

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı

**FARKLI DİYET PROGRAMLARI İLE PLANLANAN
MİNİ TRAMPOLİN ANTRENMANLARININ SEÇİLMİŞ
DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Melis HALİLOĞLU

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi İlker KİRİŞCİ

İstanbul - 2023

TEZ TANITIM FORMU

- Yazar Adı Soyadı** : Melis HALİLOĞLU
- Tezin Dili** : Türkçe
- Tezin Adı** : Farklı Diyet Programları İle Planlanan Mini Trampolin Antrenmanlarının Seçilmiş Değişkenlere Göre İncelenmesi
- Enstitü** : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
- Anabilim Dalı** : Antrenörlük Eğitimi
- Tezin Türü** : Yüksek Lisans
- Tarihi** : 05.07.2023
- Sayfa Sayısı** : 130
- Tez Danışmanı** : Dr. Öğr. Üyesi İlker KİRİŞCİ
- Dizin Terimleri** : Yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet, mini trampolin, 30-15_{IFT}, 20 metre sürat koşusu
- Türkçe Özet** : Bu araştırmanın amacı yüksek karbonhidratlı, yüksek proteinli diyet programlarının mini trampolin antrenmanları ile katılımcıların motorik yetilerden sürat ve dayanıklılık özelliklerine aynı zamanda vücut kompozisyonuna etkisini araştırmaktır.
- Dağıtım Listesi** :
1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
 2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

Melis HALİLOĞLU

T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı

FARKLI DİYET PROGRAMLARI İLE PLANLANAN
MİNİ TRAMPOLİN ANTRENMANLARININ SEÇİLMİŞ
DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Melis HALİLOĞLU

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi İlker KIRIŞCI

İstanbul - 2023

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversiteki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Melis HALİLOĞLU

.../.../2023



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Melis HALİLOĞLU' nun "Farklı Diyet Programları İle Planlanan Mini Trampolin Antrenmanlarının Seçilmiş Değişkenlere Göre İncelenmesi" adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Aydın PEKEL

Üye

Dr. Öğr. Üyesi İlker KIRIŞCI
(Danışman)

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Aliasker KUMAK

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.... / / 2023

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; kısa süreli uygulanan yüksek karbonhidratlı ve yüksek proteinli diyet programlarının mini trampolin antrenmanları ile katılımcıların motorik yetilerden sürat ve dayanıklılık özelliklerine aynı zamanda vücut kompozisyonuna etkisini araştırmak ve katılımcıların beslenme bilgi düzeyini ölçmektir.

Araştırmamıza, İstanbul Gelişim Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden mini trampolin antrenmanı yapan 15 erkek birey gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar yüksek karbonhidratlı diyet grubu (n:5), yüksek proteinli diyet grubu (n:5) ve kontrol grubu (n:5) olarak üç gruba ayrılmıştır. Çalışma başlangıcında katılımcılara Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi (YETBİD) ölçeği uygulanmıştır. Ön testte katılımcıların vücut kompozisyonu ölçümleri ve motorik yetilerden dayanıklılık (30-15_{IFT}) ve sürat (20 metre sürat koşusu) testleri yapılmıştır. Yüksek karbonhidratlı diyet grubuna %70 karbonhidrat, %10 protein ve %20 yağ oranlarında, yüksek proteinli diyet grubuna %30 karbonhidrat, %35 protein ve %35 yağ oranlarında kişiye özel diyet programları oluşturulmuştur. Kontrol grubuna ise herhangi bir diyet planlaması yapılmamıştır. Haftanın belirlenmiş iki günü mini trampolin antrenmanı yapılmıştır. Katılımcılardan son test öncesi 2 gün diyet programlarını yapmaları istenmiştir. Son testler yapılarak çalışma sonlandırılmıştır.

Veri analizi SPSS 17 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Anket sonuçlarından elde edilen veriler ile vücut kompozisyonu ve motorik yetilere yönelik testler Paired T testi ile analiz edilmiştir.

Katılımcıların temel beslenme ve besin tercihi bilgilerinin orta düzeydedir.

Sonuç olarak mini trampolin antrenmanı ile birlikte uygulanan yüksek karbonhidratlı diyet programlaması motorik yetilerden 30-15_{IFT} dayanıklılık testi ve MAS %100 değerlerinde yüksek proteinli diyet programlamasına ve kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı artış sağlamaktadır. Hız testi olan 20 metre sürat koşusu testinde ise yüksek proteinli diyet grubunun anlamlı düzeyde avantaj sağladığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karbonhidrat, protein, beslenme, trampolin, cimnastik, 30-15_{IFT}

SUMMARY

The aim of this study is; to investigate the effects of short-term high-carbohydrate and high-protein diet programs on mini trampoline training and on the participants' motoric abilities, speed and endurance characteristics, as well as body composition, and measure the nutritional knowledge level of the participants.

15 male individuals voluntarily participated in our research, who were students of Istanbul Gelişim University Faculty of Physical Education and Sports Sciences, who did mini trampoline training. Participants were divided into three groups as high-carbohydrate diet group (n:5), high-protein diet group (n:5) and control group (n:5). At the beginning of the study, the Adult Nutrition Knowledge Level (YETBİD) scale was applied to the participants. As a pre-test, the participants' body composition measurements, endurance and speed tests from motor skills were made.

A personalized diet was created with 70% carbohydrates, 10% protein and 20% fat for the high-carbohydrate diet group, and 30% carbohydrate, 35% protein and 35% fat for the high-protein diet group. No dietary planning was made for the control group. Mini trampoline training was done regularly on two designated days of the week. Participants were asked to do their diet program for 2 days before the posttest. Afterwards, the study was terminated by making post-tests.

The findings were made using the SPSS 17 package program. The data obtained from the survey results and the tests for body composition and motor skills were analyzed with the Paired T test.

It was observed that the basic nutrition and food preference knowledge of the participants was at a moderate level.

As a result, high carbohydrate diet programming applied together with mini trampoline training provides a statistically significant increase in 30-15IFT endurance test and MAS 100% values of motor skills compared to high protein diet programming and control group. In the 20-meter sprint test, which is a speed test, it was observed that the high protein diet group had a significant advantage.

Keywords: Carbonhydrate, protein, nutrition, trampoline, gymnastic, 30-15IFT

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
ÖNSÖZ.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1. Beslenme.....	5
1.2. Sporcu Beslenmesi.....	6
1.3. Sporcuların Enerji Gereksinmesi	7
1.4. Sporcuların Besin Ögesi Gereksinimi	11
1.4.1. Sporcuların Karbonhidrat Gereksinimi	11
1.4.1.1. Egzersiz Öncesinde Karbonhidrat Alımı	13
1.4.1.2. Egzersiz Sırasında Karbonhidrat Alımı	15
1.4.1.3. Egzersiz Sonrasında Karbonhidrat Alımı	16
1.4.2. Sporcuların Protein Gereksinimi	18
1.4.2.1. Proteinlerin Sınıflandırılması	20
1.4.2.2. Proteinlerin ve Egzersiz.....	22
1.4.2.2.1. Egzersiz Öncesinde Protein Alımı.....	24
1.4.2.2.2. Egzersiz Sırasında Protein Alımı.....	25
1.4.2.2.3. Egzersiz Sonrasında Protein Alımı.....	26
1.4.3. Sporcuların Yağ Gereksinimi	29
1.4.3.1. Yağların Sınıflandırılması	30
1.4.3.1.1. Doymuş Yağ Asitleri	31
1.4.3.1.2. Doymamış Yağ Asitleri	32
1.4.3.1.2.1. Tekli Doymamış Yağ Asitleri	32
1.4.3.1.2.1. Çoklu Doymamış Yağ Asitleri.....	32
1.4.3.2. Yağlar ve Egzersiz.....	33
1.4.3.2. Yağ Oksidasyonu.....	37
1.4.4. Sporcuların Vitamin Gereksinimi.....	38
1.4.4.1. Vitaminlerin Sınıflandırılması	38
1.4.4.2. Vitaminler ve Egzersiz	39
1.4.4.2.1. Suda Eriyen Vitaminler	40
1.4.4.2.1.1. B1 Vitamini.....	40
1.4.4.2.1.2. B2 Vitamini.....	41
1.4.4.2.1.3. B3 Vitamini.....	42
1.4.4.2.1.4. Biotin.....	42
1.4.4.2.1.5. B5 Vitamini.....	42
1.4.4.2.1.6. B6 Vitamini.....	42
1.4.4.2.1.7. B12 Vitamini.....	44

1.4.4.2.1.8.	Folik Asit.....	45
1.4.4.2.1.9.	C Vitamini.....	45
1.4.4.2.2.	Yağda Eriyen Vitaminler.....	47
1.4.4.2.2.1.	A Vitamini.....	47
1.4.4.2.2.2.	D Vitamini.....	48
1.4.4.2.2.3.	E Vitamini.....	49
1.4.4.2.2.4.	K Vitamini.....	50
1.4.5.	Sporcuların Mineral Gereksinimi.....	51
1.4.5.1.	Mineraller ve Egzersiz.....	52
1.4.5.1.1.	Sodyum.....	52
1.4.5.1.2.	Potasyum.....	53
1.4.5.1.3.	Kalsiyum.....	54
1.4.5.1.4.	Demir.....	56
1.5.	Sporcularda Beslenme Bilgi Düzeyi.....	58
1.6.	Yüksek Karbonhidratlı Diyet.....	59
1.7.	Yüksek Proteinli Diyet.....	60
1.8.	Mini Trampolin.....	61
1.8.1.	Mini Trampolin Antrenmanının Tarihçesi.....	61
1.8.2.	Mini Trampolin Antrenmanının Sağlığa Etkileri.....	63

İKİNCİ BÖLÜM YÖNTEM

2.1.	Araştırmanın Modeli.....	66
2.2.	Araştırma Grubu.....	66
2.2.1.	Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	66
2.2.2.	Çalışmayadan Dışlanma Kriterleri.....	66
2.3.	Sınırlılıklar.....	67
2.4.	Varsayımlar.....	67
2.5.	Veri Toplama Teknikleri.....	67
2.5.1.	Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği (YETBİD).....	68
2.5.2.	Boy Uzunluğu.....	68
2.3.3.	Vücut Ağırlığı.....	69
2.3.4.	Vücut Kompozisyonu.....	69
2.3.5.	Beden Kitle İndeksi (BKİ).....	69
2.3.6.	Hız: 20 Metre Sürat Koşusu.....	69
2.3.7.	Dayanıklılık: Aralıklı Fitness Koşu Testi (30-15IFT).....	70
2.3.8.	Diyet Programları.....	71
2.3.9.	Antrenman Programı.....	71
2.6.	Verilerin Analizi.....	72

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

3.1.	YETBİD Ölçeği Bulguları.....	72
3.2.	Diyet Programları ve Antrenman Uygulaması Bulguları.....	73

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	89
KAYNAKÇA	95



KISALTMALAR

- ACSM:** Amerika Spor Hekimliği Koleji
- ATP:** Adenozin Trifosfat
- BKİ:** Beden Kitle İndeksi
- C:** Cinsiyet
- COOH:** Karboksil
- DHA:** Dokosahekzaenoik Asit
- Dk:** Dakika
- DI:** Desilitre
- DNA:** Deoksiribonükleik Asit
- EER:** Tahmini Enerji Gereksinimi
- EPA:** Eikosapentaenoik Asit
- FIG:** Uluslararası Jimnastik Federasyonu
- FIT:** Uluslararası Trampolin Federasyonu
- G:** Gram
- GI:** Glisemik İndeks
- HbA1c:** Glikolize Hemoglobin
- HDL:** Yüksek Dansiteli Lipoprotein
- IFT:** Intermittent Fitness Testi
- IOC:** Uluslararası Olimpiyat Komitesi
- IOM:** Uluslararası Tıp Enstitüsü
- ISSN:** Uluslararası Sporda Beslenme Topluluğu
- K:** Vücut Ağırlığı
- Kcal:** Kilokalori
- Kg:** Kilogram
- Km:** Kilometre

L: Litre

LDL: Düşük Dansiteli Lipoprotein

M: Metre

M²: Metrekare

MaxVO₂: Maksimum Oksijen Düzeyi

Mcg: Mikrogram

Mg: Miligram

Min: Dakika

Mm: Milimetre

NH₂: Amin

PA: Fiziksel Aktivite Düzeyi

RDA: Önerilen Besin Tüketimi

Sa: Saat

Sn: Saniye

Ss: Standart Sapma

TC: Türkiye Cumhuriyeti

TÜBER: Türkiye Beslenme Rehberi

UI: Uluslararası Ünite

UVB: Ultraviyole B Işınları

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

Y: Yaş

YETBİD: Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Fiziksel aktivite düzeyine göre fiziksel aktivite değerleri.....	10
Tablo 2. Tahmini enerji gereksiniminin (EER)hesaplanması	10
Tablo 3. Sporcularda karbonhidrat gereksinimleri özet	18
Tablo 4. Biyolojik işlevlerine göre proteinlerin sınıfları.....	20
Tablo 5. Yapılarına göre proteinlerin sınıfları.....	21
Tablo 6. Bazı besinlerin yağ içeriği.....	30
Tablo 7. Çeşitli yağlarda doymuş ve doymamış yağ asitlerinin oransal dağılımı.....	33
Tablo 8. Spor dallarına göre günlük alınması gereken yağ ve yağ asitleri oranı	36
Tablo 9. Vitaminlerin sınıflandırılması	39
Tablo 10. Temel beslenme bilgisi ve besin tercihi bilgisinden alınacak puanların sınıflandırılması	67
Tablo 11. Antrenman programı	71
Tablo 12. Katılımcıların antropometrik bulgularının ortalaması, minimum ve maksimum değerleri.....	72
Tablo 13. Temel beslenme bilgisi ve besin tercihi bilgisine verilen cevapların puan karşılıklarının ortalaması, standart sapması, minimum ve maksimum değerleri.....	72
Tablo 14. Katılımcıların vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ ağırlığı ve vücut yağ oranı ön test-son test normallik analizi.....	73
Tablo 17. Grupların vücut ağırlığı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri.....	75
Tablo 18. Gruplar arası BKİ ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi.....	76
Tablo 19. Gruplar arası BKİ ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri.....	77
Tablo 20. Grupların vücut yağ ağırlığı ön test - son test ortalamaları standart sapmaları ve ANOVA testi.....	78
Tablo 21. Grupların vücut yağ ağırlığı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri	79
Tablo 22. Grupların vücut yağ oranı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi.....	79
Tablo 23. Grupların vücut yağ oranı ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri	80

Tablo 24. Grupların 30-15 _{IFT} testi ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi.....	81
Tablo 25. Grupların 30-15 _{IFT} testi ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri.....	82
Tablo 26. Grupların MAS %100 ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi.....	83
Tablo 27. Grupların MAS %100 ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri.....	84
Tablo 30. Grupların 20 Metre Sürat Koşusu ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi	87
Tablo 31. Grupların 20 Metre Sürat Koşusu ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri	88



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kare Mini Trampolin.....70



ÖNSÖZ

Tez sürecimin başlamasıyla tanıdığım, çalışmam boyunca benden bir an olsun desteğini esirgemeyen, beni her zaman motive eden, yol göstericim, araştırma boyunca zorlukları beraber aştığımız çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İlker KİRİŞCİ'ye her zaman yanımda olduğu ve bilgi birikimiyle araştırmama katkıda bulunduğu için minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatımda her zaman desteklerini, sevgilerini, saygılarını hissettiğim, tüm zorluklarımda arkamda olduklarını bildiğim, beni her konuda güçlendiren, cesaretlendiren sevgili annem ve babama sonsuz minnet, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Her konuda yanımda olan, beni destekleyen, yardımları ve sevgileriyle desteklerini hep üzerimde hissettiğim ve her zaman hayatımda yer almalarını istediğim canım arkadaşlarım İlknur GÜRBÜZ ve Aslıhan KOÇİN'e minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

GİRİŞ

Yaşamın sürdürülmesi, sağlığın devamı, büyüme ve gelişme ve kaliteli hayat tarzı için beslenme, özellikle yeterli ve dengeli beslenme büyük oranda önem taşımaktadır. Bireyin yaşına, cinsiyetine, fiziksel aktivitesine ve sağlık durumuna göre besin ihtiyacının karşılanmasıyla yeterli ve dengeli beslenme sağlanmış olmaktadır. Yapılan fiziksel aktivitenin şiddetine, yoğunluğuna ve süresine göre harcanan enerji artacağı için alınması gereken besin miktarları da değişmektedir. Burada sporcu beslenmesi alanı öne çıkmaktadır. Sporcu beslenmesi bireyin ihtiyacı olan besinleri müsabaka veya antrenman öncesinde, sırasında ve sonrasında yeterli ve dengeli düzeyde tüketmesidir. Yapılan antrenman, genetik, psikolojik durum bu düzeye etki etmektedir. (Taşdelen, 2021).

Doğru bir beslenme programı ile sporcuda performans artışı sağlanabilmektedir. Ayrıca sporcunun karşılaşılabileceği olumsuzluklar ile baş etme düzeyi artacaktır.

Sporcunun beslenmesi kişiye özel olmalıdır. Burada ana amaç sporcunun sağlığının korunması ve performans artışının sağlanmasıdır. Bu doğrultuda sporcunun ihtiyacı olan enerji düzeyi, makro ve mikro besin öğelerine olan gereksinimi belirlenerek uygun bir beslenme programı oluşturulmalıdır.

Karbonhidrat alımı, egzersiz için enerji sağlanması, egzersizin sürdürülebilirliği ve egzersiz sonrası glikojen depolarının yeniden doldurulması açısından önemlidir. Yüksek karbonhidrat alımı sporcular açısından pek tercih edilen beslenme şekli değildir. Ancak sporcu sağlığı ve performansın devamı için ihtiyaç kadar karbonhidrat alımı önemlidir.

Protein alımı egzersiz yapanlar ve sporcular için özellikle egzersiz sonrası kas kaybını önlemek için önem taşımaktadır. Ancak çoğunlukla yeterli seviyede değil olması gerekenden daha fazla protein alımına gidilmektedir. Yüksek proteinli diyetler uzun yıllardan beri özellikle vücut geliştiriciler ve halterciler gibi güç sporcuları tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Tokluk hissi sağladığı ve kilo vermeye yardımcı olması nedeniyle egzersiz yapan bireyler tarafından da tercih edilmektedir. Kısa dönemde kas kazanımı ve kilo kaybını desteklemesine rağmen uzun süreli kullanımında vücutta çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu nedenle yüksek protein alımında yapılan sporun branşı, antrenman yoğunluğu, şiddeti, sporcunun

sağlık durumu ve hedefleri gibi faktörler göz önüne alınmalı ve yüksek protein alımıyla aşırı yüksek protein alımı arasındaki fark önemsenmelidir.

Trampolin fikri ilk kez sirk akrobatlarının yaşadığı zorluklara karşılık düşünülmüş ve eğlence amaçlı kullanımına başlanmıştır. Ardından savaş eğitimlerinde, spor salonlarında ve okullarda kullanımı yaygınlaşmıştır. Mini trampolin ise yapılan gösteriler ve aerobik egzersizler ile yaygınlaşmaya başlamıştır. Mini trampolinlerin artık daha sık tercih ediliyor olması kolay taşınabilmesi, denetim ihtiyacı az olması, kolay kurulum sağlaması, daha kolay egzersiz yapılabilmesi ve nispeten daha ucuz olmasıdır (Esposito ve Esposito, 2009; Maharaj ve Nuhu, 2016; Hahn, Shin ve Lee, 2015).

Mini trampolin ile yapılan rebound egzersizleri (geri tepme egzersizi) aerobik yararları açısından sıklıkla tercih edilmektedir. Özellikle sert zeminlere kıyasla sırt ve bacaklara binen yükü oldukça azaltmaktadır ve minimum çaba gerektirir (Maharaj ve Nuhu, 2019).

Araştırmanın Amacı

Antrenmanın içeriği, etkisi, kişinin kondisyonu ve fiziksel özelliklerinden etkileneceği gibi beslenme şekline, diyetinin içeriğinden de etkilenir. Diyetin içeriği yapılacak olan antrenmanın yararlarını destekleyeceği gibi yanlış beslenme ile toparlanmada güçlük, kondisyon kaybı, sakatlanma/yaralanma gibi sonuçlara neden olabilir. Buradan yola çıkarak bu tez ile kısa süreli uygulanan yüksek karbonhidratlı ve yüksek proteinli planlanan diyet programlarının mini trampolin antrenmanları ile katılımcıların motorik yetilerden sürat ve dayanıklılık özelliklerine aynı zamanda vücut kompozisyonuna etkisini araştırmak ve katılımcıların beslenme bilgi düzeyini ölçmek amaçlanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Yapılan literatür araştırmalarında mini trampolin antrenmanlarında beslenmenin önemini içeren bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu tez ile beslenmenin mini trampolin antrenmanlarına etkisinin araştırılmasının yanında, beslenme şeklinin, vücut kompozisyonuna, dayanıklılığa ve hıza olan etkisi de gözlemleneceği için literatüre kazandıracığı veriler oldukça önemlidir.

Araştırmanın Problemleri

Trampolin, cimnastik branşında kullanılır ve zamanlama, koordinasyon, kuvvet, ritm gibi becerilerin kazanılmasına yardımcı olmaktadır (Atılğan, 2013; Heitkamp, 2001). Ayrıca mini trampolin egzersizleri vücudun dengesini, koordinasyonunu, dayanıklılığını ve kuvvetini geliştirici hareketlere sahiptir (Aragao, 2011). Trampolin egzersizleri motor becerileri geliştirmesinin yanında duyuşal becerileri de geliştirir ve bu nedenle psikiyatri alanında da sıklıkla kullanılır (Sunar, 2019).

Mini trampolin antrenmanlarının kardiyopulmoner dolaşıma olumlu yönde etkileri mevcuttur. Ayrıca solunum kapasitesini artırır, dokulara daha fazla oksijen ulaştırılmasına yardımcı olur, dinlenme metabolik hızı artırır ve bu sayede kalori yıkımı artar, egzersiz sonrası glikojen yenilenmesine yarar sağlar, sindirim ve boşaltım sistemlerini geliştirir (Rebound Exercise, t.y.).

Mini trampolin antrenmanlarının sağlığa ve fiziksel gelişime etkileri kanıtlanmıştır. Ancak yaşam şekli ve beslenme düzeninin, diyetin içeriğinin mini trampolin antrenmanlarına, sağlığa ve fiziksel gelişime sağladığı yararlar etkisine dair yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu kapsamda yapılacak olan çalışmamızın problem durumları şu şekildedir;

- ✓ Mini trampolin antrenmanlarında uygulanan farklı diyet programlarının temel motor yetilerinden sürat ve dayanıklılık üzerine etkisi var mıdır?
- ✓ Mini trampolin antrenmanlarında uygulanan farklı diyet programlarının vücut kompozisyonu üzerine etkisi var mıdır?

Alt problemler;

- ✓ Yüksek karbonhidratlı diyet programının temel motor yetilerinden sürat ve dayanıklılık üzerine etkisi var mıdır?
- ✓ Yüksek proteinli diyet programının temel motor yetilerinden sürat ve dayanıklılık üzerine etkisi var mıdır?
- ✓ Yüksek karbonhidratlı diyet programının vücut kompozisyonu üzerine etkisi var mıdır?
- ✓ Yüksek proteinli diyet programının vücut kompozisyonu üzerine etkisi var mıdır?

Hipotezler;

- Hipotez 1: Yüksek karbonhidratlı diyet programı ile yapılan mini trampolin antrenmanının sürat değerleri üzerine etkisi vardır.
- Hipotez 2: Yüksek karbonhidratlı diyet programı ile yapılan mini trampolin antrenmanının dayanıklılık değerleri üzerine etkisi vardır.
- Hipotez 3: Yüksek karbonhidratlı diyet programı ile yapılan mini trampolin antrenmanının vücut kompozisyonu üzerine etkisi vardır.
- Hipotez 4: Yüksek proteinli diyet programı ile yapılan mini trampolin antrenmanının sürat değerleri üzerine etkisi vardır.
- Hipotez 5: Yüksek proteinli diyet programı ile yapılan mini trampolin antrenmanının dayanıklılık değerleri üzerine etkisi vardır.
- Hipotez 6: Yüksek proteinli diyet programı ile yapılan mini trampolin antrenmanının vücut kompozisyonu üzerine etkisi vardır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Beslenme

Beslenme; en özel tanımıyla büyüme, yaşamın devam ettirilmesi ve sağlığın sürdürülmesi için vücuda alınan besinlerin kullanılmasıdır (Baysal, 2015). Vücuda alınan besinlerin metabolizmadaki biyokimyasal etkilerine dayanan, besin öğelerinin çeşitlerini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, miktarlarını, işlevlerini, bileşimlerini, üretimden tüketime kadarki işlemlerin etkilerini, farklı yaş, cinsiyet, aktivite ve özel durumlara sahip bireyler için beslenme planlarının yapılmasını inceleyen bilim dalıdır (Renzo, Gualteri, Romano, Marrone, Noce, Puija, Perrone, Aiello, Colica ve Lorenzo, 2019; Baysal, 2015). Bu bilim dalı besin ile insan arasındaki ilişkiyi incelemektedir (Merdol, 2018).

Beslenme, büyüme ve gelişmeyi sağlayan, beden, beyin ve ruh sağlığı için en önemli faktörlerden biridir. Beslenme sürecinin doğru ve sağlıklı şekilde ilerlemesi için hangi besinin, ne kadar alınacağı, nasıl pişirilip tüketileceği, günde kaç öğün olacağı ve öğünlerin zamanları oldukça önem taşımaktadır (Merdol, 2018).

T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Kurumu beslenmeyi tanımlarken, sağlığı korumak, devamlılığını sağlamak ve arttırmak için bedenin ihtiyaç duyduğu besin öğelerinin doğru zamanda, yeterli ve dengeli düzeyde alınması ifadelerine yer vermiştir (Kayalı Karkuş, 2022).

Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme en uygun beslenme şeklidir. Yeterli bir beslenme kişinin yaşına, cinsiyetine ve günlük fiziksel aktivitesine uygun besin ihtiyacının karşılanmasıdır. Dengeli bir beslenme ise, gıdalardaki besin öğelerinin ihtiyaç kadar vücuda alınıp kullanılmasıdır. Besin seçimi yaşam şekli, ekonomik durum, kültür ve çevre gibi faktörlerden büyük oranda etkilense de esas olan yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanmasıdır (Aksoy, Yurttagül, Nişancı, Kızıl ve Çakır, 2022).

Yapılan farklı bir tanımlamada ise beslenme, ruhsal ve fiziksel büyümenin, gelişmenin sağlanması, yaşamın devamlılığı, salıgın ve hayat kalitesinin korunması, iyileştirilmesi ve üretkenliğin sağlanması için besin öğelerinin vücuda alınıp kullanılmasıdır (Aksoy ve ark., 2022).

1.2. Sporcu Beslenmesi

Sporcu beslenmesi, sporcunun ihtiyaç duyduğu besinleri müsabaka veya antrenman öncesinde, sırasında ve sonrasında yeterli ve dengeli oranda tüketmesidir (Taşdelen, 2021).

Antrenman, genetik, beslenme ve psikoloji sporcuların performansına doğrudan etki etmektedir. Sporcunun yeterli, dengeli ve düzenli beslenmesine yönelik beslenme programları oluşturulması ve sporcunun da bu programlara uyarak alışkanlık haline getirmesi performansını, kondisyonunu, dayanıklılığını ve hızını artırarak gelişimini destekleyecektir (Baysal, 2015; Uzundiz, 2021).

Sporcuların beslenmeye önem vermesi, besinler ile performansı artırmaya çalışmaları oldukça eskiye dayanmaktadır. 1700'lü yıllarda Yunanlı olimpiik sporcular performans artışı için özel bir mantar türü yemişlerdir. 1800'lü yıllarda Hollandalı yüzücüler yarışmanın öncesinde kafein, Belçikalı yüzücüler ise etere bandırılmış küp şeker yemişlerdir. Sporcu beslenmesi alanında laboratuvarda yapılan çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bu çalışmalarda mide boşalma süreleri, kas biyopsileri ve beslenmenin performansa olan etkileri konulu araştırmalar yürütülmüştür (Taşdelen, 2021).

Sporcu, branşına yönelik performansında artış sağlamak amacıyla antrenman şiddet ve yoğunluğunu zaman içinde artıracaktır. Bu noktada yoğun antrenman koşullarında daha avantajlı olmak adına yeterli ve dengeli beslenme önem kazanmaktadır. Branşta başarılı veya başarısız olunması, performansın sürdürülebilirliği sporcunun beslenme şekline ve tükettiği besinlere göre değişecektir (Bonci, 2009).

Sporculara yönelik düzenlenen beslenme programları ile performansın artırılması, kilo yönetimi, glikojen depolarının korunması ve artırılması, kas kaybının önlenmesi, sakatlık ve hastalıkların önlenmesi, toparlanmanın hızlı olması, vücut sıvı dengesinin sağlanması amaçlanmaktadır (Karagöz ve Şanlıer, 2018; Asfuroğlu, 2015).

Sporcular için beslenme programları düzenlenirken, sporcunun cinsiyeti, yaşı, fiziksel aktivitesi, beslenme şekli, besin ögesi ve enerji ihtiyacına dikkat edilerek kişiye özel yaklaşılmalıdır. Ayrıca yapılan egzersizin türüne, süresine, şiddetine ve yoğunluğuna göre enerji ihtiyacı farklılık gösterecektir. Bireysel dönem veya yarışma

dönemi fark etmeksizin önemli olan sporcunun hedefine uygun beslenme programı oluşturulmasıdır. (Özdemir, 2010; Mamur, 2020).

Doğru bir beslenme programı ile sporcunun yarışma veya kamp için yapacağı seyahatlerde yaşayacağı sıcaklık, nem, yükseklik, uzun süreli yolculuklar gibi sorunlara da uyum sağlaması kolaylaşacaktır (Taşdelen, 2021).

Sporcuların beslenme durumlarına yönelik oldukça fazla araştırma yapılmıştır. Örneğin atletler üzerinde yapılan bir çalışmada sezonun dışında aşırı besin tüketimi vücut yağ düzeyini ve hastalık riskini artırdığı gözlenmiş ve bu nedenden dolayı da sporcuların sezon zamanında kilo vermek adına besin ve sıvı alımlarını aşırı kısıtladığı gözlenmiştir. Bu durumun sonunda ise yağsız doku kaybı, azalmış performans ve hormonal bozukluklar ile karşı karşıya kaldıkları belirtilmiştir (Rankin, 2002).

1.3. Sporcuların Enerji Gereksinimi

Vücut yaşamsal işlevlerini ve günlük aktivitelerini devam ettirebilmesi bilmesi için enerjiye gereksinim duyar. Bu enerjiyi ise besinlerden sağlamaktadır. Besinlerden enerji sağlanabilmesi için gerekli olan karbonhidratlar, proteinler ve yağlar besinlerden sağlanan besin öğeleridir. Bu besin öğeleri farklı enerji ve farklı kalori değerlerine sahiptir (Mamur, 2020; Uzundiz, 2021).

Besinler ile alınan enerji günlük harcanan enerji ile denge içerisindeyse enerji dengesi oluşmaktadır. Alınan enerji harcanan enerjiden daha fazla ise vücutta depolanan yağ miktarının artması ile kilo alımı, alınan enerji daha az ise vücutta depo edilen enerjinin kullanımı ile kilo verimi gerçekleşmektedir. Sporcular için önemli olan bu dengeyi korumaktır (Uzundiz, 2021). Enerji dengesinin korunması spor performansında başarı için oldukça önemlidir (Çavdar, Cinel, Bayazıt ve Yılmaz, 2018).

Gerekli enerji besinler ile karşılanmazsa yağ ve kas, kemik dokuları gibi yağsız dokudan kayıplar başlar. Yağsız dokuların kaybı bağışıklığın düşmesine, gücün ve dayanıklılığının azalmasına, hormonal sistemin bozulmasına neden olacaktır. Tüm bunların sonucunda kilo verimi devam ederse kas ve kemik kütlesi kaybına, sakatlık ve hastalık riskinin artmasına, uykunun kalitesizleşmesine yol açacaktır (Burke, Cort, Cox, Crawford, Desbrow, Farthing, Minehan, Shaw ve Warnes, 2006; Kerksick, Wilborn, Roberts, Smith-Ryan, Kleiner, Jäger, Collins, Cooke, Davis, Galvan, Greenwood, Lowery, Wildman, Antonio ve Kreider, 2018).

İnsan vücudunda, metabolizma faaliyetleri, fiziksel aktivite ve termogenez ile enerji harcanmaktadır. Metabolizma faaliyetleri yani bazal metabolizma hızı, tam dinlenme durumundayken bedenin, iç organların harcadığı enerjidir. Günlük alınan enerjinin yaklaşık %60-75'i bu şekilde harcanmaktadır. Vücudun bazal metabolizma hızı kişinin yaşı, cinsiyeti, kas yoğunluğu, beslenme şekli ve çeşitli hormonlardan etkilenerek azalıp artabilmektedir. Fiziksel aktivite; dinlenmeden fazla enerji harcaması gerektiren bedensel hareketlerdir. Günlük enerjinin yaklaşık %15-30'u fiziksel aktivite ile harcanmaktadır. Elit sporcularda bu oran daha yüksektir ve %30-35'lere ulaşmaktadır. Termogenez ise yiyeceklerin metabolize edilmesi ile harcanan enerjidir. Günlük enerjinin yaklaşık %10'u termogenez ile harcanmaktadır. Alınan besinlerin türü, stres durumu, kullanılan ilaçlar ve yapılan egzersizler termogenez etkilemektedir. Özellikle soğuk hava, nikotin ve kafein termogenez yükseltmektedir (Baysal, Aksoy, Besler, Bozkurt, Keçecioglu, Mercanlıgil, Merdol, Pekcan ve Yıldız, 2018; Ersoy, 2016).

Sporcular, normal yetişkin bir bireyden daha fazla enerji harcamaktadır ve dolayısıyla daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Bu enerji ihtiyacı sporcunun yaptığı egzersizin şekline, süresine, şiddetine, yoğunluğuna, tekrar sayısına göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca enerji ihtiyacı sporcunun yaşı, cinsiyeti, vücut yapısı ve kompozisyonu, bulunulan yerin sıcaklığı, sakatlık ve hastalık durumu gibi parametrelere göre de değişmektedir (Çavdar, ve ark., 2018; Özdoğan ve Özçelik, 2011; Cicavoğlu, 2022).

Sporcuların enerji gereksinimlerinde önemli noktalardan biri yapılan sporda kullanılan enerjinin aerobik ve/veya anaerobik yoldan karşılanmasıdır (Bonci, 2009). Aerobik enerji sistemi enerji oluşturabilmek için oksijene gereksinim duyarken anaerobik enerji sisteminde oksijen kullanılmadan glikoza ihtiyaç duyulur. Fiziksel aktivite başladığı zaman aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin ikisi de uyarılmaktadır. İlk 1-3 dakika anaerobik sistem ön plandayken daha sonra egzersizin devamında yerini aerobik sisteme bırakır. Özellikle fiziksel aktivitenin yoğunluğu, şekli ve süresi bu durumu belirlemektedir (Uzundiz, 2021). Anaerobik enerji sistemi egzersizin ilk dakikalarında kasta bulunan glikojeni glikoza çevirir ve bunun için oksijene ihtiyaç duymaz. Egzersizin süresi uzadıkça glikoz yerine yağ yakımında artış gözlenir. Ancak egzersiz içinde ani, hızlı, biranda tempolu zıplama, uzun atlama, sprint

gibi hareketler yapılırsa anaerobik sistemle glikozun metabolizasyonu görülür (Ersoy, 2016).

İstirahat durumunda gerekli enerjinin %70'i yağlardan %30'u ise karbonhidratlardan karşılanmaktadır. Ancak yüksek yoğunluklu aktivitelerde gerekli enerjinin büyük bir bölümü karbonhidratlardan karşılanmaktadır. Yapılan spora, sorun yoğunluğuna ve süresine göre gerekli enerjinin kaynağı değişiklik göstereceği için her sporcunun besin ögesi gereksinimi farklılık göstermektedir (Mamur, 2020).

Sağlıklı yaşam için egzersiz yapan bireylerin kalori ihtiyacı normal düzeyde olacaktır ve günlük tüketilen besinler ve öğün sayısı ile bu ihtiyacı rahatlıkla karşılayabilecektir. Orta veya yüksek düzeyde egzersiz yapan bireyler ve profesyonel sporcuların harcadığı enerji miktarı çok daha yüksek olacaktır. Gereken bu yüksek enerji miktarı gün içinde ana ve ara öğünlere dağıtılarak planlanmalıdır. Egzersiz yapanların ve sporcuların yüksek kalori ihtiyacı karşılamak adına günde 4 ila 6 öğün tüketmesi gerekmektedir (Kerksick, ve ark., 2018; Pramuková, Szabadosová ve Soltésová, 2011; Andaç Öztürk, Kalkan, Durmaz, Pehlivan, Özüpek ve Bakmaz, 2020).

Bireyin günlük enerji ihtiyacını hesaplamak için formüller geliştirilmiştir. Geliştirilen formüllerden biri Tahmini Enerji Gereksinimi (EER)'dir (Tablo 2.). EER değeri, sağlıklı bir bireyin kilosunu koruması için gereken enerji düzeyidir. Yaş, cinsiyet, boy, kilo, yaşam tarzı ve fiziksel aktivite dikkate alınmaktadır. Daha uzun boylu veya vücut ağırlığı daha fazla olan veya fiziksel aktivitesi daha yüksek olan kişiler daha fazla enerjiye ihtiyaç duyacaktır. Fiziksel Aktivite Düzeyi (PA) EER değerinin bulunmasında kullanılmaktadır (Tablo 1.). Fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi için birkaç günlük aktivite kaydı tutulur ve Tablo 1'deki PA değerlerine göre Tablo 2'deki EER hesaplaması yapılır (Ersoy, 2016).

Tablo 1. Fiziksel aktivite düzeyine göre fiziksel aktivite değerleri

FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ	FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLERİ			
	3-18 YAŞ		≥ 19 YAŞ	
	ERKEK	KIZ	ERKEK	KIZ
SEDANTER (Sadece günlük yaşam aktivitelerini yapan, orta veya yüksek seviyede aktivitesi olmayan)	1.00	1.00	1.00	1.00
DÜŞÜK AKTİVİTE (Günlük en az 30 dakika orta düzeyde ve en az 15-30 dakika yüksek düzeyde aktivite yapan)	1.13	1.16	1.11	1.12
AKTİF (Günlük en az 60 dakika orta düzeyde aktivite veya en az 1-1,5 saat yüksek düzeyde aktivite yapan)	1.26	1.31	1.25	1.27
ÇOK AKTİF (Günlük en az 2,5 saat orta düzeyde aktivite veya en az 1-1,5 saat yüksek düzeyde aktivite yapan)	1.42	1.56	1.48	1.45

Kaynak: Ersoy, G. (2016). Fiziksel Uygunluk (Fitnes) Spor ve Beslenme İle İlgili Temel Öğretiler. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.

Tablo 2. Tahmini enerji gereksiniminin (EER) hesaplanması

YAŞ	CİNSİYET	EER TAHMİNİ DENKLEMLERİ
9-18 YAŞ	ERKEK	$88.5 - (61.9 \times \text{yaş(yıl)}) + PA [(26.7 \times \text{vücut ağırlığı(kg)} + (903 \times \text{boy(m)}]) + 25$
	KIZ	$135.3 - (30.8 \times \text{yaş(yıl)}) + PA [(10.0 \times \text{vücut ağırlığı(kg)} + (934 \times \text{boy(m)})) + 25$
≥ 19 YAŞ	ERKEK	$662 - (9.53 \times \text{yaş(yıl)}) + PA [(15.91 \times \text{vücut ağırlığı(kg)} + (536.6 \times \text{boy(m)}])$
	KIZ	$354 - 6.91 \times \text{yaş(yıl)} + PA [(9.36 \times \text{vücut ağırlığı(kg)} + (726 \times \text{boy(m)}])$

Kaynak: Ersoy, G. (2016). Fiziksel Uygunluk (Fitnes) Spor ve Beslenme İle İlgili Temel Öğretiler. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.

1.4. Sporcuların Besin Ögesi Gereksinimi

Besin maddelerinin içeriğinde yer alan ve vücutta biyokimyasal yollara katılıp metabolizması olan bileşiklere besin ögesi denir. Besin ögeleri makro ve mikro olarak ikiye ayrılmaktadır. Makro besin ögeleri karbonhidratlar, proteinler ve yağlardır. Mikro besin ögeleri ise vitaminler ve minerallerdir (Aksoy, Yurttagül, Nişancı, Kızıl, Çakır ve Çarkçı, 2015).

Egzersizden önceki öğünde kompleks karbonhidratlardan zengin, yağ, protein ve lif oranı düşük, çok acı ve baharatlı olmayan, fazla hacimli olmayan ve sindirimi kolay besinler tercih edilmelidir (Canbolat, Memiç İnan, Çakıroğlu ve Özçelik, 2021; Grout ve ark., 2016).

1.4.1. Sporcuların Karbonhidrat Gereksinimi

Karbonhidratlar, vücudun temel enerji kaynağıdır. Gıdalarda en fazla bulunan organik bileşiklerdir. Yapıtışı karbon, hidrojen ve oksijenden oluşmaktadır. Bu üç elementin birleşme şekline, sayısına ve vücudun faydalanma düzeyine göre farklı yapıda ve isimde karbonhidrat bulunmaktadır. Vücuda en ekonomik ve en hızlı enerji sağlayan bileşiktir ve 1 gram karbonhidrat 4 kcal enerji verir (Aksoy ve ark., 2022; Baysal, 2015).

Karbonhidratlar enerji sağlamalarının yanında, beyin sağlığının sürekliliğinde, su ve elektrolit dengesinin sağlanmasında, sodyumun bağırsaklardan emilmesinde, proteinin enerji için kullanılmasının önlenmesinde, bağırsak sağlığında ve ketozisten korunmada görevleri vardır (Çınar, Bostancı, Şahan ve Aytaç, 2010; Ünsal, 2019; Baysal, 2015).

Karbonhidratlar içeriğinde bulunan şeker sayılarına göre; monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler olarak ayrılmaktadır. Monosakkaritler karbon, hidrojen ve oksijenden oluşmuş hidroliz ile daha küçük maddelere dönüşemeyen moleküllerdir. Glikoz, früktoz, galaktoz, mannoz ve riboz monosakkaritler grubunda yer almaktadır. Glikoz, insan organizmasında serbest halde bulunmaktadır ve vücudun yakıtı olarak kabul edilir. Kandaki normal değeri 70-100 mg/dl'dir. Früktoz ise meyve şekeridir ve meyve, pekmez, bal gibi besinlerde bulunmaktadır. Sakkaroz, maltoz ve laktoz disakkaritler grubunda yer almaktadır. Sakkaroz, çay şekeri olarak da bilinir, şeker pancarı ve şeker kamışından elde edilir. Günlük aldığımız enerjinin yaklaşık %25'i sakarozdan elde edilmektedir. Laktoz, süt şekeri olarak da bilinir ve sütte bulunan tek

karbonhidrattır. Tatlılık derecesi en düşük olan disakkarittir. Süt fermente olduğunda laktoz, laktik aside çevrilir ve sıvı kısmı ayrılmaktadır. Polisakkaritler depo polisakkaritler ve yapısal polisakkaritler olarak ikiye ayrılmaktadır. Depo polisakkaritler, nişasta, glikojen ve dekstrinden oluşmaktadır. Glikojen, birden fazla glikozdan oluşmuştur. İnsan ve hayvanların karaciğer ve kas dokusunda depolanmaktadır. Selüloz, pektin, zamlar, lignin ve diyet posası yapısal polisakkaritleri oluşturmaktadır. Diyet posası, sindirilmeyen bitki maddeleridir. Selüloz, pektin, lignin gibi yapısal polisakkaritler diyet posasının içine girmektedir. Sindirilmeyen posa bağırsak sağlığı için oldukça önemlidir. Ayrıca hayvanlarda bulunan yapısal polisakkaritler de vardır (Baysal, 2015; Aksoy, 2016; Aksoy ve ark., 2022).

Sporcuların performanslarını iyileştirmek için günlük tüketilen karbonhidratın %85'i bileşik karbonhidrat kaynaklarından (kuru baklagiller, tam tahıl ürünleri, meyveler vb.), kalan %15'i ise basit karbonhidrat kaynaklarından (pekmez, reçel, saflaştırılmış tahıl ürünleri, bal, şekerler vb.) karşılanmalıdır (Uzundiz, 2021).

Besinler ile alınan karbonhidratlar kaslarda 300-400 (1200-1600 kcal) gram, karaciğerde 75-100 (300-400 kcal) gram glikojen olarak depo edilmektedir. Kanda ise 10 gram glikoz olarak depo edilmektedir. Gün içinde karbonhidrat yönünden zengin beslenilerek glikojen depoları 1,5-2 kat kadar artırılabilir. Glikojen depolarının artması sportif performansı da artırmaktadır (Burke, Hawley, Wong ve Jeukendrup, 2011; Cicavoğlu, 2022; Polikandrioti ve Tsami, 2007).

Kas ve karaciğerde depo edilebilen karbonhidrat formu olan glikojen, herhangi bir aktivite yapılmaya bile uzun süre besin alınmadığı sürece düşmektedir. Egzersiz yapıldığı zaman bu düşüş daha hızlı olmaktadır. Vücuttaki glikojen depolarının yaklaşık %80'ini oluşturan kaslardaki glikojen miktarının beslenmede karbonhidrat tüketimi ile çok değişikliğe uğramadığı ve istirahat durumunda kas glikojen düzeyinin aynı seviyelerde kaldığı belirtilmektedir. Karaciğer glikojen depolarının, 1 günlük veya 1 gece açlıkta bile tamamına yakınının tükendiği ve hatta egzersizde glikoneogenez (karbonhidrat olmayan maddelerden karbonhidrat sentezlenmesi) düzeyine kadar gelindiği bildirilmektedir. İstirahat durumunda kas glikojen deposu karaciğer glikojen deposundan farklı olarak 3 günlük açlıktan sonra %15, 4. gün ise %40 düzeyinde azalış göstermektedir (Bulut, 2014; Polikandrioti ve Tsami, 2007).

Uzun süre yapılan şiddeti ve tekrar sayısı yüksek egzersizler ile kas ve karaciğer glikojen depoları hızla boşalacaktır. Bu depoların azalması veya tamamen boşalması aşırı yorgun düşme, sürantrenman (fiziksel ve zihinsel aşırı yorgunluk sonucu gelişen performans kaybı, duvara çarpmak) gibi sonuçlara neden olmaktadır (Özdemir, 2010; Cicavoğlu, 2022; Günay ve Cicicoğlu, 1998).

Gece açlıktan sonra sabah glikojen depolarının %80 ve daha fazlası boşalmaktadır. Herhangi bir öğün tüketimi yapılmadan yapılacak olan egzersizde enerji çıkışı oldukça az olacak ve kas dokusu yıkımı oluşacaktır. Bu nedenle egzersizden önce glikojen depolarının doldurulması için karbonhidrat alımı oldukça önem taşımaktadır (Rothman, Magnusson, Katz, Shulman ve Shulman, 1991).

Sor yapan bireylerin günlük tüketmesi gereken karbonhidrat miktarı, cinsiyete, çevreye, egzersiz türüne, harcanan enerjiye, egzersiz yoğunluğuna göre değişmektedir. Egzersizin yoğunluğu, şiddeti ve süresi arttıkça karbonhidrata duyulan ihtiyaç da artış göstermektedir (Rodriguez, ve ark., 2009).

Sağlıklı yaşam için egzersiz yapan bireyler günlük yaklaşık %45-55 (3-5 g/kg/gün) oranında karbonhidrat almalıdır. Orta şiddette (haftanın 5-6 günü, günde 2-3 saat egzersiz) egzersiz yapan sporcular günlük 5-8 g/kg karbonhidrat tüketmeleri gerekmektedir. Yüksek şiddette (haftanın 5-6 günü, günde 3-6 saat) egzersiz yapan sporcuların ise karbonhidrat ihtiyacı günlük 8-10 g/kg'a kadar yükselebilmektedir (Pramuková, Szabadosová, Soltéssová, 2011; Kerkick, Wilborn, Roberts, Smith-Ryan, Kleiner, Jäger, Collins, Cooke, Davis, Galvan, Greenwood, Lowery, Wildman, Antonio ve Kreider, 2018; Escobar, VanDusseldorp ve Kerkick, 2016).

Yapılan egzersizin türü karbonhidrat ihtiyacını etkilemektedir. Örneğin dayanıklılık antrenmanı yapan sporcular proteine oranla karbonhidrata daha çok ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle dayanıklılık antrenmanı yapan sporcuların 7-10 g/kg/gün karbonhidrat almaları tavsiye edilmektedir. Kuvvet antrenmanı yapan sporcular ise karbonhidrata oranla proteine daha fazla ihtiyaç duymaktadır ve 5-7 g/kg/gün karbonhidrat almaları önerilmektedir (Grout, McClave, SJampolis, Krueger, Hurt, Landes ve Kiraly, 2016).

1.4.1.1. Egzersiz Öncesinde Karbonhidrat Alımı

Egzersiz öncesi yapılacak olan öğünlerde karbonhidrat miktarı oldukça önemlidir. Miktar ile birlikte öğünün egzersizden ne kadar zaman önce yapılacağı da

önem taşımaktadır. Egzersiz yapılacak zamana 1 saat veya daha az zaman var ise yüksek veya orta glisemik indeksli öğün (fındık ezmeli sandviç veya muz ile çikolatalı süt gibi) yapılmalıdır. Ancak bu öğünde düşük glisemik indeksli besinler tüketilirse reaktif hipoglisemi oluşabileceğinden egzersiz esnasında 30-60 gram karbonhidrat içeren yiyecek veya içecekler tüketilmelidir. 2 saat veya daha fazla zaman var ise orta glisemik indeksli öğün (tavuk sote ile peynirli makarna gibi) ve düşük glisemik indeksli öğün (patates püresi ile kırmızı et gibi) yapılması tavsiye edilmektedir (Jeukendrup ve Baker, 2016; Karagöz ve Şanlıer, 2018; Pritchett, Bishop, Pritchett, Kovacs, Davis, Casaru ve Green, 2008).

Egzersiz öncesinde karbonhidrat tüketim zamanına doğru karar verilmelidir. Besin alımına egzersizden ortalama 4 saat önce başlanılmalı ve egzersizden en az 30 dakika önce sonlandırılmalıdır (Özdemir, 2010).

Glikojen depoları orta ya da yüksek yoğunluklu (%65-85) egzersiz ile 90-180 dakika içinde boşalmaktadır. Egzersiz öncesinde yüksek karbonhidratlı öğün en az 90 dakika önce tüketilmesi egzersiz dayanıklılığını, egzersiz anında ve sonrasında oksijen kullanımını ve enerji seviyesini artırmaktadır (Potgieter, 2013; Ferreira, Bertuzzi, De-Oliveira, Pires ve Lima-Silva, 2016).

Egzersiz öncesinde sporcu içeceği tüketiminin egzersiz dayanıklılığına etkisini gözlemek için yapılan bir çalışmada katılımcılardan ilk gruba egzersizden 30 dakika önce 14 gram früktoz, aminoasit karışımı, orta zincirli yağ asitleri ve 240 ml su içeren sporcu içeceği ikinci gruba ise plasebo verilmiş. Çalışma sonucunda egzersiz öncesi sporcu içeceği içen sporcuların maxVO₂ değerleri daha yüksek, yorulma zamanları ise daha uzun bulunmuştur (Byars, Keith, Simpson, Mooneyhan ve Greenwood, 2010).

Egzersiz öncesi yüksek karbonhidratlı öğünün ve karbonhidrat-elektrolit içeceğinin dayanıklılık koşu kapasitesine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, katılımcılar üç gruba ayrılmıştır. İlk gruba egzersizden 3 saat önce yüksek karbonhidratlı öğün ve karbonhidrat-elektrolit kombinasyonuna sahip sporcu içeceği içirilmiş, ikinci gruba egzersizden 3 saat önce yüksek karbonhidratlı öğün ve egzersiz sırasında yalnızca su verilmiş, üçüncü gruba ise egzersizden 3 saat önce plasebo ve egzersiz sırasında yalnızca su verilmiş. Üç gruba da maxVO₂ %70 yoğunluğunda koşu bandı egzersizi yaptırılmış. Egzersiz süresi en uzun yüksek karbonhidratlı öğün ve

içecek grubunda olmuştur. Ardından yüksek karbonhidratlı oğun ve su, ardından ise plasebo ve su grubunda gözlenmiştir (Clusssanthopoulos, Williams, Nowitz Kotsiopolou ve Vleck, 2002).

Egzersiz öncesinde verilen düşük glisemik indeksli ve yüksek glisemik indeksli oğunlerin koşu egzersizi dayanıklılığına etkisini incelemek amacıyla yapılmış bir çalışmada katılımcılar iki gruba ayrılmış. İlk gruba egzersizden 2 saat önce yüksek glisemik indeksli (GI: 83) oğun, ikinci gruba ise düşük glisemik indeksli (GI: 36) oğun verilmiş. Daha sonra iki gruba da 21 km'lik koşu bandı egzersizi yaptırılmış ve egzersizden hemen önce ve her 2.5 km'de bir 2 ml/kg %6,6'lık karbonhidrat-elektrolit solyosu içirilmiş. Kan rnekleri ise yemekten önce, egzersizden önce (yemekten 2 saat sonra), egzersiz sırasında ve egzersizden 1 saat sonra alınmış. 21 km'lik koşu mesafesini her iki grup da birbirine yakın srelerde tamamladığı gözlenmiştir. Ancak yüksek glisemik indeksli oğun tüketen grubun egzersizden 1 saat sonra kan glikoz konsantrasyonları yemekten önceki seviyeye gerilemediği grlmştir. Bu da uzayan egzersiz sürelerinde egzersiz öncesi yüksek glisemik indeksli oğunn egzersiz dayanıklılığına katkı sağladığını göstermektedir (Chen, Wong, Chan, Wong, Lam ve Siu, 2009).

Uzun süren ve yüksek yoğunluklu egzersizlerden 1-4 saat önce 1-4 g/kg karbonhidrat tüketilmesi önerilmektedir (Kerksick, Harvey, Stout, Campbell, Wilborn, Kreider, Kalman, Ziegenfuss, Lopez, Landis, Ivy ve Antonio, 2008).

Yarışma öncesinde yapılacak oğun 3-4 saat önce olmalı, 200-300 g (3-5 g/kg) karbonhidrat içermeli, yağ ve posadan ise fakir olmalıdır (Jeukendrup, Baker, 2016).

1.4.1.2. Egzersiz Sırasında Karbonhidrat Alımı

Egzersiz esnasında insülin ve kortizol en önemli hormonlar arasındadır. Bu iki hormonun birbirine yaptıkları karşıt etki ile glikojen depolarının boşalması ve kas yıkımı tetiklenir. Ancak egzersiz esnasında özellikle karbonhidrat yönünden zengin katı veya sıvı besin alınması insülin seviyesini artırırken insülinin karşıt etkisiyle kortizol hormonunda düşüş gözlenir. Bu sayede glikozun hücre içine girişi sağlanırken kas protein üretimi de desteklenir. 1 saatten uzun sürecek olan dayanıklılık egzersizlerinde saat başı 30-60 gram karbonhidrat sağlayacak %6-8'lik karbonhidrat içeren içecek tüketilmelidir (Rodriguez, Di Marco ve Langley, 2009; Jeukendrup ve Baker, 2016; Jeukendrup, 2004).

Karbonhidratların enerji sağlamalarındaki hızlarını belirleyen en önemli belirteç bağırsaklardan emilme hızlarıdır. Sodyum bağımlı glikoz taşıyıcısı, dakikada 1 gram glikozu ince bağırsakta taşıyarak emilimini sağlamaktadır. Karbonhidrat türüne göre bu emilim dakikada 1,5 grama çıkabilmektedir. Karbonhidratın emilim hızı ve miktarının artması performansı artırmaktadır (Burke, ve ark., 2011).

Tüketilen öğündeki karbonhidratların birbirinden farklı yollarla taşınan ve emilen karbonhidratlar olması yalnızca glikoz içeren öğüne göre daha etkili olmaktadır. Örneğin glikoz ve früktozun beraber tüketilmesinin performans artışına daha fazla katkı sağladığı bildirilmiştir (Jeukendrup ve Moseley, 2010; Currell, Jeukendrup, 2008).

Glikoz ve sükrozun beraber kullanımının tek başına glikoz ve sükroz alımına kıyasla metabolize olma durumlarını incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, 120 dakikalık %50 maxVO₂ ile yapılan egzersizde dakikada 1,2 gram glikoz+sükroz sağlayan karışımın yalnızca glikoz içeren sıvıya göre metabolizasyonunun daha hızlı olduğu gözlenmiştir (Jentjens, Shaw, Birtles, Waring, Harding ve Jeukendrup, 2005). Egzersiz esnasında saat 0,6 g/kg/saat maltodekstrin tüketilmesinin karbonhidrat metabolizasyonunda artış gözlendiği ve bunun da performansı iyileştirildiği bildirilmiştir (Harger-Domitrovich, McClaghry, Gaskill ve Ruby, 2007).

Egzersiz başlangıcından az bir zaman sonra azar azar karbonhidrat verilmeye başlanmalıdır. Yapılan bir çalışmada egzersiz başlangıcından sonra 15 dakikada bir karbonhidrat verilmesinin 2 saat süren bir egzersizin bitiminden hemen sonra toplamda aynı miktarda karbonhidrat verilmesine oranla toparlanmaya daha fazla katkı sağlamaktadır (Karagöz ve Şanlıer, 2018).

Amerika Spor Hekimliği Koleji (ACSM).egzersiz esnasında 0,7 g/kg/saat %6-8'lik karbonhidrat içeren sporcu içeceği tüketilmesini tavsiye etmektedir (Rodriguez, ve ark., 2009).

1.4.1.3. Egzersiz Sonrasında Karbonhidrat Alımı

Egzersiz sonrası toparlanma dönemi, egzersiz bitiminden 45 dakika sonra ile bir sonraki egzersize kadar geçen zamandır. Bu dönemde boşalan glikojen depoları yeniden dolmaya başlar ve kas proteinleri onarımı gerçekleşmektedir. Kas protein onarımı ile kas dokusu hipertrofiye uğramakta, protein sayısı artış göstermekte ve glikojen depoları tamamen dolmaktadır (Karagöz ve Şanlıer, 2018). Öğünde yer alan

karbonhidrat miktarı, glikojen depolarının egzersiz sonrasında doluluk oranı glikojen depolarının yenilenmesi için önem taşımaktadır (Fery, Plat ve Balasse, 2003).

Glikojen sentezinin normal hızı 5 mmol/kg/saat'tir. Ancak egzersizden birkaç saat sonra bu hız yarı yarıya azalmaktadır. Bu nedenle hemen egzersiz sonrası 1,5 g/kg/saat karbonhidrat tüketilmeli ve ortalama 2 saat aralık ile devam edilmelidir. Egzersiz sonrası ilk 5 saatte ise 15-30 dakika aralıklarla 0,4-0,6 g/kg karbonhidrat tüketimi glikojen sentezini en iyi seviyeye getireceği bildirilmiştir (Burke, Kiens ve Ivy, 2004; Jentens, ve ark., 2005; Tarnopolsky, Gibala, Jeukendrup ve Phillips, 2005).

Egzersiz sonrası glikojen depoları saatte %5 düzeyinde yüklenmektedir. Depoların tamamen dolması yani toparlanmanın tamamlanması için optimal beslenme ile ortalama 20 saatlik bir zaman gerekmektedir. Egzersiz sonrası ilk 2 saatlik zaman dilimi ise glikojen yapımını hızlandırmak için çok önemlidir. Bu 2 saat içinde en az 50 g karbonhidrat alımı glikojen yapım hızını artıracaktır (Burke, ve ark., 2004; Polikandrioti ve Tsami, 2007). 2 saatlik zaman diliminde glisemik indeksi yüksek karbonhidrat tüketimi glisemik indeksi düşük karbonhidrat tüketimine göre glikojen üretimini desteklemektedir. Egzersiz sonrası karbonhidrat alımına geç kalındığında 8 saat sonra üretilen glikojen ile 24 saat sonra üretilen glikojen arasında farklılık gözlenmemiştir (Burke, Collier, Davis, Fricker, Sanigorski ve Hargreaves, 1996; Parkin, Carey, Martin, Stojanovska ve Febbraio, 1997).

Egzersiz sonrasında ilk 30 dakika ve ilk 2 saatlik dönem glikojen depoları açısından oldukça önemlidir. İlk 30 dakikada 1 g/kg, 30 dakikadan sonraki 1,5 saatlik sürede 1,5 g/kg karbonhidrat alınması önerilmektedir. Bir sonraki egzersize kadarki 24 saatlik dönemde 8-10 g/kg karbonhidrat alınmasına özen gösterilmelidir (Asfuroğlu, 2013).

Tablo 3. Sporcularda karbonhidrat gereksinimleri özet

KARBONHİDRAT	Günlük Gereksinim	Egzersiz Öncesi	Egzersiz Sırası	Egzersiz Sonrası
HAFİF (1 saat/gün)	5-7 g/kg	6 g/kg (<90 dk)	Düşük doz (30-75 dk)	1-1,2 g/kg (ilk 3-5 saat)
ORTA (1-3 saat/gün)	6-10 g/kg	10-12 g/kg (>90 dk)	30 g/saat (1-2 saat)	veya 0,8 g/kg + 0,3 mg/kg
YOĞUN (≥4 saat/gün)	8-12 g/kg	1-4 g/kg (1-4 saat)	60 g/saat /2-3 saat 90 g/saat (>2-5 saat) (tolere edebilirse)	protein veya 3 mg/kg kafein 8-10 g/kg (ilk 24 saat)

Kaynak: Mamur, B. (2020). *İstanbul'daki Bir Spor Kulübündeki Genç Erkek Basketbolcuların Beslenme Bilgileri ile Sor Yaralanmaları ve Hastalık Sıklıkları Arasındaki İlişkinin Saptanması*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 654420).

1.4.2. Sporcuların Protein Gereksinimi

Proteinler, içeriğinde karbon, hidrojen, oksijen ve azot bulunduran canlı hücrenin temel organik maddesidir. Yapısında bulunan azot, atmosferdeki azot bağlayan bakteriler ile amonyağa çevrilir ve yine bakteriler ile nitrifikasyon yoluyla nitrit ve nitrate dönüşür. Bu bileşiklerden de proteinlerin yapı taşı olan amino asitler oluşur (Taşdelen, 2021; Aksoy, 2016).

Amino asitler farklı kimyasal yapıda bir köke bir karboksil (COOH) ve bir amin (NH₂) grubundan oluşan organik ögelerdir. Atmosferden toprağa karışan NH₂, CO₂ ve H₂O ile bitkilerde birleşerek amino asitler meydana gelir ve amino asitlerden ise proteinler oluşur. Hayvanlar bitkileri yiyerek aldıkları proteinleri vücutlarında parçalayarak amino asitlere parçalarlar. Parçalanmış amino asitleri birbirleriyle birleştirerek kendi doku proteinlerini yaparlar. İnsanlar ise proteinleri, hayvan ve bitki dokularını tüketerek alır (Baysal, 2016).

Canlılar için yaşamsal ve yapısal olarak büyük önem taşıyan proteinlerin Latince kelime karşılığı “yaşayan varlıklar için elzem azotlu öge” şeklindedir. Proteinler büyük moleküllerdir ve insan vücudunun %16-20'sini oluşturmaktadır ve bu miktarın ortalama %45 kadarı kaslarda bulunmaktadır. 4 kcal/g enerji sağlarlar (Baysal, 2016; Aksoy, 2016).

Proteinler vücutta düşük düzeyde depolanır. Depolanan proteinlerin büyük bir bölümünü vücutta önemli görevleri olan ve çalışan proteinler oluşturmaktadır. Kalan kısmı ise karaciğerdeki yedek amino asit havuzunda saklanmaktadır (Aksoy ve ark., 2022).

Vücuttaki hücrelerin büyük çoğunluğu protein yapıdadır ve bu hücreler devamlı büyüyüp yenilenmektedir. Bu nedenle vücutta sürekli olarak bir protein ihtiyacı vardır. İnsan vücudu amino asitlerden protein sentezleyemediği için yalnızca tükettiğimiz besinler ile karşılayabilmektedir. Ayrıca proteinlerin çok az miktarda depolanması ve katabolik olaylar sonucu belli miktar proteinin dışarı atılması proteini yaşam için elzem olan besin öğelerinden biri yapmaktadır. (Magkos ve Yannakoulia, 2003).

Proteinlerin kullanılabilmesi ise amino asitlere kadar parçalanması gerekmektedir. Bilinen 20 çeşit amino asit vardır. Bu amino asitlerden 8 tanesi vücutta üretilemezler ve besinler ile dışarıdan alınması gereken elzem (esansiyel) aminoasitlerdir. Elzem aminoasitler, lösin, lisin, izölösin, valin, metionin, fenilalanin, treonin ve triptofandır. Ayrıca bebek ve çocuklar için bu 8 amino asitin dışında histidin ve arginin de elzem aminoasitlerdir. Elzem olmayan amino asitlerden sistein ve tirozin, metionin ve fenilalaninin yerini tutabilmektedir. Metionin gereksinmesinin %30'u sisteinden, fenilalanin gereksinmesinin %50'si tirozinden karşılanabilmektedir (Polikandrioti ve Tsami, 2007; Baysal, 2016; Cerit, Dalip ve Yıldırım, 2020).

Proteinler hücrelerin yapıtaşdırlar, büyüme ve gelişmede, doku ve organların sürekliliğinin sağlanmasında, enzimlerin ve hormonların sentezinde, vücut sıvılarının üretilmesinde, vücut dengesinde, immün sistemde, enerji oluşumunda, hemoglobinin yapısı ve oksijen taşınmasında ve daha birçok yapı ve işlevde görev almaktadır (Aksoy, 2016; Taşdelen, 2021; Oğuz, 2021).

Yetersiz protein alımında bağışıklık sistemi zayıflar, yara iyileşmesi gecikir, bedensel ve zihinsel gelişim olumsuz etkilenmektedir. Gereksinimden fazla alınan protein ise iç organları yorar, hastalıklara özellikle kardiyovasküler hastalıklara zemin hazırlar, yağ olarak depo edilip kilo artışına neden olur veya idrarla dışarı atılır (Taşdelen, 2021; Costill, Coyle, Daisky, Fink ve Appl, 1977). Proteinler idrarla dışarı üre şeklinde atılmaktadır. Ürenin atılabilmesi için idrar miktarı artar ve bu da daha fazla sıvı kaybına neden olur ve dehidrasyon gelişebilir (Cicavoğlu, 2022).

1.4.2.1. Proteinlerin Sınıflandırılması

Proteinler farklı kaynaklara göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bunlardan biri proteinlerin işlevlerine, şekillerine ve yapılarına göre sınıflandırılmasıdır (Aksoy, 2016). Biyolojik işlevlerine göre enzimler, depo protein, transport protein, kontraksiyon yapan protein, koruyucu protein, hormonlar, yapısal proteinler ve toksinler olarak ayrılmaktadır. Tablo 4'te işlevlerine göre proteinlere örnekler ve işlevleri verilmiştir:

Tablo 4. Biyolojik işlevlerine göre proteinlerin sınıfları

SINIF ve ÖRNEK	İŞLEVLERİ
ENZİMLER	
Heksokinaz	Glikozun fosforlanması
Laktat dehidrogenaz	Laktatın dehidrojenlendirilmesi
Stokrom C	Elektron transportu
DNA polimeraz	DNA tamiri ve replikasyonu
DEPO PROTEİN	
Ovalbümin	Yumurta akı proteini
Kazein	Süt proteini
Ferritin	Demir depo eden protein
Gliadin	Buğday proteini
Zein	Mısır proteini
TRANSPORT PROTEİN	
Hemoglobin	Kanda O ₂ taşır
Myoglobin	Kasta O ₂ taşır
Serum albümin	Kanda bazı besin öğelerini taşır
B-lipoprotein	Kanda lipit taşır
Seruloplazmin	Kanda bakır taşır
KONTRAKSİYON YAPAN PROTEİN	
Miyosin	Miyofibrillerin kalın filamentleri
Aktin	Miyofibrillerin ince filamentleri
KORUYUCU PROTEİN	
Antikor	Yabancı proteinlerle bileşik oluşturur
Komplement	Antijen-antikor sistemiyle bileşik oluşturur
Fibrinojen	Kan pıhtılaşmasında fibrinin ön maddesi

HORMONLAR	
İnsülin	Glikoz metabolizmasını regüle eder
Adrenokortikotropik hormon	Kortikosteroid sentezini regüle eder
Büyüme hormonu	Büyümeyi uyarır
YAPISAL PROTEİNLER	
Glikoprotein	Hücre duvarında
Keratin	Deri ve tırnakta
Kollajen	Bağ dokusunda (tendon-kemik)
Elastin	Bağ dokusunda (ligament)
Mukoprotein	Mukus sekresyonunda
TOKSİNLER	Çoğu bitkilerde bulunur

Kaynak: Aksoy, M. (2016). Beslenme Biyokimyası. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.

Proteinler şekillerine göre, globüler ve fibröz proteinler olarak ayrılmaktadır. Yapılarına göre ise basit fibröz, ve bileşik proteinler olarak ayrılmaktadır. Yapılarına göre proteinler ve buldukları yerler Tablo 5’te verilmiştir:

Tablo 5. Yapılarına göre proteinlerin sınıfları

PROTEİN	BULUNDUĞU YER
BASİT PROTEİNLER	
Albümin	Serum albümin – süt laktalbümin
Globülin	Serum ve bitki tohum globülini
Histon	Nükleik asit komplekslerinde
Albüminoidler	Bağ dokusu kollajen ve elastin proteinleri
FİBRÖZ PROTEİNLER	
Kollajen	Deri, tendon, elastik doku
Elastin	Arterler, tendon, elastik doku
Keratin	Deri, saç, tırnak
BİLEŞİK PROTEİNLER	
Mukoprotein	Serum a-globülin
Proteolipit	Myelin
Fosfoprotein	Süt kazeini
Nükleoprotein	Hücre çekirdeğinde
Glikoprotein	Bağ dokusu ara maddesi
Lipoprotein	Serum lipoproteinleri
Fosfoprotein	Süt kazeini proteini
Kromoprotein	Hemoglobin, myoglobulin
Metalloprotein	Plazma proteinleri, seruloplazmin

Kaynak: Aksoy, M. (2016). Beslenme Biyokimyası. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.

Bütün bitkisel ve hayvansal gıdalar protein içerir. Ancak her gıdanın içerdiği protein miktarı, elzem amino asit içeriği, sindirilebilirliği ve kalitesi değişmektedir.

Çoğunlukla hayvansal gıdalardaki proteinlerin elzem amino asit bileşimleri bitkisel gıdalardaki proteinlerin elzem amino asit bileşimlerine göre vücut gereksinmesine daha uygundur ve yüksek biyolojik değere sahiptir. Hayvansal besinler tam proteinli besinler olarak, bitkisel besinler ise eksik proteinli besinler olarak tanımlanmaktadır (Baysal, 2016; Polikandrioti ve Tsami, 2007).

Proteinlerin sindirilebilirlik oranları da kalitesine etki etmektedir. Et, süt, yumurta gibi hayvansal besinlerden sağlanan proteinlerin sindirilebilirlikleri %91-100, tahıllardan sağlanan proteinlerin %79-90, kuru baklagillerden sağlanan proteinlerin ise %69-90 dolaylarındadır. Tahıllarda bulunan kepek kısmının ayrılması ile proteinlerin sindirilebilirlik oranı artmaktadır. Mercimek ve nohutun sindirilebilirlik düzeyi diğer kuru baklagillere oranla daha yüksektir (Baysal, 2016).

Elzem amino asit içeriği düşük olan bazı besinler sindirim sırasında kayba uğramaktadır. Bu nedenle amino asitlerin vücut proteinine çevrilmesi uzun sürmekte ve vücudun ihtiyacını karşılayamamaktadır. Proteinler vücutta kullanılma durumlarına göre tam olarak kullanılabilenlere “örnek protein”, tama yakın kullanılabilenlere “iyi kalite protein” ve tam olarak kullanılamayanlara ise “düşük kalite protein” diye adlandırılmaktadır. Yumurta ve anne sütü örnek proteindir, vücutta tam olarak kullanılmaktadır. Et, süt ve bunların ürünleri iyi kalite proteindir. Bitkiler düşük kalite proteinlere örnektir (Baysal, 2016).

Ekonomik sebepler, tercih edilen beslenme şekli (vejetaryen, vegan beslenme vb.), yüksek doymuş yağ içermeleri gibi nedenlerle günümüzde hayvansal ürünlerin tüketimi azalmıştır. Bitkisel besinlerin tüketimi arttığı için protein kalitesini arttırmak adına bu besinlerin birbiri ile karıştırılması ve zenginleştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır. Örneğin tahıl ürünleri ile kuru baklagillerin birlikte kullanımı elzem amino asitler açısından daha dengeli bir öğün olacaktır (Baysal, 2016).

1.4.2.2. Proteinler ve Egzersiz

Sedanter bireylerin günlük protein ihtiyacı 0,8-1,0 g/kg/gün, dayanıklılık sporcularının 1,2-1,4 g/kg/gün ve kuvvet/güç sporcularının 1,4-2,0 g/kg/gün şeklinde bildirilmiştir (Rodriguez, ve ark, 2009).

Sporcularda hipertrofinin amaçlandığı antrenman zamanlarında 2,5- 3 g/kg/gün protein tüketilebilmektedir. Ancak daha fazla protein tüketimi herhangi bir faydası olmadığı tam tersi zarar sağladığı için önerilmemektedir (Taşdelen, 2021).

Egzersiz yapmaya yeni başlamış sedanter bireylerde ilk 3-4 hafta kişinin günlük protein gereksiniminden daha fazla protein verilmesi kas gelişimi açısından avantaj sağlayacaktır. Egzersize yeni başlayan bireyler dışında gereksinimden fazla protein tüketilmesi kas kütlesinde artış sağlamayacaktır (Cicavoğlu, 2022)

Proteinlerin, enerjiye olan katkısı oldukça azdır. Sadece uzun süreli egzersizlerde özellikle dallı zincirli amino asitlerin enerjiye katkısı olmaktadır

Özellikle genç sporcular aşırı proteinin gerekli olduğunu düşünerek yanılıya düşmektedirler. Fazla alınan protein takviyeleri kas kütlesini, sentezini veya protein kullanımını artırmamaktadır. İnsan vücudu proteinleri depolayamaz. Fazla protein enerji Kilo vermenin amaçlandığı antrenman zamanlarında 2,3-3,1 g/kg/gün gibi yüksek protein tüketiminin, enerji alımının azalması sonucu oluşacak kas kaybından sporcuyla korumaktadır (Taşdelen, 2021).

Sağlıklı yaşam için egzersiz yapan bireylerin 0,8-1 g/kg/gün, orta yoğunlukta egzersiz yapanlar 1-1,5 g/kg/gün, yoğunluğu yüksek egzersiz yapanlar 1,5-2 g/kg/gün protein tüketmeleri önerilmektedir (Kreider, Wilborn, Taylor, Campbell, Almada, Collins, Cooke, Earnest, Greenwood, Kalman, Kerksick, Kleiner, Leutholtz, Lopez, Lowery, Mendel, Smith, Spano, Wildman, Willoughby, Ziegenfuss ve Antonio, 2010).

Sporcular için günlük toplam enerji ihtiyacının %15-20'sinin proteinlerden karşılanması önerilmektedir (Baysal, 2016).

Uluslararası Sporda Beslenme Topluluğu (ISSN), 4-6 öğün içeriğinde toplamda 2 g/kg/gün protein alınmasını tavsiye etmektedir. Gün içindeki öğünlerin her birinde kaliteli protein tüketimine dikkat edilmelidir (Taşdelen, 2021). Proteinlerin sindirilebilirliği ve emilme düzeyi kalitesini göstermektedir. Derisiz ve yağsız tavuk eti, hindi eti, balık eti, yasız sığır eti, yağsız süt ve yumurta kalitesi yüksek protein kaynaklarıdır. Supplementlerde yer alan kaliteli protein kaynakları, yumurta, kolostrum, kazein ve peynir altı suyu proteini içermektedir (Pramuková, ve ark., 2011; Kerksick, ve ark., 2018).

Özel bir grup olan vejetaryen ve vegan sporcular protein tüketimi açısından yetersiz kalabilmektedir. Vejetaryenler özellikle lizin, triptofan, treonin ve metiyonin gibi elzem amino asit gereksinimlerini karşılayamamaktadırlar. Yoğunluklu olarak bitkisel protein tükettikleri için günlük protein alımlarında ortalama %10'luk bir artışla

1,3-1,8 g/kg/gün şeklinde protein tüketimleri olmalıdır (Tipton, Elliott, Cree, Aarsland, Sanford ve Wolfe, 2007; Schaafsma, 2000).

1.4.2.2.1. Egzersiz Öncesinde Protein Alımı

Sporcularda protein alımının doğru planlanması, kas oluşumu ve onarımını artırma, kas glikojen depolarını iyileştirme, kan glikoz seviyesini dengede tutma, daha iyi glisemik yanıt, uyku kalitesini artırma gibi olumlu cevaplar sağlamaktadır. Kas oluşumunu artırmak için egzersiz öncesinde 6-20 g protein alınmalıdır. Bu düzeyin daha üzerinde protein alımına gerek olmamaktadır (Ormsbee, Bach ve Baur, 2014).

ISSN'a göre, egzersizden 3-4 saat önce 0,15-0,25 g/kg protein ve 1-2 g/kg karbonhidrat içeren öğün tüketilmelidir. Bu miktar sporcunun yaptığı antrenmana ve formuna göre değişiklik gösterebilmektedir (Kerksick, ve ark., 2008).

Oral elzem aminoasit-karbonhidrat takviyesinin direnç egzersizinden önce ve sonra tüketiminin vücuttaki anabolik faaliyetlere etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada 6 sağlıklı bireye egzersiz öncesi ve sonrası elzem amino asit olan fenilalanin ile birlikte karbonhidrat içeren karışım verildi. Egzersiz öncesi ve sonrasında da kan ve kas fenilalanin düzeyleri yaklaşık %130 artış gösterdi. Egzersiz öncesi ve sonrasında da bacağı fenilalanin iletimi egzersiz sırasında artış gösterdi ve egzersiz sonrası 2 saat boyunca yüksek kaldı. Ancak egzersiz öncesi fenilalanin-karbonhidrat karışımı tüketiminde, egzersiz sırasında ve sonrası ilk 1 saatte egzersiz sonrası tüketimine göre daha yüksek bulundu. Sonuç olarak, direnç egzersizi öncesi fenilalanin-karbonhidrat karışımı tüketiminde, egzersiz sonrası tüketimine göre net kas protein sentezinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (Tipton, Rasmussen, Miller, Wolf, Owens-Stovall, Petrini ve Wolfe, 2001).

Egzersiz öncesi ve sonrası yalnızca glikoz ve glikoz + protein alımının glisemik yanıt üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlayan bir çalışmada 21 katılımcı rastgele egzersiz öncesi glikoz (50 g) alımı, egzersiz öncesi glikoz (50g) + protein (20g) alımı, egzersiz sonrası glikoz (50g) alımı ve egzersiz sonrası glikoz (50g) + protein (20g) alımı olarak dört gruba ayrıldı. Yapılan kan analizleri sonucunda egzersiz öncesinde ve sonrasında glikoz + protein alımının yalnızca glikoz alımına göre glisemik yanıtı azalttığı ve insülinemik yanıtı artırdığı bulunmuştur (Roberts, Desbrow, Grant, Anoopkumar-Dukie ve Leveritt, 2013).

Yapılan bir çalışmada eşit düzeyde protein içeren süt ve soya karıştırıldığında kuvvet antrenmanından sonra sütün protein sentezini uyarmada daha başarılı olduğu ve hipertrofiyi daha fazla tetiklediği gözlenmiştir. Yani bitkisel proteinlerin birbirleriyle karıştırılarak kullanılması (bezelye ve pirinç kullanımı veya bezelye ve mısır kullanımı gibi) esansiyel aminoasit içeriğini artıracaktır (Taşdelen, 2021).

1.4.2.2.2. Egzersiz Sırasında Protein Alımı

Egzersiz sırasında protein tüketiminin önemli olmasının nedenleri arasında, enerji üretimine katkı sağlaması, performansı geliştirmesi ve kas yıkımını önlemesi sayılabilir (Phillips ve Van Loon, 2011).

Egzersiz sırasında tek başına karbonhidrat ve karbonhidrat+protein karışımı içeceğin aerobik dayanıklılık performansına etkilerinin karşılaştırılması amaçlanan bir çalışmada bisikletçi olan katılımcılara her 20 dakikada bir %7,75'lik karbonhidrat, %7,75'lik karbonhidrat - %1,94'lük protein ve plasebo verildi. Karbonhidrat-protein karışımı içenlerin yalnızca karbonhidrat ve plaseboya göre yorulma süreleri uzamış ve performanslarında iyileşme gözlenmiştir (Ivy, Res, Sprague ve Widzer, 2003).

Dayanıklılık ve direnç egzersizlerinin kombine yapıldığı bir antrenman sırasında karbonhidrat-protein içeren sıvı tüketiminin kas protein sentezine etkisi araştırmak amacıyla yapılan çalışmada katılımcılara kişiye özel diyet listesi uygulandı ve egzersiz sırasında karbonhidrat-protein içeren sıvı, karbonhidratlı sıvı ve plasebo verildi. Çalışmanın sonucunda karbonhidrat-protein içeren sıvıyı tüketen sporcuların kas protein sentezi yalnızca karbonhidrat içeren sıvıyı ve plaseboyu tüketen sporculara göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Bu sonuca ek olarak karbonhidrat-protein içeren sıvının kas protein sentezini, sporcunun karnı tokken bile ekstra artırdığı gözlemlendi (Beelen, Tieland, Gijzen, Vandereydt, Kies, Kuipers, Saris, Kopman ve van Loon, 2008).

Antrenman sırasında ve özellikle son dönemlerinde yani glikojen depolarının boşaldığı evrede enerji üretimine katılan dallı zincirli amino asitlerinin (lösin, izolösin, valin) tüketiminin yalnızca karbonhidrat tüketimine oranla yorgunluğun daha fazla gecikmesini sağladığı bildirilmiştir. Ancak bu konu hakkında net bir görüş birliğine varılamamıştır. Ayrıca Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) VE Amerika Spor Hekimliği Koleji (ACSM) egzersiz sırasından protein tüketimi konusunda kanıtların yeterli olmadığını ve tüketimiyle ilgili öneride bulunulamayacağını bildirmiştir

(Taşdelen, 2021; Karagöz ve Şanlıer, 2018). Bazı sporcularda egzersiz sırasında protein tüketimi sonucunda sindirim sistemi problemlerine neden olabildiği ve bu nedenle her sporcu için bireye ve antrenmana uygun deneme yoluyla protein tüketimi yapılması tavsiye edilmektedir (Taşdelen, 2021). ISSN'a göre egzersiz sırasında protein tüketimi özellikle dayanıklılık egzersizlerinde, performansı iyileştirdiği, kas glikojen depolarını yükselttiği, oluşabilecek kas yıkımını azalttığı bildirilmiştir. Egzersiz sırasında tüketilecek karbonhidrat-protein oranının 3-4:1 düzeyinde olmasını önermektedir (Potgieter, 2013; Kerksick, ve ark., 2008).

1.4.2.2.3. Egzersiz Sonrasında Protein Alımı

Egzersiz sırasında glikojen depolarının boşalır, kaslardaki amino asitler azalır ve kas yıkımı meydana gelir. Egzersiz sonrası yani toparlanma döneminde ana amaç glikojen depolarını doldurmak, protein sentezini artırarak kas yıkımını düzenlemek ve kas dokusunu yenilemek olmalıdır. Egzersizin bitiminden hemen sonra sporcunun 0,50-0,75 g/kg kaliteli protein tüketmesi önerilmektedir (Asfuroğlu, 2013; Aragon ve Schoenfeld, 2013; Cicavoğlu, 2022).

Egzersiz sonrası toparlanmayı daha hızlı sağlamak ve kaslardaki protein üretimini artırmak için 1-2 saat içerisinde 6 g elzem amino asit veya 20 g yüksek kaliteli protein tüketilmelidir (Cicavoğlu, 2022). Protein ile birlikte karbonhidrat tüketilmesi kas protein üretimini artırmaktadır (Kerksick, ve ark, 2008).

Egzersiz sonrası yüksek karbonhidrat tüketimine ek kreatin eklenmesinin kas glikojen yenilenmesi üzerine etkisini araştırmayı amaçlayan bir çalışmada 14 katılımcı iki gruba ayrıldı ve %70 maxVO₂ ile bisiklet egzersizi yaptırıldı. Egzersiz sonunda tüm katılımcıların kas glikojen depoları aynı oranda azalış gösterdi. Egzersiz sonrası gruplardan birine yüksek karbonhidratlı öğün (37,5 g/kg, toplam kalorinin %80'i) ve 20 g kreatin, diğer gruba ise yüksek karbonhidratlı öğün (37,5 g/kg, toplam kalorinin %80'i) ve plasebo verildi. Egzersizden sonraki 1., 3. ve 6. gün ölçümler yapıldı. Kreatin takviyesi verilen grubun kas kreatin, serbest kreatin ve fosfokreatin düzeyleri plaseboya göre anlamlı oranda yüksekti. Ayrıca 1. günün sonunda kreatin takviyesi alan grubun kas glikojen içeriği plaseboya göre oldukça yüksekti. Bu çalışmanın sonucunda, diyetle alınan kreatin egzersiz sonrası kas glikojenin geri kazanımını artırdığı ve 24 saat devam ettiği gözlenmiştir (Roberts, Desbrow, Grant, Anoopkumar-Dukie ve Leveritt, 2013).

Egzersiz sonrası toparlanma döneminde süt içeren içeceklerin yalnızca karbonhidrat içeren içeceklere oranla iştah üzerine etkisinin ve toparlanmaya katkısının araştırıldığı bir çalışmada katılımcılar üç gruba ayrılmıştır. İlk gruba karbonhidrat içerikli içecek ikinci gruba süt içeren içecek ve üçüncü gruba ise su verilmiştir. Çalışmanın sonucunda süt içeren içeceği içen grupta toparlanmanın hızlandığı, enerji alımının artmasına az katkısı olduğunu ve artmış iştahın karbonhidrat alımına bağlı olduğu gözlenmiştir (Brown, Green, James, Stevenson ve Rumbold, 2016).

Süt proteinleri olan whey ve kazein emilim oranı ve biyoyararlılığı açısından birbirinden farklıdır, bu nedenle egzersizlere farklı katkılarda bulunmaları mümkündür. Direnç antrenmanı yapan kadın basketbolculara whey ve kazeinin etkilerini araştırmayı amaçlayan bir çalışmada, kadın basketbolcular iki gruba ayrıldı ve 8 hafta boyunca haftada 4 gün egzersizden hemen önce ve hemen sonra ilk gruba 24 g whey proteini, ikinci gruba ise 24 g kazein proteini verildi. Çalışmanın sonucunda proteinler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak her iki protein de vücut yağını azaltmada ve performansı artırmada anlamlı düzeyde etkilidir (Wilborn, Taylor, Outlaw, Williams, Campbell, Foster, Smith-Ryan, Urbina ve Hayward, 2013).

Egzersiz sonrası süt proteinlerinin (whey ve kazein) alımının protein sentezine etkisinin araştırılmak istediği bir çalışmada deney farelerine yüzme egzersizleri yaptırıldıktan sonra ilk gruba whey proteini, ikinci gruba kazein proteini ve üçüncü gruba kontrol olarak soya proteini verilmiştir. Çalışmanın sonucunda whey ve kazein proteini verilen farelerin protein sentez hızı soya proteinine oranla anlamlı oranda yüksek bulunmuştur (Kanda, Nakayama, Sanbongi, Nagata, Ikegami ve Itoh, 2016).

Direnç egzersizi sonra protein ve karbonhidratın iştaha ve dolayısıyla enerji alımına ve de yeme hızına etkisini ölçmeyi amaçlayan bir çalışmada katılımcılara alt vücut direnç egzersizi yaptırıldı ve iki gruba ayrıldı. Egzersizden 5 dakika sonra ilk gruba enerji içeriği ve hacmi eşit olan ve tatlandırılmış whey protein ($23,9 \pm 3,6$ g), diğer gruba dekstroz ($26,5 \pm 3,8$ g) içirildi. 1 saat sonra ad libitum (serbest beslenme) yemek servis edildi. Çalışmanın sonucunda isteğe bağlı enerji alımı whey protein içirilen sporcularda dekstroz içirilen sporculara oranla anlamlı oranda düşük ve ortalama yeme hızı ise dekstroz içirilen sporcularda anlamlı oranda yüksekti. Whey protein tüketen sporcularda enerji alımının azalması hipertrofiyi engellemezken kilo

kaybı için avantajlı olabilmektedir (Monteyne, Martin, Jackson, Corrigan, Stringer, Newey, Rumbold, Stevenson ve James, 2016).

Antrenman sonrasında süt tüketiminin toparlanmayı hızlandırdığı, kas onarımı sağladığı, oluşabilecek ağrıları azalttığı bildirilmektedir. Egzersiz sonrası tüketimin dışında uykudan yaklaşık 30 dakika önce süt, yoğurt, kefir gibi elzem amino asit olan lösin yönünden zengin protein kaynaklarının tüketimi kas protein sentezini artırdığı, kas onarımını ve egzersiz sonrası toparlanmayı hızlandırdığı için önerilmektedir (Taşdelen, 2021).

Egzersizden 30 dakika ve 1 gün sonra lösin takviye edilmiş amino asit karışımı tüketildiğinde egzersiz sonrası artan kollajen proteininin sonraki 2 gün de artış gösterdiği gözlenmiştir (Kato, Suzuki, Inoue, Suzuki ve Kobayashi, 2016).

Egzersiz sonrası protein alımı yaşlı bireylerde protein sentezini artırır. Protein tüketimine lösin eklenmesinin protein sentezine etkisini araştırmayı amaçlayan bir çalışmada katılımcılar iki gruba ayrılmış ve egzersizden 1 saat sonra ilk gruba 3,5 g ekstra lösin takviye edilmiş kaliteli protein, kontrol grubuna ise 1,85 lösin içeren protein verilmiş. Çalışmanın sonucunda lösin takviye edilmiş kaliteli proteini tüketen yaşlı erkeklerde kas proteininin anabolik tepkisinin arttığı gözlenmiştir (Dickinson, Gundermann, Walker, Reidy, Borack, Drummond ve Rasmussen, 2014).

Yapılan bir çalışmada katılımcılar iki gruba ayrıldı. İlk gruba lösin ile zenginleştirilmiş yüksek whey protein (20 g whey proteini, 3 g toplam lösin), kontrol grubuna ise izokalorik süt proteini (6 g süt proteini) verildi. Çalışmanın sonucunda lösin ile zenginleştirilmiş yüksek whey proteini takviyesinin yutan grubun kas protein sentezi süt proteini tüketen gruba kıyasla anlamlı oranda yüksek bulundu (Luiking, Deutz, Memelink, Verlaan ve Wolfe, 2014).

Yoğunluğu yüksek egzersizlerden 45 dakika içinde sonra ortalama 20 g protein alımını ve karbonhidratla birlikte 3:1 oranında (karbonhidrat:protein) olması önerilmektedir (Karagöz ve Şanlıer, 2018).

1.4.3. Sporcuların Yağ Gereksinimi

Yağlar, gliserol ve yağ asitlerinin esterleşmesiyle oluşan organik bileşiklerdir. Bir molekül gliserol esterleştiği yağ asidi sayısına göre isimlendirilmektedir. Örneğin bir molekül gliserol bir molekül yağ asidi ile esterleşirse monogliserit, iki molekül yağ

asidi ile esterleşirse digliserit ismini alır. Tükettiğimiz yağın %95'i bir molekül gliserol ile üç molekül yağ asidinin esterleşmesiyle oluşan trigliseritlerdir. Trigliseritlere aynı zamanda nötral yağ da denmektedir (Aksoy, 2016; Asfuroğlu, 2013).

Yağlar, karbonhidratlara benzer şekilde karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından meydana gelmektedir. Ancak bu üç atomun birbirine bağlanma sayısı ve oranı değişiklik göstermektedir. Yağlarda bulunan hidrojen atomu sayısı yüksektir. Bu yüksek hidrojen sayısı yağları daha fazla yoğun ve yüksek enerji kaynağı yapmaktadır. 1 g yağ 9 kcal enerji sağlamaktadır (Taşdelen, 2021).

Yağların depolanabilme yetenekleri karbonhidratlara oranla 50 kat yüksektir ve yüksek enerji alımı durumunda yağlar trigliserit formunda yağ dokuda depolanmaktadır (Bulut ve Turnagöl, 2017; Taşdelen, 2021).

Yağlar, suda erime özelliği olmayan, eter, benzin, kloroform gibi çözücülerde eriyen organik moleküllerdir. Suda erime özellikleri olmadığı için kanda proteinlere bağlı şekilde bulunabilmektedir. Erime noktaları molekülün içeriğindeki karbon sayısı artıkça yükselmektedir (Azal, 2018; Taşdelen, 2021; Baysal, 2016).

Yağlar yüksek enerji kaynağıdır. Ayrıca vücutta depolanabilmesi, vücut sıcaklığının korunmasındaki işlevi, A, D, E, K gibi yağda çözünen vitaminlerin metabolize edilmesi, antioksidan özellikleri yüksek olan karotenoidler, tokotrienoller ve tokoferolün emilimini sağlar, hücrede proteinlere katılarak lipoprotein yapılarını oluşturması, deri altı yağ tabakası ile vücut ısısının sağlanması ve korunması, iç organların korunması ve sağlığa faydaları nedeniyle beslenme açısından oldukça önemlidir (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012; Baysal, 2016). Ayrıca kanda lipitlerin ilerlemesinde, metabolizmanın düzenlenmesinde, steroid hormonlarının üretiminde gereklidir ve mide boşalmasını geciktirir (Pateiro, Dominguez, Munekata, Barba ve Lorenzo, 2019; Aksoy ve ark., 2022).

Yüksek yağlı bitki ve hayvan dokularından bazı yöntemlerle yağ elde edilmektedir. Bitkilerden elde edilen yağlar bitkisel yağ, hayvanlardan elde edilen yağlar ise hayvansal yağlar ismini almaktadır. Zeytinyağı, Ayçiçek yağı, mısır yağı gibi yağlar bitkisel yağlara, tereyağı balık yağı gibi yağlar hayvansal yağlara örnektir. Tablo 6.'da bazı besinlerin yağ içerikleri verilmiştir:

Tablo 6. Bazı besinlerin yağ içeriği

BESİNLER	% YAĞ İÇERİĞİ
Saf Yağ	100
Tereyağı	80
Ceviz, Fındık	63
Çekirdekler	45
Et	20
Soya Fasulyesi	15
Yumurta	12
Mısır	4
Süt-Yoğurt	3
Kuru baklagiller	2
Buğday vb.	2

Kaynak: Baysal, A. (2015). Beslenme. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.

1.4.3.1. Yağların Sınıflandırılması

Yağ asitleri hücre membranlarının gerekli bir bileşeni ve organizma için enerji kaynağıdır. Lipitlerin metabolize edilmesi, glisemik yanıtların kontrolü, oksidatif stres ve inflamasyon gibi çeşitli fizyolojik parametrelerin gerçekleşmesi ve düzeninin sağlanmasında rolleri vardır (Li, Sinclair, Zhao ve Li, 2018)

Yağ asitlerinin kimyasal, fiziksel ve besinsel özellikleri içeriğinde bulunan karbon atomu sayısı, bu atomlar arası çift bağ sayısı ve yine bu atomlara bağlı hidrojenlerin yeri ve doymuşluk oranı ile belirlenir (Karaca ve Aytaç, 2007)

Yağ asitleri doymuşluk oranlarına göre 2 ana gruba ayrılmaktadır; doymuş yağ asitleri ve doymamış yağ asitleri. Doymamış yağ asitleri ise; tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri olarak ayrılmaktadır.

Doymuş yağ asitleri ve tekli doymamış yağ asitleri canlı vücudunda üretilmektedir ancak çoklu doymamış yağ asitleri vücutta üretilemez, dışarıdan alınmaları gerekmektedir (Mol, 2007).

Diyette doymamış yağ asitleri ile tekli doymamış ve özellikle de çoklu doymamış yağ asitlerinin yer değiştirmesi kalp hastalıkları riskini oldukça düşürmektedir (Lee, Lee, Kang ve Park, 2016).

1.4.3.1.1. Doymuş Yağ Asitleri

Yapısında çift bağ içermeyen, basit karbonlu yağ asitleridir. Karbon bağlarının her biri hidrojen atomu ile doyurulmuştur. Bu nedenle kararlı yapıdadırlar. Yapısındaki karbon sayısı 10 ve daha az olanlar oda sıcaklığında sıvı formda bulunurlar ve uçucu özellik göstermektedirler. Ancak doymuş yağ asitlerinin büyük çoğunluğu oda sıcaklığında katı formda bulunmaktadır (Semma, 2002; Çakmakçı ve Kahmas Kahyaoğlu, 2012).

Tereyağı, yumurta sarısı, süt, hayvansal besinler, kakao, çikolata gibi besinler doymuş yağ asitlerince zengindir (Souza, Metne ve Maroleanu, 2015).

Doymuş yağ asitleri ile doymamış yağ asitleri içeren besinlerin kalori değeri aynıdır ancak doymuşlar vücutta yağın birikmesi ve bunun sonucunda da kilo alınmasına sebebiyet vermektedir (Şahingöz, 2007).

Günlük alınan enerjinin %15'inden fazla doymuş yağ alımında kan kolesterol seviyelerinin arttığı, kalp hastalıklarının gelişmesi ve bu nedenle yaşanan ölüm oranlarının attığı gözlemlenmiştir (Rioux ve Legrand, 2007).

Doymuş yağ asitleri kan yağları düzeyini özellikle total kolesterol ve LDL kolesterol düzeyini artırmaktadır. Yükselen LDL kolesterol ile insülin direncini tetiklediği bunun sonucunda diyabet riskinin arttığı belirtilmektedir (Çakmakçı ve Kahmas Kahyaoğlu, 2012).

Doymuş yağların yüksek tüketimi nedenli gelişen kalp hastalıklarını azaltmak için günlük alınan doymuş yağ oranı toplam enerjinin %7'sinden az olmalıdır (Çakmakçı ve Kahmas Kahyaoğlu, 2012).

1.4.3.1.2. Doymamış Yağ Asitleri

Doymamış yağ asitleri zincirlerinde bir veya birden fazla çift bağ içerir. Bir adet çift bağa sahip olanlar tekli doymamış yağ asitleri, birden daha fazla çift bağa sahip olanlar çoklu doymamış yağ asitleri diye tanımlanmaktadır (Semma, 2002).

Yapıca kararsızlardır, oda sıcaklığında sıvı formda bulunurlar. Oldukça hassaslardır ve ısıya, basınca maruz kaldıklarında denaturalize olmaktadır (Lee, 2013).

1.4.3.1.2.1. Tekli Doymamış Yağ Asitleri

Yapısında bir adet çift bağ bulunmaktadır. Kalp ve damar hastalık riskinin azaltılmasında önemlidir ve kanda HDL kolesterolünü artırıcı etkileri bulunmaktadır (Çakmakçı ve Kahmas Kahyaoğlu, 2012).

Tekli doymamış yağ asitlerinin başlıca kaynakları fındık yağı, zeytinyağı ve kolza yağıdır (Greenly, 2002).

1.4.3.1.2.2. Çoklu doymamış yağ asitleri

Yapısında birden fazla çift bağ bulunmaktadır. Vücutta üretilemezler ve dışarıdan alınmaları gerekmektedir, yani esansiyellerdir. Hücre zarının yapısal ana bileşenidir. F vitamini olarak da isimlendirilirler (Gogus ve Smith, 2010; Lee, ve ark., 2016; Karaca ve Aytaç, 2007).

Çoklu doymamış yağ asitlerinden en önemli olanları; linoleik asit, α -linolenik asit, araşidonik asit, eikosapentaenoik (EPA) asit ve dokosaheksaenoik (DHA) asittir. Diyetteki linolenik asit EPA ve DHA'ya dönüşebilir, araşidonik asit, linolenik asit ve linoleik asit vücutta fizyolojisi ve biyokimyasal değişiklikler için oldukça önemlidir (Gogus ve Smith, 2010; Bhaskar, Kazuo ve Masashi, 2006)

Esansiyel olan yağ asitleri prostoglandinlerin sentezi için tek yoldur. Vücut fonksiyonlarında etkileri oldukça büyüktür (Gogus ve Smith, 2010).

Omega-3 ve omega-6 olarak ikiye ayrılmaktadır. Omega-3 yağ asitleri uskumru, sardalya, somon gibi balıklarda, yeşil yapraklı sebzelerde, ceviz ve keten tohumunda yüksek oranda bulunmaktadır. Antiinflamatuvar etkisi ve immün sisteme yararları açısından oldukça önemlidir. Omega-6 yağ asitleri ise bitkisel yağlarda yer almaktadır (Bayazait, 2003; Boit, Hunter ve Gray, 2017; Olcay ve Besler, 2012).

Günlük toplam yağ tüketiminin %4'ü omega-6 yağ asitleri (kadınlar için 5 g/gün, erkekler için 6,4 g/gün), %0,5'i ise omega-3 yağ asitlerinden (yetişkinlerde 250-500 mg) sağlanmalıdır (Aksoy ve ark., 2022).

Farklı bir kaynaktan günlük yağ alımının %0,6-1,2'sinin omega-3 yağ asitlerinden, %5-10'u ise omega-6 yağ asitlerinden karşılanmalıdır. Böylelikle omega-

6:omega-3 oranı 3-5:1 şeklinde sağlanır. Günlük omega-3 ihtiyacı 1-2 g düzeylerinde olurken, EPA:DHA oranı 2:1 olmalıdır (Simopoulos, 2007).

Tablo 7. Çeşitli yağlarda doymuş ve doymamış yağ asitlerinin oransal dağılımı

YAĞ	DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ (%)	TEKLİ DOYMAMIS YAĞ ASİTLERİ (%)	ÇOKLU DOYMAMIS YAĞ ASİTLERİ (%)
Kuyruk yağı	57	38	5
Tereyağı	66	30	4
Zeytinyağı	14	77	9
Mısırzüğü yağı	16	32	52
Oya yağı	16	22	62
Ayçiçek yağı	13	21	66
Palm yağı	50	39	11
Balık yağı	29	48	23

Kaynak: Baysal, A. (2015). Beslenme. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.

1.4.3.2. Yağlar ve Egzersiz

Egzersiz yapan bireyler için yağ alımı, enerji sağlanması, yağda çözünen vitaminlerin emilimi ve elzem yağ asitlerini sağlanması açısından oldukça önemlidir. Yağlar sporcu için enerji sağlar ancak başlıca enerji kaynağı değildir. Çünkü yağların enerjiye dönüşebilmesi için olması gereken oksijen düzeyi karbonhidratların kullanılması için gerekenden daha yüksektir ve aerobik kapasite oldukça gelişmiş olmalıdır. 1 mol ATP üretebilmek için enerji kaynağı olarak glikoz kullanılırsa 3.5 L oksijen, yağ kullanılırsa 4 L oksijen gerekmektedir. Yani enerji kaynağı olarak yağları kullanabilmek için aerobik kapasite oldukça gelişmiş olmalıdır (Taşdelen, 2021; Keçiören Lig Heyeti Ders Notu, 2015).

Egzersizin ilk birkaç dakikasında yağ asitlerinin yağ deposu olan adipoz dokudan ayrılarak egzersiz esnasında kullanılan kaslara ulaşması ve oksidasyon ile enerji üretilmesi için uzun süreye ihtiyaç vardır. Aerobik yol ile enerji üretimi için gereken bu süre anaerobik yolun daha hızlı devreye girmesiyle geri plana atılmaktadır. Bu yüzden egzersizin ilk zamanlarında anaerobik yol ile glikoz kullanılır. Serbest yağ

asitlerinin kaslara ulaşıp aerobik yolla enerji üretebilmesi için 30-60 dakikalık zaman geçtikten sonra yağlar enerji olarak kullanılmaya başlamaktadır (Asfuroğlu, 2013).

Kısa süreli 45 saniye - 2 dakika ve orta süreli 2 dakika – 8 dakika süren egzersizlerde enerjinin büyük bir kısmı karbohidratlardan düşük bir kısmı ise yağlardan sağlanırken, egzersizin süresi artıp 1 saatin üzerine çıktıkça karbohidrat depoları tükeneceği için enerji %80'e varan düzeylerde yağlardan sağlanmaya başlamaktadır (Deniz, 2019; Uzundiz, 2021).

Uzun süreli egzersizlerde enerji yağlardan karşılanır ise kas ve karaciğer glikojen depoları daha az miktarda kullanılır ve sporcunun yorulma süresi gecikerek daha uzun süre egzersiz yapılabilir. Ancak enerji yağlardan karşılanamaz ise karbohidrat depoları hızla tükenir ve performansın düşmesine neden olmaktadır (Polikandrioti ve Tsami, 2007; Ersoy, Çiçek, Kaner Tohtak, Erzurum Alim, Kalyoncu ve Devrim Lampir, 2022).

Egzersizin süresinin yanı sıra şiddeti de önem kazanmaktadır. Yüksek şiddetli bir egzersizde enerjinin büyük kısmı karbohidratlardan karşılanırken, orta şiddetli egzersizde ihtiyaç olan enerjinin yarısı karbohidratlardan diğer yarısı ise yağlardan sağlanmaktadır. Düşük şiddete doğru gidildiğinde ise enerji sağlanmasında yağların görevi daha da artmaktadır (Deniz, 2019).

Egzersizin yoğunluğu ve bireyin antrenman durumu da kullanılacak substrat bileşimini etkilemektedir. Çok düşük yoğunluklu egzersizlerde ($\max VO_2$ %25'i yürüyüş gibi) kandaki esansiyel yağ asitleri ana enerji sağlayıcısıdır. Yoğunluk arttıkça glikoz ve kas glikojeninin etkisi artış gösterir, yağ asitlerinin ise azalmaya başlar (Romijn, ve ark., 1993)

Orta yoğunluklu ($\max VO_2$ %65) egzersizde kan esansiyel yağ asitleri, kan glikozu, kas glikojeni ve trigliseritlerin etkisi görülür ancak kas trigliseritlerinin etkisi en yüksektir (Coyle, 1995).

Yüksek yoğunluklu ($\max VO_2$ %85) egzersizlerde yağın etkisi azalır glikojen ana enerji sağlayıcısı haline gelir (Coyle, 1995).

Sporcu günlük aldığı toplam kalorisinin %20-35'ini yağlardan karşılamalıdır. Günlük yağ tüketiminde yağ asitlerinin dağılımı, %10'u (tercihen %7-8) doymuş yağlardan, %12-15'i tekli doymamış yağ asitlerinden, %7-10'u ise çoklu doymamış yağ asitleri şeklinde olmalıdır. Enerjinin %35'inin yağlardan sağlanması durumu

enerji ihtiyacının çok artığı zamanlarda olabilmektedir. Bu yüksek oran için egzersiz öncesinde ara öğün olarak fındık, badem, ceviz gibi yağlı tohumlar önerilebilmektedir (Ersoy ve ark., 2022; Taşdelen, 2021).

Yapılan egzersize yanıt olarak ortaya çıkan, insülin, büyüme hormonu ve testosteronun sentezinde önemli olan prostoglandinin salgılanması ve taşınması çoklu doymamış yağ asitlerince gerçekleşmektedir (Taşdelen, 2021).

Günlük yağ tüketimi %15'in altına düşmemelidir. Bu düzeyin altında yağ alımı yağda eriyen vitaminlerin emilimini ve metabolize olmasında aksaklık yaratacağı için genel sağlık durumunda olumsuzluk yaratacaktır (Taşdelen, 2021).

Güç/kuvvet sporcuları orta seviyede yağ tüketmelidir. Bu sporcular için günlük toplam enerjinin %20-25'i yağlardan gelmelidir. Takım sporcuları için yağ tüketimi genel öneriler ile aynıdır ve günlük toplam enerjinin %20-30'u yağlardan gelmelidir (Taşdelen, 2021).

Uzun mesafe koşucuları, kürekçiler ve bisikletçiler yüksek yoğunluklu antrenman ve yarışma dönemlerinden dolayı enerji harcanmasını dengelemek için daha yüksek yağ alımına ihtiyaç duymaktadır (Ersoy ve ark., 2022).

Tablo 8. Spor dallarına göre günlük alınması gereken yağ ve yağ asitleri oranı

SPOR DALLARI	YAĞ (%)	ENERJİNİN YAĞDAN GELEN ORANI (%)		
		Doymuş Yağ Asitleri (%)	Tekli Doymamış Yağ Asitleri (%)	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (%)
I. Dayanıklılık Sporları Orta/Uzun Mesafe Koşu, Maraton, Yürüyüş (20-25 km)	25	5	10	10
II. Dayanıklılık ve Kuvvete Devamlılık Sporları Kürek (Süratli), Bisiklet, Yüzme (200-1500 m), Kano, Dağcılık, Buz Pateni	27	7	10	10
III. Mücadele Sporları Boks, Güreş, Judo, Karate, Taekwondo	30	8-10	10-12	10
IV. Takım (Oyun) Sporlarında Futbol , Basketbol, Tenis, Hentbol, Su Topu, Hokey	25	5	10	10
V. Kuvvet Sporlarında Halter, Disk, Gülle, Çekiç	30	8-10	10-12	10
VI. Çabuk Kuvvet Sporlarında Kısa Koşular(100-40m), Buz Pateni (500m), Yüzme (100m), Voleybol, Jimnastik, Eskrim, Masa Tenisi	25-30	5-10	10	10

Kaynak: Asfuroğlu, Y. (2013). Sporcularda Sıvı Tüketimi, Vücut Bileşimi ve Beslenme Durumu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. YökTez veri tabanından erişildi. Erişim no: 420053

Yağlar yüksek düzeyde doyumluk hissi sağlamaları nedeniyle glikojen depolarını doldurmak amacıyla karbonhidrat alımını engelleyeceğinden, mide ve

şişkinlik sorunları yaratacağından özellikle egzersiz öncesi öğünlerde aşırı yağ tüketimi önerilmemektedir (Asfuroğlu, 2013; Taşdelen, 2021).

Yağ kaybı sağlamak isteyen sporculara günlük 0,5-1 g/kg ya alımı önerilmektedir. Yağ tüketimini azaltabilmek için pişirme yöntemi olarak kızartma ve kavurma tercih edilmemeli, tereyağı, margarin, kuyruk yağı gibi katı yağlar yerine ayçiçek yağı, zeytinyağı gibi sıvı yağlar tercih edilmeli, kaymak, mayonez, paketli ürünler gibi çok yalıtı yiyecelerden uzak durulmalı ve az yağlı süt ve süt ürünleri tercih edilmelidir (Kreider, ve ark., 2010; Asfuroğlu, 2013).

Günlük 40 gramın altında yağ tüketimi ile kilo kaybında ve devamında kiloyu korumada daha başarılı olunduğu gözlenmiştir (Karagöz, Şanlıer, 2018).

1.4.3.3. Yağ Oksidasyonu (Yağ Yakımı)

Yapılan egzersizde yağ oksidasyonu önem kazanmaktadır. Egzersizin başında yağ oksidasyonu görülse de yüksek şiddetli egzersizlerde karbonhidratların oksidasyonu çok daha yüksek seviyelerdedir (Jeukendrup ve Achten, 2001).

Egzersizde yağ oksidasyonu düzeyinde egzersizin tipi de önem arz etmektedir. Yapılan bir çalışmada orta yoğunluklu 1 saat süre zarfında tek seferde ve iki set şeklinde aerobik egzersiz uygulanmış, iki set şeklinde uygulanan egzersizin tek seferde uygulanana göre daha fazla yağ oksidasyonuna neden olduğu gözlemlenmiştir (Goto, Ishi, Mizuno ve Takamatsu, 2007).

12 saatlik açlık sonrası gereken enerjinin çoğunluğu adipoz dokudaki yağ asitlerinden karşılanır. MaxVO₂'nin %25-65 olduğu hafif-orta yoğunluklu egzersizlerde, dinlenme durumundakinden 5-10 kat daha yüksek yağ oksidasyonu sağlanmaktadır (Horovvitz ve Klein, 2000).

Açlık durumunda kandaki yağ asidi oranı egzersiz sonrasında yağ oksidasyonu ile ilişkili yükselirken, egzersizden hemen sonra yüksek karbonhidratlı besin alındığında başlangıçta artan kan yağ asidi düzeyi hızla azalmaktadır (Long, Wells, Englert, Schmidt, Hickey ve Melby, 2008).

Yapılan bir çalışmada sporculara kahvaltı sonrasında maksVO₂'nin %75'inde 1 saat boyunca bisiklet ergometresinde egzersiz yaptırılmış ve öğle öğününden 2 saat sonra aynı egzersiz tekrar yaptırılmıştır. Başka bir günde 12 saat açlık ile aynı egzersiz yine yaptırılmıştır. Sonuç olarak yağ oksidasyonu açlık ve toklukta 0,69±0,04 g/dk ve

0,51±0,04 g/dk olarak tespit edilirken, öğle öğününden 2 saat sonra yapılan egzersizde en yüksek değer olan 0,89±0,05 g/dk değerine ulaşmıştır (Andersson, Edin, Pedersen ve Madsen, 2016).

Çok düşük yağ ve yüksek oranda karbonhidrat içeren bir diyet lipolizi, yağ oksidasyonunu ve kan dışı yağ asidi oksidasyonunu azaltmaktadır (Coyle, ve ark., 2001).

1.4.4. Sporcuların Vitamin Gereksinimi

Vitaminler yaşamın sürdürülebilmesi için ihtiyaç duyulan, büyüme ve gelişmeyi sağlayan yüksek biyolojik aktiviteli, vücutta yetersiz miktarda ya da hiç üretilmeyen elzem yiyecek etkenleridir (Aksoy, 2016; Asfuroğlu, 2013).

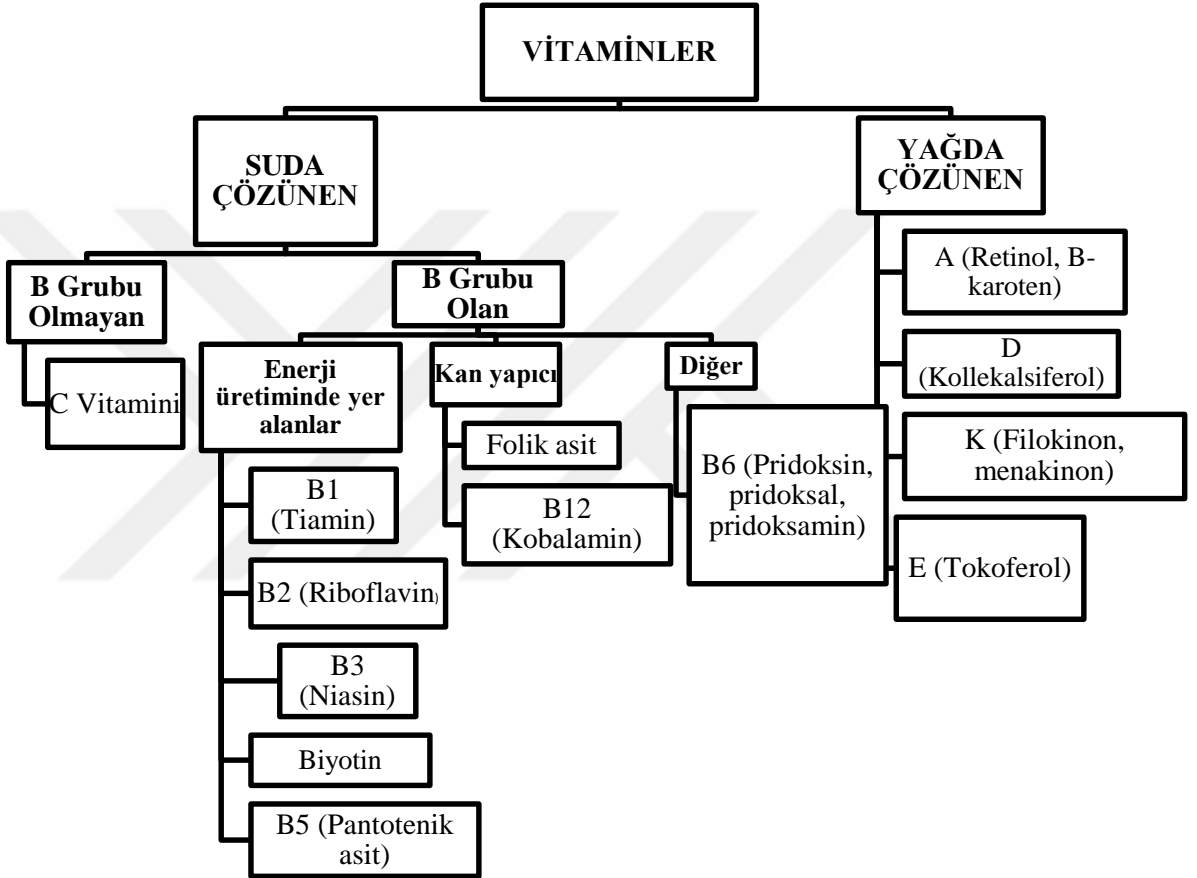
Vitaminler enerji sağlamazlar ancak bazıları enerji oluşumunda görev alırlar. Hücrelerin korunmasında, sinir ve sindirim sistemlerinin sağlıklı ve doğru çalışmasında, besin öğelerinin elverişli olarak kullanılmasında, bağışıklık sisteminin güçlenmesinde, sağlığın korunmasında ve büyüme de önemli görevleri vardır. Hücre içindeki kimyasal olayların düzenleyici ve denetleyicisidirler. Vitaminlerin bu etkileri biyokimyasal tepkimelerin düzenlenmesiyle ilgilidir ve her biri özel bir enzim sistemiyle bağlantılıdır. Yani bazıları hormonlara benzer şekilde, bazıları ise koenzim şeklinde etkinlik gösterirler (Baysal, 2016; Asfuroğlu, 2013; Uzundiz, 2021).

1.4.4.1. Vitaminlerin Sınıflandırılması

Vitaminler yağda çözünen ve suda çözünen vitaminler olarak ikiye ayrılmaktadır. Yağda çözünen vitaminler A, D, E, K vitaminleridir. Bazıları hücre membranının yapısında yer alırlar, bazıları steroid hormonlarına benzer oluşum gösterirler, bazıları da kofaktör olarak işlev yaparlar. Ayrıca antioksidan aktivite, kan yapımı, immün sistemdeki görevleri ve enzimatik olmayan görme işlevi gibi görevleri de vardır. Vücutta çeşitli dokularda özellikle karaciğer ve yağ dokularında depolanırlar ancak aşırı alımlarında toksisiteye neden olmaktadır. Suda çözünen vitaminler ise B ve C vitaminleridir. Vücutta depolanamazlar bu nedenle düzenli, yeterli ve dengeli bir şekilde alınmalıdırlar. Fazla alındıkları takdirde idrar yolu ile atılmaktadırlar (Aksoy, 2016; Kerksick, ve ark., 2018; Kreider, ve ark., 2010; Holick, 2007; Uzundiz, 2021).

Pişirmeye karşı yağda çözünen vitaminler daha dayanıklıyken suda çözünen vitaminlerin yapıları kolayca bozulmaktadır. Yanlış saklama şartları ise hem yağda çözünen hem de suda çözünen vitaminlerin besin değerlerini kaybetmesine neden olmaktadır (Taşdelen, 2021). Vitaminlerin ayrıntılı sınıflandırması Tablo 9.'da verilmiştir;

Tablo 9. Vitaminlerin sınıflandırılması



Kaynak: Aksoy, M. (2016). Beslenme Biyokimyası. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.

1.4.4.2. Vitaminler ve Egzersiz

Profesyonel sporcuların vitamin gereksinimi sedanter veya egzersiz yapan insanlara göre 4-5 kat daha fazla olabilmektedir. Yeterli ve dengeli bir beslenme düzeniyle bu ihtiyaç büyük oranda karşılanmaktadır. Ancak yoğun antrenman, kamp vb. dönemlerinde vitamin takviyesi kullanılması gerekebilmektedir. Ayrıca sporculara, tüketilen karbonhidratın kana süratli geçişi için B vitamini takviyesi verilmelidir (Taşdelen, 2021; Uzundiz, 2021).

B grubu vitaminleri, koenzim olarak görev alarak özellikle aerobik sistemle enerji oluşumunda oldukça önemlidir. Egzersiz esnasında, B grubu vitaminlerinden B1 (tiyamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), B6 (pidoksin), biotin ve (B5) pantotenik asit enerji sağlanmasından sorumluyken, B12 (kobalamin) ve folik asit merkezi sinir sistemini koruyarak, protein sentezlenmesi ve dokuların onarımı için kırmızı kan hücresi üretiminde görev almaktadır (Driskell, 2006; Bloomer, Goldfarb ve McKenzie, 2006).

B1, B2 ve B3 vitaminlerinin ana görevleri enerji üretiminde olup, B1 karbonhidrattan, B2 ve B3 ise karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında koenzim olarak görev almaktadır. Bu nedenle bu vitaminlerin ihtiyaç önerileri harcanan enerji üzerinden yapılmaktadır. Normalden daha yüksek enerji harcanması durumunda bu vitaminlerin ihtiyacı da artmaktadır. Optimum enerji, kas hasarının önlenmesi ve kas dokusunun korunup artması için B grubu vitaminleri önem taşımaktadır (Bloomer, Goldfarb ve McKenzie, 2006; Finaud, Lac ve Filaire, 2006; Schaafsma, 2000; Knez ve Peake, 2010).

Riboflavin, folik asit, pidoksin, B12 vitaminleri çoğunlukla, vejetaryen veya yeme bozukluğu olan kadın sporcularda gözlenmektedir. B vitaminlerinin kısa süreli eksiklikleri spor performansına etki etmezken, folik asit veya B12 veya her ikisinin de eksikliğinde anemi gelişir ve bunun sonucunda dayanıklılık performansında düşüş gözlenir (Asfuroğlu, 2013).

Yapılan bir çalışmada katılımcılara 8 hafta boyunca suda eriyen vitaminlerden olan tiyamin, riboflavin, C vitamini ve B6 vitamini yönünden eksik diyet uygulanmış ve çalışmanın sonucunda maxVO₂ düzeylerinde %9,8 ve anaerobik düzeylerinde %19,6 azalış gözlenmiştir (Asfuroğlu, 2013).

1.4.4.2.1. Suda Eriyen Vitaminler

1.4.4.2.1.1. B1 Vitamini (Tiyamin)

Tiyamin, karbonhidratlardan enerji üretiminde görev aldığı için artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karbonhidratlardan sağlayan sporcularda tiyamin gereksinimi daha yüksektir. Enerji ihtiyacının çoğunluğunu rafine şekerlerden ve şekerden yapılan ürünlerden sağlayan özellikle bu gıdaları tek başına tüketen sporcunun vücudundaki tiyamin düzeyini azaltarak gereksinimi artırmaktadır. Ayrıca

karbonhidrat yüklemesi yapıldığı durumlarda aynı şekilde vücut tiamin gereksinimi artmaktadır (Asfuroğlu, 2013).

Yüksek yoğunluklu egzersizin kan tiamin ve riboflavin düzeyi üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada katılımcılara düşük yoğunluklu ve yüksek yoğunluklu egzersizler yaptırıldı. Yoğun egzersizde düşük egzersize göre enerji harcamasının daha yüksek olduğu saptandı. Tiamin düzeyi düşük egzersiz dönemine göre yoğun egzersiz bitiminde önemli ölçüde azalış göstermesine karşın riboflavin düzeyi anlamlı bir değişikliğe uğramadı. Çalışmanın sonucunda yoğun egzersizin tiamin konsantrasyonuna etki ettiği ancak riboflavin konsantrasyonunu etkilemediği gözlenmektedir (Sato, Shimoyama, Ishikawa ve Murayama, 2011).

Güreş, jimnastik ve kalorisi düşük diyetle beslenen sıklet sporcularında tiaminin, ihtiyacın altında olabileceği gözlenmektedir (Taşdelen, 2021).

Günlük tiamin ihtiyacı bireyin enerji harcamasına göre hesaplanmaktadır. Normal enerji harcamayan birey için her 1000 kcal için 0,5 mg/gün önerilmektedir. Yoğun antrenman zamanındaki sporcuların günlük tiamin ihtiyacı her 1000 kcal için 2,5-4 mg/gün düzeyine çıkmaktadır. Yetersiz tiamin alımında, iştahsızlık, isteksizlik, yorgunluk, huzursuzluk, dolaşım ve sindirim sistemlerinde sorunlar yaşanmaktadır. (Asfuroğlu, 2013; Aksoy, 2016).

Rafine edilmemiş tüm tahıllar, kuru yemişler, kuru baklagiller ve organ etleri tiamince zengindir. Tahılların, yalı tohumların rafine edilmesi, tahıl ve sebzelerin pişirme sularının dökülmesi tiamin kaybına neden olmaktadır (Aksoy, 2016; Taşdelen, 2021).

1.4.4.2.1.2. B2 Vitamini (Riboflavin)

Riboflavin, enerji metabolizmasında, saç, tırnak ve cilt sağlığında, demirin emilimde ve taşınmasında, pridoksinin aktif şekline dönüştürülmesinde görev almaktadır. Sporcu bireylerin normal bireylere göre riboflavin ihtiyacı 4 kat daha yüksektir ancak yeterli ve dengeli bir beslenme ile yetersizliği nadiren görülmektedir. En iyi kaynakları süt ve süt ürünleri, karaciğer, böbrek gibi organ etleri, maya ve mayalı ürünler, yumurta ve yeşil yapraklı sebzelerdir (Taşdelen, 2021; Aksoy, 2016).

1.4.4.2.1.3. B3 Vitamini (Niasin)

Niasin, karbonhidrat, protein ve yağların metabolizmasında koenzim olarak görev alır, beyin ve sinir sistemiyle, kolesterol ve kan şekeri düzeylerinin düzenlenmesiyle ilgili görevleri de vardır. Ayrıca oksijen alımında artış sağlamaktadır. Niasin ihtiyacı günlük enerji harcamasına göre hesaplanmaktadır. Her 100 kcal için sedanter bireylerde 5,5 mg/gün, düzenli egzersiz yapan bireylerde 6,6 mg/gün alımı sağlanmalıdır (Asfuroğlu, 2013; Taşdelen, 2021).

Niasinin yetersiz alımında konsantrasyonda azalma, depresyon, hafıza sorunları, glikozun kullanılmasında yavaşlama, aerobik ve anaerobik performansın ortaya konulmasında ve sitrik asit siklusünde sorunlara neden olabilmektedir. İhtiyaçtan daha fazla alınması ise, kas glikojen depolarının hızla boşalmasına neden olarak çabuk yorulma gözlenir (Taşdelen, 2021; Asfuroğlu, 2013).

Niasin, besinlerde yaygın olarak bulunmaktadır. En iyi kaynakları, süt ve süt ürünleri, et, yumurta ve tahıllardır. Ancak tahıllarda proteinlere balı şekilde bulunduğu için yalnızca alkali ile parçalanarak emilimi sağlanabilir. Kahve çekirdeğinde de bulunan niasin çekirdeğin öğütülmesiyle açığa çıkar (Aksoy, 2016).

1.4.4.2.1.4. Biotin

Biotin, enerji üretiminde, karbonhidrat ve lipit metabolizmasında, lösin katabolizmasında, B12 ve folik asidin vücutta kullanılmasında görevleri vardır. Bağırsak bakterilerince belli bir miktar üretilmektedir. Antibiyotik kullanımı gibi bağırsak bakterilerine zarar verilmesi durumunda eksikliği görülebilmektedir. En iyi kaynakları, tahıllar, kurubaklagiller ve mayadır (Aksoy, 2016; Taşdelen, 2021).

1.4.4.2.1.5. B5 Vitamini (Pantotenik Asit)

Pantotenik asitin sporcu performansı ile ilişkisi henüz netlik sağlamamıştır. Örneğin yapılan bir çalışmada iki hafta boyunca 1 g/gün pantotenik asit verilen ve yoğun antrenman yaptırılan sporcuların kan glikoz ve nabız değerlerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (Asfuroğlu, 2013).

1.4.4.2.1.6. B6 Vitamini (Pridoksin)

B6 vitamini, protein metabolizması başta olmak üzere karbonhidrat ve yağ metabolizmasında, bağışıklık sisteminde, glikojen depolarının yıkılmasında glikojen

fosforilaz enziminin aktivitesinde, merkezi sinir sisteminde vazgeçilmez görevleri vardır (Baysal, 2015).

Besinlerde sıklıkla bulunması ve bağırsak florasında sentezlendiği (ne kadar yararlandığı bilinmemektedir) için eksikliği sık görülmez. Yapılan bir çalışmada gönüllü bireylerde bilinçli oluşturulan B6 vitamini yetersizliğinde, depresyon, sorumluluk kaybı ve çabuk irrite olma gibi bulgulara rastlanılmıştır. Protein metabolizmasındaki önemli görevlerinden dolayı yetersizliğinde örneğin kükürtlü amino asitlerin eksikliğine bağlı yağlı karaciğer görülebilmektedir. Ortalama günlük ihtiyaç 0,6-3,8 mg kadardır. Sporcularda bu miktar 6-10 kat kadar daha fazla olabilmektedir. Yüksek düzeyde protein alındığında (80-160 g/gün gibi) vitamin depoları hızlıca boşalır, düşük düzeyde protein alındığında (30-50 mg/gün gibi) ise vitamini gereksinim azalmaktadır. Günde ortalama 100 g protein alımında önerilen miktar 2 mg/gün B6 vitamini'dir. En iyi kaynakları, kırmızı ve beyaz etler, sakatat, tahıllar (özellikle buğday ve mısır), kuru baklagiller, yeşil yapraklı sebzeler ve mayadır. Sebzelerdeki B6 vitamininden pek yararlanılamaz, tahıllarda ise en yüksek oranda rüşeym kısmında bulunmaktadır (Aksoy, 2016; Taşdelen, 2021).

Egzersiz ile indüklenen oksidatif streste B6 vitamini eksikliğinin antioksidan enzim aktiviteleri ve lipit profili üzerindeki etkileri araştırılmak istenen bir çalışmada deney fareleri iki gruba ayrıldı. İlk grup 4 hafta boyunca B6 vitamini yönünden eksik diyetle beslendi diğer grup ise kontrol grubuydu. Daha sonra bu iki grup kendi arasında egzersiz öncesi, hemen egzersiz sonrası ve egzersiz bitiminde dinlenmeden sonra şeklinde üçer gruba ayrıldı. Çalışmanın sonucunda egzersizden bağımsız olarak B6 vitamini yönünden eksik beslenen grupta antioksidan enzim aktiviteleri ve HDL kolesterol düzeyi kontrol grubuna göre daha düşüktü ve aterosklerotik indeksi ise daha yüksekti. Oksidatif stres belirteci olan malondialdehit, B6 vitamini yönünden eksik beslenen farelerde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası grupta anlamlı derecede yüksekti. Yani B6 vitamini eksikliğinin neden olduğu antioksidatif durumdaki azalma egzersizle tetiklenen oksidatif stres ile artabileceği ileri sürülmektedir (Choi ve Cho, 2009).

Protein yönünden eksik bir diyetle B6 vitamini eklenmesiyle, yetersiz beslenmenin yaratacağı olumsuzların etkisinin azaltılabileceği varsayılarak yapılan bir çalışmada deney fareleri üç gruba ayrıldı. İlk grup normal bir diyetle ikinci grup protein yönünden yoksun bir diyetle, üçüncü grup ise protein yönünden zayıf B6

vitamini takviye edilmiş bir diyet ile 90 gün boyunca beslendi. 90 gün sonunda protein yönünden yoksun diyetle beslenen farelerin vücut ağırlığında ve kan hemoglobin düzeyinde anlamlı bir azalma, aminotransferazların aktivitesinde anlamlı bir artma gözlemlendi. Protein yönünden yoksun diyetle B6 vitamini eklenmesi ile vücut ağırlığı ve kas kütlesi anlamlı düzeyde arttı, karaciğer parametrelerini düşürdü, kan hemoglobin düzeyini normalleştirdi. Bu çalışmanın sonucunda B6 vitamini takviyesinin proteinden yoksun diyetle sağlığı olumlu etkileyeceği ve yetersiz beslenmeye karşı etkili olabileceği sonucuna varıldı (Kalicki, Lewicka, Jederka, Lesniak, Marszalkowska-Jakubik ve Lewicki, 2019).

1.4.4.2.1.7. B12 Vitamini (Kobalamin)

B12 vitamininin diğer vitaminlerden en büyük farkı kobalt mineralini içermesidir. Miyelinin oluşumu, sinir sistemi işlevlerini düzenleme, protein sentezi, DNA oluşumu ve kan yapısının korunması gibi görevleri vardır. Megaloblastik anemiyi engelleyen folatı metabolize etmek, myelin kılıfı korumak ve düzgün çalışan bir sinir sistemi için B12'ye ihtiyaç duyulmaktadır (Mete, 2021; Aksoy, 2016; Taşdelen, 2021).

B12 vitamini, mikroorganizmalar, mantarlar, bakteriler ve algler tarafından sentezlenir. Hayvanların bağırsaklarında sentezlendiği için yalnızca hayvansal besinlerde bulunur, bitkisel besinlerde bulunmamaktadır. Bu nedenle özellikle vegan veya vejetaryen sporcularda eksikliği sıklıkla görülmektedir. Vegan sporcuların B12'nin en yaygın ve güvenilir formu olan siyanokobalamini 6 mcg/gün almaları önerilmektedir. Ayrıca günde en az iki öğün 2-3,5 mcg B12 ile zenginleştirilmiş soya ürünleri ve tahıllı besinleri 4 saat arayla tüketmeleri önerilmektedir (Nebl, Schuchardt, Ströhle, Wasserfurth, Haufe, Eigendorf, Tegtbur ve Hahn, 2019; Mete, 2021; Fuhrman ve Ferreri, 2010).

B12 eksikliğinde depresyon, halsizlik, duyu azalması, bağırsak ve mesane kontrol kaybı, uzun süreli eksikliğinde ise geri dönüşsüz sinir hasarlarına neden olmaktadır. En iyi kaynakları, karaciğer, böbrek gibi sakatatlar, süt ve süt ürünleri, yumurta, kırmızı et ve balıktır (Mete, 2021; Aksoy, 2016).

1.4.4.2.1.8. Folik Asit

Folik asit, kan plateletlerinin yapımında, hücre çoğalmasında, bağışıklık sisteminde, protein metabolizmasında, beyin sinir sistemi gelişiminde, nükleik asitlerin biyosentezinde önemli görevleri vardır. Folik asitin tek başına beslenme ile alınması biyoyararlılığını düşürmektedir. Vücutta hafif asidik ortamda (pH 6.3) emilimi artmaktadır. Folik asit ile birlikte C vitamini, niasin, B12 vitaminleri ve çinko da alınmalıdır. Özellikle C vitamininden yoksun bir diyetle beslenen bireylerde folik asit eksikliği sıklıkla görülmektedir. Oldukça kolay okside olabilen folik asit, yiyeceklere uygulanan kızartma gibi yüksek sıcaklıkta yapılan pişirmelerde, fazla pişirme suyu kullanılması ve suyun atılmasında ve sebzelerin 3 günden fazla saklanmasında %70 oranında kayba uğrar. Özellikle sterilize edilmiş ve kaynatılmış sütlerde folik asit kaybı yüksektir (Taşdelen, 2021; Aksoy, 2016).

Yetişkin bir birey için 3-4 mcg/kg/gün folik asit alımı yeterlidir. Ergenlik, hamilelik gibi durumlarda bu miktar değişmektedir. En önemli kaynakları; koyu yeşil yapraklı sebzeler, böbrek, karaciğer, kuru fasulye, bezelye ve mayadır (Aksoy, 2016; Baysal, 2015).

Folik asit alımı ile artan vasküler iletkenlik sayesinde dereceli el kavrama ve ayak bileği plantar fleksiyon egzersizi yapan yaşlı bireylerde kas kan akışını iyileştirmesine yönelik yapılan bir çalışmada katılımcılar kontrol, akut ve kronik olmak üzere üç gruba ayrıldı. Kontrol grubuna folik asit verilmeden egzersizler yaptırıldı, akut gruba 5 mg folik asit verildikten 2 saat sonra egzersizler yaptırıldı ve kronik gruba 6 hafta boyunca 5 mg/gün folik asit verilerek egzersizler yaptırıldı. El kavrama egzersizinde akut ve kronik folik asit alımında ön kol kan akışı ve vasküler iletkenliği arttı. Plantar egzersizde ise akut ve kronik folik asit alımı bacak kan akışını artırdı ancak yalnızca akut folik asit alımında vasküler iletkenlik artış gösterdi. Çalışmanın sonucunda yaşlı bireylerin egzersiz yapan kaslarında vasküler iletkenlik yolu ile kas kan akışını artırdığı kanıtlanmış oldu. Bu çalışma, folik asitin egzersiz ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiğine dair kanıt niteliğindedir (Romero, Gagnon, Adams, Moralez, Kouda, Jaffery, Cramer ve Crandall, 2017).

1.4.4.2.1.9. C Vitamini

C vitamini, yapısal olarak altı karbonlu şekere benzer. Birçok hayvan ve bitki türü C vitamini sentezleyebilir ancak insanlar, bazı hayvan türleri gereken enzim

bulunmadığı için dışarıdan almak zorundadır. Vitaminler arasında en dayanıksız olanıdır. Besinlerdeki C vitamini oksijen ile temasında kolaylıkla okside olur. Bitkilerin dokusu kesme, soyma, doğrama, ezilme gibi durumlarda oksidasyonu hızlandıran enzim aktifleşir ve C vitamini etkinliğini kaybeder (Aksoy, 2016; Baysal, 2015).

C vitamini bağ dokularda kollajen sentezinde, damar sağlığında, bağışıklık sisteminde, demir metabolizmasında, steroid hormon sentezinde, bazı besin öğelerinin vücutta kullanılmasında (A ve E vitamini, tiamin, riboflavin, pantotenik asitin vücutta kullanılması, folik asitin aktif formuna dönüştürülmesi, demir emilimi), protein metabolizmasında, göz sağlığında, kolesterol metabolizmasında, kemik ve diş yapısında önemli görevleri vardır (Baysal, 2015). Antrenman sonucu gelişen serbest radikallere karşı antioksidan etki, yoğun antrenmanlar ile baskılanan bağışıklık sisteminin onarımında, kas hasarının ve ağrısının onarımında, glikojen depolanmasında etkilidir (Taşdelen, 2021; Atalay, Lappalainen ve Sen, 2006).

C vitamininin eksikliği sık görülmemekle beraber yetersizliğinde yorgunluk, iştahsızlık, yaraların iyileşmesinde gecikme, diş eti kanaması, bağışıklık sisteminin direncinin düşmesi gibi sorunlar gelişir. Yetersizlik görüldükten sonra alınan C vitamini takviyeleri, vücuttaki düzeyi 1500 mg'a erişince idrarla atımı artacağından bu düzeyin üzerine çıkılmamalıdır. Bu düzeyin sürdürülebilmesi için 40-60 mg/gün C vitamini alınmalıdır. Pişirme yöntemlerinin C vitamini kaybına neden olması sebebiyle özellikle ülkemizde 90 mg/gün düzeyine çıkılabilmektedir. Sporcuların C vitamini ihtiyacı yaklaşık 4 kat daha fazladır. Uzun süre yapılan ve yoğun egzersiz içeren antrenmanlarda C vitaminine olan ihtiyaç artmaktadır. Bu sporcular 100-1000 mg/gün C vitamini almalıdır. Yeterli ve dengeli diyetle beslenen, vitamin emilimini engelleyecek ilaç kullanmayan, veganlık, vejetaryenlik gibi beslenme şekillerini tercih etmeyen, gebelik durumu olmayan, anemi gibi sorunları bulunmayan sporcularda ek C vitamini takviyesine gerek duyulmamaktadır (Baysal, 2015; Aksoy, 2016; Taşdelen, 2021; Asfuroğlu, 2013).

C vitaminin en iyi kaynakları, kuşburnu, turunçgiller, kırmızı ve yeşil biber, siyah üzüm, kivi, maydanoz, lahana gibi meyve ve sebzelerdir (Taşdelen, 2021; Aksoy, 2016).

Düşük yoğunluklu egzersizde C vitamini takviyesinin, kan basıncı, oksidatif stres ve nitrik oksit düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada Tip 2 diyabetli katılımcılar iki gruba ayrıldı. İlk gruba 6 hafta boyunca 1000 mg/gün C vitamini takviyesi verildi diğer grup ise kontrol grubuydu. Katılımcılara C vitamini takviyesinden önce ve sonra 20 dakika boyunca maxVO₂'nin %33'ünde bisiklet egzersizi yaptırıldı. Egzersiz öncesi, egzersizden hemen sonra ve egzersizden 60 dakika sonra yapılan kan basıncı ölçümlerinde kontrol grubuna oranla C vitamini takviyesi alan grupta anlamlı düzeyde daha düşüktü. Plazma nitrik oksit değerleri C vitamini takviyesi alan grupta anlamlı düzeyde yüksekti. Bu çalışma ile 6 haftalık C vitamini takviyesinin egzersiz nedeniyle artmış oksidatif strese karşılık nitrik oksiti artırdığı ve kan basıncını daha düşük düzeyde tuttuğu gözlenmektedir (Boonthongkaew, Tong-Un, Kanpetta, Chaungchot, Leelayuwat ve Leelayuwat, 2021).

Yapılan bir çalışmada C vitamini yetersizliği görülen katılımcılara 500 mg/gün C vitamini takviyesi yapılmasıyla egzersiz sırasında yağ oksidasyonunda yaklaşık 4 kat artış gözlemlendi (Johnston, Corte, Swan, 2006).

1.4.4.2.2. Yağda Eriyen Vitaminler

1.4.4.2.2.1. A Vitamini

A vitamini, görme fonksiyonlarında, epitel dokunun oluşumunda, karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında, bağışıklık sisteminde, egzersize bağlı oksidatif stresin onarılmasında antioksidan etki, büyüme ve gelişmede, üreme fonksiyonlarında önemli görevleri vardır (Ünsal, 2019; Taşdelen, 2021).

A vitamini etkinliği taşıyan iki form bulunmaktadır. İlk form, hayvan dokularında bulunan retinol, ikinci form ise bitkisel besinlerde bulunan karotenlerdir. Karotenler karaciğerde retinole dönüşerek depolanır. Ne düzeyde dönüşeceği organizmanın A ve E vitamini düzeyine, diyet proteinlerine ve yağlarına, tiroit hormonu etki düzeyine bağlıdır (Baysal, 2015; Aksoy, 2016).

A vitamininin yaklaşık %90'ı karaciğerde depolanır, %9'u akciğer, böbrek, retina gibi dokulara dağılır, %1'i ise kanda kalır. Kandaki miktarı 20 mcg/dl'nin altına düştüğünde depoların yetersiz olduğu, 10 mcg/dl'nin altına düştüğünde ise depoların boşaldığı kabul edilir. Yetişkin bir birey 9-10 mcg/kg/gün A vitaminine gereksinim

duymaktadır. En iyi retinol kaynakları, karaciğer ve diğer organ etleri, hayvansal kaynaklı birçok yiyecek ve yağlar, yumurta sarısı, süt ve balık yağıdır. En iyi karoten kaynakları ise, sarı renkli sebzeler ve meyveler, turunçgiller, havuç, kayısı, balkabağıdır (Aksoy, 2016; Baysal, 2015).

1.4.4.2.2.2. D Vitamini

D vitamini, kalsiyumun kas ve kemik dokusunda taşınmasında, geri emiliminde ve metabolizmasında, fosfor seviyesinin düzenlenmesinde, hücre farklılaşması ve çoğalmasında, protein sentezinde, beyin, kalp, mide, pankreas, deri, meme, bağışıklık hücrelerinde, sinir sisteminde görevleri vardır. Yapılan çalışmalarda, kanser, kardiyovasküler hastalıklar, multipl skleroz, diyabet gibi hastalıklarla ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır (Baysal, 2015; Aksoy, 2016; Ersoy ve ark., 2022).

D vitamininin iki yapısı vardır; ilk yapısı ergokalsiferol D2'dir, bitkisel kaynaklıdır, güneş ışınlarının etkisiyle oluşur. İkinci yapısı ise kolekalsiferol D3'tür güneş ışınlarının etkisiyle hayvan organizmasında oluşur. D3 insan derisinde bulunan yağ bezlerinden sentezlenen 7-dihidroolesterolden UVB ışınlarıyla vücutta sentezlenir. Bu sentez, güneş ışınlarının açısına, coğrafik bölgeye, atmosfer koşullarına, giyim tarzına, derideki pigmentasyon ve kalınlık durumuna göre değişmektedir (Aksoy, 2016).

D vitamini, kalsiyum metabolizmasındaki görevleri, iskelet kası fonksiyonunu artırması, toparlanma süresini geliştirmesi, testosteron gibi hormonların üretiminde yer alması, performansı iyileştirmesi, akut solunum yolu sorunlarını önlemesi nedeniyle sporcular için oldukça önemlidir. Yeterli serum D vitamini seviyesinin, ağrıyı, kas hasarını, inflamasyonu azalttığı, ATP konsantrasyonunu, kas protein sentezini, performansı, gücü ve egzersiz kapasitesini artırdığı gözlemlenmiştir (Mete, 2021; Taşdelen, 2021; Holick, 2007; Grout, ve ark., 2016).

Sporcularda D vitamini eksikliği sıklıkla görülmektedir. Bu eksikliğin önlenmesi ve giderilmesi için özellikle yaz aylarında, 15-30 dakika vücudun büyük bölümünün öğlen güneşine maruz bırakılmasıyla deride 10000 UI (International Unit, Uluslararası Ünite) D vitamini emilimi sağlanmaktadır. Güneş ışınlarından faydalanılamayacaksa, kış aylarındaysa veya yetersizlik ileri boyutta ise D vitamini takviye olarak alınması önerilmektedir. Kuzeyde yaşayan sporcularda, sürekli kapalı alanda antrenman yapanlarda, düzenli güneş kremi kullananlarda, koyu tenli olanlarda

D vitamini eksikliği çok daha sık gözlenir. Özellikle koyu tenli sporcuların açık tenli sporculara göre UVB ışınlarına 10 kat daha fazla maruz kalması gerekir. Bu sporcuların takviye almaya daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Burada amaç D vitamini düzeyini en az 60 ng/ml'nin üzerinde tutmaktır. 19-49 yaş arası sporcular Önerilen Besin Tüketimi (Recommended Dietary Allowance, RDA)'ne göre, 5 mg/gün veya 200 IU/gün D vitamini almalıdır. Uluslararası Tıp Enstitüsü (International Medical Institute, IOM)'ne göre ise sporcular 600 IU/gün D vitamini almalıdır. D vitamini yetersizliği görülen sporcularda IOC, 8-16 hafta boyunca 50000 IU/hafta veya 8-16 haftadan daha uzun süre 10000 IU/hafta D vitamini takviyesi kullanılmasını önermektedir. Aşırı D vitamini alımı toksik etki yapacağından kaçınılmalı ve sürekli takip sağlanmalıdır (Taşdelen, 2021; Ersoy ve ark., 2022; Meier, Woitge, Witte, Lemmer, Seibel, 2004; Munger, Levin, Hollis, Howard ve Ascherio, 2006; Willis, Peterson ve Larson-Meyer, 2008; Holick, 2007; Mete, 2021; Cannell, Hollis, Sorenson, Taft ve Anderson, 2009).

D vitamini düzeyinin mevsimsel etkisini kanıtlamak amacıyla yapılan bir çalışmada sporculara 7-10 ay boyunca bilek fleksör egzersizi yaptırılarak kasların performansı incelendi. Egzersizde zirve performans yaz aylarının sonunda görüldü ve sonbaharla birlikte keskin bir düşüş yaşandı. Kış aylarında ise en düşük seviyelere ulaşıldı (Cannell, ve ark., 2009).

D vitaminin en iyi kaynakları, balık (ringa, uskumru, ton), balık yağı, yumurta, karaciğer, süt ve ürünleridir. Kış mevsimleri hariç her gün 30 dakika kadar baş, yüz, el, kol, ayak ve bacakların güneşle temas ettirilmesi, her gün 1 yumurta, 2 su bardağı süt veya ürünleri, haftada 1-2 gün uskumru gibi yalıtımlı balık tüketilmesiyle yetişkinler D vitamini ihtiyacını karşılayabilmektedir (Baysal, 2015; Aksoy, 2016).

1.4.4.2.2.3. E Vitamini

E vitamini, alfa, beta ve gamma tokoferol şeklinde türevleri vardır. Standart E vitamini etkinliği gösteren alfa tokoferoldür. Oldukça kuvvetli antioksidan aktivite gösterir. Ultraviyole ışınlarıyla kolayca okside olur (Baysal, 2015).

Serbest radikallere karşı güçlü antioksidan etki, antiinflamatuvar etki, kas ağrılarının karşı koruyuculuk, alyuvar oluşumunda, yaraların iyileşmesinde, bağışıklık sisteminde, DNA hasarlarının onarımında önemli görevleri vardır (Taşdelen, 2021; Asfuroğlu, 2013).

Egzersize bağı akut yaralanmalarda, serbest radikallerin yaratacağı sorunların giderilmesinde, kas arılarının oluşumunu önleyici etkileri nedeniyle E vitamini sporcular için oldukça önemlidir. Sporcular açısından oldukça avantaj sağlasa da performans artışı üzerinde etkisi kanıtlanamamıştır. (Taşdelen, 2021; Asfuroğlu, 2013).

Yeterli ve dengeli bir beslenme şeklinde E vitamini yetersizliğine pek rastlanmaz. Ancak yetersizlik durumunda, kas yorgunluklarında artma, sinir kas sisteminde yetersizlikler, kreatin atımının bozulması, alyuvarların dayanıksızlaştığı gözlenmiştir (Baysal, 2015; Taşdelen, 2021).

E vitamini gereksinimi tüketilen çoklu doymamış yağ asitleriyle doğru orantılıdır. Yetişkinler çoklu doymamış yağ asitlerini az aldıkları zaman 5 mg/gün, çok aldıkları zaman ise 30 mg/gün E vitaminine ihtiyaç duyduğu ileri sürülmektedir. RDA 8-10 mg/gün E vitamini alımını önermektedir (Baysal, 2015; Aksoy, 2016).

Dayanıklılık egzersizlerinde E vitamini takviyesi alınması lipit peroksidasyonunda düşüş sağladığı ancak kuvvet egzersizlerinde sınırlı etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Yoğun yapılan antrenmanlarda E vitamini takviyesi önerilmemektedir (Asfuroğlu, 2013; Higgins, Izadi ve Kaviani, 2020).

E vitaminin en iyi kaynakları, bitki kökenli yiyecekler, yağlı tohumlar, kabuklu yemişler, yeşil yapraklı sebzeler, zenginleştirilmiş bitkisel yağlardır. Isı, ışık, oksijen, ortamda bakırın bulunması, uzun süre beklemesi kaybı artırır (Aksoy, 2016).

1.4.4.2.2.4. K Vitamini

K vitamini, kanın pıhtılaşmasında, D vitamini metabolizmasında, kemik metabolizmasında, kalp damar hastalıklarının önlenmesinde, diş sağlığında, kalsiyum metabolizmasında görevleri vardır. Spor yaralanmalarında kanamayı durdurmak için ve özellikle temaslı sporlarda darbe, çarpma sonucu oluşabilecek yaralanma, ödem veya morarma durumlarında K vitamini düzeyinin yeterli olması önemlidir. K vitaminin eksikliği nadiren görülmektedir. Bazı kaynaklar 2 mcg/kg/gün K vitamini alımını önermektedir. K vitamininin %50'si intestinal floradan sentezlendiği için 1 mcg/kg/gün yeterli olmaktadır. Ortalama karışık bir diyet 300-500 mcg/gün K vitamini sağlamaktadır. En zengin kaynakları lahanaya, ıspanak, karaciğer, yumurta ve peynirdir (Taşdelen, 2021; Cicavoğlu, 2022; Aksoy; 2016; Baysal, 2015).

1.4.5. Sporcuların Mineral Gereksinimi

Mineraller, doğada yaygın olarak bulunan, vücudun üretemediği elzem inorganik maddelerdir. İnsan vücudunun %4-5'i minerallerden oluşur. Hem yapısal olarak hem de metabolizmada önemli görevleri olan ve organizmanın tamamına yayılmış olan maddelerdir. Mineraller, büyüme ve gelişmede, vücut asit-baz dengesinde, enzim aktivitelerinin kontrolünde, hücre içi osmotik basıncın düzenlenmesinde diş, kemik, kas, kalp ve damar sağlığında, hormonların aktivitesinde, sinir uyarılarında vazgeçilmez görevleri vardır (Aksoy, 2016; Asfuroğlu, 2013; Uzundiz, 2021; Huskisson, Maggini ve Ruf, 2007; Taşdelen, 2021).

Yaşamın devamı için minerallere ihtiyaç vardır. Yeterli ve dengeli bir beslenme düzeninde vücut sistemlerinde sorun yoksa minerallerin eksikliğine pek rastlanmamaktadır. İnorganik maddeler oldukları için ısı, ışık, besinlerin hazırlanması ve pişirilmesinde kayba uğramamaktadırlar. (Taşdelen, 2021; Asfuroğlu, 2013).

Mineraller temel olarak iki gruba ayrılmaktadırlar. İlk grup günlük ihtiyaç duyulan düzeyi 250 mg'ın üstünde olan asal (makro) minerallerdir ve kalsiyum, sodyum, potasyum, magnezyum, fosfor ve klor minerallerini içerir. İkinci grup ise günlük ihtiyaç duyulan düzeyi 20 mg'ın altında olan eser minerallerdir ve demir, bakır, iyot, çinko, selenyum ve manganez minerallerini içerir (Aksoy, 2016; Karakuş, 2022).

Vücutta minerallerin yetersizliği sağlığı olumsuz etkileyerek sporcularda performans kayıplarına neden olmaktadır. Özellikle terle minerallerin kaybı sporcularda sıklıkla görülmektedir. Sporcu içecekleri, barları, jelleri vitamin ve mineral yönünden zenginleştirilmiştir ve kaybedilen minerallerin yerine konmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca aşırı terleme durumlarında muz, kavun, patates gibi potasyum yönünden zengin besinler tüketilmeli ve tuz tüketimine dikkat edilmelidir (Kreider, ve ark., 2010; Mamur, 2020; Williams, 2005).

Dayanıklılık sporu yapanlar özellikle kalsiyum, demir, sodyum ve potasyum alımlarına önem vermelidir (Taşdelen, 2021).

Yapılan bazı çalışmalar sonucunda sporcuların, demir, kalsiyum, çinko ve magnezyum yönünden yeterli beslenmedikleri gözlenmiştir. Bu minerallerin eksikliği, kemik dokularında mineral yoğunluğun azalması ve strese bağlı kırıkların oluşması, enerji üretiminin azalması ve anemiye neden olmaktadır (Asfuroğlu, 2013).

1.4.5.1. Mineraller ve Egzersiz

1.4.5.1.1. Sodyum

Sodyum hücre dışı sıvının esas katyonudur. Vücuttaki sodyumun 1/3'ü iskelette, 2/3'ü ise hücre dışı sıvıda, plazmada, kas ve sinir dokularında bulunmaktadır. Asit-baz dengesinde, hücre membran geçirgenliğinde, kas uyarılmasında, kas kasılıp gevşemesinde, sinir iletiminde ve homeostazide görevleri vardır (Aksoy, 2016).

Sodyum yetersizliğinde, kusma, bulanık zihin, kas yorgunluğu, ağrılar ve solunum yetersizliği oluşmaktadır. Sodyum fazlalığı ise yüksek kan basıncı ve ödem gibi sorunlara yol açmaktadır. RDA'ya göre yetişkinler 500 mg/gün sodyum almalıdır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre sağlıklı bir yetişkin bireye içerisinde 1-2 g sodyum bulunduğu için 5-6 g/gün sofraya yeterli olmaktadır. Günlük 4 litreden daha çok idrar çıkışı olan birey her litre için 1 g tuz alması gerekmektedir. Ağır işlerde çalışanlar, çok terleyenler ve sıcak iklimlerde yaşayanlar sodyum alımını artırmalıdır. Aşırı terlemede litre başına 2-3 g tuz kaybedilmektedir (Aksoy, 2016; Baysal, 2015).

Sodyumun ana alım kaynağı sofraya tuzdur. Ancak hemen hemen bütün yiyeceklerde sodyum bulunmaktadır. Ayrıca işlenmiş yiyeceklere lezzet, koruyuculuk veya tat değişikliği amacıyla eklenmektedir (Aksoy, 2016).

Sodyum, sıvı alma isteğinin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Kan yoğunluğunun korunmasına yardım ederek besin öğelerinin taşınmasını, hücrelerde oluşan artıkların atılmasını ve terleme seviyesinin korunmasını sağlamaktadır. Egzersiz esnasında terleme artacağı için, sporcular önerilen miktardan 1,5 kat daha fazla sodyum almalıdır. Bu nedenle sularına ek sodyum takviyesi gerekebilmektedir. Ancak yoğun olmayan egzersiz sonrası tuz tabletleri önerilmemektedir (Ersoy ve ark., 2022; Cicavoğlu, 2022).

Özellikle dayanıklılık egzersizlerinde içeriğinde karbonhidrata ek olarak sodyum bulunan içeceklerin tüketimi önerilmektedir (Cicavoğlu, 2022).

Birçok çalışmanın derlendiği bir makalede sodyum bikarbonat takviyesinin, anaerobik gücü, anaerobik kapasiteyi, 45 saniye ile 8 dakika süren dayanıklılık etkinliklerindeki performansı, kas dayanıklılığını, 2000m kürek çekme performansını akut bir şekilde arttırdığı sonucuna varılmaktadır (Grgic, Grgic, Coso, Schoenfeld ve Pedisic, 2021).

Sodyum piruvat takviyesinin tekrarlanan sprint egzersizi performansını üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada 14 erkek futbolcu iki gruba ayrılmıştır. 1 hafta boyunca ilk gruba sodyum piruvat takviyesi diğer gruba ise plasebo verilmiştir. Takviyeden 60 dakika sonra yüksek yoğunluklu interval egzersizi ve sprint egzersizi yaptırılmıştır. Çalışmanın sonucunda sodyum piruvat takviyesi tekrarlanan sprint egzersizi performansını artırdı. Bu sonuç sodyumun asit-baz dengesini iyileştirmesi ve ATP-fosfojen sistemini düzenlemesine bağlanabilmektedir (Yang, Qui, Wang, Feng, Luo, Gao, Zhou, ve Chye, 2022).

Sodyum bikarbonat alımının, uzun süreli egzersizde ısı kaynaklı hiperventilasyon (hızlı ve/veya derin nefes alma) sonucunda ortaya çıkan hipokapni (kandaki karbondioksit miktarının azalması) ve serebral hipoperfüzyonu (beynin kanlanmasında azalma) baskılayıp baskılamadığını araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada 11 sağlıklı erkek sporcuya önce sodyum bikarbonat zeltisi verilip maxVO₂'nin %50'sinde 35°C ve %40 nemde 60 dakika boyunca egzersiz yaptırıldı. Çalışmanın sonucunda sodyum bikarbonat alımının sıcakta uzun süreli egzersiz sırasında ısı kaynaklı hiperventilasyonu ve serebral kan hızındaki azalmaları azalttığını gösterdi. Ayrıca sodyum bikarbonat alımı egzersiz sırasında algılanan efor derecesini de azalttı. Yani bu çalışma sıcakta egzersiz sırasında merkezi yorgunluğu önlemek için etkili stratejilerin geliştirilmesi için yeni bilgiler sunmaktadır (Katagiri, Kitadai, Miura, Fukuba, Fujii, Nishiyasu ve Tsuji, 2021).

1.4.5.1.2. Potasyum

İnsan vücudunda potasyum minerali, sodyuma oranla iki kat daha fazla düzeyde bulunmaktadır. oğunluğu kırmızı kan hücre içi ana katyonu olarak, kalan kısmının ise hücre dışında kas aktivitesi, asit-baz dengesi, sıvı-elektrolit dengesi, glikozdan glikojen yapılması, protein sentezi gibi görevleri vardır (Aksoy, 2016; Baysal, 2015; Rodriguez, ve ark, 2009).

Sodyum ve potasyum düzeylerinin vücutta uygun miktarda olması, sinir uyarımı ve kas aktivitesi için oldukça önemlidir (Baysal, 2015).

Potasyum yetersizliğinde, glikojen deposunun azalması ile kas yorgunluğu, kalp atışında düzensizlik, adrenal hipertrofi, solunum yetersizliği gibi sorunlar görülmektedir. Günlük normal bir diyet 2-4 g aralığında potasyum sağlamaktadır. Alınması gereken güvenilir potasyum düzeyi 2-3,5 g/gün potasyumdur (Baysal, 2015).

Yiyeceklerde yaygın olarak bulunan potasyumun en iyi kaynakları, kuru baklagiller, tahıllar, turunçgiller, muz, avokado, yapraklı sebzeler, brokoli, patates, et ve kuruyemişlerdir (Baysal, 2015).

Egzersiz sırasında kas kasılmaları sonucu kan potasyum düzeyindeki artışın, doku kanlanmasını artırmak için vazodilatör bir sinyal olup olmadığını araştırmak için yapılan bir çalışmanın sonucunda, potasyum mineralinin egzersizde doku kanlanmasının artmasına katkıda bulunan vazodilatör etkili madde olduğu sonucuna varıldı (Terwoord, Hearon, Luckasen, Richards, Joyner ve Dinunno, 2018).

1.4.5.1.3. Kalsiyum

Kalsiyum vücutta en çok bulunan minerallerdendir. Vücuttaki kalsiyumun %99'u kemik ve dişlerin yapısında, kalanı ise vücut sıvılarında ve yumuşak dokularda bulunmaktadır. Kalsiyum organizmada iyonize, proteine bağlı ve fosfat, bikarbonat, sitrat şekillerinde üç farklı formda bulunmaktadır. İyonize kalsiyum biyolojik aktivite gösterir. Hipokalsemi durumunda öncelikle proteine bağlı kalsiyum serbestleşir. Fosfat, bikarbonat, sitrat şeklindeki kalsiyum ise iyonize kalsiyum için yedek minerallerdir (Aksoy, 2016; Baysal, 2015).

Kalsiyumun, kemik ve diş oluşumunda, kas kontraksiyonunda, sinir iletiminde, hücre duvarı geçirgenliğinde, kan pıhtılaşmasında, kalp kası kasılmasında görevleri vardır (Aksoy, 2016; Özdoğan ve Özçelik, 2011).

Yetersiz kalsiyum alımında, raşitizm, osteoporoz, osteomalasia gibi kemiğin işlevini etkileyen sorunlar, kas ağrıları, spazmlar, hipertansiyon, düşük kemik mineral yoğunluğu, stres kırıkları gibi sorunlara yol açmaktadır. Sporcuların kalsiyum gereksinmesi 1200 mg/gün olarak önerilmiştir. Bu miktar 4 porsiyon süt ve ürünlerine eşdeğerdir. Adet düzensizliği, erken osteoporoz, yeme bozuklukları riski bulunduran sporcular için 1500 mg/gün kalsiyum tüketimi önerilmektedir (Aksoy, 2016, Ersoy ve ark., 2022; Özdoğan ve Özçelik, 2011; Lukaski, 2004).

Laktoz, C vitamini, D vitamini, bazı amino asitler (lizin, arginin, serin), orta ve kısa zincirli yağ asitleri, sükröz, sitrik asit, normal bağırsak mukozal yapısı, safra asitleri, uygun kalsiyum-fosfor oranı kalsiyumun emilimini kolaylaştırmaktadır ve egzersiz vücuttan kalsiyumun uzaklaştırmasını azaltmaktadır. Bozulmuş bağırsak mukozal yapısı, D vitamini eksikliği, ortamda fitatların, oksalatların, diğer minerallerin çokluğu, uygun olmayan kalsiyum-fosfor oranı, stres, yüksek posa

miktarı, yetersiz östrojen salgısı, böbrek yetmezliği, yetersiz egzersiz gibi durumlar kalsiyum emilimini engellemektedir (Asfuroğlu, 2013; Aksoy, 2016; Fuhrman ve Ferreri, 2010).

Kalsiyumun en iyi kaynakları, süt ve ürünleri, kuru baklagiller, yumurta, kuru yemişler ve tahıllardır. Yeşil yapraklı sebzeler gibi kalsiyum içeren bitkisel besinlerin emilim oranı düşüktür (Aksoy, 2016).

Egzersiz öncesi kalsiyum alımının, serum iyonize kalsiyum, paratiroid hormon ve osteokalsin düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada elit erkek kürekçiler rastgele iki gruba ayrıldı. 150 dakika arayla 90 dakikalık iki kürek çekme egzersizinden önce yüksek kalsiyumlu (1000 mg) ve düşük kalsiyumlu (<100 mg) diyet ile beslendi. Her iki grupta egzersiz sonra serum iyonize kalsiyum düzeyi bozulsa da yüksek kalsiyumlu diyetle beslenen grupta kalsiyum konsantrasyonu daha yüksekti. Yüksek kalsiyumlu diyet egzersiz sonrası paratiroid hormon yanıtı kemik yıkımı belirteci olan osteoklastların artışını azalttı. Bu sonuç uzun vadeli kemik sağlığının korunması ve stres kırıklarının oluşum riskini azaltmak adına faydalıdır (Lundy, McKay, Fensham, Tee, Anderson, Morabito, Ross, Sim, Ackerman ve Burke, 2023).

Menopoz sonrası egzersiz ile birlikte diyet ve kalsiyum ve/veya D vitamini takviyesinin vücut kompozisyonu üzerine etkisini araştırmayı amaçlayan bir çalışmada 123 menopoz sonrası kadın diyet ve takviye gruplarına ayrıldı. Diyet gruplarından ilk gruba normal diyet, ikinci gruba düşük kalorili yüksek proteinli (1600 kcal/gün, %15 karbonhidrat, %55 protein, %30 yağ), üçüncü gruba düşük kalorili yüksek karbonhidratlı (1600 kcal/gün, %55 karbonhidrat, %15 protein, %30 yağ) diyet uygulandı. Takviye grupları ise ilk gruba maltodekstrin, ikinci gruba 800 mg/gün kalsiyum karbonat ve üçüncü gruba 800 mg/gün kalsiyum sitrat, malat ve 400 IU/gün D vitamini uygulandı. 14 haftalık bir süre boyunca direnç antrenman programına (haftada 3 gün) katılımları sağlandı. Egzersizle birlikte vücut kütlelerinde kayıplar yaşandı. Yüksek karbonhidratlı diyet ve kalsiyum takviyesinde, yüksek karbonhidratlı diyet maltodekstrin takviyesine göre vücut kütlelerinde daha fazla düşüş yaşandı. Yüksek kalsiyumlu diyet ve kalsiyum+D vitamini takviyesi, yüksek karbonhidratlı diyet ve yalnızca kalsiyum takviyesine göre yağsız kütle daha iyi korundu. Benzer sonuçlar düşük kalorili yüksek proteinli diyet gruplarında gözlenmedi (Kerksick, Roberts, Campbell, Galbreath, Taylor, Wilborn, Lee, Dove, Bunn, Rasmussen ve Kreider, 2020).

1.4.5.1.4. Demir

Demir insan vücudunda, transport demir, hemoglobin, depo demir ve doku hücrelerindeki demir olarak dört yapıda bulunmaktadır. Depo demir karaciğer, dalak ve kemik iliğinde depolanır. Vücuttaki demirin çoğunluğu kanda hemoglobin ve kasta myoglobin yapısında yer almaktadır. Demir bağışıklık sisteminde, kan yapımı ve elektron sisteminde, akciğerlerden hücrelere oksijen taşınması, hücrelerden akciğere karbondioksit taşınması, enerji sentezi, bilişsel performans gibi görevleri vardır (Aksoy, 2016; Baysal, 2015; Asfuroğlu, 2013).

Demirin, sportif performansta anahtar rolü vardır. Oksijen taşıyan proteinler, enerji yapımında gerekli olan enzimler ve kastaki çalışmasında görev alan diğer bileşiklerin yapısında bulunmasıyla sportif performansta oldukça önemlidir. Sinir sistemi, davranış şekli ve bağışıklık sistemde oksijen taşıma kapasitesi açısından esansiyeldir (Ersoy ve ark., 2022; Brownlie, Utermohlen, Hinton ve Haas, 2004).

İnsan vücudunda ortalama 300 mg depo demir bulunmaktadır. Gün içinde erkekler 1 mg, kadınlar ise 1,5 mg (menstrüasyonda 2 mg/gün) demir kaybetmektedir. Besinlerle alınan demirin %10-15 emildiği düşünülürse, RDA'ya göre yetişkin erkekler 10 mg/gün, kadınlar ise 15 mg/gün demire gereksinim duyar. Dayanıklılık egzersizi yapan sporcuların aerobik enerji sistemini yoğun kullanmalarından dolayı demir gereksinimi %70 daha fazladır (Aksoy, 2016; Cicavoğlu, 2022; Asfuroğlu, 2013; Speich, Pineau ve Ballereau, 2001).

Sedanter bireylere göre sporcularda demir kaybı daha yüksektir. Düşük demir depoları performansı düşürür ve kas aktivasyonunu bozmaktadır. Sürekli demir alımında yetersizlik yaşanması anemi olmadan bile fiziksel ve ruhsal performansı olumsuz etkilemektedir. İleri boyutta demir eksikliği yaşayan sporcularda, dokulara oksijen taşınması gerçekleştirilemediği için enerji sentezi de azalış göstermektedir (Speich, ve ark., 2001; Grout, ve ark., 2016; Asfuroğlu, 2013).

Diyet demiri hem demir ve hem olmayan demir şeklinde bulunmaktadır. Hem demir, hayvansal kaynaklardan elde edilir, hemoglobin ve miyoglobin moleküllerinde yer alır, mide ve ince bağırsakta proteolitik enzimler aracılığıyla salınır. Hem demir tüm diyet demirinin yalnızca %10'unu oluşturur ve %40'a kadar emilebilmektedir. Hem olmayan demir ise diğer tüm diyet demirini ifade eder. Vücuda alındıktan sonra kullanılabilmesi için çeşitli enzimler veya ajanlar gerekmektedir. Hem olmayan

demirin emilimi %2-20 arasında değişmektedir. Batı tarzı diyetlerin içeriği çoğunlukla tahıl ürünlerinden oluştugu için hem olmayan demir alımı daha fazladır (Zimmermann ve Hurrell, 2007; Metler ve Zimmermann, 2010).

Vejetaryen ve/veya vegan beslenme tarzı, demir yönünden yoksun diyet, aynı öğünde yüksek kalsiyumlu, yüksek fitat içeren besinleri tüketmek, düşük kalorili beslenme, adölesan dönem, yoğun antrenmanlar, yüksek irtifa, terlemeyle, dışkıyla, idrarla menstrüel döngüyle oluşan kayıplar, alyuvar yıkımı, yaralanmalar, düzenli kan verilmesi, dayanıklılık sporcusu olmak, kullanılan ilaçlar sonucu gastrointestinal kanamaların artması, mekanik stresler sonucu görülebilen hemoliz ve hemoglobinüri vücut demir düzeyini olumsuz etkilemektedir. Demir içeriği yüksek besinlerle C vitamini almak demir emilimini 2-6 kat artırmaktadır (Asfuroğlu, 2013; Grout, ve ark., 2016; Mete, 2021).

Sporcularda görülen “spor anemisi” veya “seyrelme” olarak bilinen süresi kısa olan, hemoglobin ve serum ferritin seviyelerinde düşüőle sonuçlanan durumda beslenme etkili değildir. Egzersizde plazma hacminin artmasıyla oluşabilir, zaman geçtikçe düzelir. Egzersiz performansına hiçbir etkisi yoktur (Grout, ve ark., 2016; Asfuroğlu, 2013).

Bitkisel besinlerdeki demirin yaklaşık %4-15’i emilmektedir. Hayvansal besinlerde ise bu oran %25-30 kadardır. Kırmızı et, yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller, tahıllar demir açısından zengindir. Demir deposu düşük olan bireylerde demir emilimi daha yüksektir (Baysal, 2015; Cicavoğlu, 2022; Fuhrman ve Ferreri, 2010).

Demir eksikliği yaşayan, anemik sporcular mutlaka demir takviyesi almalıdır. Yapılan çalışmalarda özellikle uzun mesafe koşucusu olan sporcuların demir eksikliği oranı daha fazladır. Demir takviyesi, oksijen alımını artırır, kalp atış hızını ve laktat yoğunluğunu düşürür, performans artışı sağlanır (Asfuroğlu, 2013; Alaunyte, Stojceska, Plunkett, Derbyshire, 2014; Di Santolo, Stel, Banfi, Gonano ve Cauci, 2008).

Yapılan bir çalışmada, demir yetersizliği görülen fakat anemi görülmeyen sporcuların 100 mg demir sülfat takviyesi almasının 4-6 hafta içerisinde performansta artış sağladığı gözlenmiştir (Asfuroğlu, 2013).

Demir eksikliğinde demir takviyesi, oral alım ve enjeksiyon tedavileri ile yapılmaktadır. Ancak bu yöntemler sonucunda karın ağrısı, kabızlık, mide bulantısı gibi yan etkilere neden olur ve kontrolsüz durumlarda aşırı demir takviyesine neden olabilmektedir. Bu nedenle yeteri demir alımını sağlamak için öncelikli olarak demir durumunu korumak ve beslenme değişikliğine gitmek tercih edilmelidir (Alaunyte, Stojceska ve Plunkett, 2015).

Egzersiz sırasında terle birlikte demir atılımı araştırılmak istenen çalışmada katılımcılar ilk hafta 8 dakika, ikinci hafta 10 dakika üçüncü ve dördüncü hafta 15'er dakika bisiklet ergometresi ve cross-trainer üzerinde maxVO₂'nin %85'inde egzersiz yaptırıldı. Çalışmanın sonucunda ilk iki hafta terle demir kaybında anlamlı bir yükseliş olmadı ancak üçüncü ve dördüncü haftada sodyum konsantrasyonuyla ilişkili olarak demir atılımında da anlamlı bir yükseliş olmuştur. Ter ile demir kaybı aktif bireylerde görülen demir eksikliğinin göstergesi olabilmektedir (Saran, Zawadka, Chmiel ve Mazur, 2018).

1.5. Sporcularda Beslenme Bilgi Düzeyi

Beslenme bilgisi, beslenme düzenini, alışkanlıklarını belirleyen temel etkenlerden biridir. Doğru beslenme bilgisi ve alışkanlıkları çocuk yaşlarından itibaren öğrenileceği gibi yetişkinlik döneminde de alınan eğitimlerle kolaylıkla öğrenilebilmektedir (Ünver, 2004).

Kişilerin besin tercihi, ekonomik durumuna, beslenme alışkanlıklarına, yaşına, sağlık durumuna, besinin tadına, görünümüne, ulaşılabilirliğine bağlıdır (Gökmen, 2023).

Yiyecek tercihlerinin sporcuların performansı üzerine etkileri adölesan dönemde daha önemlidir. Özellikle üniversite ve lise yıllarında beslenmeye dair yetersiz veya yanlış bilgiler, kısıtlı kalori alımı, vegan/vejetaryen beslenme tarzına yönelim, yeme davranış bozuklukları ve aşırı egzersiz yapma şeklinde sağlıklı diyetle engel olan yanlış tercihler yapılma olasılığı daha yüksektir. Bu yanlış diyet tercihleri yaralanma riskini ve kadın sporcu üçlemesi olasılığını artırmaktadır (Tuğal, 2019; Torres-McGehee, Pritchett, Zippel, Minton, Cellamare ve Sibia, 2012; De Souza, Kratzenstein, Hain, Mayer ve Carlsohn, 2015).

Yapılan çalışmalar sonucunda sporcuların beslenme bilgisine ulaşmak için çoğunlukla internet üzerinden kuvvet ve kondisyon uzmanlarına başvurdukları

görülmüştür. Ancak hem internet ortamının güvenilir olmaması hem de bu uzmanları yetersiz ve/veya yanlış bilgiye sahip olması nedeniyle sporcular yanlış yönlendirilmektedir. Ayrıca bazı takımların beslenme eğitimi için diyetisyene ulaşımının zor olması tercih etmemesi, bütçe ayırmaması, yarı zamanlı istihdam etmesi nedeniyle sporcular doğru ve yeterli bilgiye ulaşamamaktadır (Shapiro, 2015; Torres-McGehee ve ark., 2012; Gönenç Solsun, 2021).

Sporcuların kendi besin gereksinimleri, alması gereken besinler, doğru beslenme zamanları ve içerikleri hakkında bilgi sahibi olmaları performanslarının yükselmesi için oldukça önemlidir. Bu amaçla sporculara spor diyetisyenleri tarafından kişiye özel beslenme eğitimi verilmelidir. Ayrıca çeşitli kitaplar, dergiler mobil uygulamalar ile sporcuların beslenme bilgisine ulaşmaları kolaylaşmalıdır. Sporculara verilen beslenme eğitimleri davranış değişikliğine yönelik olmalı ve eğitim süresi kısa tutulmamalıdır (Hawley, Tipton ve Millard-Stafford, 2006; Torres-McGehee ve ark., 2012; Gönenç Solsun, 2021; Heaney, O'Connor, Michael, Gifford ve Naughton, 2011; Gökmen, 2023).

1.6. Yüksek Karbonhidratlı Diyet

Egzersiz sonrası glikojen geri kazanımının sağlanması için karbonhidrat alımı oldukça önemlidir. Egzersizden sonra 1.2 g/kg/saat karbonhidrat alımı ile glikojen geri kazanımı arasında pozitif bir ilişki vardır. Ancak aşırı miktarda karbonhidrat alımıyla bu ilişki negatif ilişkiye dönüşmektedir (Jentjens ve Jeukendrup, 2003).

Yapılan bir çalışmada deney fareleri 10 gün boyunca yüksek karbonhidratlı (%70 karbonhidrat) diyet ile ve normal seviyede karbonhidratlı (%50 karbonhidrat) diyet ile beslenmiş ancak yüksek karbonhidratlı diyet grubunda artan glikojen geri kazanımına rastlanmamıştır. (Takahashi, Matsunaga, Yoshida, Shinya, Sakaguchi ve Hatta, 2021).

1.7. Yüksek Proteinli Diyet

Yüksek proteinli diyet kullanımı oldukça eski zamanlara dayanmaktadır. Özellikle vücut geliştiriciler ve güreşçiler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Uzun yıllardır güç kazanımı, kilo kaybı, iyileştirilmiş performans gibi çeşitli nedenlerle kullanımı yaygındır (Westerterp-Plantenga, 2007) .

Burada dikkat edilmesi gereken nokta yüksek proteinli diyetin tanımlanmasıdır. Diyetin içeriğindeki protein miktarı, proteinin toplam enerjiye oranı ve vücut ağırlığı

başına düşen protein miktarı bu tanımlamada önemlidir. Ayrıca bir diğer önemli nokta, yüksek proteinli diyet tüketilmesi durumunda alınan protein düzeyidir. Örneğin RDA'ya göre 0,8 g/kg/gün protein yeterlidir. Ancak bu değer yüksek kalorili beslenen sporcuların ihtiyacını karşılamamaktadır. ABD Tıp Enstitüsü protein için alım düzeyini %10-35 aralığında tutmaktadır. Bu nedenle enerjinin %35'inden fazlasının proteinlerden karşılanması yüksek proteinli diyet için yeterli olmaktadır (Tipton, 2011).

Yüksek proteinli diyetin en sık tercih edilme nedeni kas proteinlerinin artmasıyla kas kazanımını artırdığı düşüncesidir. Bu artış için net kas protein dengesi önem taşımaktadır. Bu dengenin pozitif süreçlerinin büyüklüğü ve süresi kas kazanımının derecesini belirlemektedir. Egzersiz ve beslenme net kas protein sentezinin derecesini belirlemede anahtar rol oynamaktadır. (Phillips, 2006; Tipton ve Witard, 2007; Rennie, Selby, Atherton, Smith, Kumar, Glover ve Philips, 2010).

Yapılan direnç egzersizleri kas protein sentezi ve net kas protein dengesinin üzerinde 48 saatten fazla etki sağlar. Bu nedenle bu süreç içinde protein alımı hipertrofi sağlayan miyofibriller proteinlerin sentezi ve bu dengenin olumlu ilerlemesinde etkilidir (Phillips, Tipton, Aarsland, Wolf ve Wolfe, 1997).

Alınan yüksek düzeyde protein miktarı yalnızca yeni protein üretiminde değil, hasarlı olan proteinlerin onarımında da etki sağlamaktadır (Roig, O'Brien, Kirk, Murray, McKinnon, Shadgan ve Reid, 2009)

Kuvvet sporcularının için 1.5-2.0 g/kg/gün protein alımı azot dengesine ulaşılması açısından minimum değer olarak kabul edilmektedir. Kas kazanımı için bu değer üzerine çıkılmalıdır. Ancak azot dengesini sağlayan protein miktarının üzerine çıkılması alınan miktarda kas kazanımı olacağı anlamına gelmemektedir. Bu nedenle yüksek protein alımı yalnızca azot dengesi düşünülerek tercih edilmemelidir (Tipton ve Witard, 2007).

Yüksek protein alımı enerji dengesini korumak adına karbonhidrat alımının azalmasına neden olmaktadır. Eksik karbonhidrat alımı da direnç egzersizleri üzerinde olumsuz etkiler doğurmaktadır (Phillips, Moore ve Tang, 2007).

Yüksek proteinli beslenme tarzı sporcular tarafından desteklenen bir diyet şekli olsa da yapılan çalışmalarda 1.2-1.4 g/kg/gün ve hatta 1 g/kg/gün protein alımlarıyla

da kas kazanımı sağlandığı görülmüştür (Moore, Del Bel, Nizi, Hartman, Tang, Armstrong ve Phillips, 2007; Hartman, Moore ve Phillips, 2006).

Uzun süreli yüksek protein alımları böbrek fonksiyon bozukluğu, böbrek taşları oluşumu, özellikle saflaştırılmış protein kullanımı ile tetiklenen kalsiyum atımının artması sonucu kemik kaybına neden olmaktadır (Bradley-Popovich ve Mohr, 2003; Heaney ve Layman, 2008).

1.8. Mini Trampolin

Trampolin, kurulmuş çerçeve içerisine yaylarla bağlanmış olan, zıplama alanının oluşturulduğu hem spor hem de eğlence aletidir. Küçükten büyüğe herkesin kullanabileceği formlarda üretilen trampolin, kare, dikdörtgen ve yuvarlak çeşitleri de vardır. Özellikle mini trampolinin tercih edilmesinin nedenleri, kolay taşınabilmesi, en az denetim gerektirmesi, kurulumun kolay olması, egzersiz yapılabilmesi, nispeten daha ucuz olmasıdır (Maharaj ve Nuhu, 2016; Hahn, ve ark., 2015).

1.8.1. Mini Trampolin Antrenmanının Tarihçesi

1900'lü yıllardan önce sirklerdeki akrobatlar eğlendirmek amaçlı trampoline benzer basit yaylı yataklar kullanmışlardır. İlk trampolini Amerikalı trampen atlama ve jimnastik sporcusu George Nissen geliştirmiştir. Nissen'in ilham kaynaklarından biri sirklerde trapez gösterisi yapan akrobatların, aşağıda gerili olan ağa atlayıp sıçraması, diğeri ise kule atlama ve trampolende merdivenden çıkarken geçen zamanın, kurulanmanın uzun sürmesi ve tüm bunlar için harcanan enerjinin gereksiz olduğunu düşünmesidir. 1930 yılında geliştirmiş olduğu trampolini Meksika'da gösteri turu düzenleyerek tanıtmaya başlamıştır. İlk modern trampolini 1936 yılında geliştirmiştir (Yolcu, 2016; Koca, 2016).

Nissen'in trampolini eğlence amaçlı etkinlik olarak tanıtmalarının ardından daha çeşitli kullanım alanları bulunmuştur. 2. Dünya Savaşı'ndan itibaren savaş pilotları eğitimde trampolin kullanmıştır. Trampolinler pilotların denge yeteneğini geliştirmiş ve mekânsal farkındalıklarını artırmaya yardımcı olmuştur. Savaş sonrasında da spor salonunda ve okullarda kullanımı başlamış ve popülerliği artmıştır (Esposito ve Esposito, 2009).

Trampolin, liseler ve üniversiteler arası jimnastik yarışmalarında yerini almış ve bu yarışmalarda birçok yetenekli sporcu keşfedilmiştir. Trampolinin ilk ulusal

yarışması 1948 yılında Amerika’da gerçekleşti. 1955 yılında Pan-Amerika oyunlarında yerini aldı. 1958 yılında Avrupa’da İskoçya ulusal trampolin federasyonunu kurdu. İlk dünya şampiyonası İngiltere’de yapıldı. 1964 yılında Uluslararası Trampolin Federasyonu (FIT) İngiltere’de kuruldu. Aynı yıl Londra’da Dünya Şampiyonası’nda yer almıştır ve bu şampiyona ile patlama yaşamıştır. 1988 yılında FIT, IOC tarafından tanınmıştır. 1999 yılında trampolin, Uluslararası Jimnastik Federasyonu’na (FIG) katıldı ve federasyonun bir disiplini olarak tanındı. Böylelikle olimpiyat oyunları için temeli atılmış oldu. 2000 yılında ise Sydney Olimpiyat Oyunları’nda trampolin yerini alarak olimpik bir oyun olarak tanınmıştır. Kadınlarda İrina Karavaeva, erkeklerde Alexander Moskalenko ilk trampolin olimpiyat şampiyonluğuna ulaştı (Yolcu, 2016; Koca, 2016).

Ülkemiz trampolinle ilk kez 2005 yılında tanışmıştır. Eğitimler sonrasında ilk yarışma 2006 yılında yapılmıştır. 2007 yılında ilk uluslararası yarışmaya katılım sağlanmıştır. İlk madalya 2008 yılında Gürkan Mutlu tarafından alınmıştır. Trampolin, 2012 yılından sonra artistik jimnastik branşından sonra en çok madalya getiren branş olmuştur ve ülkemizde hala gelişmektedir (Koca, 2016).

Mini trampolin (rebounder olarak da bilinir), 1977 yılında yapılan gösterilerle Albert E. Carter tarafından yaygınlaştırılmaya başlanmıştır. Ancak yaygınlaşmaya başlaması bu gösterilerden çok 1979 yılında Carter’in yayınladığı “Rebound Egzersizinin Mucizeleri” adlı kitapçığından sonra olmuştur. Carter, rebound egzersizinin babası olarak nitelendirilmiştir (Esposito ve Esposito, 2009).

Mini trampolinler 1980’lerde “aerobik çılgınlığı” döneminde fitness eğitmenleri ve katılımcılar tarafından sıklıkla tercih edilirdi. Günümüzde egzersiz yöntemi olarak mini trampolin kullanımı düşüş gösterse de atletik yarışmalarda her zaman yüksek oranda tercih edilmektedir (Esposito, Esposito, 2009).

1.8.2. Mini Trampolin Antrenmanının Sağlığa Etkileri

Ribound egzersizleri (geri tepme egzersizi) olarak isimlendirilen mini trampolin üzerinde zıplama, atlama ve sıçrama eğlence aktiviteleri ve aerobik yararları için tercih edilmektedir. Sert zeminlere kıyasla mini trampolin üzerinde yapılan egzersizler sırt ve bacaklara binecek olan yükü azaltmaktadır, darbe kuvvetlerini en aza indirir. Egzersiz süresi ve yoğunluğu aynı olmasına rağmen mini trampolin üzerinde

yapılanlar sert zemine göre daha kolay algılanır ve minimum çaba gerektirir (Maharaj ve Nuhu, 2019).

Mini trampolin egzersizlerinin en yararlı egzersiz türlerinden biri olması, yer çekimine karşı zıplama hareketi ile kas-iskelet sisteminin travma yaratmadan lenf sisteminin etkin biçimde uyarılmasıyla açıklanabilir (İşeri, 2020).

Mini trampolin üzerinde yapılan egzersizler, denge ve kuvvet eğitimi, kas koordinasyonu, kas gücünü, eklem hareketliliğini, fiziksel uygunluğu, vücut stabilitesini iyileştirmektedir. Savaş pilotlarında servikal kas spazmını azaltmıştır. Yapılan bir çalışmada ayak bileği dengesizliği durumunda ayak hareketlerini iyileştirmiştir. Bu egzersizler oksijen tüketimini artıran ve immün sistemi uyarıcı aerobik egzersiz türüdür (Koca, Baykara, Demirel ve Berk, 2019; Cugusi, Manca, Serpe, Romita, Bergamin, Cadeddu, Solla ve Mercurio, 2018; Kidgell, Horvath, Jackson ve Seymour, 2007; Kaka ve Maharaj, 2018).

Mini trampolin gibi dengesiz bir yüzeyde egzersiz yapmak postüral mekanizmaları uyararak denge reaksiyonlarını aktifleştirir, cilt ve eklemler arasındaki uyarımı yükseltir. Ayrıca hareket beklentisini ve koruyucu reaksiyonları da uyarır (İşeri, 2020).

Mini trampolin egzersizlerinin yaşlı bireylerde denge yeteneği üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada 22 katılımcıdan 12'si kontrol grubu olarak seçildi. 10 kişilik deney grubuna 14 haftalık mini trampolin egzersizi yaptırıldı. Çalışmanın sonucunda egzersiz yaptırılan grubun plantar fleksör kas gücü ve dengeyi yeniden kazanma yeteneğinde anlamlı bir artış görüldü (Aragão, Karamanidis, Vaz ve Arampatzis, 2011).

Yaşlı kadınlarda mini trampolin egzersizinin postüral dengeyi iyileştirmeye yönelik etkilerinin olduğu gözlenmiştir (de Oliveira, da Silva, Dascal ve Teixeira, 2014).

Mini trampolin egzersizlerinin osteopenisi olan yaşlı kadınların denge, yürüme hızı, üst ve alt ekstremite kuvveti ve düşme korkusu üzerine etkileri araştırılmak istenen bir çalışmada katılımcılara 12 hafta boyunca haftada 2 kez 45-60 dakikalık mini trampolin egzersizleri yaptırıldı. Çalışmanın sonucunda mini trampolin egzersizlerinin, denge, fonksiyonel hareketlilik, yürüme hızı ve düşme korkusunu

iyileştirmede oldukça etkili olduğu görüldü (Posch, Schranz, Lener, Tecklenburg, Burtscher, Ruedl, Niedermeier ve Wlaschek, 2019).

Mini trampolin egzersiziyle akciğerlerin sarsılması, öksürük refleksinin uyarılması, solunum hızının artması bu egzersizin akciğer kapasitesini artırabileceği, maxVO₂'yi yükseltebileceği ve göğüs temizliğinde etkili olabileceğın bildirilmiştir (İşeri, 2020).

Mini trampolin egzersizlerinin kistik fibrozisli çocukların akciğer fonksiyonu ve maksimum oksijen alımı üzerine etkisini araştırmak amaçlanan yapılan bir çalışmanın sonucunda maxVO₂ ve pulmoner fonksiyonlar artış gösterdi (Stanghelle, Hjeltnes, Bangstad ve Michalsen, 1988).

Mini trampolin egzersizleri Tip 2 diyabette tedavide kullanılan egzersiz türlerinden biridir. Sert zeminde yapılan egzersizlere göre daha çok önerilmektedir. Bu egzersizlerle birlikte çoğunluklu olarak amaç glisemik kontrol sağlamak ve kolesterol seviyesini düzenlemektir. Örneği yapılan bir çalışmada, tip 2 diyabet hastalarına 12 hafta boyunca haftada 3 kez 30 dakika orta yoğunlukta mini trampolin egzersizleri yatırılmış ve kontrol grubuna kıyasla insülin direncinde, lipid profilinde ve bel çevresinde önemli gelişmeler kaydedildi. LDL kolesterol değerini, trigliserit düzeyini ve insülin direnci önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir. Ayrıca farklı bir çalışmada HbA1c değerlerini, BKİ ve diyabetle alakalı duygusal sorunları azalttığı görülmüştür (Nuhu, Maharaj, 2018; Maharaj, Nuhu, 2015; Maharaj, Nuhu, 2019).

Diyabette görülen ayak ülserleri, polinöropati sebebiyle özellikle ayaklarda hissizleşme, harekette zorluk gibi sorunlar üzerinde yapılan bir çalışmada mini trampolin egzersizlerinin iyileştirici etkinliği olduğu gözlenmiştir (Kanchanasamut ve Pensri, 2017).

Mini trampolin egzersizlerinin özellikle abdominal bölgeye masaja benzer etki yaptığı ve bağırsak fonksiyonu bozukluğu, kabızlık gibi durumlarda bağırsakları uyarak yararlı olabileceği bildirilmiştir (İşeri, 2020).

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntemlerden ise yarı deneysel araştırma yönteminin eşit olmayan gruplar ön test – son test deseni uygulanmıştır. Nicel araştırmalar, olgu ve olayların gözlemlenmesi, nesnelleştirilmesi, ölçülmesi ve sayısal olarak raporlanmasına dayanmaktadır. Spor bilimlerinde sıklıkla tercih edilir. Nicel araştırma yöntemi olan deneysel yöntem ise grup veya gruplar üzerinde yapılan, belli değişkenler açısından etkilerinde farklılaşma olup olmadığını neden sonuç ilişkisi açısından ölçmektir. Laboratuvar veya laboratuvar dışındaki deney düzeneğinde olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirler ve öngörülen hipotezler test edilir. Yarı deneysel araştırma yönteminden eşit olmayan gruplar ön test – son test deseni ise; yansız atama yoktur. Gruplardan birine ön test sonrası işlem uygulanırken kontrol grubuna işlem uygulanmadan son test yapılır (Ekiz, 2003).

2.2. Araştırma Grubu

Çalışma İstanbul Gelişim Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden 18-24 yaş arası düzenli mini trampolin antrenmanı yapan 15 gönüllü katılımcıyla 6 hafta süresince gerçekleştirildi. Bu katılımcılar yüksek karbonhidratlı diyet (n:5), yüksek proteinli diyet (n:5) ile beslenenler ve kontrol grubu (n:5) olarak ayrıldı.

2.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- İstanbul Gelişim Üniversitesi Beden Eğitimi Yüksekokulu öğrencisi olması
- Düzenli mini trampolin antrenmanı yapıyor olması
- Herhangi bir diyet programı uygulamıyor olması
- Çalışmaya katılmayı kabul etmesi

2.2.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Tanıdığı konmuş herhangi bir sindirim sistemi veya metabolik hastalığının bulunması

- Herhangi bir diyet programı uyguluyor olması

- Çalışmaya katılmayı kabul etmemesi

2.3. Sınırlılıkları

- İstanbul Gelişim Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden mini trampolin antrenmanı yapan öğrenciler ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılan yöntem ve tekniklerle sınırlıdır.
- Katılımcılara uygulanacak olan ölçeklerdeki sorulara kişilerin vermiş olacağı cevapların doğruluğu ile araştırma sınırlandırılmıştır.

2.4. Varsayımları

- Araştırmaya katılmış olan katılımcıların oluşturmuş olduğu örneklem, evreni temsil edebilecek seviye yeterliliğinde olduğu varsayılmıştır.
- Anketlerde yer alan sorulara katılımcıların güvenilir ve doğru olarak cevap vermiş oldukları varsayılmıştır.
- Uygulama öncesi ve sonrası yapılacak testlerin güvenilirliği ve geçerliliği varsayılmıştır.
- Uygulanan diyet, antrenman ve testlerin araştırmanın önemini ve amacını yansıttığı varsayılmıştır.
- Katılımcıların verilen diyet listelerini doğru ve düzenli uyguladığı varsayılmıştır.

2.5. Veri Toplama Tekniği

Araştırmada demografik bilgileri ve olgusal verileri elde etmek amacıyla kişisel bilgi formu dönemin şartlarından dolayı Google formlar ile online şekilde doldurulacaktır. Uygulama ve diyet planlama öncesinde “Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği” yüz yüze uygulanmıştır.

Ayrıca katılımcıların boy, kilo, vücut kompozisyonu ölçümleri yapılacak ve hız (20 metre sürat koşusu), dayanıklılık (aralıklı fitness koşu testi; 30-15_{IFT}) testleri yapılmıştır.

2.5.1. Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi (YETBİD) Ölçeği – Temel Beslenme ve Besin-Sağlık Bilgisi

Yetişkinler için beslenme bilgi düzeyi ölçeğinde yer alan bireylerin beslenme bilgi düzeyini ölçmeyi amaçlayan “Temel Beslenme Bilgisi” başlığında 20 adet doğru ve yanlış olmak üzere bilgi bulunmaktadır. Bireylerin besin tercihi bilgi düzeyini ölçmeyi amaçlayan “Besin-Sağlık Bilgisi” başlığında 12 adet doğru ve yanlış bilgi bulunmaktadır. Bu bilgilere verilen cevaplara göre puan belirlenmiştir. Doğru olan bilgilere kesinlikle katılıyorum cevabını verenlere 4 puan, katılıyorum cevabını verenlere 3 puan, ne katılıyorum ne katılmıyorum cevabını verenlere 2 puan, katılmıyorum cevabını verenlere 1 puan, kesinlikle katılmıyorum cevabını verenlere ise 0 puan verilmiştir. Yanlış olan bilgilere kesinlikle katılıyorum cevabını verenlere 0 puan, katılıyorum cevabını verenlere 1 puan, ne katılıyorum ne katılmıyorum cevabını verenlere 2 puan katılmıyorum cevabını verenlere 3 puan, kesinlikle katılmıyorum cevabını verenlere ise 4 puan verilmiştir. Temel beslenme bilgisi bölümünden en fazla 80 puan, besin tercihi bilgisi bölümünden ise en fazla 48 puan alınabilmektedir. Alınan puanların sınıflandırması Tablo 10’da verilmiştir;

Tablo 10. Temel beslenme bilgisi ve besin tercihi bilgisinden alınacak puanların sınıflandırılması

	Sınıflandırma
Temel Beslenme Bilgisi	
>65	Çok iyi
56-65	İyi
45-55	Orta
<45	Kötü
Besin Tercihi Bilgisi	
>42	Çok iyi
37-42	İyi
30-36	Orta
<30	Kötü

Kaynak: Batmaz, H. (2018). *Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği Geliştirilmesi ve Geçerlik-Güvenirlilik Çalışması*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 521738).

2.5.2. Boy Uzunluğu (cm)

Birey vücudu dik, gözleri karşıya bakar pozisyonda durur. Ayakları çıplak olmalıdır. Baş Frankfort düzleminde (kulağın üst kısmı ve gözün alt kısmı yatay pozisyonda ve aynı hizada, bakışlar yere paralel), vücut gergin tutulacaktır (Pekcan,

2018). 80 cm ile 200 cm arasında ölçüm yapabilen, ayak basma tabası bulunan, 1 mm hassasiyette, taşınabilir özelliğe sahip olan Stadiometre kullanılmıştır.

2.5.3. Vücut Ağırlığı (kg)

Sabah aç karınla, ince bir giysi ile ölçülmelidir. Tercihen sürekli benzer kıyafet kullanılmalıdır ve aynı saatlerde ölçüm yapılmalıdır. Kişi tartının üzerine çıplak ayak ile çıkarılır ve 3-4 saniye hareket etmeden dik pozisyonda durması istenir ve çıkan sonuç kaydedilir (Pekcan, 2018).

2.5.4. Vücut Kompozisyonu

Katılımcılar çıplak ayaklarla ve hafif giysilerle tartının üzerine çıkıp dik bir şekilde durmalıdır. Üzerinde herhangi bir metal eşya (kemer, toka, kolye, küpe vb.) bulundurmamalıdır. Sağ ayağının cihazın sağ metal ayak bölgesine sol ayağının ise sol metal ayak bölgesine doğru bastığından emin olunmalıdır. Ardından sağ eli ile cihazın sağ kolunun metalini sol eli ile cihazın sol kolunun metalini iyice kavramalıdır. Hiç kıpırdamadan ve konuşmadan cihaz ölçüm yapana kadar beklenmelidir. Ölçüm için “InBody Kişisel Vücut Analiz Cihazı” kullanılmıştır.

Bu cihaz ile vücut ağırlığı, yağ, kas ve su oranı, bu değerlerin vücuda dağılımı, kemik mineral kütlesi, metabolik yaş, beden kitle indeksi parametrelerine ulaşılabilmektedir.

2.5.5. Beden Kitle İndeksi (BKİ) (kg/m²)

Vücut ağırlığı ve boy ölçümü yapılan bireyin sonuçları ile hesaplanır. “Vücut ağırlığı (kg)/Boy (m)²” formülü ile hesaplanır. Çıkan sonuca göre;

- <18.50 kg/m² : Zayıf
- 18.5 – 24.99 kg/m² : Normal
- 25.00 – 29.99 kg/m² : Hafif Kilolu
- >30.00 kg/m² : Şişman, olarak gruplandırılacaktır (Pekcan, 2018).

2.5.6. Hız: 20 Metre Sürat Koşusu

20 metre sürat koşusu: Katılımcılar test öncesinde belirlenmiş 20 metre mesafeyi en yüksek hızda çıkış yaparak, maksimal sürat ile tamamlamıştır. Elektronik Fotosel yardımı ile saniye/salise biriminden koşu süresi ölçülmüştür. Sporcular ölçüme iki kez çıkar ve sonra yaptıkları en iyi derece kaydedilmiştir (Sevim, 1997).

2.5.7. Dayanıklılık: Aralıklı Fitness Koşu Testi (30-15_{IFT})

30-15 Intermittent Fitness Testi (30-15_{IFT}), M. Buchheit tarafından basketbol, futbol gibi aralıklı yüklenme ve dinlenme içeren branşlarda aerobik güç ve aerobik kapasiteyi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (Buchheit, 2008). Aerobik test olarak sınıflandırılrsa da birçok fitness parametresi değerlendirilebilmektedir. Antrenörlere fitness kapasitesi hakkında bilgi edinebildiği reçete sunan bir testtir. Ek olarak sadece aerobik kapasiteyi değil, yön değiştirme gibi motor beceriler hakkında bilgi vermektedir (Buchheit, Levevre, Laursen, ve Ahmaidi, 2011). A noktasından başlayan test 30 saniye boyunca sporcunun belirli zaman ve süratte koşmasını gerektirir. Sonra ki 15 saniyelik sürede dinlenme verilir. Test 8 km/s hız ile başlar sonraki her 30 saniyede 0,5 km/s artar. Böylelikle 1. aşamadaki 8 km/s çalışma sürati, 2. aşamada 8,5 km/s, 3. aşamada ise 9 km/s şeklinde sürer. Sporcular, “bip” sesini dinleyerek belli bir hızda 40 metre aralıklarla yerleştirilen iki çizgi arasında ileri geri koşmalıdır. Seviye ilerledikçe bip sesleri arasındaki sürede kısalır ve her bir mekik için daha az süre verilerek testin hızı ve şiddeti artmış olur. 3 metrelik iki bölge (toplam 6 metre) sahanın ortasında belirlenmiştir. Bu sayede sporcular uygun hızı ayarlayabilirler. Aynı şekilde A ve B noktalarındaki dönüş bölgelerinde de sporcuların hızlarını ayarlamaları ve korumaları için 3 metrelik alanlar vardır. 15 saniyelik dinlenme süresinde, sporcuların en yakın 3 metrelik bölgeye doğru ileri yönde yürümeleri gerekir; bu bölge bir sonraki koşu aşamasına başlayacakları yerdir. Sporcular bir sonraki 3 metrelik bölgeye (orta veya dönüş bölgeleri) tutarlı bir şekilde ulaşmalıdır. Sporcu koşuyu bırakırsa ya da bip sesiyle eş zamanlı üst üste 3 defa 3 metrelik alanlara ulaşamazsa test sonlanır. Sporcu 3 kere üst üste başarısız olmadan 2. veya 3. seferde 3 metrelik alana bip sesiyle birlikte ulaşabilirse, ihtarları sıfırlanır ve teste devam eder. Tamamlanabilen son başarılı koşu, test hızı kabul edilir (Buchheit, Al Haddad, Millet, Lepretre, Newton, ve Ahmaidi, 2009). Literatürde testin, test-tekrar test yöntemi ile güvenilirlik katsayısının yüksek olduğu rapor edilmiştir (Buchheit, ve ark., 2011). Eğer gaz analizörü kullanılmıyorsa, maksimum oksijen tüketim kapasitesini aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır (Buchheit, 2008).

VO₂max hesaplaması; C= cinsiyet (erkek=1; kız=2), Y= yaş, K= vücut ağırlığı (kg), H= hız

$$\text{VO}_2\text{max (ml.kg}^{-1}\text{.min}^{-1}) = 28.3 - (2.15 \times C) - (0.741 \times Y) - (0.0357 \times K) + (0.0586 \times Y \times H) + (1.03 \times H)$$

2.5.8. Diyet Programlamaları

Yüksek Karbonhidratlı Diyet Programlaması: %70 karbonhidrat, %10 protein, %20 yağ içerecektir (Cole, et al. 2014; Gill ve Hardman, 2003).

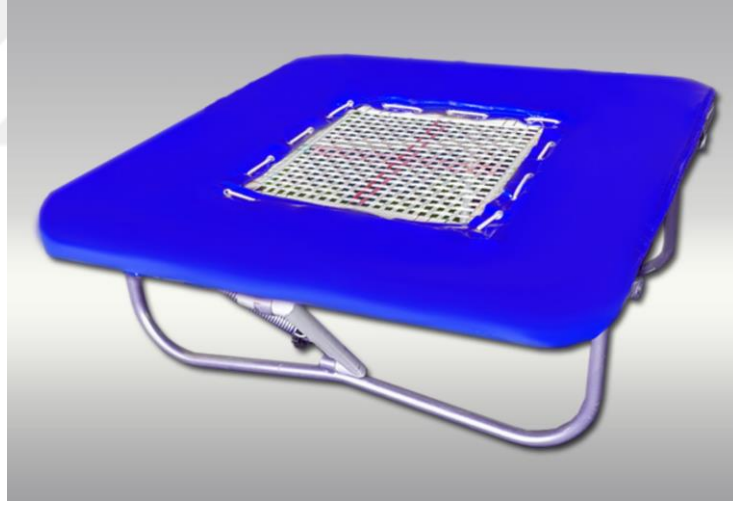
Yüksek Proteinli Diyet Programlaması : %30 karbonhidrat, %35 protein, %35 yağ içerecektir (Antonia, et al., 2015).

**Yapılacak çalışmada katılımcıların yaş, boy ve kilolarına göre kalori hesaplaması yapılarak kişiye özel diyet planlaması oluşturulmuştur.*

Kişiye özel oluşturulan diyet programları belirlenen ilk antrenman gününden önceki 2 gün uygulanmıştır. Her katılımcıya özel ayrıntılı bir şekilde hazırlanan diyet programları yazılı bir şekilde teslim edilmiştir.

2.5.9. Antrenman Programı

Antrenman programı Şekil 1’de gösterildiği gibi kare mini trampolin üzerinde uygulanmıştır.



Şekil 1. Kare Mini Trampolin

Kaynak: Olimpik Akademi Cimnastik. Mini Trambolin. (t.y.). Erişim adresi: <https://www.cimnastikmalzemelerim.com/index.asp?islem=urundetay&sayfa=550>

Tablo 11. Antrenman programı

Haftada 2 Gün (Pazartesi-Perşembe/Pazartesi-Çarşamba/ Salı-Perşembe) Süre : 1 saat	
<i>*Trampoline olan uzaklık 20 metre*</i>	
10 dakika Genel Isınma	
Tekrar Sayısı	Hareketler
3	Dikey sıçrama (düz)
3	Dikey sıçrama (45 derece rotasyonlu hareketler)
3	Dikey sıçrama (90 derece rotasyonlu hareketler)
3	Dikey sıçrama (120 derece rotasyonlu hareketler)
3	Dikey sıçrama (180 derece rotasyonlu hareketler)
3	Dikey sıçrama (360 derece rotasyonlu hareketler)
3	Yunus takla
5	Yarım burğu (Kartvil)
5	Tek Salto
10 dakika Genel Soğuma	

Haftanın iki günü (Pazartesi-Perşembe/Pazartesi-Çarşamba/ Salı-Perşembe), günde 1 saat olacak şekilde antrenman programı planlanmıştır. Katılımcılar antrenmana 10 dakikalık genel ısınma hareketleriyle başlamıştır. Ardından 3 tekrar dikey sıçrama (düz), 3 tekrar dikey sıçrama (45 derece rotasyonlu hareketler), 3 tekrar dikey sıçrama (90 derece rotasyonlu hareketler), 3 tekrar dikey sıçrama (120 derece rotasyonlu hareketler), 3 tekrar dikey sıçrama (180 derece rotasyonlu hareketler), 3 tekrar dikey sıçrama (360 derece rotasyonlu hareketler), 3 tekrar yunus takla, 5 tekrar yarım burğu (kartvil) ve son olarak 5 tekrar tek salto hareketleri uygulanmıştır. 10 dakikalık genel soğuma hareketleriyle antrenman tamamlanmıştır.

2.6. Veri Analizi

Araştırmada veriler ortalama, standart sapma, minimum değer ve maksimum değer olarak verilmiştir. Verilerin analizi için SPSS Paket programı kullanılmıştır. Verilerin normallik seviyeleri Shapiro-Wilks testi uygulanmıştır. Ayrıca verilerin tanımlayıcı istatistikleri uygulanmıştır. Verilerin anlamlılık düzeylerine ilişkin sonuçları görmek için ANOVA Testi ve Paired T Testi uygulanmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği Bulguları

Araştırmaya katılan ve beslenme programı uygulanan 10 katılımcıya “Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği” uygulanmıştır. Anket bulguları aşağıda verilmiştir.

Tablo 12. Katılımcıların antropometrik bulgularının ortalaması, minimum ve maksimum değerleri

Antropometrik Veriler	Ort±Ss	Minimum Değer	Maksimum Değer
Yaş	22,2±1,2	20	24
Boy (cm)	174,6±6,5	164	184
Vücut ağırlığı (kg)	68,2±6,4	57	81
BKİ (kg/m ²)	22,3±2,4	18,7	26,2

Katılımcıların yaş ortalaması 22,2±1,2, minimum yaş 20, maksimum yaş ise 24'tür. Boy ortalaması (cm) 174,6±6,5, minimum boy uzunluğu 164 cm, maksimum boy uzunluğu 184 cm'dir. Vücut ağırlığı ortalaması (kg) 68,2±6,4, minimum vücut ağırlığı 57 kg, maksimum vücut ağırlığı 81 kg'dır. BKİ ortalaması 22,3±2,4 kg/m², minimum BKİ 18,7 kg/m², maksimum BKİ 26,2 kg/m²'dir.

Tablo 13. Temel beslenme bilgisi ve besin tercihi bilgisine verilen cevapların puan karşılıklarının ortalaması, standart sapması, minimum ve maksimum değerleri

	Ort±Ss	Minimum Değer	Maksimum Değer
Temel Beslenme Bilgisi	49,4±4,4	38	52
Besin Tercihi Bilgisi	34,2±8	13	41

Tablo 13'e göre araştırmaya katılan katılımcıların temel beslenme bilgisi puan ortalaması 49,4±4,4, minimum değeri 38, maksimum değeri ise 52'dir. Besin tercihi bilgisi puan ortalaması 34,2±8, minimum değeri 13, maksimum değeri ise 41'dir.

3.2. Diyet Programı ve Antrenman Uygulaması Bulguları

Diyet programlarına göre ayrılan gruplara trampolin antrenmanı uygulaması öncesi ön test ve sonrası son test uygulanmıştır.

Tablo 14. Katılımcıların vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ ağırlığı ve vücut yağ oranı ön test-son test normallik analizi

Değişkenler	Test	Çarpıklık	Basıklık	P
Vücut Ağırlığı	Ön Test	-	,679	,743
	Son Test	-	,524	,804
BKİ	Ön Test	-	1,332	,096
	Son Test	-	1,090	,567
Vücut Yağ Ağırlığı	Ön Test	-	-,586	,780
	Son Test	-	1,336	,439
Vücut Yağ Oranı	Ön Test	-	1,008	,605
	Son Test	-	,214	,921

Vücut kompozisyonu ölçümlerinin ön test ve son test normallik dağılımlarına bakıldığında verilerimiz 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilks testi sonuçları baz alındı. Bu testin sonuçları incelendiğinde, ön test ve son testlerden elde edilen puanların $p < 0,005$ 'ten yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre verilerimizin normallikten sapmaları anlamlı düzeydedir. Normal dağılım eğrilerine bakıldığında normallikten aşırı sapmalar olmadığı görülmüştür. Ayrıca basıklık katsayıları dikkate alındığında bütün puanların $\pm 1,5$ aralığında yer aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 15. Katılımcıların 30-15_{IFT} testi, MAS %100, maxVO₂ ve 20 metre sürat testi ön test-son test normallik analizi

Değişkenler	Test	Çarpıklık	Basıklık	p
30-15 _{IFT} Testi	Ön Test	-	-,935	,637
	Son Test	-	,000	1,000
MAS %100	Ön Test	-	-,722	,726
	Son Test	-	,000	1,000
MaxVO ₂	Ön Test	-	-1,152	,537
	Son Test	-	-,704	,734
20 Metre Sürat Testi	Ön Test	-	1,230	,497
	Son Test	-	-,519	,806

Dayanıklılık ve hız faktörlerini ölçmek amacıyla kullanılan testlerin ölçümlerinin ön test ve son test normallik dağılımlarına bakıldığında verilerimiz 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilks testi sonuçları baz alındı. Bu testin sonuçları incelendiğinde, ön test ve son testlerden elde edilen puanların $p < 0,005$ 'ten yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre verilerimizin normallikten sapmaları anlamlı

düzeylemektedir. Normal dağılım eğrilerine bakıldığında normallikten aşırı sapmalar olmadığı görülmüştür. Ayrıca basıklık katsayıları dikkate alındığında bütün puanların $\pm 1,5$ aralığında yer aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 16. Grupların vücut ağırlığı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

Vücut Ağırlığı (Kg)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (Kg)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	65,62±5,20	,547	,592
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	70,30±8,78		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	67,40±6,98		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	62,68±2,48	1,285	,312
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	69,90±9,32		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	65,60±7,79		

(Kg: Kilogram)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama vücut ağırlığı 65,62±5,20 kg, yüksek proteinli diyet grubunun 70,30±8,78 kg, kontrol grubunun ise 67,40±6,98 kg olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun vücut ağırlığı 62,68±2,48 kg, yüksek proteinli diyet grubunun 69,90±9,32 kg ve kontrol grubunun ise 65,60±7,79 kg olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinde ön testin p değeri 0,592, son testin p değeri 0,312 yani $p > 0,05$ olduğu için vücut ağırlığı değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 17. Grupların vücut ağırlığı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

Vücut Ağırlığı (Kg)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std) (Kg)	Son Test (Ortalama±Std) (Kg)	Fark (Kg)	t	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	65,62±5,20	62,68±2,48	2,94	1,769	,152
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	70,30±8,78	69,90±9,32	,40	1,405	,233
<i>Kontrol Grubu</i>	5	67,40±6,98	65,60±7,79	1,80	3,16	,021*

* $P>0,05$, (Kg: Kilogram)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun vücut ağırlığı ön test – son test farkı 2,94 kg, p değeri 0,152, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı 0,40 kg, p değeri 0,233 ve kontrol grubunun ön test – son test farkı ise 1,80 kg, p değeri 0,021 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunun ön test son test vücut ağırlığı değerlerinde diğer gruplara oranla anlamlı farklılık görülmüştür. Kontrol grubundaki bu anlamlı farklılığın nedenleri arasında katılımcıların farklı branşlarda spor yapıyor olabilmeleri, beslenmelerine ve antrenmanlarına müdahale edilmemiş olması, yetersiz ve dengesiz besleniyor olma ihtimalleri ve kişi sayısının az olması sayılabilir.

Tablo 18. Gruplar arası BKİ ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

BKİ (kg/m ²)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (kg/m ²)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	21,76±2,43	,312	,738
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	22,92±2,61		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	21,96±2,39		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	20,76±1,32	,889	,437
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	22,72±2,86		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	21,34±2,67		

(kg/m²: Kilogram/Metrekare)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama BKİ değeri 21,76±2,43, yüksek proteinli diyet grubunun 22,92±2,61, kontrol grubunun ise 21,96±2,39 olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun BKİ değeri 20,76±1,32, yüksek proteinli diyet grubunun 22,72±2,86 ve kontrol grubunun ise 21,34±2,67 olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinde ön testin p değeri 0,738, son testin p değeri 0,437 yani p>0,05 olduğu için BKİ değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 19. Gruplar arası BKİ ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

BKİ (kg/m ²)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std) (kg/m ²)	Son Test (Ortalama±Std) (kg/m ²)	Fark (kg/m ²)	t	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	21,76±2,43	20,76±1,32	1,00	1,805	,145
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	22,92±2,61	22,72±2,86	,20	1,319	,258
<i>Kontrol Grubu</i>	5	21,96±2,39	21,34±2,67	,50	3,010	,040*

*P>0,05 , (kg/m²: Kilogram/Metrekare)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun BKİ değeri ön test - son test farkı 1,00 kg/m², t değeri 1,805, p değeri 0,145, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı 0,20 kg/m², t değeri 1,319, p değeri 0,258 ve kontrol grubunun ön test – son test farkı ise 0,20 kg/m², t değeri 3,010, p değeri 0,040 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunun ön test son test BKİ değerlerinde diğer gruplara oranla anlamlı farklılık görülmüştür. Kontrol grubundaki bu anlamlı farklılığın nedenleri vücut ağırlığı sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu doğrultuda katılımcıların farklı branşlarda spor yapıyor olabilmeleri, beslenmelerine ve antrenmanlarına müdahale edilmemiş olması, yetersiz ve dengesiz besleniyor olma ihtimalleri ve kişi sayısının az olması BKİ değerlerindeki anlamlı farklılığı açıklayabilmektedir.

Tablo 20. Grupların vücut yağ ağırlığı ön test - son test ortalamaları standart sapmaları ve ANOVA testi

Vücut Yağ Ağırlığı (Kg)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (Kg)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	33,18±2,16	,598	,560
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	32,58±2,82		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	31,68±1,16		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	28,16±7,60	,582	,574
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	32,36±3,35		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	31,30±1,55		

(Kg: Kilogram)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama vücut yağ ağırlığı 33,18±2,16, yüksek proteinli diyet grubunun 32,58±2,82, kontrol grubunun ise 31,68±1,16 olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama vücut yağ ağırlığı 28,16±7,60, yüksek proteinli diyet grubunun 32,36±3,35 ve kontrol grubunun ise 31,30±1,55 olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinin ön test p değeri 0,560, son test p değeri 0,574 yani $p>0,05$ olduğu için vücut yağ ağırlığı değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 21. Grupların vücut yağ ağırlığı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

Vücut Yağ Ağırlığı (Kg)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std) (Kg)	Son Test (Ortalama±Std) (Kg)	Fark (Kg)	t	P
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	33,18±2,16	33,26±1,12	-,08	-,147	,890
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	32,58±2,82	32,36±3,35	,22	,518	,632
<i>Kontrol Grubu</i>	5	31,68±1,16	31,30±1,55	,38	1,727	,159

(Kg: Kilogram)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama vücut yağ ağırlığı ön test – son test farkı -0,08 kg, t değeri -0,147, p değeri 0,890, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı 0,94 kg, t değeri, 0,518, p değeri 0,632 ve kontrol grubunun ise ön test – son test farkı 0,38 kg, t değeri 1,727, p değeri 0,159 olarak bulunmuştur.

Tablo 22. Grupların vücut yağ oranı ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

Vücut Yağ Oranı (%)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (%)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	10,04±3,12	2,442	,108
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	12,10±4,74		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	16,44±5,20		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	8±1,54	2,206	,127
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	12,22±6,84		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	15,02±5,12		

(%: Yüzde)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama vücut yağ oranı %10,04±3,12, yüksek proteinli diyet grubunun %12,10±4,74, kontrol grubunun ise %16,44±5,20

olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun vücut yağ oranı $8\pm 1,54$, yüksek proteinli diyet grubunun $12,22\pm 6,84$ ve kontrol grubunun ise $15,02\pm 5,12$ olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinde ön testin p değeri 0,180, son testin p değeri 0,127 yani $p > 0,05$ olduğu için vücut yağ ağırlığı değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 23. Grupların vücut yağ oranı ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

Vücut Yağ Oranı (%)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std) (%)	Son Test (Ortalama±Std) (%)	Fark (%)	T	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	10,04±3,12	8±1,54	2,02	1,923	,127
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	12,10±4,74	12,22±6,84	-,12	-,119	,911
<i>Kontrol Grubu</i>	5	16,44±5,20	15,02±5,12	1,42	5,511	,005*

* $P > 0,05$, (%: Yüzde)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun vücut yağ oranı ön test – son test farkı %2,02, t değeri 1,923, p değeri 0,127, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı %-0,12, t değeri -0,119, p değeri 0,911 ve kontrol grubunun ön test – son test farkı ise %1,42, t değeri 5,511, p değeri 0,005 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunun ön test son test vücut yağ oranı değerlerinde diğer gruplara oranla anlamlı farklılık görülmüştür. Kontrol grubundaki bu anlamlı farklılığın nedenleri vücut ağırlığı ve BKİ sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu doğrultuda katılımcıların farklı branşlarda spor yapıyor olabilmeleri, beslenmelerine ve antrenmanlarına müdahale edilmemiş olması, yetersiz ve dengesiz besleniyor olma

ihtimalleri ve kişi sayısının az olması vücut yağ oranı değerlerindeki anlamlı farklılığı açıklayabilmektedir.

Tablo 24. Grupların 30-15_{IFT} testi ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

30-15 _{IFT} (km/sa)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (km/sa)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	14,40±,89	1,985	,258
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	14,70±1,09		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	19,80±,27		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	15,10±1,34	2,072	,231
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	15,80±1,48		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	14,4±,65		

(km/sa: Kilometre/Saat)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama 30-15_{IFT} değeri 14,40±,89 km/sa, yüksek proteinli diyet grubunun 14,70±1,09 km/sa, kontrol grubunun ise 19,80±,27 km/sa olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun 30-15_{IFT} değeri 15,10±1,34 km/sa, yüksek proteinli diyet grubunun 15,80±1,48 km/sa ve kontrol grubunun ise 14,4±,65 km/sa olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinde ön testin p değeri 0,258, son testin p değeri 0,231 yani p>0,05 olduğu için BKİ değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 25. Grupların 30-15_{IFT} testi ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

30-15 _{IFT} (km/sa)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std)	Son Test (Ortalama±Std)	Fark (km/sa)	t	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	14,40±,89	15,10±1,34	-,70	- 4,333	,040*
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	14,70±1,09	15,80±1,48	-1,10	- 1,668	,171
<i>Kontrol Grubu</i>	5	13,80±,27	14,4±,65	-,60	- 2,449	,070

*P>0,05 , (km/sa: Kilometre/Saat)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun 30-15_{IFT} değeri ön test – son test farkı -0,70 km/sa, t değeri -4,333, p değeri 0,040, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı -1,10 km/sa, t değeri -1,668, p değeri 0,171 ve kontrol grubunun ise ön test – son test farkı -0,60 km/sa, t değeri -2,449, p değeri 0,070 olarak bulunmuştur.

Yüksek karbonhidratlı diyet ön test - son test 30-15_{IFT} testi değerlerinde diğer gruplara oranla anlamlı farklılık görülmüştür. Yüksek karbonhidratlı beslenme şekli yoğun enerji sağladığı için dayanıklılık egzersizlerinde avantaj sağlaması, bir dayanıklılık testi olan 30-15_{IFT} testinde anlamlı sonuçlara ulaşılmasını açıklamaktadır.

Tablo 26. Grupların MAS %100 ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

MAS %100 (km/sa)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (km/sa)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	11,99±,74	1,985	,258
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	12,24±,91		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	11,49±,71		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	12,58±1,11	2,156	,212
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	13,14±1,21		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	11,99±,54		

(km/sa: Kilometre/Saat)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama MAS %100 değeri 11,99±,74 km/sa, yüksek proteinli diyet grubunun 12,24±,91 km/sa, kontrol grubunun ise 11,49±,71 km/sa olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun MAS %100 değeri 12,58±1,11 km/sa, yüksek proteinli diyet grubunun 13,14±1,21 km/sa ve kontrol grubunun ise 11,99±,54 km/sa olarak bulunmuştur.

Tablo 27. Grupların MAS %100 ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

MAS %100 (km/sa)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std) (km/sa)	Son Test (Ortalama±Std) (km/sa)	Fark (km/sa)	t	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	11,99±,74	12,58±1,11	-,58	-4,334	,040*
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	12,24±,91	13,14±1,21	-,90	-1,668	,167
<i>Kontrol Grubu</i>	5	11,49±,71	11,99±1,21	-,49	-2,437	,071

*P>0,05 , (km/sa: Kilometre/Saat)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun MAS %100 değeri ön test – son test farkı -0,58 km/sa, t değeri -4,334, p değeri 0,040, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı -0,90 km/sa, t değeri -1,668, p değeri 0,167 ve kontrol grubunun ön test – son test farkı -0,49 km/sa, t değeri -2,437, p değeri 0-071 olarak bulunmuştur.

Yüksek karbonhidratlı diyet ön test - son test MAS %100 testi değerlerinde diğer gruplara oranla anlamlı farklılık görülmüştür. MAS %100 değeri 30-15_{IFT} testinin %100'ünün alınması ile bulunmasından dolayı iki test paralellik göstermektedir. Yüksek karbonhidratlı beslenme şekli yoğun enerji sağladığı için dayanıklılık egzersizlerinde avantaj sağlaması, bir dayanıklılık testi olan 30-15_{IFT} testi sonucu ile paralel MAS %100 değerinin anlamlı sonuçlara ulaşılmasını açıklamaktadır.

Tablo 28. Grupların MaxVO₂ ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

MaxVO₂ (ml.kg⁻¹.min⁻¹)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	40,92±2,08	1,856	,276
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	41,50±2,63		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	39,43±2,05		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	43,11±3,83	1,745	,289
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	44,51±4,42		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	40,88±1,44		

(ml.kg⁻¹.min⁻¹: Mililitre/Kilogram/Dakika)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama maxVO₂ değeri 40,92±2,08 ml.kg⁻¹.min⁻¹, yüksek proteinli diyet grubunun 41,50±2,63 ml.kg⁻¹.min⁻¹, kontrol grubunun ise 39,43±2,05 ml.kg⁻¹.min⁻¹ olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun maxVO₂ değeri 43,11±3,83 ml.kg⁻¹.min⁻¹, yüksek proteinli diyet grubunun 44,51±4,42 ml.kg⁻¹.min⁻¹ ve kontrol grubunun ise 40,88±1,44 ml.kg⁻¹.min⁻¹ olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinde ön testin p değeri 0,276, son testin p değeri 0,289 yani p>0,05 olduğu için MaxVO₂ değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 29. Grupların MaxVO₂ ön test - son test ortalamaları ve standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

MaxVO₂ (ml.kg⁻¹.min⁻¹)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std) (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	Son Test (Ortalama±Std) (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	Fark (ml.kg⁻¹.min⁻¹)	t	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	40,92±2,08	43,11±3,83	-2,18	-1,987	,118
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	41,50±2,63	44,51±4,42	-3,03	-1,570	,192
<i>Kontrol Grubu</i>	5	39,43±2,05	40,88±1,44	-1,45	-2,621	,059

(ml.kg⁻¹.min⁻¹: Mililitre/Kilogram/Dakika)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun maxVO₂ değeri ön test – son test farkı -2,18 ml.kg⁻¹.min⁻¹, t değeri -1,987, p değeri 0,118, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı -3,03 ml.kg⁻¹.min⁻¹, t değeri -1,570, p değeri 0,192 ve kontrol grubunun ön test – son test farkı -1,45 ml.kg⁻¹.min⁻¹, t değeri -2,621, p değeri 0,059 olarak bulunmuştur.

Yüksek karbonhidratlı ve yüksek proteinli diyet grupların ve kontrol gurubunda MaxVO₂ değerine ilişkin ön test - son test arasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Tablo 30. Grupların 20 Metre Sürat Koşusu ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları ve ANOVA testi

20 Metre Sürat Koşusu (Sn)					
Testler	Gruplar	N	Ortalama±Std (Sn)	F	p
Ön Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	3,24±,11	1,856	,276
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	3,24±,04		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	3,35±,11		
Son Test	<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	3,22±,17	1,745	,289
	<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	3,12±,08		
	<i>Kontrol Grubu</i>	5	3,27±,09		

(Sn: Saniye)

Yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ortalama 20 Metre Sürat Koşusu değeri 3,24±,11 sn, yüksek proteinli diyet grubunun 3,24±,04 sn, kontrol grubunun ise 3,35±,11 sn olarak bulunmuştur. Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun 20 Metre Sürat Koşusu değeri 3,22±,17 sn, yüksek proteinli diyet grubunun 3,12±,08 sn ve kontrol grubunun ise 3,27±,09 sn olarak bulunmuştur.

Gruplar arası ANOVA testinde ön testin p değeri 0,276, son testin p değeri 0,289 yani $p>0,05$ olduğu için 20 metre sürat koşusu değişkeni açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 31. Grupların 20 Metre Sürat Koşusu ön test - son test ortalamaları, standart sapmaları, farkları, t ve p değerleri

20 Metre Sürat Koşusu (Sn)						
Diyet Grupları	N	Ön Test (Ortalama±Std)	Son Test (Ortalama±Std)	Fark	t	p
<i>Yüksek Karbonhidratlı Diyet Grubu</i>	5	3,24±,11	3,22±,17	,01	,365	,734
<i>Yüksek Proteinli Diyet Grubu</i>	5	3,24±,04	3,12±,08	,12	3,161	,034
<i>Kontrol Grubu</i>	5	3,35±,11	3,27±,09	,08	1,871	,135

* $P > 0,05$, (Sn: Saniye)

Diyet ve antrenman programları uygulandıktan sonra yapılan son testte yüksek karbonhidratlı diyet grubunun 20 metre sürat koşusu değeri ön test – son test farkı 0,01 sn, t değeri 0,365, p değeri 0,734, yüksek proteinli diyet grubunun ön test – son test farkı 0,12 sn, t değeri 3,161, p değeri 0,034 ve kontrol grubunun ön test – son test değeri 0,08 sn, t değeri 1,871, p değeri 0,135 olarak bulunmuştur.

Yüksek proteinli diyet ön test - son test 20 metre sürat koşusu testi değerlerinde diğer gruplara oranla anlamlı farklılık görülmüştür.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmamıza katılan katılımcıların tamamı erkek bireylerden oluşmaktadır ve yaş ortalamaları 22,2'dir. Boy ortalamaları 174,6, vücut ağırlığı ortalamaları ise 68,2'dir. BKİ ortalamaları ise 22,3 yani çoğunlukla normal kilolu bireylerden oluşmaktadır.

YETBİD ölçeğinde Temel Beslenme Bilgisi önermelerinde verilen cevaplardan alınan puanlara göre katılımcılar ortalama 49,4 puan alarak orta düzeyde bilgi sahibi oldukları görülmüştür.

YETBİD ölçeğinde Besin Tercihi Bilgisi önermelerinde verilen cevaplardan alınan puanlara göre katılımcılar ortalama 34,2 puan alarak orta düzeyde bilgi sahibi oldukları görülmüştür.

Araştırmamız doğrultusunda katılımcılar 5'er kişilik üç gruba ayrıldı. İlk grup yüksek karbonhidratlı diyet grubu, ikinci grup yüksek proteinli diyet grubu, üçüncü grup ise kontrol grubu olarak belirlendi.

Gruplar arası vücut ağırlıklarına bakıldığında; yüksek karbonhidratlı diyet grubunun özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi vücut ağırlığı 65,6 kg iken, diyet programı ve antrenman sonrası 62,6 kg düzeyine geriledi ve aradaki puan farkı -2,9 kg'dır. Yüksek proteinli diyet grubunun özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi vücut ağırlığı 70,3 kg iken, diyet programı ve antrenman sonrası 69,9 düzeyine geriledi ve aradaki puan farkı -0,4 kg'dır. Kontrol grubunun ise ön testindeki vücut ağırlığı 67,4 kg, son testinde ise 65,6 kg olarak bulunmuş ve aradaki puan farkı -1,8 kg'dır. Kontrol grubunun ön test – son test farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bu anlamlı farklılığın nedenleri arasında katılımcıların farklı branşlarda spor yapıyor olabilmeleri, beslenmelerine ve antrenmanlarına müdahale edilmemiş olması, yetersiz ve dengesiz besleniyor olma ihtimalleri ve kişi sayısının az olması sayılabilir. Bu verilere dayanarak mini trampolin antrenmanı ile yüksek karbonhidratlı diyet planlaması, yüksek proteinli diyet planlaması ve kontrol grubuna göre daha fazla kilo kaybı sağlamıştır ancak anlamlı değildir.

Şahin, Demir ve Aydın (2016) tarafından 8 haftalık mini trampolin antrenmanının yapıldığı bir çalışmada, ön test ve son testler kıyaslandığında mini

trampolin antrenmanının vücut ağırlığını azaltmada etkili olmadığı ancak vücut yağ oranında düşüş sağlayabileceği görülmüştür.

Aynı şekilde mini trampolin ile yapılan antrenmanlar sonucu vücut ağırlığında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır (Malysz, Puggina, Lucia, Tormen, Regina, Dias, Siqueira ve Filho, 2019).

Seymen (2023) tarafından yapılan mini trampolin antrenmanının kullanıldığı çalışmanın sonucunda vücut ağırlığında herhangi bir anlamlı fark gözlenmemiştir.

Gruplar arası BKİ seviyelerine bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi BKİ'si yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla, 21,76 kg/m², 22,92 kg/m² ve 21,96 kg/m² şeklinde bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun BKİ'si sırasıyla 20,76 kg/m², 22,72 kg/m² ve 21,34 kg/m² düzeylerine gerilemiştir. Kontrol grubundaki bu azalış istatistiksel olarak anlamlıdır (p>0,05). Kontrol grubundaki bu anlamlı farklılığın nedenleri vücut ağırlığı sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu doğrultuda katılımcıların farklı branşlarda spor yapıyor olabilmeleri, beslenmelerine ve antrenmanlarına müdahale edilmemiş olması, yetersiz ve dengesiz besleniyor olma ihtimalleri ve kişi sayısının az olması BKİ değerlerindeki anlamlı farklılığı açıklayabilmektedir. Bu veriler sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek karbonhidratlı diyet programının uygulanması, yüksek proteinli diyet programlaması ve kontrol grubuna göre BKİ düzeyinde daha yüksek bir düşüş gözlenmiştir ancak bu sonuç anlamlı değildir.

Gruplar arası vücut yağ ağırlığı farklarına bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi vücut yağ ağırlığı yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla, 33,1 kg, 32,5 kg ve 31,6 kg olarak bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun vücut yağ ağırlığı sırasıyla, 33,2 kg, 32,3 kg ve 31,3 kg olarak bulundu ve ön test son test aralarındaki farkın sırasıyla -0,08 kg, 0,22 kg ve 0,38 kg olduğu görüldü. Bu veriler sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek karbonhidratlı diyet programı ile yüksek proteinli diyet programlaması, kontrol grubuna göre vücut yağ ağırlığı düzeyinde etkisi gözlenmemiştir.

Gruplar arası vücut yağ oranı farklarına bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi vücut yağ ağırlığı yüksek karbonhidratlı diyet,

yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla, %10,04, %12,10 ve %16,44 olarak bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun vücut yağ oranları sırasıyla, %8, %12,22 ve %12,02 olarak bulundu ve ön test son test aralarındaki farkın sırasıyla, %2,04, %0,12 ve %1,42 olduğu görüldü. Kontrol grubundaki azalış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p>0,05$). Kontrol grubundaki bu anlamlı farklılığın nedenleri vücut ağırlığı ve BKİ sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu doğrultuda katılımcıların farklı branşlarda spor yapıyor olabilmeleri, beslenmelerine ve antrenmanlarına müdahale edilmemiş olması, yetersiz ve dengesiz besleniyor olma ihtimalleri ve kişi sayısının az olması vücut yağ oranı değerlerindeki anlamlı farklılığı açıklayabilmektedir. Bu veriler sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek karbonhidratlı diyet programının uygulanması, yüksek proteinli diyet programlaması ve kontrol grubuna göre vücut yağ oranı düzeyinde daha yüksek bir düşüş gözlenirken, yüksek proteinli diyet grubunda pozitif yönde bir yükseliş gözlemlendi. Ancak bu veriler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

O'Donovan ve arkadaşları (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada mini trampolin antrenmanlarının vücut yağ oranı ve vücut ağırlığında azalışa neden olduğu ancak bu farkın anlamlı olmadığı bildirilmiştir.

Gruplar arası motorik yetilerden 30-15_{IFT} dayanıklılık testi farklarına bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi 30-15_{IFT} dayanıklılık testi yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla 14,4 km/s, 14,7 km/s ve 13,8 km/s olarak bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun vücut yağ oranları sırasıyla, 15,1 km/s, 15,8 km/s ve 14,4 km/s olarak bulundu ve ön test son test aralarındaki farkın sırasıyla -0,70, -1,10 ve -0,60 olduğu görüldü. Yüksek karbonhidratlı diyet grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p>0,05$). Yüksek karbonhidratlı beslenme şekli yoğun enerji sağladığı için dayanıklılık egzersizlerinde avantaj sağlaması, bir dayanıklılık testi olan 30-15_{IFT} testinde anlamlı sonuçlara ulaşılmasını açıklamaktadır. Bu veriler sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek proteinli diyet programının uygulanması, yüksek karbonhidratlı diyet programlaması ve kontrol grubuna göre 30-15_{IFT} dayanıklılık testi düzeyinde daha fazla bir yükseliş gözlemlendi. Ancak istatistiksel olarak yüksek karbonhidratlı diyet grubundaki yükseliş anlamlıdır.

Gruplar arası MAS %100 farklarına bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi MAS %100 yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla 11,99, 12,24 ve 11,49 olarak bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun MAS %100 değerleri sırasıyla, 12,58, 13,14 ve 11,99 olarak bulundu ve ön test son test aralarındaki farkın sırasıyla, -0,58, -0,90 ve -0,49 olduğu görüldü. Bu veriler sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek proteinli diyet programının uygulanması, yüksek karbonhidratlı diyet programlaması ve kontrol grubuna göre MAS %100 değeri düzeyinde daha fazla bir yükseliş gözlemlendi. Yüksek karbonhidratlı diyet grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p>0,05$). MAS %100 değeri 30-15_{IFT} testinin %100'ünün alınması ile bulunmasından dolayı iki test paralellik göstermektedir. Yüksek karbonhidratlı beslenme şekli yoğun enerji sağladığı için dayanıklılık egzersizlerinde avantaj sağlaması, bir dayanıklılık testi olan 30-15_{IFT} testi sonucu ile paralel MAS %100 değerinin anlamlı sonuçlara ulaşılmasını açıklamaktadır.

Gruplar arası maxVO₂ farklarına bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi maxVO₂ yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla, 40,92 ml.kg⁻¹.min⁻¹, 41,50 ml.kg⁻¹.min⁻¹ ve 39,43 ml.kg⁻¹.min⁻¹ olarak bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun maxVO₂ değerleri sırasıyla, 43,11 ml.kg⁻¹.min⁻¹, 44,51 ml.kg⁻¹.min⁻¹ ve 40,88 ml.kg⁻¹.min⁻¹ olarak bulundu ve ön test son test aralarındaki farkın sırasıyla -2,18, -3,03 ve -1,45 olduğu görüldü. Bu veriler sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek proteinli diyet programının uygulanması, yüksek karbonhidratlı diyet programlaması ve kontrol grubuna göre maxVO₂ değeri düzeyinde daha fazla bir yükseliş gözlemlendi. Ancak bu veriler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Gruplar arası 20 metre sürat koşusu testi farklarına bakıldığında; özel diyet programı ve mini trampolin antrenmanı öncesi 20 metre sürat koşusu yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun sırasıyla 3,24 sn, 3,24 sn ve 3,35 sn olarak bulundu. Diyet programı ve antrenman sonrası yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek proteinli diyet ve kontrol grubunun 20 metre sürat koşusu değerleri sırasıyla, 3,22 sn, 3,12 sn ve 3,27 sn olarak bulundu ve ön test son test aralarındaki farkın sırasıyla, 0,01 sn, 0,12 sn ve 0,08 sn olduğu görüldü. Bu veriler

sonucunda mini trampolin antrenmanı ile yüksek proteinli diyet programı, yüksek karbonhidratlı diyet programlaması ve kontrol grubuna göre 20 metre sürat koşusu değerlerinde daha fazla azalış gözlemlendi. Bu veri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p>0,05$).

Ronnestad ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada mini trampolin antrenmanı uygulanmadan önceki ve uygulandıktan sonraki 20 metre sürat değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Seymen (2023) tarafından yapılan çalışmada mini trampolin antrenmanının sürat parametrelerine anlamlı bir etkisi olmadığı ancak deney grubu ve kontrol grubu son testleri karşılaştırılınca deney grubunda süratteki artışın daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

İşeri (2020)'ye göre ise deney ve kontrol grupları arasında mini trampolin antrenmanına bağlı sürat değerlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Güler ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmada mini trampolin antrenmanının dayanıklılık üzerine anlamlı bir etkisi olmadığı ancak deney grubunun kontrol grubuyla karşılaştırılınca avantajı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yaptığımız çalışma literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz bulgularla benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Çalışmamız sonucunda mini trampolin antrenmanının vücut kompozisyonu parametrelerine ve dayanıklılık, sürat gibi motorik yetilere anlamlı bir etkisi görülmedi. Ancak uygulanan diyet programları ile birlikte mini trampolin antrenmanlarının özellikle 30-15_{IFT} dayanıklılık ve MAS %100 testinde yüksek karbonhidratlı diyet grubunun ve 20 metre sürat koşusu testinde yüksek proteinli diyet grubunun anlamlı düzeyde avantaj sağladığı görüldü.

Sonuç olarak mini trampolin antrenmanı ile birlikte uygulanan yüksek karbonhidratlı diyet programlaması vücut kompozisyonu parametrelerinden vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ ağırlığı ve vücut yağ oranında yüksek proteinli diyet programlamasına ve kontrol grubuna oranla düşüş sağlamaktadır ancak bu fark anlamlı değildir. Yüksek karbonhidratlı diyet uygulaması ise motorik yetilerden 30-15_{IFT} dayanıklılık testi, MAS %100 anlamlı bir yükseliş kazanmıştır. Hız testi olan 20 metre sürat koşusu testinde ise yüksek proteinli diyet grubunun anlamlı düzeyde avantaj sağladığı gözlemlenmiştir.

Katılımcıların temel beslenme ve besin tercihi bilgilerinin orta düzeyde olduğu görüldü.

- Çalışmamızın süresi 6 hafta olarak sınırlandırılmıştır ancak bu sürenin uzatılması anlamlı farklılıklar ortaya konmasına yardımcı olacaktır.
- Çalışmamız 5'er kişilik gruplardan oluşmaktadır ancak grup üyelerinin sayısının artırılması bu konuda yapılacak çalışmalar için yararlı olacaktır.
- Hazırlanan diyet programlarının uygulaması 2 gün yerine 4-6 gün düzeyine çıkarılabilir. Uzun dönem etkilerini görmek adına gün sayısı artırılabilir.
- Mini trampolin antrenmanı yapan bireyler için kişiye özel yeterli ve dengeli diyet programları hazırlanmalı ve programların uzun dönem sonuçları için çalışmalar yapılmalıdır.
- Sporculara okullarda, spor kulüplerinde vs. diyetisyenler tarafından düzenli olarak beslenme eğitimi verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, M. (2016). Beslenme Biyokimyası. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
- Aksoy, M., Yurttagül, M., Nişancı, F., Kızıl, M., Çakır, B. (2022). Besin Öğeleri ve Besin Grupları. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER). Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No:1031, Ankara 2022.
- Aksoy, M., Yurttagül, M., Nişancı, F., Kızıl, M., Çakır, B., Çarkçı, M. (2015). Besin Öğeleri ve Besin Grupları. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER). T.C. Sağlık Bakanlığı, Yayın No: 1031, Ankara 2016.
- Alaunyte, I., Stojceska, V., Plunkett, A. (2015). Iron and The Female Athlete: A Review of Dietary Treatment Methods for Improving Iron Status and Exercise Performance. *J Int Soc Sports*, 12, 38. doi: 10.1186/s12970-015-0099-2.
- Alaunyte, I., Stojceska, V., Plunkett, A., Derbyshire, E. (2014). Dietary Iron Intervention Using a Staple Food Product for Improvement of Iron Status in Female Runners. *J Int Soc Sports Nutr*, 11(1),50. doi: 10.1186/s12970-014-0050-y.
- Andaç Öztürk, S., Kalkan, İ., Durmaz, C., Pehlivan, M., Özüpek, G., Bakmaz, Z. D. (2020). Üniversiteli Sporcu Öğrencilerin Beslenme Destek Ürünleri Kullanım Durumu. *Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi*, 3(1), 5-14. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1084558>
- Andersson, H. U., Edin, F., Pedersen, A., Madsen, K. (2016). Whole-Body Fat Oxidation Increases More by Prior Exercise Than Overnight Fasting in Elite Endurance Athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(4), 430-437. doi: 10.1139/apnm-2015-0452.
- Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Orris, S., Scheiner, M., Gonzalez, A. ve Peacock, C. (2015). A High Protein Diet (3.4 g/kg/d) Combined With a Heavy Resistance Training Program Improves Body Composition in Healthy Trained Men and Women – A Follow-up Investigation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 39. Erişim adresi: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-015-0100-0>
- Aragao, A., Karamanidis, K., Vaz, M. ve Arampatzis, A. (2011) Mini-Trampoline Exercise Related to Mechanisms of Dynamic Stability Improves the Ability Regain Balance in Elderly. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(3), 512-518. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.01.003.
- Aragon, A. A., Schoenfeld, B. J. (2013). Nutrient Timing Revisited: Is There A Post-Exercise Anabolic Window? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10(1), 5. doi:10.1186/1550-2783-10-5.
- Asfuroğlu, Y. (2013). *Sporcularda Sıvı Tüketimi, Vücut Bileşimi ve Beslenme Durumu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 420053).

- Atalay, M., Lappalainen, J., Sen, C. K. (2006). Dietary Antioxidants For The Athlete. *Current Sports Medicine Reports*, 5 (4), 183. doi: 10.1097/01.csmr.0000306504.71105.6e
- Atilgan, O. E. (2013). Effects of Trampoline Training on Jump Leg Strength, Static and Dynamic Balance of Boys. *Science of Gymnastics Journal*, 5(2), 15-25. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/286097325_Effects_of_trampoline_training_on_jump_leg_strength_static_and_dynamic_balance_of_boys
- Azal, D. (2018). *Kuzu Rasyonlarına İlave Edilen Orta Zincirli Yağ Asitleri Kaynağının Kuzularda Performans, Rumen Uçucu Yağ Asitleri, Bazı Kan ve Karkas Parametreleri Üzerine Etkileri*. (Doktora tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 506116).
- Batmaz, H. (2018). *Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği Geliştirilmesi ve Geçerlik-Güvenirlik Çalışması*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 521738).
- Bayazit, A. A. (2003). Doymamış Yağ Asitlerinin Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 3, 28-31. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/44889>.
- Baysal, A. (2015). *Beslenme*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- Baysal, A., Aksoy, M., Besler, T., Bozkurt, N., Keçecioğlu, S., Mercanlıgil, S. M., Merdol, T. K., Pekcan, G., Yıldız, E. (2018). *Diyet El Kitabı*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
- Beelen, M., Tieland, M., Gijzen, A. P., Vandereyt, H., Kies, A. K., Kuipers, H., Saris, W. H. M., Koopman, R., van Loon, L. J. C. (2008). Coingestion of Carbohydrate and Protein Hydrolysate Stimulates Muscle Protein
- Bhaskar, N., Kazuo, M., Masashi, H., (2006). Physiological Effects of Eicosapentaenoic Acid (EPA) and Docosahexaenoic Acid (DHA) - A Review. *Food Rev Int*, 22(17), 291-307. doi: 10.1080/87559120600694622.
- Bloomer, R. J., Goldfarb, A. H., McKenzie, M. J. (2006). Oxidative Stress Response to Aerobic Exercise: Comparison of Antioxidant Supplements. *Med Sci Sport Exer*, 38(6): 1098-1105. doi: 10.1249/01.mss.0000222839.51144.3e.
- Boit, D. M., Hunter, A. M., Gray, S. R. (2017). Fit With Good Fat? The Role of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids on Exercise Performance. *Metabolism*, 66, 45-54. doi: 10.1016/j.metabol.2016.10.007.
- Bonci, L. (2009). Supplements: Help, Harm, or Hype? How to Approach Athletes. *Curr Sports Med Rep*, 8(4), 200-205. doi: 10.1249/JSR.0b013e31ae9ae8.
- Boonthongkaew, C., Tong-Un, T., Kanpetta, Y., Chaungchot, N., Leelayuwat, C., Leelayuwat, N. (2021). Vitamin C Supplementation Improves Blood Pressure and Oxidative Stress After Acute Exercise in Patients With Poorly Controlled

Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized, Placebo-Controlled, Cross-Over Study. *Chin J Physiol*, 64(1), 16-23. doi: 10.4103/cjp.cjp_95_20.

- Bradley-Popovich, G. E., Mohr, C. R. (2003). Augmented protein intake for athletes: Are safety concerns well founded? *J Chiropr Med*, 2(1), 13–15. doi: 10.1016/S0899-3467(07)60068-8.
- Brown, M. A., Green, B. P., James, L. J., Stevenson, E. J., Rumbold, P. L. (2016). The Effect of a Dairy-Based Recovery Beverage on Post-Exercise Appetite and Energy Intake in Active Females. *Nutrients*, 8(6), 355. doi:10.3390/nu8060355.
- Brownlie, T., Utermohlen, V., Hinton, P. S., Haas, J. D. (2004). Tissue Iron Deficiency Without Anemia Impairs Adaptation in Endurance Capacity After Aerobic Training in Previously Untrained Women. *Am J Clin Nutr*, 79(3), 437-443. doi: 10.1093/ajcn/79.3.437.
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 365-374. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181635b2e
- Buchheit, M., Al Haddad, H., Millet, G. P., Lepretre, P. M., Newton, M. ve Ahmaidi, S. (2009). Cardiorespiratory and Cardiac Autonomic Responses to 30-15 Intermittent Fitness Test in Team Sport Players. *J Strength Cond Res*, 23(1), 93-100. doi: 10.1519/JSC.0b013e31818b9721.
- Buchheit, M., Levebvre, B., Laursen, P. ve Ahmaidi, S. (2011). Usefulness, and Validity of The 30–15 Intermittent Ice Test in Young Elite Ice Hockey Players. *J Strength Cond Res*, 25(5), 1457-1464. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d686b7
- Bulut, S. (2014). *Vücut Glikojen Depo Düzeylerinin Akut Egzersiz Metabolizmasına Etkisi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 365930).
- Bulut, S., Turnagöl, H. H. (2017). Glikojen Depoları, Antrenman ve Diyet Etkileşimi. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 28(4), 205-219. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/445715>
- Burke, L. M., Collier, G. R., Davis, P. G., Fricker, P. A., Sanigorski, A. J., Hargreaves, M. (1996). Muscle Glycogen Storage After Prolonged Exercise: Effect of The Frequency of Carbohydrate Feedings. *Am J Clin Nutr*, 64(1), 115-119. doi: 10.1093/ajcn/64.1.115.
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., Jeukendrup, A. E. (2011). Carbonhydrates for Training and Competition. *J Sports Sci*, 29(1), 17-27. doi: 10.1080/02640412.2011.585473.
- Burke, L. M., Kiens, B., Ivy, J. L. (2004). Carbohydrates and Fat for Training and Recovery. *J Sports Sci*, 22(1), 15-30. doi:10.1080/0264041031000140527.
- Tarnopolsky, M. A., Gibala, M., Jeukendrup, A. E., Phillips, S. M. (2005). Nutritional Needs of Elite Endurance Athletes. Part I: Carbohydrate and Fluid

- Requirements. *European Journal of Sport Science*, 5(1), 3-14. doi:10.1080/17461390500076741
- Burke, L., Cort, M., Cox, G., Crawford, R., Desbrow, B., Farthing, L., Minehan, M., Shaw, N., Warnes, O., (2006). Supplements and Sports Foods. *Clinical Sports Nutrition*, 3(3), 485-579. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/29462362_Supplements_and_Sports_Foods
- Byars, A., Keith, S., Simpson, W., Mooneyhan, A., Greenwood, M. (2010). The Influence of a Pre-Exercise Sports Drink (PRX) on Factors Related to Maximal Aerobic Performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7, 12. doi:10.1186/1550-2783-7-12.
- Cannell, J. J., Hollis, B. W., Sorenson, M. B., Taft, T. N., Anderson, J. B. (2009). Athletic Performanse and Vitamin D. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(5), 1102-1110. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181930c2b.
- Cerit, M., Dalip, M., Yıldırım, D. S., (2020). Relationship Between Genes, Physical Activity & Metabolic Diseases. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 9(2), 57-64. doi: 10.46733/PESH20920057c.
- Chen, Y. J., Wong, S. H., Chan, C. O., Wong, C. K., Lam, C. W., Siu, P. M. (2009). Effects of Glycemic Index Meal and CHO-Electrolyte Drink on Cytokine Response and Run Performance in Endurance athletes. *J Sci Med Sport*, 12(6), 697-703. doi:10.1016/j.jsams.2008.05.007.
- Choi, E. Y., Cho, Y. O. (2009). Effect of Vitamin B(6) Deficiency on antioxidative Status in Rats With Exercise-Induced Oxidative Stress. *Nutr Res Pract*, 3(3), 208-211. doi: 10.4162/nrp.2009.3.3.208.
- Chryssanthopoulos, C., Williams, C., Nowitz, A., Kotsiopoulou, C., & Vleck, V. (2002). The Effect of A High Carbohydrate Meal on Endurance Running Capacity. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 12(2), 157-171. doi: 10.1123/ijsnem.12.2.157.
- Cicavoğlu, H. E. (2022). *Fitness Yaan Sorcularda Beslenme, Fiziksel Aktivite ve Ergojenik Destek Kullanım Durumunun Saptanması*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 735686).
- Cole, M., Coleman, D., Hopker, J. ve Wiles, J. (2014). Improved Gross Efficiency During Long Duration Submaximal Cycling Following a Short-Term High Carbohydrate Diet. *International Journal of Sports Medicine*, 35(03), 265-269. doi: 10.1055/s-0033-1348254.
- Cordain, L., Eaton, S. B., Sebastian, A., Mann, N., Lindeberg, S., Watkins, B. A., O'Keefe, J. H. ve Brand-Miller, J. (2005). Origins and Evolution of the Western Diet: Health Implications for The 21st Century. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(2), 341-354. doi: 10.1093/ajcn.81.2.341
- Costill, D. L., Coyle, E., Daisky, G., Fink, W. J., Appl, J. (1977). Efdemircts of Elevated Plasma FFA and Insulin on Muscle Glycogen Usage During Exercise.

- J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol, 43(4), 695-699. doi: 10.1152/jappl.1977.43.4.695.
- Coyle, E. F., Jeukendrup, A. E., Oseto, M. C., Hodgkinson, B. J., Zderic, T. W. (2001). Low-Fat Diet Alters Intramuscular Substrates and Reduces Lipolysis and Fat Oxidation During Exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 280(3), 391-398. doi: 10.1152/ajpendo.2001.280.3.E391.
- Cugusi, L., Manca, A., Serpe, R., Romita, G., Bergamin, M., Cadeddu, C., Solla, P., Mercurio G., Working Group of Gender Cardiovascular Disease of the Italian Society of Cardiology. (2018). Effects of A Mini-Trampoline Rebounding Exercise Program on Functional Parameters, Body Composition and Quality of Life in Overweight Women. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(3), 287-294. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06588-9.
- Currell, K., Jeukendrup, A. E. (2008). Superior Endurance Performance With Ingestion of Multiple Transportable Carbohydrates. *Med Sci Sports Exerc*, 40(2), 275-281. doi:10.1249/mss.0b013e31815adf19.
- Çakmakçı, S., Kahyaoğlu, D. T. (2012). Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkilerine Genel Bir Bakış. *Akademik Gıda*, 10(1), 103-113. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1189276>
- Çavdar, B., Cinel, Y., Bayazıt, B., Yılmaz, O., (2018). Fitness Merkezlerinde Egzersiz Yapan Bireylerin Besin Takviyesi Kullanımı ile İlgili Görüşlerinin Belirlenmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Uluslararası Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 19-28. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/550552>
- Çınar, V., Bostancı, Ö., Şahan, H., Aytaç, K. (2010). Karbonhidratlar ve Sporcularda Kullanımı. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 45-50. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/297213>
- de Oliveira, M. R., da Silva, R. A., Dascal, J. B., Teixeira, D. C. (2014). Effect of Different Types of Exercise on Postural Balance in Elderly Women: A Randomized Controlled Trial. *Arch Gerontol Geriatr*, 59(3), 506-514. doi:10.1016/j.archger.2014.08.009.
- De Souza, R. S., Kratzstein, S., Hain, G., Mayer, F., Carlsohn, A. (2015). General Nutrition Knowledge Questionnaire-Modified and Validated for Use in German Adolescent Athletes. *Dtsch Z Sportmed*, 66(9), 248-252. doi: 10.5960/dzsm.2015.190.
- Deniz, B. Ç. (2019). *Düzenli Egzersiz Yapan Beslenme Eğitimi Alan ve Almayan Bireylerde Karbonhidrat Tüketimi ve Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 594400).
- Di Santolo, M., Stel, G., Banfi, G., Gonano, F., Cauci, S. (2008). Anemia and Iron Status in Young Fertile Non-Professional Female Athletes. *Eur J Appl Physiol*, 102(6), 703-709. doi: 10.1007/s00421-007-0647-9.

- Dickinson, J. M., Gundermann, D. M., Walker, D. K., Reidy, P. T., Borack, M. S., Drummond, M. J., Rasmussen, B. B. (2014). Leucine-Enriched Amino Acid Ingestion After Resistance Exercise Prolongs Myofibrillar Protein Synthesis and Amino Acid Transporter Expression in Older Men. *J Nutr*, 144(11), 1694-1702. doi:10.3945/jn.114.198671.
- Driskell J. (2006). Driskell J. Wolinsky I. (ed). *Sports Nutrition: Vitamins and Trace Elements*. New York, NY: CRC/Taylor & Francis; 323-331. Erişim adresi: <https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/80438ca35f5968cf3d1e93d2d8d3cb16.pdf>
- Ekiz, D. (2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş: Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri. Anı Yayıncılık.
- Ersoy, G. (2016). *Fiziksel Uygunluk (Fitnes) Spor ve Beslenme İle İlgili Temel Öğretiler*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Ersoy, G., Çiçek, B., Kaner Tohtak, G., Erzurum Alim, N., Kalyoncu, B., Devrim Lampir, A. (2022). Özel Durumlarda Beslenme. . *Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER)*. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No:1031, Ankara 2022.
- Escobar, K., VanDusseldorp, T., Kerksick, C., (2016). Carbohydrate Intake and Resistance-Based Exercise: Are Current Recommendations Reflective of Actual Need? *British Journal of Nutrition*, 116(12), 2053-2065. doi:10.1017/S0007114516003949.
- Esposito, P. W., Esposito, L. M. (2009). The Remergence of The Trampoline as A Recreational Activity and Competitive Sport. *Cur Sports Med Rep*, 8(5), 273-277. doi: 10.1249/JSR.0b013e3181b8f60a.
- Ferreira, G. A., Bertuzzi, R., De-Oliveira, F. R., Pires, F. O., Lima-Silva, A. E. (2016). High- CHO Diet Increases Post-Exercise Oxygen Consumption After a Supramaximal Exercise Bout. *Braz J Med Biol Res*, 49(11), e5656. doi:10.1590/1414-431x20165656.
- Fery, F., Plat, L., Balasse, E. O. (2003). Level of Glycogen Stores and Amount of Ingested Glucose Regulate Net Carbohydrate Storage by Different Mechanisms. *Metabolism*, 52(1), 94-101. doi:10.1053/meta.2003.50015.
- Finaud, J., Lac, G., Filaire, E. (2006). Oxidative Stress. *Sport Med*, 36(4), 327-358. doi: 10.2165/00007256-200636040-00004.
- Fuhrman, J., Ferreri, M. D. (2010). Fueling the Vegetarian (Vegan) Athlete. *Current Sport Med Rep*, 9(4):233. doi: 10.1249/JSR.0b013e3181e93a6f
- Gait, and Falls Efficacy of Stroke Patients. *J Phys Ther Sci*, 27(11), 3351-3354. doi: 10.1589/jpts.27.3351
- Gill, J. M. R. ve Hardman, A. E. (2003). Exercise and Postprandial Lipid Metabolism: An Update on Potential Mechanisms and Interactions With High-Carbohydrate

- Diets (Review). *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 14(3), 122-132. doi: 10.1016/s0955-2863(02)00275-9.
- Gogus, U., Smith, C., 2010. n-3 Omega Fatty Acids: A Review of Current Knowledge. *Int. J. Food Sci. Technol*, 45, 417–436. doi: 10.1111/j.1365-2621.2009.02151.x.
- Goto, K., Ishii, N., Mizuno, A., Takamatsu, K. (2007). Enhancement of Fat Metabolism by Repeated Bouts of Moderate Endurance Exercise. *J Appl Physiol*, 102(6), 2158-2164. doi: 10.1152/jappphysiol.01302.2006.
- Gökmen, Ü. C. (2023). *Takım Sporlu ve Bireysel Sporlarla Uğraşan Lisanslı Sporcuların Beslenme Bilgi Düzeyi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim adresi: 788602).
- Gönenç Solsun, B. (2021). *Aksaray Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinde Sporcu Beslenmesi Bilgi Düzeyi ve Beslenme Alışkanlıkları İle İlişkili Etmenler*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim adresi: 654165).
- Greenly, L. W. (2002). A Nutrition Primer: Fat and Cholesterol. *J Chiropr Med*, 1(4), 201-206. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2646948/pdf/main.pdf>
- Grgic, J., Grgic, I., Coso, J. D., Schoenfeld, B. J., Pedisic, Z. (2021). Effect of Sodium Bicarbonate Supplementation on Exercise Performance: An Umbrella Review. *J Int Soc Sports Nutr*, 18(1), 71. doi: 10.1186/s12970-021-00469-7.
- Grout, A., McClave, S. A., Jampolis, M. B., Krueger, K., Hurt, R. T., Landes, S., Kiraly, L., (2016). Basic Principles of Sports Nutrition. *Current nutrition reports*, 5(3), 213-222. doi:10.1007/s13668-016-0177-3.
- Güler, M. Ş. , Yüksek, S. , Karakoç, Ö. , Eroğlu, H. , Ayan, V. ve Ömercan, G. (2019). Oyun ve ritim temelli basketbol antrenmanlarının erkek çocukların motorik becerileri üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4), 40-41. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/910108>
- Günay, M., Cicioğlu, İ. (1998). Sürantrenman ve Sporcu Performansı. *Bed Eğt Spor Bil Der III*, 1, 11 – 16. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/292478>
- Hahn, J., Shin, S., Lee, W. (2015). The Effect of Modified Trampoline Training on Balance,
- Harger-Domitrovich, S. G., McClaughry, A. E., Gaskill, S. E., Ruby, B. C. (2007). Exogenous Carbohydrate Spares Muscle Glycogen in Men and Women During 10 h of Exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 39(12), 2171-2179. doi:10.1249/mss.0b013e318157a650.
- Hartman, J. W., Moore, D. R., Phillips, S. M. (2006). Resistance training reduces whole-body protein turnover and improves net protein retention in untrained

- young males. *Appl Physiol Nutr Metab*, 31(5), 557–564. doi: 10.1139/h06-031.
- Hawley, J. A., Tipton, K. D. Millard-Stafford, M. L. (2006). Promoting Training Adaptations Through Nutritional Interventions. *J Sports Sci*, 24 (7), 709-721. doi: 10.1080/0264041050.
- Heaney, S., O'Connor, H., Michael, S., Gifford, J., Naughton, G. (2011). Nutrition Knowledge in Athletes: A Systematic Review. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 21(3) 248-261. doi: 10.1123/ijsnem.21.3.248.
- Heaney, R. P., Layman, D. K. (2008). Amount and type of protein influences bone health. *Am J Clin Nutr*, 87(5), 1567S–1570S. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1567S.
- Heitkamp, H. C., Horstmann, T., Mayer, T., Weller, J., Dickhuth, H. H. (2001). Gain in Strength and Muscular Balance After Balance Training. *Int J Sports Med*, 22(4), 285-290. doi: 10.1055/s-2001-13819.
- Higgins, M. R., Izadi, A., Kaviani, M. (2020). Antioxidants and Exercise Performance: With a Focus on Vitamin E and C Supplementation. *Int J Environ Res Public Health*, 17(22), 8452. doi: 10.3390/ijerph17228452.
- Holick, M. F., (2007). Vitamin D Deficiency. *The New England Journal Of Medicine*, 357 (3), 266-281. doi:10.1056/NEJMra070553
- Horovvitz, J. F., Klein, S. (2000). Lipid Metabolism During Endurance Eexercise. *Am J Clin Nutr*, 72(2), 558-563. doi: 10.1093/ajcn/72.2.558S.
- Huskisson, E., Maggini, S., Ruf, M. (2007). The Role of Vitamins and Minerals in Energy Metabolism and Well-Being. *J Inter Med Res*, 35(3), 277-289. doi: 10.1177/147323000703500301.
- Ivy, J. L., Res, P. T., Sprague, R. C., Widzer, M. O. (2003). Effect of A Carbohydrate-Protein Supplement on Endurance Performance During Exercise of Varying Intensity. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 13(3), 382-395. doi: 10.1123/ijsnem.13.3.382.
- İşeri, M. C. (2020). *11-12 Yaş Grubundaki Çocuklara Uygulanan Mini-Trambolin Egzersizlerinin Fiziksel Uygunluk Bileşenlerine Etkisi.* (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 623449).
- Jentjens, R. L., Shaw, C., Birtles, T., Waring, R. H., Harding, L. K., Jeukendrup, A. E. (2005). Oxidation of Combined Ingestion of Glucose and Sucrose During Exercise. *Metabolism*, 54(5), 610-618. doi: 10.1016/j.metabol.2004.12.004.
- Jentjens, R., Jeukendrup, A. (2003). Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Med*, 33(2), 117-144. doi: 10.2165/00007256-200333020-00004.
- Jeukendrup, A. E. (2004). Carbohydrate Intake During Exercise and Performance. *Nutrition*, 20(7), 669-677. doi: 10.1016/j.nut.2004.04.017.

- Jeukendrup, A. E., Achten, J. (2001). Fatmax: A New Concept to Optimize Fat Oxidation During Exercise?. *European Journal of Sport Science*, 2001, 1(5), 1-5. doi: 10.1080/17461390100071507.
- Jeukendrup, A. E., Moseley, L. (2010). Multiple Transportable Carbohydrates Enhance Gastric Emptying and Fluid Delivery. *Scand J Med Sci Sports*, 20(1), 112-121. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00862.x.
- Jeukendrup, A., Baker, L. (2016). Carbohydrate, Sports Drinks and Performance: Strategies for Olympic Sports. *Nutrition: from the training to the competition*, 1, 29-36. Erişim adresi: <https://books.openedition.org/insep/1790>
- Jeukendrup, A., Baker, L. (2016). Carbonhydrate, Sports Drinks and Performance: Strategies for Olympic Sports. *Nutrition and Performance in Sports*, 1, 29-36. Erişim adresi: <https://books.openedition.org/insep/1790>
- Johnston, C. S., Corte, C., Swan, P. D. (2006). Marginal Vitamin C Status is Associated With Reduces Fat Oxidation During Submaximal Exercise in Young Adults. *Nutr Metab (Lond)*, 31(3), 35. doi: 10.1186/1743-7075-3-35.
- Kaka, B., Maharaj, S. S. (2018). Effect of Rebound Exercises and Circuit Training on Complications Associated With Type 2 Diabetes: Protocol for A Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc*, 7(5), e124. doi: 10.2196/resprot.8827.
- Kalicki, B., Lewicka, A., Jederka, K., Lesniak, M., Marszalkowska-Jakubik, J., Lewicki, S. (2019). Vitamin B6 Improves Blood Parameters in Rats Fed A Protein-Deficient Diet and Subject to Moderate, Long-Term Exercise. *Cent Eur J Immunol*, 44(1), 23-32. doi: 10.5114/ceji.2019.83266.
- Kanchanasamut, W., Pensri, P. (2017). Effects of Weight-Bearing Exercise on A Mini-Trampoline on Foot Mobility, Plantar Pressure and Sensation of Diabetic Neuropathic Feet; A Preliminary Study. *Diabet Foot Ankle*, 8(1), 1287239. doi: 10.1080/2000625X.2017.1287239.
- Kanda, A., Nakayama, K., Sanbongi, C., Nagata, M., Ikegami, S., Itoh, H. (2016). Effects of Whey, Caseinate, or Milk Protein Ingestion on Muscle Protein Synthesis after Exercise. *Nutrients*, 8(6), 339. doi: 10.3390/nu8060339.
- Karaca, E., Aytay, S. (2007). Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. *Ondokuz Mayıs Üniv Ziraat Fak Derg*, 22(1), 123- 131. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/187662>
- Karagöz, M.F. ve şanlıer, N. (2018). Egzersizde Makro Besin Ögelerinin Planlanması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(1), 43-57. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gbesbd/issue/33514/322860>
- Katagiri, A., Kitadai, Y., Miura, A., Fukuba, Y., Fujii, N., Nishiyasu, T., Tsuji, B. (2021). Sodium Bicarbonate Ingestion Mitigates The Heat-Induced Hyperventilation and Reduction in Cerebral Blood Velocity During Exercise in The Heat. *J appl Physiol* (1985), 131(5), 1617-1928. doi: 10.1152/japplphysiol.00261.2021.

- Kato, H., Suzuki, H., Inoue, Y., Suzuki, K., Kobayashi, H. (2016). Leucine-Enriched Essential Amino Acids Augment Mixed Protein Synthesis, But Not Collagen Protein Synthesis, in Rat Skeletal Muscle after Downhill Running. *Nutrients*, 8(7), 399. doi:10.3390/nu8070399.
- Kayalı Karkuş, E. (2022). *Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Beslenme Alışkanlıkları ve Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 736319).
- Keçiören Lig Heyeti Ders Notları. (2015). Erişim adresi: <https://slideplayer.biz.tr/slide/1955340/>
- Kerksick, C. M., Roberts, M. D., Campbell, B. I., Galbreath, M. ., Taylor, L. W., Wilborn, C. D., Lee, A., Dove, J., Bunn, J. W., Rasmussen, C. J., Kreider, R. B. (2020). Differential Impact of Calcium and Vitamin D on Body Composition Changes in Post-Menopausal Women Following a Restricted Energy Diet and Exercise Program. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(3), 713. doi: 10.3390/nu12030713.
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J., Kreider, R. B., (2018). ISSN Exercise & Sports Nutrition Review Update: Research & Recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(38), 1-57. doi: 10.1186/s12970-018-0242-y.
- Kerksick, C., Harvey, T., Stout, J., Campbell, B., Wilborn, C., Kreider, R., Kalman, D., Ziegenfuss, T., Lopez, H., Landis, J., Ivy, J. L., Antonio, J., (2008). International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient Timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(17), 1-12. doi:10.1186/1550-2783-5-17.
- Kidgell, D. J., Horvath, D. M., Jackson, B. M., Seymour, P. J. (2007). Effect of Six Weeks of Duradisc and Mini-Trampoline Balance Training on Postural Sway in Athletes With Functional Ankle Instability. *J Strength Cond Res*, 21(2), 466-469. doi: 10.1519/R-18945.1
- Knez, W. L., Peake, J. M. (2010). The Prevalence of Vitamin Supplementation in Ultraendurance Triathletes. *Inter J Sport Nutr Exer Met*, 20(6): 507-514. doi: 10.1123/ijsnem.20.6.507.
- Koca, G. (2016). *Artistik Jimnastik ve Trampolin Jimnastik Branşında Küçükler Kategorisinde Yarışmalara Katılan Çocukların Motor Özelliklerinin Karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim adresi: 620616).
- Koca, T. T., Baykara, M., Demirel, A., Berk, E. (2019). Comparing the Effect of Two Different Exercise Types, Mini-Trampoline and Fast-Walking to Gastrocnemius/Soleus Muscle Elasticity by Sonoelastography. *Eur Res J*, 5(4), 588-593. doi: 10.18621/eurj.407527.
- Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., Cooke, M., Earnest, C. P., Greenwood, M., Kalman, D. S., Kerksick, C. M.,

- Kleiner, S. M., Leutholtz, B., Lopez, H., Lowery, L. M., Mendel, R., Smith, A., Spano, M., Wildman, R., Willoughby, D. S., Ziegenfuss, T. N., Antonio, J. (2010). ISSN Exercise & Sport Nutrition Review: Research & Recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7(7), 1-43. doi:10.1186/1550-2783-7-7.
- Lee, J. H. (2013). Polyunsaturated Fatty Acids in Children. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*, 16(3),153-161. doi: 10.5223/pghn.2013.16.3.153.
- Lee, J. M., Lee, H., Kang, S., Park, W. J. (2016). Fatty Acid Desaturases, Polyunsaturated Fatty Acid Regulation and Biotechnological Advances. *Nutrients*, 8(1), 23. doi: 10.3390/nu8010023.
- Li, K., Sinclair, A. J., Zhao, F., Li, D. (2018). Uncommon Fatty Acids and Cardiometabolic Health. *Nutrients*, 10(10), 1559. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6213525/>
- Long, W., Wells, K., Englert, V., Schmidt, S., Hickey, M. S., Melby, C. L. (2008). Does Prior Acute Exercise Affect Postexercise Substrate Oxidation in Response to a High Carbohydrate Meal, *Nutr Metab (Lond)*, 27,5:2. doi: 10.1186/1743-7075-5-2.
- Luiking, Y. C., Deutz, N. E., Memelink, R. G., Verlaan, S., & Wolfe, R. R. (2014). Postprandial Muscle Protein Synthesis is Higher After a High Whey Protein, Leucine-Enriched Supplement Than After A Dairy-Like Product in Healthy Older People: A Randomized Controlled Trial. *Nutr J*, 13, 9. doi:10.1186/1475-2891-13-9.
- Lukaski, H. C. (2004). Vitamin and Mineral Status: Effects on Physical Performance. *Nutrition*, 20 (7-8), 632–644. doi:10.1016/j.nut.2004.04.001
- Lundy, B., McKay, A. K. A., Fensham, N. C., Tee, N., Anderson, B., Morabito, A., Ross, M. L. R., Sim, M., Ackerman, K. E., Burke, L. M. (2023). The Impact of Acute Calcium Intake on Bone Turnover Markers During a Training Day in Elite Male Rowers. *Med Sci Sports Exerc*, 55(1), 55-65. doi: 10.1249/MSS.0000000000003022.
- Magkos, F., Yannakoulia, M. (2003). Methodology of Dietary Assessment in Athletes: Concepts and Pitfalls. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, (6)5, 539-549. doi: 10.1097/00075197-200309000-00007.
- Maharaj, S. S., Nuhu, J. M. (2015). Rebound Exercise: A Beneficial Adjuvant for Sedentary Non-Insulin-Dependent Type 2 Diabetic Individuals in A Rural Environment. *Aust J Rural Health*, 24(2), 123-129. doi: 10.1111/ajr.12223
- Maharaj, S. S., Nuhu, J. M. (2016). Rebound Exercise for Type 2 Diabetes. *Aust J Rural Health*, 24(2), 123-129. doi: 10.1111/ajr.12223.
- Maharaj, S. S., Nuhu, J. M. (2019). Mini-Trampoline Rebound Exercises: A ‘Self-Care’ Initiative for Glycated Hemoglobin, Body Mass Index and Emotional Distress for Mildly Obese Females With Non-Insulin Dependent Type 2

Diabetes. *Diabetes Metab Syndr*, 13(2), 1569-1573. doi: 10.1016/j.dsx.2018.11.006.

Malysz, K. A., Puggina, E. F., Lucia, M., Tormen, S., Regina, D., Dias, S., Siqueira, L. O., Filho, H. T. (2019). Rebound training modifies body composition, muscular strength and bone health indicators in adult women. *EC Endocrinology and Metabolic Research*, 4(8), 326-335. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/336899256_Rebound_Training_Modifies_Body_Composition_Muscular_Strength_and_Bone_Health_Indicators_in_Adult_Women

Mamur, B. (2020). *İstanbul'daki Bir Spor Kulübündeki Genç Erkek Basketbolcuların Beslenme Bilgileri ile Spor Yaralanmaları ve Hastalık Sıklıkları Arasındaki İlişkinin Saptanması*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 654420).

Meier, C., Woitge, H. W., Witte, K., Lemmer, B., Seibel, M. J. (2004). Supplementation With Oral Vitamin D3 and Calcium During Winter Prevents Seasonal Bone Loss: A Randomized Controlled Open-Label Prospective Trial. *J Bone Miner Res*, 19(8), 1221-1230. doi: 10.1359/JBMR.040511.

Merdol, T. K. (2018). Tüfekçi Alphan, E. (Ed.), *Hastalıklarda Beslenme Tedavisi*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.

Mettler, S., Zimmermann, M. B. (2010). Iron Excess in Recreational Marathon Runners. *Eur J Clin Nutr*, 64(5), 490-494. doi: 10.1038/ejcn.2010.16.

Mol, S. (2008). Balık Yağı Tüketimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *J Fisheries Sci Com*, 2(4), 601-607. doi: 10.3153/jfscom.2008023

Monteyne, A., Martin, A., Jackson, L., Corrigan, N., Stringer, E., Newey, J., Rumbold, P. L. S., Stevenson, E. J., James, L. J. (2016). Whey Protein Consumption After Resistance Exercise Reduces Energy Intake at A Postexercise Meal. *Eur J Nutr*, 57(2), 585-592. doi:10.1007/s00394-016-1344-4.

Moore, D. R., Del Bel, N. C., Nizi, K. I., Hartman, J. W., Tang, J. E., Armstrong, D., Phillips, S. M. (2007). Resistance training reduces fasted- and fed-state leucine turnover and increases dietary nitrogen retention in previously untrained young men. *J Nutr*, 137(4), 985-991. doi: 10.1093/jn/197.4.985.

Munger, K. L., Levin, L. I., Hollis, B. W., Howard, N. S., Ascherio, A. (2006). Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels and Risk of Multiple Sclerosis. *JAMA*, 296(23), 2832-2838. doi: 10.1007/JAMA.292.23.2832.

Neb1, J., Schuchardt, P. J., Ströhle, A., Wasserfurth, P., Haufe, S., Eigendorf, J., Tegtbur, U., Hahn, A. (2019). Micronutrient Status of Recreational Runners With Vegetarian or Nonvegetarian Dietary Patterns. *Nutrients*. 11(5), 1146. doi: 10.3390/nu11051146.

Nuhu, J. M., Maharaj, S. S. (2018). Influence of A Mini-Trampoline Rebound Exercise Program on Insulin Resistance, Lipid Profile and Central Obesity in Individuals

With Type 2 Diabetes. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(4), 503-509. doi: 10.23736/Soo22-4707.17.07120-1.

- O'Donovan, G., Kearney, E. M., Nevill, A. M., Woolf-May, K., & Bird, S. R. (2005). The effects of 24 weeks of moderate-or high-intensity exercise on insulin resistance. *Eur J App Physiol*, 95(5-6), 522-528. doi: 10.1007/s00421-005-0040-5.
- Oğuz, N. E. (2021). *Egzersiz Yapan ve Yapmayan Yetişkin Kadınlarda Diyetle Alınan Proteinin Kalite ve Miktarının Kas Kütlesi İle İlişkisi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 656433).
- Olçay, İ., Besler, H. T. (2012) Yeni Doğanda Beyin Gelişimi ve Omega-3 Yağ Asitleri. *Danone Enstitüsü Türkiye Derneği, Sağlık İçin Beslenme*.
- Olimpik Akademi Cimnastik. Mini Trambolin. (t.y.). Erişim adresi: <https://www.cimnastikmalzemelerim.com/index.asp?islem=urundetay&sayfa=550>
- Ormsbee, M. J., Bach, C. W., Baur, D. A. (2014). Pre-Exercise Nutrition: The Role of Macronutrients, Modified Starches and Supplements on Metabolism and Endurance Performance. *Nutrients*, 6(5), 1782-1808. doi:10.3390/nu6051782.
- Özdemir, G. (2010). Spor Dallarına Göre Beslenme. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1-6. doi: 10.1501/Sporm_0000000169.
- Özdemir, G. (2010). Spor Dallarına Göre Beslenme. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1-6. doi: 10.1501/Sporm_0000000169.
- Özdemir, G., (2010). Spor Dallarına Göre Beslenme. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1-6. doi: 10.1501/Sporm_0000000169.
- Özdoğan, Y., Özçelik, A. O., (2011). Evaluation of The Nutrition Knowledge of Sports Department Students of Universities. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 8(11), 1-7. doi:10.1186/1550-2783-8-11.
- Özdoğan, Y., Özçelik, A. O., (2011). Evaluation of The Nutrition Knowledge of Sports Department Students of Universities. *J Inter Society Sports Nutr*, 8 (11), 1-7. doi:10.1186/1550-2783-8-11.
- Parkin, J., Carey, M. F., Martin, I., Stojanovska, L., Febbraio, M. A. (1997). Muscle Glycogen Storage Following Prolonged Exercise: Effect of Timing of Ingestion of High Glycemic Index Food. *Med Sci Sports Exerc*, 29(2), 220-224. doi: 10.1097/00005768-199702000-00009.
- Pekcan, G. (2018). Yetişkinlerde Vücut Ağırlığının Değerlendirilmesi. Tüfekçi Alphan, M. E. (Ed.) *Hastalıklarda Beslenme Tedavisi*. (s. 104) içinde. Yer: Hatiboğlu Basım, Ankara.
- Phillips, S. M., Van Loon, L. J. C. (2011). Dietary Protein for Athletes: From Requirements to Optimum Adaptation. *J Sports Sci*, 29(1), 29-38. doi:10.1080/02640414.2011.619204.

- Phillips, S. M. (2006). Dietary protein for athletes: from requirements to metabolic advantage. *Appl Physiol Nutr Metab*, 31(6), 647–654. doi: 10.1139/h06-035.
- Phillips, S. M., Moore, D. R., Tang, J. E. (2007). A critical examination of dietary protein requirements, benefits, and excesses in athletes. *Int J Sport Nutr Exe*, 17, S58–S76. doi: 10.1123/ijsnem.17.s1.s58.
- Phillips, S. M., Tipton, K. D., Aarsland, A., Wolf, S. E., Wolfe, R. R. (1997). Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. *Am J Physiol*, 273(1 Pt 1), E99–107. doi: 10.1152/ajpendo.1997.273.1.E99.
- Polikandrioti, M., Tsami, A. (2007). Nutrition for Exercise And Health: A Brief Review. *Health Science Journal*, 1(1), 1-7. Erişim adresi: <https://www.itmedicalteam.pl/articles/nutrition-for-exercise-and-health-a-brief-review-105752.html>
- Posch, M., Schranz, A., Lener, M., Tecklenburg, K., Burtscher, M., Ruedl, G., Niedermeier, M., Wlaschek, W. (2019). Effectiveness of A Mini-Trampoline Training Program on Balance and Functional Mobility, Gait Performance, Strength, Fear of Falling and Bone Mineral Density in Older Women With Osteopenia. *Clin Interv Aging*, 20(14) 2281- 2293. doi: 10.2147/CIA.S230008.
- Potgieter, S. (2013). Sport Nutrition: A Review of The Latest Guidelines for Exercise and Sport Nutrition From The American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and The International Society for Sports Nutrition. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 26(1), 6-16. doi: 10.1080/16070658.2013.11734434.
- Pramuková, B., Szabadosová, V., Soltéssová, A. (2011). Current Knowledge About Sports Nutrition. *The Australasian Medical Journal*, 4(3), 107–110. doi:10.4066/AMJ.2011.520.
- Pramuková, B., Szabadosová, V., Soltéssová, A., (2011). Current knowledge about sports nutrition. *The Australasian medical journal*, 4(3), 107–110. doi:10.4066/AMJ.2011.520.
- Pritchett, K., Bishop, P., Pritchett, R., Kovacs, M., Davis, J.K., Casaru, C., Green, M. (2008). Effects of Timing of Pre-Exercise Nutrient Intake on Glucose Responses and Intermittent Cycling Performance. *South African Journal of Sports Medicine*, 20(3), 86-90. Erişim adresi: <https://www.ajol.info/index.php/sasma/article/view/31933>
- Rankin, J. W. (2002). Weight Loss and Gain in Athletes. *Curr Sports Med Rep*, 1(4), 208-213. doi: 10.1249/00149619-200208000-00004.
- Rebound Air. (t.y.). 33 Ways The Body Responds to Rebound Exercise. Erişim adresi: <https://rebound-air.com/rebounding-benefits/> Erişim tarihi: 15.06.2022
- Rennie, M. J., Selby, A., Atherton, P., Smith, K., Kumar, V., Glover, E. L., Philips, S. M. (2010). Facts, noise and wishful thinking: muscle protein turnover in aging

and human disuse atrophy. *Scand J Med Sci Sports*, 20(1), 5–9. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00967.x.

- Renzo, L. D., Gualteri, P., Romano, L., Marrone, G., Noce, A., Puija, A., Perrone, M. A., Aiello, V., Colica, C., Lorenzo, A. D. (2019). Role of Personalized Nutrition in Chronic-Degenerative Diseases. *Nutrients*, 11(8), 1707. doi: 10.3390/nu11081707.
- Rioux, V., Legrand, P. (2007). Saturated Fatty Acids: Simple Molecular Structures With Complex Cellular Functions. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 10(6), 752-758. doi: 10.1097/MCO.0b013e3282f01a75.
- Roberts, S., Desbrow, B., Grant, G., Anoopkumar-Dukie, S., Leveritt, M. (2013). Glycemic Response to Carbohydrate and The Effects of Exercise and Protein. *Nutrition*, 29(6), 881-885. doi:10.1016/j.nut.2012.12.022.
- Roberts, S., Desbrow, B., Grant, G., Anoopkumar-Dukie, S., Leveritt, M. (2013). Glycemic Response to Carbohydrate and The Effects of Exercise and Protein. *Nutrition*, 29(6), 881-885. doi:10.1016/j.nut.2012.12.022.
- Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3), 709-731. doi:10.1249/MSS.0b013e31890eb86.
- Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., Reid, W. D. (2009). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*, 43(8), 556–568. doi: 10.1136/bjism.2008.051417.
- Romero, S. A., Gagnon, D., Adams, A. N., Moralez, G., Kouda, K., Jaffery, M. F., Cramer, M. N., Crandall, C. G. (2017). Folic Acid Ingestion Improves Skeletal Muscle Blood Flow During Graded Handgrip and Plantar Flexion Exercise in Aged Humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 313(3), 658-666. doi: 10.1152/ajpheart.00234.2017.
- Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S. (1993). Regulation of Endogenous Fat and Carbohydrate Metabolism in Relation to Exercise Intensity and Duration. *American Journal of Physiology*, 265, 380-391. doi: 10.1152/ajpendo.1993.265.3.E380.
- Rønnestad, B. R., Kvamme, N. H., Sundé, A., & Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 773-780. doi: 10.1519/JSC.0b013e31816a5e86.
- Rothman, D. L., Magnusson, I., Katz, L. D., Shulman, R. G., & Shulman, G. I. (1991). Quantitation of Hepatic Glycogenolysis and Gluconeogenesis in Fasting Humans With ¹³C NMR. *Science*, 254(5031), 573-576. doi: 10.1126/science.1948033.

- Saran, T., Zawadka, M., Chmiel, S., Mazur, A. (2018). Sweat Iron Concentration During 4-Week Exercise Training. *Ann Agric Environ Med*, 25(3), 500-503. doi: 10.26444/aaem/78787.
- Sato, A., Shimoyama, Y., Ishikawa, T., Murayama, N. (2011). Dietary Thiamin and Riboflavin Intake and Blood Thiamin and Riboflavin Concentrations in College Swimmers Undergoing Intensive Training. *Int J Sport Nutr Exer Met*, 21(3), 195-204. doi: 10.1123/ijsnem.21.3.195.
- Schaafsma, G. (2007). The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score. *J Nutr*, 130(7): 1865-1867. doi: 10.1093/jn/130.7.1865S.
- Semma, M. (2002). Trans Fatty Acids: Properties, Benefits and Risks. *J Health Sci*, 48(1), 7-13. doi: 10.1248/jhs.48.7.
- Seymen, E. (2023). *Kadınlarda Uygulanan Sekiz Haftalık Mini Trampolin Egzersizlerinin Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no:793144).
- Shapiro, K. (2015). Application of the Theory of Anticipatory Guidance to Identify the Anticipated Use of A Certified Specialist in Sports Dietetics by Collegiate Student-Athletes at A Division I University. (Yüksek lisans tezi). Cardinal Scholar veri tabanından erişildi. (Erişim adresi: <http://liblink.bsu.edu/catkey/1809817>).
- Simopoulos, A. P. (2007). Omega-3 Fatty Acids and Athletics. *Curr Sports Med Rep*, 6(4), 230-236. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17617998/>
- Souza, R. J., Mente, A., Maroleanu, A., Cozma, A. I., Ha, V., Kishibe, T., Uleryk, E., Budyłowski, P., Schönemann, H., Beyene, J., Anand, S. A. (2015). Intake of Saturated and Trans Unsaturated Fatty Acids and Risk of All Cause Mortality, Cardiovascular Disease, and Type 2 Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. 11, 351. doi: 10.1136/bmj.h3978.
- Sovellius, R., Oksa, J., Rintala, H., Huhtala, H., Ylinen, J., Siitonen, S. (2006). Trampoline Exercise vs. Strength Training to Reduce Neck Strain in Fighter Pilots. *Aviat Space Environ Med*, 77(1), 20-25. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16422449/>
- Speich, M., Pineau, A., Ballereau, F. (2001). Minerals, Trace Elements and Related Biological Variables
- Stanghelle, J. K., Hjeltnes, N., Bangstad, H. J., Michalsen, H. (1988). Effect of Daily Short Bouts of Trampoline Exercise During 8 Weeks on The Pulmonary Function and The Maximal Oxygen Uptake of Children With Cystic Fibrosis. *Int J Sports Med*, 9(Supp1), 32-36. doi: 10.1055/s-2007-1025059.
- Sevim, Y. (1997). Antrenman Bilgisi, Ankara: Tutibay Ltd.Şti.,
- Sunar C. (2019). *Anaokulu Çocuklarında Görsel Algı Gelişimini Destekleyici Trampolin ve Hareket Eğitimi Programlarının Dikkat ve Görsel Algı*

Gelişimine Etkisinin Değerlendirilmesi. (Yüksek lisans tezi). TezYök veri tabanından erişildi. (586461).

Synthesis During Exercise in Young Men, With No Further Increase During Subsequent Overnight Recovery. *J Nutr*, 138(11), 2198-2204. doi:10.3945/jn.108.092924.

Şahin, G., Demir, E., Aydın, H. (2016). Does minitrampoline training more effective than running on body weight, body fat, vo2 max and vertical jump in young men. *International Journal of Sports Science*, 6(1), 1-5. doi: 10.5923/j.sorts.20160601.01

Şahingöz, S. A. (2007). Omega-3 Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığına Etkileri. *Gazi Üniv Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fak. Derg.* 21: 1-13. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/296472>.

Takahashi, Y., Matsunaga, Y., Yoshida, H., Shinya, T., Sakaguchi, R., Hatta, H. (2021). High Carbohydrate Diet Increased Glucose Transporter Protein Levels in Jejunum but Did Not Lead to Enhanced Post-Exercise Skeletal Muscle Glycogen Recovery. *Nutrients*, 13(7), 2140. doi: 10.3390/nu13072140.

Taşdelen, V. (2021). *Farklı Branşlardaki Genç Sporcuların Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 685139).

Terwoord, J., Hearon, C. M., Luckasen, G. J., Richards, J. C., Joyner, M. J., Dinunno, F. A. (2018). Elevated Extracellular Potassium Prior to Muscle Contraction Reduces Onset and Steady-State Exercise Hyperemia in Humans. *J Appl Physiol* (1985), 125(2), 615-623. doi: 10.1152/jappphysiol.00183.2018.

Thomas, D. T., Erdman, K. A., Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*, 116(3), 501-528. doi: 10.1016/j.jand.2015.12.006.

Tipton, K. D. (2011). Efficacy and Consequences of Very-High-Protein Diets for Athletes and Exercisers. *Proceedings of the Nutrition Society*, 70(2), 205-214. doi: 10.1017/S0029665111000024.

Tipton, K. D., Elliott, T. A., Cree, M. G., Aarsland, A. A., Sanford, A. P., Wolfe, R. R. (2007). Stimulation of Net Muscle Protein Synthesis By Whey Protein Ingestion Before and After Exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 292(1), 71-76. doi: 10.1152/ajpendo.00166.2006.

Tipton, K. D., Rasmussen, B. B., Miller, S. L., Wolf, S. E., Owens-Stovall, S. K., Petrini, B. E., Wolfe, R. R. (2001). Timing of Amino Acid-Carbohydrate Ingestion Alters Anabolic Response of Muscle to Resistance Exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 281(2), E197-206. doi: 10.1152/ajpendo.2001.281.2.E197.

Tipton, K. D., Witard, O. C. (2007). Protein requirements and recommendations for athletes: relevance of ivory tower arguments for practical

recommendations. Clin Sports Med, 26(1), 17–36. doi: 10.1016/j.csm.2006.11.003.

Torres-McGehee, T. M., Pritchett, K. L., Zippel, D., Minton, D. M., Cellamare, A., Sibilia, M. (2012). Sports Nutrition Knowledge Among Collegiate Athletes, Coaches, Athletic Trainers, and Strength and Conditioning Specialists. *J Athl Train*, 47(2): 205-21. doi: 10.4085/1062-6050—47.2.205.

Tuğal, D. (2019). *Sporcuların Besin Seçimlerinin Beden İmajı ve Yeme Davranışına Göre Değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Openaccess Hacettepe veri tabanından erişildi. (Erişim adresi: <https://www.openaccess.hacettepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11655/5678/10228991.pdf?sequence=1>).

Uzundiz, K. (2021). *Profesyonel Sporcuların Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 716971).

Ünsal, A. (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-10. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/65353>

Ünsal, A., (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 1-10. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2017193>

Ünver Y. (2004). *Beş-Altı Yaş Okul Öncesi Dönemi Çocukları İçin Geliştirilecek, Besin Gruplarına Yönelik Beslenme Eğitimi Programlarının, Çocukların Beslenme Bilgisi ve Davranışlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim no: 147517).

Westerterp-Plantenga, M. S. (2007). How are normal, high- or low-protein diets defined? *Br J Nutr*, 97(2), 217–218. doi: 10.1017/S0007114507381348.

Wilborn, C. D., Taylor, L. W., Outlaw, J., Williams, L., Campbell, B., Foster, C. A., Smith-Ryan, A., Urbina, S., Hayward, S. (2013). The Effects of Pre- and Post-Exercise Whey vs. Casein Protein Consumption on Body Composition and Performance Measures in Collegiate Female Athletes. *J Sport Sci & Med*, 12(1), 74-79. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149728/>

Williams, M. H., (2005). Dietary Supplements and Sports Performance: Minerals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2 (1), 43-49. doi: 10.1186/1550-2783-2-1-43.

Willis, K. S., Peterson, N.J., Larson-Meyer, D. E. (2008). Should We Be Concerned About the Vitamin D Status of Athletes?, *INT J Sport Nutr Exerc Metab*, 18(2), 204-224. doi: 10.1123/ijsnem.18.2.204.

Yang, Y. P., Qui, J. Q., Wang, M. Y., Feng, L., Luo, D., Gao, R. R., Zhou, F. Q., Chye, K. X. (2022). Effects of Sodium Pyruvate Supplementation on Repeated Sprint Exercise Performance and Recovery in Male Collage Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *Ann Palliat Med*, 11(2), 598-610. doi: 10.21037/apm-21-3862.

Yolcu, O. (2016). *Trambolin Jimnastiği Eğitiminin 18-31 Yaş Genç Yetişkinlerde, Trambolin Jimnastiği Becerileri Üzerine Etkisi*. (Yüksek lisans tezi). YökTez veri tabanından erişildi. (Erişim adresi: 454777).

Zimmermann, M. B., Hurrelli, R. (2007). Nutritional Iron Deficiency. *Lancet*, 370(9586), 511–520. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61235-5.

