050.01.04-265126
Konu : Kararlar

Sayın Prof.Dr. Nilüfer ACAR TEK

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 26.10.2022 tarihinde Google Meet üzerinden yapılan olağan toplantısında çalışmanızla ilgili alınan 1 nolu karar ekte sunulmuştur.
Bilgilerinize sunarım.

KARAR 1:
Protokol No : 2022/034
Sorumlu Yürütücü : Prof.Dr. Nilüfer ACAR TEK
Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Nilüfer ACAR TEK'in **"Obez Astımlı Çocuklarda Akdeniz Diyetinin Astım Kontrolü, Vücut Bileşimi, İnflamatuvar ve Oksidan Parametrelere Etkisi"** konulu yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde ile gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Yine sorumlu araştırıcıya; Form 2'nin 14.1.'in son bölümünde taahhüt edilen **çalışma bittikten sonra nihai raporun**, [**Sonuç Raporu** (web'te), **BGOF** (Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu-gönüllüler tarafından bizzat kendilerinin kendi adı-soyadını yazması ve imzalamasının sağlanması ile adreslerinin eksiksiz olarak formlara yazılmasına dikkat edilmelidir.) ve **ORF** *(Olgu Rapor Formu/Anket)*] lerin **gönderilmesi gerektiğinin hatırlatılmasına** ve sorumlu yürütücülerinin bu hususa özen göstermesi gerektiğinin bir kez daha vurgulanmasına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Dide KILIÇALP KILINÇ
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Belge Doğrulama Kodu :BSE6Y363BF Belge Takip Adresi : https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5740&eD=BSE6Y363BF&eS=265126

Adres:ADÜ Merkez Kampüs Aytepe Mevkii 09100 Efeler/AYDIN
Telefon:02562132717 Faks:02562124219
e-Posta: saglikfakultesi@adu.edu.tr Web:akademik.adu.edu.tr/fakulte/saglik/
Kep Adresi:adnanmenderesuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Nazife UZUN SELEK
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (Ebeveyn)

Çalışmanın Amacı Nedir?

Bu çalışma; obez astımlı çocuklarda Akdeniz diyeti müdahalesinin astım kontrolü, yaşam kalitesi, vücut bileşimi ve infamatuvar ve oksidan parametrelere etkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülecektir.

Katılma Koşulları Nedir?

Çocuğunuzun bu çalışmaya dahil edilebilmesi için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Allerji ve İmmünoloji Polikliniği'ne başvurmuş, 6-11 yaşında, obez, en az 3 ay önce astım tanısı almış ve astımının stabil (son 4 hafta içinde alevlenme, solunum yolu enfeksiyonu, oral kortikosteroid kullanımı veya astım ilaçlarında değişiklik olmaması olarak tanımlanır) olması gerekir.

Nasıl Bir Uygulama Yapılacaktır?

Bu araştırma kapsamında çocuğunuza, tedavisi için yapılan rutin işlemlerin dışında herhangi bir girişim yapılmayacaktır. Çalışma yalnızca, tedavisi sırasında zaten ondan alınacak kanda ve yapılacak olan solunum fonksiyon testiyle yürütülecektir. Çocuğunuzun hastalığı nedeni ile yapılan rutin tetkik ve tedavi işlemleri sırasında ondan alınan kanda (5 ml) oksidatif stres ve inflamasyon belirteçleri düzeyinin ve solunum fonksiyon testi ile saptanan astım derecesinin diyet tedavisi sonucunda nasıl değiştiği araştırılacaktır. Çocuğunuzun bu çalışmada kalma süresi 2 ay olarak düşünülmüştür. Alınan kanların bir kısmı analiz için farklı bir merkeze nakledilecektir.

Çocuğunuzun hastalığı ile ilgili rutin kontroller için kan alınacaktır. Bu çalışma için çocuğunuzdan ekstra kan alınmayacaktır. Kan alınması sırasında iğne batmasına bağlı olarak çocuğunuz az bir acı duyabilir ve kolunda bir morarma olabilir. Düşük bir olasılık da olsa iğne batması sonrasında kanamanın uzaması riski vardır. Araştırmadan dolayı çocuğunuzun göreceği olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi müdahale tarafımızdan yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan üstlenilecektir.

Çalışmaya 6-15 yaşları arasında 37 birey alınacak, çalışma aşamalı yürütülecektir. İlk aşamada çocuğunuza bir anket uygulanacak, 3 günlük besin tüketim kaydı alınacak ve vücut analizi yapılacaktır. Planlanan değerlendirmeleri yapılan çocuğunuza gereksinimlerine uygun tıbbi beslenme tedavisi verilecektir. Beslenme tedavisi 8 hafta boyunca sürecektir.

Çalışmanın diğer aşamasında çocuğunuz 4 ve 8. haftalarda kontrole çağrılarak beslenme programlarına uyumları araştırılacaktır. Vücut ölçümleri ve vücut bileşimi analizi yapılacak, 3 günlük besin tüketim kaydı alınacak ve Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi uygulanacaktır.

Çalışmanın son aşamasında çocuğunuza toplam 8 haftalık beslenme tedavisi sonrasında anket uygulanacak ve 3 günlük besin tüketim kaydı alınacak, vücut ölçümleri, vücut bileşimi analizi yapılacaktır. Ayrıca çocuğunuzun bazı biyokimyasal parametrelerine bakılacak ve akciğer fonksiyon testleri yapılacaktır. Çocukların kanları Aydın Adnan Menderes Üniversitesi profesyonel sağlık personeli tarafından alınacaktır.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Sorumluluklarım Nedir?

Araştırma ile ilgili olarak diyetisyen tarafından size önerilen beslenme programına uymak ve belirlenen tarihlerde kontrole gelmek, araştırma süresi boyunca gelişen farklı bir hastalık durumunu araştırmacıya bildirmek sizin sorumluluklarınızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırıcı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

Katılımcı Sayısı Nedir?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 37'dir.

Çalışmanın Süresi Ne Kadar?

Bu araştırma için öngörülen süre 18 aydır.

Gönüllünün Bu Araştırmadaki Toplam Katılım Süresi Ne Kadar?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen zamanınız 8 haftadır.

Çalışmaya Katılma İle Beklenen Olası Yarar Nedir?

Araştırma kapsamında çocuğunuz uygulayacağı diyetin faydaları şu şekildedir: astım semptomlarında azalma, kan değerlerini normalleştirme, vücut ağırlığını azaltma ve bağırsak sağlığının korunmasıdır. Araştırma sonuçlarından sizi haberdar edecek ve sonuçlar doğrultusunda diyetin çocuğunuzun hastalığı üzerine etkileri ilgili bilgilendirileceksiniz.

Çalışmaya Katılma ile Beklenen Olası Riskler Nedir?

Size bu araştırmada tıbbi beslenme tedavisi uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler arasında vücut ağırlığında beklenmeyen düzeyde kayıp sayılabilir. Yine uzun süreli tedavi sonrası ortaya çıkan bulgular arasında halsizlik sayılabilir. Ayrıca biyokimyasal analizler için çocuğunuzdan birkaç tüp kan alınacaktır.

Kan alma işlemi ile ilgili riskler arasında bayılma, ağrı ve/veya morarma sayılabilir. Ender durumlarda iğne deliğinin yerinde enfeksiyon ya da küçük bir kan pıhtısı olabilir. Olası bir soruna karşı gerekli tedbirler tarafımızdan alınacaktır.

Araştırma Sürecinde Birlikte Kullanılmasının Sakıncalı Olduğu Bilinen İlaçlar/Besinler Nelerdir?

Çalışma süresince antioksidan vitamin-mineral takviyesi ve bitkisel destek tedavisi kullanılması istenmemektedir.

Hangi Koşullarda Araştırma Dışı Bırakılabilirim?

Önerilen beslenme tedavisine düzenli uyum sağlamadığınızda veya herhangi başka bir ağır sağlık sorununuzun ortaya çıkması gibi nedenlerle araştırmacı sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Diğer Tedaviler Nelerdir?

Bu tanının tedavisinde uygulanabilecek, ancak şimdilik uygulanmayacak olan bir tedavi yöntemi yoktur.

Herhangi Bir Zararlanma Durumunda Yükümlülük/Sorumluluk Kimdedir ve Ne Yapılacaktır?

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırıcı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar araştırıcı tarafından karşılanacaktır. Uygulama sırasında gelişebilecek herhangi bir hasara karşı (ölüm/sakatlanma dahil) güvence altına alınmaktasınız, oluşabilecek hasar size tarafımızdan yapılan sigorta ile tazmin edilecektir**.**

Araştırma Süresince Çıkabilecek Sorunlar İçin Kimi Aramalıyım?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırıcıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için ********** no.lu telefondan Şenay ÇATAK'a başvurabilirsiniz.

Çalışma Kapsamındaki Giderler Karşılanacak Mıdır?

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Çalışmayı Destekleyen Kurum Var Mıdır?

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

Çalışmaya Katılmam Nedeniyle Herhangi Bir Ödeme Yapılacak Mıdır?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmaya Katılmayı Kabul Etmemem veya Araştırmadan Ayrılmam Durumunda Ne Yapmam Gerekir?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırıcı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılmayacaktır.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Katılmama İlişkin Bilgiler Konusunda Gizlilik Sağlanabilecek Midir?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		**İMZASI**
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin		**İMZASI**
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		**İMZASI**
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		**İMZASI**
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU (Çocuk)

Araştırmanın Adı: Obez Astımlı Çocuklarda Akdeniz Diyetinin Astım Kontrolü, Vücut Bileşimi, İnflamatuvar ve Oksidan Parametrelere Etkisi

Sorumlu Araştırıcının Adı: Prof. Dr. Nilüfer ACAR TEK

Diğer Araştırıcıların Adı: Arş. Gör. Şenay ÇATAK

Sevgili……
Benim adım Arş. Gör. Şenay Çatak. Senin şu andaki hastalığın olan, Astım konusunda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, bu hastalığın için sana önerilecek diyetin astım ve kan değerleri üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Sadece, senin rutin kontrollerin için zaten alınması gereken kan örnekleri alınacak ve yapılması gereken solunum fonksiyon testi yapılacaktır.
Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı istersen, sana tedavin için yapılan işlemlerin dışında herhangi bir şey yapılmayacak. Sadece, tedavin sırasında zaten senden alınacak olan kanda ve sana yapılacak olan solunum fonksiyon testiyle bu araştırma yürütülecektir. Bu araştırmada amacımız astımın için sana önerilecek beslenme tedavisinin astım ve kan değerleri üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Sadece, senin rutin kontrollerin için zaten alınması gereken kan örnekleri alınacak ve yapılması gereken solunum fonksiyon testi yapılacaktır. Alınan kan örneklerinin bir kısmı analiz için farklı bir merkeze nakledilecektir. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adın ve tahlil sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.
Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranacak, tedavini aynen sürdürecektir.
Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.
Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

Çocuğun adı- soyadı:
Çocuğun imzası: **Tarih:**
Velisinin adı- soyadı (Anne):
Velisinin imzası: **Tarih:**
Velisinin adı- soyadı (Baba):
Velisinin imzası: **Tarih:**

Araştırıcının adı-soyadı, ünvanı
Adres:
Tel:
İmza:

EK-3. Anket Formu

OBEZ ASTIMLI ÇOCUKLARDA AKDENİZ DİYETİNİN ASTIM KONTROLÜ, VÜCUT BİLEŞİMİ, İNFLAMATUVAR VE OKSİDAN PARAMETRELERE ETKİSİ

GENEL BİLGİLER

1. Yaş: /Doğum tarihi	..... yıl/ .....-.....-.....
2. Cinsiyet	1.Erkek 2. Kadın
3. Yaşadığı yer	1. Kentsel 2. Kırsal
4. Eğitim Durumu	1. Okur-yazar 2. Okur-yazar değil 3. İlkokul 4. Ortaokul
5. Annenin Eğitim Durumu	1. Okur-yazar 2. Okur-yazar değil 3. İlkokul 4. Ortaokul 5. Lise 6. Lisans ve üstü
6. Babanın Eğitim Durumu	1. Okur-yazar 2. Okur-yazar değil 3. İlkokul 4. Ortaokul 5. Lise 6. Lisans ve üstü
7. Annenin Mesleği	1. Çalışmıyor 2. Ev hanımı 3. Emekli 4. Memur 5. İşçi 6. Öğrenci 7. Serbest Meslek 8. Diğer (.....)
8. Babanın Mesleği	1. Çalışmıyor 2. Ev hanımı 3. Emekli 4. Memur 5. İşçi 6. Öğrenci 7. Serbest Meslek 8. Diğer (.....)
9. Ailenin ekonomik durumu	1. İyi değil 2. Orta 3. İyi 4. Çok iyi
10. Ailedeki çocuk sayısı	1. Bir 2. İki 3. Üç 4. Dört ve üstü

SAĞLIK BİLGİLERİ

11. Hastalığın tanı zamanı nedir?	.....
12. Ailenizde sizin dışınızda astım tanısı almış biri var mı?	1. Evet 2. Hayır
13. Astım dışında hekim tarafından tanısı konmuş başka bir hastalığınız var mı?	1. Evet 2. Hayır
14. Cevabınız evetse tanı konan hastalık hangisi/hangileridir?	1. Kalp-damar hastalıkları 2. Hipertansiyon 3. Ruhsal sorunlar (depresyon, aşırı yeme, gece yeme vb.) 4. Kas-iskelet sistemi problemleri 5. Endokrin (hormonal) hastalıklar 6. Vitamin ve mineral yetersizlikleri (Demir, B_{12} vitamini yetersizliği vb.) 7. Diğer .....
15. Doktor tarafından verilen düzenli kullandığınız ilaç var mı?	1. Evet (Adı: .....) 2. Hayır

EK-3. (devam) Anket formu

16. Kullanılan ilaç türü	1.İnhale Kortikosteroidler (İKS) 2. Kısa Etkili inhale β-2 Agonistler (SABA) 3. Lökotrien Reseptör Antagonistleri (LTRA)
17. Hastalığın klinik semptomlarından hangilerini yaşıyorsunuz?	1.Nefes darlığı 2. Öksürük 3. Hışıltılı solunum 4. Göğüste sıkışma hissi 5. Balgam
18. Düzenli olarak vitamin-mineral desteği alıyor musunuz?	1. Evet (Adı: .....) 2. Hayır
19. Probiyotik / prebiyotik desteği alıyor musunuz?	1. Evet (Adı: .....) 2. Hayır
20. Daha önce diyet yaptınız mı?	1. Evet 2. Hayır
21. Son 1 yıl içinde Covid-19 enfeksiyonu geçirdiniz mi?	1. Evet 2. Hayır

BESLENME ALIŞKANLIKLARINA İLİŞKİN SORULAR

22. Genellikle günde kaç öğün yemek yersiniz?	.....Ana öğün (Sabah, Öğlen, Akşam) .....Ara öğün(Kuşluk, ikindi, gece)
23. Genellikle ana öğün atlar mısınız?	1. Evet 2. Hayır 3. Bazen
24. Cevabınız "evet" ise genelde hangi ana öğünü atlarsınız?	1. Sabah 2. Öğle 3. Akşam
25. Genellikle ara öğün atlar mısınız?	1. Evet 2. Hayır 3. Bazen
26. Cevabınız "evet" ise genelde hangi ara öğünü atlarsınız?	1. Kuşluk 2. İkindi 3. Gece
27. Öğün atlama nedeniniz nedir?	1-Zaman yetersizliği, geç kalıyor 2-Canı istemiyor, iştahsız 3-Hazırlanmadığı için 4-Kilo almak istemiyor 5-Alışkanlığı yok 6- Diğer(belirtiniz) ……
28. Günlük ortalama kaç bardak su tüketirsiniz?	……su bardağı veya ……ml

EK-3. (devam) Anket formu

FİZİKSEL AKTİVİTE DURUMU

29. Düzenli fiziksel aktivite yapar mısınız?	1. Evet 2. Hayır
30. Cevabınız evet ise, türünü, sıklığını ve süresini belirtiniz.	.....saat ..... gün / haftada
31. Ortalama gündüz uyku süreniz bir günde ne kadardır?	Hafta içi …… saat ..... dakika Hafta sonu…….....saat….....dakika
32. Ortalama gece uyku süreniz bir günde ne kadardır?	Hafta içi …… saat ..... dakika Hafta sonu…….....saat….....dakika
33. Günde ortalama olarak kaç saat televizyon seyredersiniz?	1) Hiç seyretmem 2) ..... saat seyrederim
34. Televizyon seyrederken bir şeyler yer misiniz?	1.Evet (genelde ne tükettiğinizi belirtiniz)..... 2. Hayır
35. Günde ortalama kaç saat bilgisayar kullanırsınız?	..... saat (hafta içi) ..... saat (hafta sonu)

FİZİKSEL AKTİVİTE KAYIT FORMU

Görüşmeler (hafta)		**İlk**	**8.**
Aktivite türü	**Aktivite faktörü**	**Süre**	**Süre**
Dinlenme Uyku, Uzanarak dinlenme, yatakta vakit geçirme			
Çok hafif aktivite			
TV seyretme, Bilgisayar başında vakit geçirme			
Oturarak çalışma, resim yapma, masa başı oyun, müzik aleti çalma,			
Hafif aktivite Yavaş yürüme, hafif ev işlerineyardım etme, masa tenisi, golf gibi sporlar			
Orta aktivite Hızlı yürüme, tarla işleri,yük taşıma, bisiklete binme, kayak, tenis, dans			
Ağır aktivite Yokuş yukarı tırmanma yüktaşıma, koşma, basketbol, futbol gibi sporlar			
Toplam			
PAL			

EK-3. (devam) Anket formu

AKDENİZ DİYETİ KALİTE İNDEKSİ (KIDMED)

Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (KIDMED)		EVET	HAYIR
1	**Her gün meyve veya taze sıkılmış meyve suyu tüketirim.**		
2	**Her gün ikinci bir meyve daha tüketirim.**		
3	**Düzenli olarak günde bir kez taze veya pişmiş sebze tüketirim.**		
4	**Günde birden fazla taze veya pişmiş sebze tüketirim.**		
5	**Düzenli olarak balık tüketirim (haftada en az 2-3 kez).**		
6	**Fast-food tarzı restoranlara (hamburger vs.) haftada bir kereden fazla giderim.**		
7	**Baklagilleri (kuru fasulye, nohut vs.) severim ve haftada bir kereden fazla tüketirim.**		
8	**Makarna ve pilavı hemen hemen her gün tüketirim (haftada 5 veya daha fazla).**		
9	**Kahvaltıda tahıl (ekmek) veya tahıl ürünleri (tahıl gevreği) tüketirim.**		
10	**Düzenli olarak kuruyemiş tüketirim (haftada en az 2-3 kez).**		
11	**Evde zeytinyağı kullanılır.**		
12	**Kahvaltı yapmam.**		
13	**Kahvaltıda süt ve süt ürünleri (süt, yoğurt vs.) tüketirim.**		
14	**Kahvaltıda hazır fırın ürünleri veya hamur işleri (poğaça, simit vs.) tüketirim.**		
15	**Günlük olarak 2 bardak süt/yoğurt ve/veya 1 büyük dilim (40g) peynir tüketirim.**		
16	**Tatlı, şeker ve şekerlemeleri günde birkaç kez tüketirim.**		

EK-3. (devam) Anket formu

ASTIM KONTROL TESTİ

1. Son 4 haftada astımınız sizin işte, okulda veya evde yapmak istediklerinizi ne kadar etkiledi)	1. Tamamen 2. Çoğunlukla 3. Bazen 4. Nadiren 5. Hiçbir zaman
2. Son 4 hafta süresince ne kadar sıklıkta nefes darlığı hissettiniz?	1. Günde 1 kezden fazla 2. Günde 1 kez 3. Haftada 3-6 kez 4. Haftada 1-2 kez 5. Hiçbir zaman
3. Son 4 hafta süresince astım şikayetleriniz kaç gece veya sabah sizi normal kalkış saatinizden önce uyandırdı?	1. Haftada en az 4 gece 2. Haftada 2-3 gece 3.Haftada 1 kez 4. Bir veya 2 kez 5. Hiçbir zaman
4. Son 4 hafta süresince rahatlatıcı inhaller cihazınızı veya sablutamol türü nebülizer cihazınızı kaç kez kullandınız?	1. Günde 3 kez veya daha sık 2. Günde 1 veya 2 kez 3. Haftada 2 veya 3 kez 4. Haftada 1 kez veya daha az 5. Hiçbir zaman
5. Son 4 haftada astım kontrolünüzü nasıl değerlendirirsiniz?	1. Hiç kontrol altında değil 2. Zayıf düzeyde 3. Orta düzeyde 4. İyi düzeyde 5. Tamamen kontrol altında

EK-3. (devam) Anket formu

ÇOCUKLAR İÇİN ASTIM YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ (ÇAYKÖ=PAQLQ) (Görüşmecinin uygulayacağı)

1. Geçtigimiz hafta boyunca astımın nedeniyle **1. faaliyeti** yaparken ne kadar sıkıntı duydun? (Mavi Kart)
2. Geçtigimiz hafta boyunca astımın nedeniyle **2. faaliyeti** yaparken ne kadar sıkıntı duydun? (Mavi Kart)
3. Geçtigimiz hafta boyunca astımın nedeniyle **3. faaliyeti** yaparken ne kadar sıkıntı duydun? (Mavi Kart)
4. Geçtigimiz hafta boyunca **öksürük** seni ne kadar sıkıntıya soktu? (Mavi Kart)
5. Geçtigimiz hafta boyunca astım yüzünden ne sıklıkta kendini **üzgün ve kırgın** hissettin? (Yesil Kart)
6. Geçtigimiz hafta boyunca ne sıklıkta kendini **yorgun** hissettin? (Yesil Kart)
7. Geçtigimiz hafta boyunca astım yüzünden ne sıklıkta kendini **endiseli ya da kaygılı** hissettin? (Yesil Kart)
8. Geçtigimiz hafta boyunca astım krizleri seni ne kadar **rahatsız** etti? (Mavi Kart)
9. Geçtigimiz hafta boyunca astım yüzünden ne sıklıkta kendini **kızgın** hissettin? (Yesil Kart)
10. Geçtigimiz hafta boyunca gögsündeki hışıltı seni ne kadar **rahatsız** etti? (Mavi Kart)
11. Geçtigimiz hafta boyunca astım yüzünden ne sıklıkta kendini **tedirgin (sıkıntılı*)** hissettin? (Yesil Kart) (*sadece hasta tedirgin kelimesini anlamazsa kullanın)
12. Geçtigimiz hafta boyunca **gögsündeki sıkısma** seni ne kadar rahatsız etti? (Mavi Kart)
13. Geçtigimiz hafta boyunca astım yüzünden ne sıklıkta kendini **farklı ya da dıslanmıs** hissettin? (Yesil Kart)
14. Geçtigimiz hafta boyunca **nefes darlıgı** seni ne kadar rahatsız etti? (Mavi Kart)
15. Geçtigimiz hafta boyunca ne sıklıkta kendini **baskalarından geri kalma nedeniyle üzgün ve kırgın** hissettin? (Yesil Kart)
16. Geçtigimiz hafta boyunca astımın seni ne sıklıkta **gece uykundan uyandırdı**? (Yesil Kart)
17. Geçtigimiz hafta boyunca astımın yüzünden ne sıklıkta kendini **keyifsiz** hissettin? (Yesil Kart)
18. Geçtigimiz hafta boyunca ne sıklıkta **nefes alamadıgını** hissettin? (Yesil Kart)
19. Geçtigimiz hafta boyunca astımın yüzünden ne sıklıkta **baskalarına uyamadıgını** hissettin? (Yesil Kart)
20. Geçtigimiz hafta boyunca astımın yüzünden ne sıklıkta sıkıntılı bir **gece uykusu** uyudun? (Yesil Kart)
21. Geçtigimiz hafta boyunca ne sıklıkta **astım krizi gelecek diye korktugunu** hissettin? (Yesil Kart)
22. Geçtigimiz hafta boyunca yaptıgın faaliyetlerin hepsini birden düsün. Astımın, bu faaliyetleri yürütürken seni genel olarak ne kadar rahatsız etti? (Mavi Kart)
23. Geçtigimiz hafta boyunca ne sıklıkta **derin nefes almada** güçlük çektin? (Yesil Kart)

EK-3. (devam) Anket formu

YEŞİL KART	MAVİ KART	FAALİYET LİSTESİ
1. Her zaman 2. Çogu zaman 3. Oldukça sık 4. Bazan 5. Arada bir 6. Hemen hemen hiçbir zaman 7. Hiçbir zaman	1. Asırı derecede rahatsız olmus 2. Çok rahatsız olmus 3. Oldukça fazla rahatsız olmus 4. Biraz rahatsız olmus 5. Çok az rahatsız olmus 6. Hemen hemen hiç rahatsız degil ç 7. Hiç rahatsız degil	1. Bilgisayar kullanma 2. Resim yapma 3. Basketbol 4. Dans 5. Futbol 6. Tenefüste oynama 7. Evdeki hayvanlarla oynama 8. Arkadaslarla oynama 9. Bisiklete binme 10. Kosma 11. İp atlama 12. Alısveris 13. Uyuma 14. Çocuk parkına gitme 15. Yüzme 16. Voleybol 17. Yürüyüs 18. Tepeye tırmanma 19. Merdiven çıkma 20. Gülme 21. Ders çalısma 22. Ev isi yapma 23. Sarkı söyleme 24. El isi veya sevdigi seylerle ugrasma 25. Bagırma 26. Jimnastik 27. Tekerlekli patenle kayma 28. Kay kay 29. Saklambaç oynama 30. Kızakla kayma 31. Kayak yapma 32. Buz pateni yapma 33. Tırmanma 34. Sabahları yataktan kalkma 35. Sohbet etme 36. Evcilik oynama 37. Bilye oynama 38. Güres etme 39. İstop oynama

EK-3. (devam) Anket formu

24 SAATLİK BESİN TÜKETİM KAYDI (1. Gün hafta içi)

ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER, İÇECEKLER	MİKTAR ÖLÇÜ / AĞIRLIK
SABAH		
KUŞLUK		
ÖĞLE		
İKİNDİ		
AKŞAM		
GECE		

EK-3. (devam) Anket formu

24 SAATLİK BESİN TÜKETİM KAYDI (2. Gün hafta içi)

ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER, İÇECEKLER	MİKTAR ÖLÇÜ / AĞIRLIK
SABAH		
KUŞLUK		
ÖĞLE		
İKİNDİ		
AKŞAM		
GECE		

EK-3. (devam) Anket formu

24 SAATLİK BESİN TÜKETİM KAYDI (3. Gün hafta sonu)

ÖĞÜNLER	TÜKETİLEN BESİNLER, YİYECEKLER, İÇECEKLER	MİKTAR ÖLÇÜ / AĞIRLIK
SABAH		
KUŞLUK		
ÖĞLE		
İKİNDİ		
AKŞAM		
GECE		

EK-3. (devam) Anket formu

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER VE VÜCUT BİLEŞİMİ ANALİZİ SONUÇLARI

	İlk görüşme	**Son görüşme**
Vücut Ağırlığı (kg)		
Boy uzunluğu (cm)		
BKİ (kg/m^2)		
Bel çevresi (cm)		
Kalça çevresi (cm)		
Bel / Kalça oranı		
Bel/boy oranı		
Boyun çevresi(cm)		
Üst orta kol çevresi (cm)		
Triseps deri kıvrım kalınlığı (mm)		
Toplam vücut suyu (L)		
Vücut yağ kütlesi (kg)		
Vücut yağ (%)		
Yağsız vücut kütlesi (kg)		
İskelet kas kütlesi (kg)		
Kemik kütlesi (kg)		
Abdominal yağlanma katsayısı		
Vücut suyu (L)		
BMH (kkal)		

EK-3. (devam) Anket formu

BİYOKİMYASAL PARAMETRELER

	İlk görüşme	**Son görüşme**
Glukoz(mg/dL)		
Total Kolesterol (mg/dL)		
LDL-kolesterol (mg/dL)		
HDL-kolesterol (mg/dL)		
Trigliserid (mg/dL)		
Açlık insülini (mg/dL)		
HOMA-IR		
IL-1β (pg/mL)		
IL-17 (pg/mL)		
IL-6 (pg/mL)		
TNF-α (pg/mL)		
Leptin (ng/mL)		
Adiponektin (ng/mL)		
Malondialdehit (ng/mL)		
Total Antioksidan Status (TAS)		
Total Oksidan Status (TOS)		
OSİ		

SOLUNUM FONKSİYON TESTİ

	Diyet tedavisi öncesi	**Diyet tedavisi sonrası**
FEV_1		
FVC		
FEV_1/FVC		
MEF_{25}		
MEF_{50}		
MEF_{75}		

EK-4. Çocukların 4. haftadaki antropometrik ölçüm ve vücut bileşimi bilgileri

Değişken	Çocukların 4. haftadaki antropometrik ölçüm ve vücut bileşimi bilgileri			
	Erkek (n=21)		Kız (n=16)	
	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]	$\bar{x}$ ± SS	Ortanca (IQR) [Alt-Üst]
Vücut Ağırlığı (kg)	57,61±19,26	51,50 (31,10) [36,20-99,00]	54,90±17,02	53,75 (22,57) [34,20-97,50]
Boy uzunluğu (cm)	149,29±14,90	148,00 (24,00) [127,00-176,50]	144,59±9,04	145,00 (13,50) [129,00-159,00]
BKİ (kg/m^2)	25,05±3,62	23,90 (5,90) [21,00-34,30]	25,71±5,18	24,65 (7,57) [20,40-38,50]
Bel çevresi (cm)	84,10±11,44	81,00 (15,50) [70,00-113,00]	82,44±11,33	79,00 (14,25) [71,00-109,00]
Kalça çevresi (cm)	93,95±10,34	92,00 (14,00) [80,00-115,00]	94,00±11,09	93,50 (14,75) [80,00-121,00]
Bel/Kalça oranı	0,89±0,06	0,89 (0,06) [0,78-1,03]	0,87±0,04	0,88 (0,04) [0,79-0,93]
Bel/boy oranı	0,56±0,04	0,57 (0,05) [0,49-0,66]	0,57±0,06	0,54 (0,07) [0,51-0,69]
Boyun çevresi(cm)	32,10±3,11	31,00 (4,50) [28,00-38,00]	31,88±3,18	31,00 (4,00) [28,00-40,00]
ÜOKÇ (cm)	27,19±3,74	26,00 (7,00) [22,00-35,00]	27,38±3,77	27,00 (5,00) [23,00-38,00]
TDKK (mm)	22,81±4,35	23,00 (5,50) [13,00-32,00]	25,31±4,09	25,50 (6,75) [20,00-32,00]
Boy Z-skoru	1,68±1,40	1,80 (1,59) [-1,31-+3,96]	0,67±1,26	0,72 (1,95) [-1,74-+2,71]
Ağırlık Z-skoru	2,87±1,07	2,56 (1,43) [0,94-4,90]	2,24±0,94	2,28 (0,69) [0,32-4,80]
BKİ Z-skoru	2,81±0,70	2,70 (0,77) [2,04-4,48]	2,43±0,68	2,24 (0,79) [1,45-4,16]
Vücut yağ oranı (%)	38,41±4,35	37,50 (6,60) [29,30-44,90]	41,21±5,53	39,05 (10,98) [33,10-50,40]
Vücut yağ kütlesi (kg)	22,34±8,53	19,10 (14,30) [13,30-43,30]	23,06±9,48	19,90 (12,20) [13,00-46,70]
Yağsız vücut kütlesi (kg)	35,27±11,52	33,20 (16,25) [21,30-59,60]	31,84±8,52	30,05 (12,27) [21,00-50,80]
İskelet kası kütlesi (kg)	18,56±7,01	17,50 (9,70) [10,10-33,10]	16,31±4,94	14,65 (4,57) [10,20-28,30]
Kemik kütlesi (kg)	2,49±0,89	2,20 (1,33) [1,58-4,33]	2,22±0,55	2,07 (0,56) [1,46-3,49]
Abdominal yağlanma katsayısı	11,14±4,13	11,00 (7,50) [6,00-20,00]	12,00±4,34	10,50 (7,50) [7,00-20,00]
Toplam vücut suyu (L)	25,84±8,40	24,40 (11,85) [15,50-43,70]	23,08±5,78	22,00 (8,38) [15,30-34,20]
BMH (kkal)	1155,62±249,81	1108,00 (393,50) [859,00-1662,00]	1071,88±206,68	1019,50 (253,00) [827,00-1483,00]

EK-5. Çocukların 4. haftadaki günlük enerji, makro ve mikro besin ögeleri alımları

Çocukların 4. Haftadaki günlük enerji, makro ve mikro besin ögeleri alımları				
Enerji, Makro ve Mikro Besin Ögeleri	**Erkek (n=21)**		**Kız (n=16)**	
	$\bar{x}$ ± SS	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS**	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**
Enerji (kkal)	1811,88±261,68	1819,24 (372,08) [1476,16-2477,58]	1534,98±239,75	1563,53 (238,23) [1046,73-2078,56]
Karbonhidrat (TE %)	38,76±4,23	39,00 (6,50) [32,00-49,00]	38,38±6,18	37,00 (8,50) [24,00-51,00]
Karbonhidrat (g)	172,68±39,13	173,93 (40,34) [122,31-267,31]	140,99±35,32	138,44 (42,87) [83,87-202,26]
Diyet posası (g)	21,53±4,04	21,31 (6,38) [14,70-28,81]	18,70±4,88	19,63 (7,63) [11,15-26,52]
Çözünür posa (g)	5,96±1,31	5,83 (1,92) [3,36-8,81]	5,71±1,32	5,47 (2,08) [3,34-8,32]
Çözünmez posa (g)	13,58±3,62	14,33 (5,22) [6,02-19,87]	14,36±3,50	14,44 (4,54) [7,71-20,23]
Sükroz (TE %)	4,38±2,25	4,23 (3,74) [1,20-8,55]	4,55±2,35	4,12 (2,82) [1,78-10,28]
Sükroz (g)	19,88±10,36	18,08 (15,17) [4,87-38,27]	18,00±10,26	16,10 (13,40) [5,36-40,96]
Fruktoz (TE %)	3,29±1,40	3,16 (1,68) [0,89-6,61]	3,38±1,22	3,51 (2,09) [1,21-5,08]
Fruktoz (g)	14,97±7,16	15,16 (8,50) [4,09-34,60]	13,10±5,12	14,24 (8,09) [3,65-20,06]
Protein (TE %)	18,24±2,95	19,00 (4,00) [12,00-22,00]	17,19±2,74	17,50 (4,50) [10,00-20,00]
Protein (g)	80,30±15,81	83,06 (17,06) [42,89-108,22]	64,31±13,36	68,62 (20,83) [38,70-84,04]
Hayvansal Protein (%)	67,72±11,40	71,14(10,62) [41,59-83,25]	63,53±9,48	64,15 (12,56) [44,83-82,19]
Hayvansal Protein (g)	55,70±17,63	59,10 (24,05) [21,72-86,43]	41,75±13,31	43,63 (20,03) [17,35-65,59]
Bitkisel Protein (%)	32,28±11,40	28,86 (10,62) [16,75-58,41]	36,47±9,48	35,85 (12,56) [17,81-55,17]
Bitkisel Protein (g)	24,60±5,67	23,66 (4,60) [14,44-3,56]	22,56±4,34	22,09 (4,11) [13,16-18,15]
Toplam yağ (TE %)	42,95±3,50	43,00 (4,00) [36,00-50,00]	45,31±5,11	44,50 (8,25) [39,00-56,00]
Toplam yağ (g)	86,58±9,99	86,43 (11,00) [69,39-110,91]	77,52±13,04	77,86 (18,15) [55,57-105,31]
DYA (TE %)	17,16±4,66	16,06 (6,28) [9,92-28,85]	14,03±4,07	12,69 (5,46) [7,88-23,29]
DYA (g)	30,90±6,68	29,61 (8,02) [20,61-47,05]	26,80±6,15	25,56 (9,74) [18,97-40,33]
TDYA (TE %)	17,99±3,11	18,07 (5,37) [12,82-22,85]	17,01±3,42	17,92 (4,76) [10,53-21,93]
TDYA (g)	32,60±4,43	33,85 (7,90) [24,98-39,62]	32,63±4,83	33,81 (7,34) [23,71-38,13]
ÇDYA (TE %)	8,23±2,68	7,53 (4,50) [4,51-13,53]	7,61±2,19	7,80 (2,02) [2,56-11,44]
ÇDYA (g)	14,91±4,46	15,57 (6,54) [7,63-25,04]	14,48±3,45	15,54 (2,53) [6,16-19,81]
Omega-3 (g)	2,11±0,79	1,98 (1,06) [0,98-4,19]	2,25±0,73	2,24 (1,05) [1,04-3,51]
Omega-6 (g)	12,16±3,76	12,21 (4,22) [6,40-21,56]	11,68±3,22	12,20 (2,48) [4,88-16,94]
Omega-3/omega-6	0,18±0,05	0,17 (0,06) [0,09-0,33]	0,20±0,05	0,19 (0,08) [0,13-0,31]
Kolesterol (mg)	397,12±130,32	393,48 (170,60) [154,10-778,47]	365,86±97,03	378,89 (96,88) [156,93-546,00]

EK-5. (devam) Çocukların 4. haftadaki günlük enerji, makro ve mikro besin ögeleri alımları

Çocukların 4. Haftadaki günlük enerji, makro ve mikro besin ögeleri alımları				
Enerji, Makro ve Mikro Besin Ögeleri	**Erkek (n=21)**		**Kız (n=16)**	
	$\bar{x}$ ± SS	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**	**$\bar{x}$ ± SS**	**Ortanca (IQR) [Alt-Üst]**
A Vitamini (mcg)	963,19±283,11	986,82 (507,46) [488,02-1399,90]	1224,59±511,10	1086,44 (514,22) [660,63-2775,92]
E Vitamini (mg)	12,91±4,15	14,08 (5,24) [5,99-23,90]	15,57±3,37	15,94 (4,32) [9,22-21,36]
K Vitamini (mcg)	105,38±71,11	92,56 (64,36) [19,03-279,29]	109,29±45,42	102,01 (46,33) [52,32-204,95]
Tiamin (mg)	0,95±0,20	0,96 (0,31) [0,56-1,27]	0,92±0,15	0,92 (0,15) [0,58-1,24]
Riboflavin (mg)	1,63±0,39	1,71 (0,50) [0,96-2,37]	1,48±0,33	1,56 (0,39) [0,75-2,03]
Niasin (mg)	15,99±6,35	15,84 (6,07) [7,90-37,13]	14,63±4,42	14,91 (7,65) [7,90-21,58]
Pantotenik Asit (mg)	5,36±1,35	5,13 (2,39) [3,55-8,00]	4,89±0,94	5,13 (1,37) [3,04-6,42]
B_6 Vitamini (mg)	1,48±0,40	1,56 (0,59) [0,68-2,17]	1,49±0,35	1,50 (0,52) [0,81-2,10]
Biotin (mcg)	53,58±15,21	55,84 (23,16) [24,02-79,38]	51,30±10,75	55,36 (14,19) [27,65-66,15]
Folat (mcg)	286,15±65,18	279,00 (99,96) [160,35-391,26]	284,04±49,46	293,69 (45,39) [190,80-349,00]
B_{12} Vitamini (mcg)	5,55±1,64	5,83 (2,22) [2,09-8,21]	6,20±4,39	5,16 (2,26) [0,73-20,99]
C Vitamini (mg)	103,55±40,60	107,28 (57,69) [17,81-190,93]	110,55±27,26	116,47 (34,54) [60,49-149,13]
Sodyum (mg)	3193,18±766,92	3004,13 (766,86) [2053,06-5014,90]	2729,14±680,60	2783,14 (939,58) [1638,22-4137,05]
Potasyum (mg)	2669,09±753,88	2747,77 (879,74) [1295,61-4261,74]	2691,20±574,22	2618,69 (753,97) [1643,06-2088,41]
Kalsiyum (mg)	862,38±221,99	826,37 (238,87) [464,97-1356,99]	697,79±231,14	681,83 (403,29) [353,28-1166,38]
Fosfor (mg)	1272,69±270,55	1249,62 (334,52) [775,83-1944,84]	1161,98±264,87	1207,47 (434,69) [712,78-1566,82]
Magnezyum (mg)	284,57±65,24	286,06 (98,41) [172,50-426,45]	275,75±51,03	284,54 (55,35) [179,97-377,07]
Demir (mg)	9,98±2,63	9,78 (3,43) [6,13-16,55]	9,68±1,53	9,67 (1,58) [7,25-12,85]
Çinko (mg)	10,21±1,74	10,11 (3,11) [6,88-13,25]	9,28±2,26	8,98 (2,31) [4,78-14,89]

EK-6. Çocukların 4. Haftadaki C-Dİİ Skorları, KIDMED Puanları ve Akdeniz Diyetine Uyum Düzeylerinin Sınıflaması

Çocukların 4. haftadaki C-Dİİ skorları, KIDMED puanları ve Akdeniz Diyetine uyum düzeyleri				
	Erkek (n=21)		**Kız (n=16)**	
	$\bar{x}$ **± SS**		$\bar{x}$ **± SS**	
C-Dİİ skoru	-1,35±1,24		-1,41±1,59	
KIDMED puanı	10,48±2,06		10,25±1,44	
Akdeniz Diyetine Uyum	**S**	**%**	**S**	**%**
Düşük uyum	-	-	-	-
Orta düzey uyum	2	9,5	-	-
Yüksek uyum	19	90,5	16	100,0

EK-7. Oksidan Stres ve Proinflamatuvar Belirteçlerin Analiz Yöntemleri

Toplam antioksidan kapasite (TAS) analizi, uygun kit (Relassay, Türkiye) kullanılarak kolorimetrik yöntemle yapılmıştır. Bu yöntem, daha kararlı bir ABTS (2,2′-Azino-bis (3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit)) radikal katyonunun karakteristik renginin antioksidanlar tarafından ağartılmasına dayanmaktadır. TAS sonuçları mmol Trolox eşdeğeri/L olarak ifade edilmiştir [315].

Toplam oksidan kapasite (TOS) düzeyleri, uygun kit (Relassay, Türkiye) kullanılarak kolorimetrik yöntemle analiz edilmiştir. Kullanılan yöntemde, numunede bulunan oksidanlar, demirli iyon-o-dianisidin kompleksini demir iyonuna oksitlemiştir. Oksidasyon reaksiyonu, reaksiyon ortamında bol miktarda bulunan gliserol molekülleri ile güçlendirilmiştir. Ferrik iyon, ksilenol turuncu ile renkli bir kompleks oluşturmuştur. Spektrofotometrik olarak ölçülebilen renk yoğunluğu, numunede bulunan oksidan moleküllerin toplam miktarı ile ilişkilendirilmiştir. Analiz, hidrojen peroksit ile kalibre edilmiş ve sonuçlar, litre başına mikromolar hidrojen peroksit eşdeğeri (μmol H_2O_2 eşdeğeri/L) cinsinden ifade edilmiştir [316].

Malondialdehit düzeyleri 90-100°C'de tiyobarbitürik asit (TBA) ile reaksiyona dayalı bir yöntemle belirlenmiştir. TBA test reaksiyonunda, MDA veya MDA benzeri maddeler ve TBA, 532 nm'de maksimum absorpsiyona sahip pembe bir pigment üretimi ile reaksiyona girmiştir. Reaksiyon pH 2–3'te 90°C'de 15 dakika süreyle yapılmıştır. Örnek, proteinin çökeltilmesi için iki hacim soğuk %10 (w/v) trikloroasetik asit ile karıştırılmıştır. Çökelti, santrifüj yoluyla peletlenmiş ve süpernatanın bir alikosu, 10 dakika süreyle bir kaynar su banyosunda eşit hacimde %0,67 (w/v) TBA ile reaksiyona sokulmuştur. Soğutulduktan sonra absorbans 532 nm'de okunmuştur. Sonuçlar mmol/L olarak ifade edilmiştir.

İnterlökin-6, IL-1β, IL-17, leptin, adiponektin ve TNF-α düzeyleri "Elabscience" marka enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kitleri kullanılarak ölçülmüştür. Bu ELISA kitleri, Sandwich-ELISA prensibini

EK-7. (devam) Oksidan Stres ve Proinflamatuvar Belirteçlerin Analiz Yöntemleri

kullanmaktadır. Bu kitlerde sağlanan mikro ELISA plakaları, IL-6, IL-1β, IL-17, leptin, adiponektin ve TNF-α'ya özgü antikorlar ile önceden kaplanmıştır. Mikro ELISA plaka oyuklarına standartlar veya numuneler eklenip spesifik antikor ile birleştirilmiştir. Daha sonra, insan IL-6, IL-1β, IL-17, leptin, adiponektin ve TNF-α ve Avidin-Yabanturpu Peroksidaz (HRP) konjugatına özgü biyotinlenmiş bir saptama antikoru, her bir mikro plakaya arka arkaya eklenmiş ve inkübe edilmiştir. Serbest bileşenler yıkanmıştır. Substrat solüsyonu her kuyuya eklenmiştir. Yalnızca IL-6, IL-1β, IL-17, leptin, adiponektin ve TNF-α, biyotinlenmiş saptama antikoru ve Avidin-HRP konjugatı içeren kuyucuklar mavi renkte görünmüştür. Enzim-substrat reaksiyonu durdurma çözeltisinin eklenmesiyle sona erdirilmiş ve renk sarıya dönmüştür. Optik yoğunluk (OD), 450 nm±2 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Elde edilen OD değeri, insan IL-6 ve TNF-α konsantrasyonları ile orantılıdır. Numunelerin OD'sini standart eğri ile karşılaştırarak numunelerdeki IL-6 ve TNF-α konsantrasyonları hesaplanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÇATAK, Şenay

Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi / Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı	2019
Lisans	Ege Üniversitesi / İzmir Sağlık Yüksekokulu	2013
Lise	Hüseyin Bürge Anadolu Lisesi	2009

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016-devam ediyor	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Fakültesi	Araştırma Görevlisi
2015-2016	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi / Aydın Sağlık Yüksekokulu	Araştırma Görevlisi
2014-2015	Tekirdağ Devlet Hastanesi	Diyetisyen

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Çatak, Ş., Şahin, N., & Akbulut, G. (2023). Evaluation of the Effects of Adherence to the Mediterranean Diet in Adults on the Mental Well-Being During the COVID-19 Pandemic: A Pilot Study. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, *13*(3), 318-324.

2. Çatak, Ş., & Öğüt, S. (2022). The Effect of University Students' Nutrition Habits and Probiotic Dairy Consumption Frequency on Anxiety Disorder. *Turkish Journal of Health Science and Life*, *5*(3), 182-188.

3. Çatak, Ş., Şahin, N., & Akbulut, G. (2021). Dietary Habits, Physical Activity and the Mental Well-Being of Turkish Adults in COVID-19 Pandemic Process: A Cross Sectional Study. *Journal of SARS-CoV-2 and Coronavirus Disease*, *2*(1), 59-67.

4. Sahin, N., Catak, S., & Akbulut, G. (2021). Evaluation of hydration status during the COVID-19 pandemic: a study of Turkish young adults. *Journal of Water and Health*, *19*(4), 671-681.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...