



T.C.

ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT FUTBOLCULARIN BESLENME BİLGİ DÜZEYİNİN
BESLENME DURUMU ÜZERİNE ETKİSİ**

ŞENGÜL SANGU TALAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Murat Baş

İSTANBUL-2020

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

19.06.2020

Şengül SANGU TALAK



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Başta bu ülkede bilim yapabilme fırsatına sahip olmamı sağlayan ulu önder Gazi Mustafa Kemal Atatürk'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim, boyunca desteğini hiç esirgemeyen, iş hayatımda da özel hayatımda da bir abi ve yol gösteren olarak çok büyük yeri olan, saygıdeğer hocam ve abim Prof. Dr. Murat BAŞ'a çok teşekkür ederim. Sporcu Diyetisyeni Yüksek Lisans eğitimim boyunca desteğini hiç esirgemeyen Dr.Öğr. Üyesi Duygu SAĞLAM'a teşekkür ederim.

Tezimi gerçekleştirme fırsatını veren, çalışmaktan çok büyük gurur ve onur duyduğum Fenerbahçe Spor Kulübüne, verilerinin oluşmasına samimiyetle destek olan çok değerli Fenerbahçe Spor Kulübü futbolcularına ve spor diyetisyenliği deneyimimde birlikte çalışmaktan dolayı mutluluk duyduğum Fenerbahçe Futbol A Takımı başta Prof. Dr. Burak Kunderacıoğlu olmak üzere tüm sağlık, teknik ve tercüman ekibinin çok kıymetli üyelerine çok teşekkür ederim.

Tezimin hem hazırlık hem veri girişi hem de bitirme sürecinde bana çok büyük destek veren ve her zaman yanımda olan sevgili meslektaşlarım, kardeşlerim ve çalışma arkadaşlarım, Deniz Nadide CAN, Nilay ÖNGEN, Neşe ZENGİN, Ece ÖNEŞ, Hazal ÇOBANOĞLU ve Beraat DENER'e çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde bana sonsuz anlayış gösteren, beni tamamlayan, eksikliğini çocuklarıma hissettirmeyen ve hep destek olan canım eşim Nail TALAK ve bu dönemde onlardan çaldığım zaman için çok özür dilediğim hayatımın anlamı oğullarım Yiğit TALAK ve Mert TALAK'a çok teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde bana desteklerini hala dahi esirgemeyen annem Müşerref SANGU, babam Şentürk SANGU, abilerim Aslantürk ve Cantürk SANGU ve kardeşim Güventürk SANGU'ya da hep yanımda oldukları için çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Futbolun Fizyolojisi.....	5
2.2. Futbolda Mevkiler	6
2.2.1. Kaleci	7
2.2.2. Defans Oyuncuları	7
2.2.3. Orta Saha Oyuncuları	8
2.2.4. Forvet Oyuncuları	8
2.3. Enerji, Enerji Harcaması, Makro ve Mikro Besin öğeleri ve Besin Öğelerinin Sporcular İçin Önemi.....	9
2.3.1. Enerji.....	9
2.3.1.1. Günlük Enerji Harcaması	10
2.3.2. Karbohidratlar.....	12
2.3.3. Proteinler.....	14
2.3.4. Yağlar	16
2.3.5. Vitaminler	17
2.3.5.1. A Vitamini	18
2.3.5.2. D Vitamini	18
2.3.5.3. E Vitamini.....	19
2.3.5.4. K Vitamini	20
2.3.5.5. B Grubu Vitaminleri ve B12.....	21
2.3.5.6. C Vitamini	21
2.3.6. Mineraller	22
2.3.6.1. Demir	23

2.3.6.2. Kalsiyum.....	24
2.3.6.3. Sodyum, Potasyum ve Klor	25
2.3.6.4. Magnezyum	26
2.3.6.5. Çinko.....	26
2.3.6.6. Selenyum	28
2.3.6.7. Fosfor.....	28
2.3.6.8. İyot.....	29
2.3.6.9. Bakır	29
2.3.6.10. Krom	30
2.3.6.11. Flor.....	31
2.4. Hidrasyon.....	31
2.5. Ergojenik destekler	35
2.5.1. Beta Alanin	36
2.5.2. Kafein	37
2.5.3. Kreatin	37
2.5.4. Nitrat	39
2.5.5. Sodyum Bikarbonat	39
2.5.6. Hidroksi Metil Bitürat (HMB).....	40
2.5.7. w-3 Yağ Asitleri	40
2.6. Ağırlık Denetimi	41
2.6.1. Faz Açısı	50
2.7. Beslenme Eğitiminin Önemi.....	52
2.7.1. Spor Diyetisyeninin Görev ve Sorumlulukları	53
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	54
3.1. Araştırma Yeri, Zamanı, Türü ve Örneklem Seçimi	54
3.2. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	54
3.2.1 Kişisel Özellikler	55
3.2.2. Beslenme Bilgi Düzeyi	55
3.2.3. Besin Tüketim Kaydı	56
3.2.4. Antropometrik Ölçümler	56
3.2.4.1. Vücut Ağırlığı, Faz Açısı ve Boy Uzunluğu	57
3.2.4.2. Vücut Yağ Yüzdesi.....	57
3.3. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	59

4. BULGULAR.....	60
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	85
5. 1. Futbolcuların Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi	85
5. 2. Futbolcuların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	86
5. 3. Futbolcuların Besin Alımlarının Değerlendirilmesi	89
5. 4. Futbolcuların Beslenme Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi	93
5. 5. Beslenme Bilgi Düzeyi ile Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	94
5. 6. Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi ile Makro-Mikro Besin Ögesi Alımlarının İlişkisinin Değerlendirilmesi	95
5. 7. Sonuç	97
6. KAYNAKLAR	104
7. EKLER	118
7.1. EK-1: Aydınlatılmış Onam Formu	118
7.2. EK-2: Etik Kurul Onayı.....	120
7.3. EK-3: Genel Bilgi Değerlendirme Anket Formu.....	122
7.4. EK-4: 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı Formu	123
7.5. EK-5: Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Testi	124
7.6. EK-6: Özgeçmiş.....	127

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ACSM	American College of Sports Medicine (<i>Amerikan Spor Hekimliği Koleji</i>)
ADP	Adenin Difosfat
AND	Academy of Nutrition and Dietetics (<i>Beslenme ve Diyetetik Akademisi</i>)
ATE	Aktivitelerin Termik Etkisi
ATP	Adenozin Trifosfat
ATP-PC	Adenozin Trifosfat - Fosfokreatin
BCM	Vücut Hücre Kütlesi
BeBis	Beslenme Bilgi Sistemi
BMH	Bazal Metabolik Hız
BIA	Biyoelektrik İmpedans Analizi
BIVA	Biyoelektrik İmpedans Vektör Analizi
BKI	Beden Kütle İndeksi
BTE	Besinlerin Termik Etkisi
Cm	Santimetre
COOH	Karboksil grubu
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
DC	Dietitians of Canada (<i>Kanada Diyetisyenleri</i>)
DEXA	Dual Energy X-ray Absorptiometry (<i>Çift Enerjili X ışınlı Absorpsiyometri</i>)
Dk	Dakika
DMH	Dinlenme Metabolik Hız
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
DRI	Dietary Reference Intakes (<i>Referans Alım Önerileri</i>)
DYA	Doymuş Yağ Asitleri
DT	Diyet Takviyesi
ECW	Extra Cellular Water (<i>Hücre dışı sıvı</i>)
FM	Fat Mass (<i>Yağ Kütlesi</i>)
FFM	Free Fat Mass (<i>Yağsız Vücut Kütlesi</i>)

g	Gram
GPx	Glutasyon peroksidazın
HMB	Hidroksi metil bütirat
HR	Heart Rate (<i>Kalp atım hızı</i>)
ICW	İntra Cellular Water (<i>Hücre içi sıvı</i>)
IDA	Demir eksikliği anemisi
IOC	International Olympic Committee (<i>Uluslararası Olimpiyat Komitesi</i>)
ISAK	International Society for the Advancement of Kinanthropometry
ISSN	International Society of Sports Nutrition (<i>Uluslararası Spor Beslenmesi Cemiyeti</i>)
kg	Kilogram
kkal	Kilokalori
Lt	Litre
LDL	Low Dansite Lipoprotein
Mak	Maksimum
µg	Mikrogram
mg	Miligram
ml	Mililitre
Min	Minimum
mmol	Milimol
NAA	Nötron Aktivasyon Analizi
NCSS	<i>Number Cruncher Statistical System</i>
NH ₃	Amin grubu
NO	Nitrik Oksit
O ₂	Oksijen
Ort	Ortalama
PA	Faz açısı
PCr	Kreatin- fosfat
R	Radikal grubu
RBC	Red blood cell (<i>Kırmızı kan hücresi</i>)

RDA	Recommended Dietary Allowances <i>(Önerilen Günlük Besin Alım Miktarı)</i>
RE	Retinol Eşdeğeri
s	Saat
Ss	Standart sapma
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TEH	Toplam Enerji Harcaması
TÜBER	Türkiye Beslenme Rehberi
VO ₂ max	Maksimum Oksijen Tüketimi



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.	Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesinde Kullanılan Ortak Laboratuvar ve Saha Yöntemleri	44
Tablo 4. 2.	Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları	61
Tablo 4. 3.	Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Dağılımlar	62
Tablo 4. 4.	Antropometrik Ölçümlerin Dağılımları	63
Tablo 4. 5.	24 Saatlik Besin Tüketim Kayıtlarına İlişkin Dağılımlar	65
Tablo 4. 6.	Tüketilen Besin Öğelerinin Dağılımları	73
Tablo 4. 7.	Mevkilere Göre Beslenme Bilgi Düzeylerinin Değerlendirmesi	77
Tablo 4. 8.	Beslenme Bilgi Düzeylerine Göre Yaş ve Antropometrik Ölçümlerin Değerlendirilmesi	78
Tablo 4. 9.	Beslenme Bilgi Düzeylerine Göre Tüketilen Besin Öğelerinin Değerlendirilmesi	80
Tablo 4. 10.	Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi Puanları ile Yaş ve Antropometrik Ölçümlerin İlişkisi	82
Tablo 4. 11.	Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi Puanları ile Tüketilen Besin Öğelerinin İlişkisi	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Biyoelektrik Empedans Vektör Analizinin Modalitesi	51
Şekil 4. 2. Mevki dağılımları	60
Şekil 4. 3. Beslenme bilgi düzeylerinin dağılımı	78
Şekil 4. 4. Beslenme bilgi düzeyine göre kilo ölçümlerinin dağılımı	79



ÖZET

Bu çalışma, elit futbolcularda beslenme bilgi düzeyinin beslenme durumu üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 16-39 yaş arası Fenerbahçe Futbol A takımında oynayan 36 elit futbolcu katılmıştır. Sporcuların genel özelliklerinin ve beslenme alışkanlıklarının sorgulandığı anket ile beraber beslenme bilgi düzeyi değerlendirme anketi araştırmacı tarafından yüz yüze uygulanmıştır. Sporcuların antropometrik ölçümleri araştırmacı tarafından yapılmıştır. Sporcuların beslenme durumlarının değerlendirilmesi için 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmış ve analiz edilmiştir. Sporcuların %72,2'sinin beslenme bilgi düzeyi yeterli, %27,8'inin beslenme bilgi düzeyi yetersiz bulunmuştur. Gruplara göre ağırlık ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup ($p=0,024$; $p<0,05$); yetersiz düzeyde bilgiye sahip olan grubun ağırlık ölçümleri yeterli düzeyde bilgiye sahip gruptan yüksek bulunmuştur. Hidrasyon miktarı ile makro-mikro besin öğeleri puanları arasında pozitif yönlü (hidrasyon arttıkça makro-mikro besin öğeleri puanı artan) $r:0,349$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($r:0,349$; $p=0,037$; $p<0,05$). Beslenme bilgi düzeyinin beslenme durumu üzerine etkisinin netleşmesi için daha fazla araştırmaya gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Beslenme Bilgisi, Elit Futbolcu, Futbol, Mevki, Vücut Kompozisyonu

SUMMARY

The Effect of Elite Soccer Players' Nutrition Knowledge on Nutritional Status

This study was conducted to investigate the effect of nutritional knowledge level on nutritional status in elite soccer players. 36 elite soccer players aged 16-39 participated in the study. In addition to the questionnaire, where the general characteristics and nutritional habits of the athletes were questioned, the nutrition knowledge level assessment questionnaire was applied face to face by the researcher. Anthropometric measurements of the athletes were made by the researcher. In order to evaluate the nutritional status of athletes, a 24-hour food consumption record was taken and analyzed. The level of knowledge of 72.2% of the athletes was sufficient and 27.8% of them were insufficient. There was a statistically significant difference between the weight measurements according to the groups ($p = 0.024$; $p < 0.05$); the weight measurements of the group with insufficient knowledge were found higher than the group with sufficient knowledge. A statistically significant correlation was found between the amount of hydration and macro-micronutrient scores (with increasing hydration, macro-micronutrients score increased) at the level of $r: 0.349$ ($r: 0.349$; $p = 0.037$; $p < 0.05$). More research is needed to clarify the effect of nutritional knowledge level on nutritional status.

Keywords: Nutritional Information, Elite soccer players, Soccer, Position, Body Composition

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Beslenme; bireyin büyümesi, gelişmesi ve uzun süre kaliteli bir yaşam sürebilmesi için gerekli besin öğelerinin kullanılmasıdır (1,2). Yücecan'a göre ise beslenme; büyümek, gelişmek, sağlıklı bir hayat yaşayabilmek için gereken enerjinin ve besin gruplarının hepsinden yetecek miktarda, besin değerlerinin yitirilmediği tazelikte ekonomik olarak vücuda almak ve vücutta kullanılmasını sağlamaktır (3). Bireyin yaşına, cinsiyetine, vücut kütleğine, boyuna ve varsa hastalık durumlarına göre değişen besin ögesi gereksinimleri vardır. Bu besin öğeleri vücudun gereksinim duyduğu düzeyde alınmadığında "yetersiz beslenme" ortaya çıkarken, yeterli besin ögesi çeşitliliği sağlanamadığında ise "dengesiz beslenme" durumu ortaya çıkmaktadır.

Beslenmenin özellikle ön planda olduğu özel gruplardan biri de sporculardır. Sporcuların yoğun antrenman programlarına uyum sağlayabilmeleri, sportif performansta artış sağlayabilmeleri ve bunları elde ederken genel sağlıklarını koruyabilmeleri için sporcu beslenmesi beslenme bilim dalının oldukça önemli bir alt kolu haline gelmiştir. Sporcularda yeterli beslenme; enerji üretiminin optimize edilmesine, sporun etkinliğinin artmasına, ağırlık denetiminin sağlanmasına, yaralanma ve hastalık riskinin azaltılmasına, antrenman ve maç sonrası toparlanmanın iyileştirilmesine ve antrenman programlarından optimum fayda sağlanmasına yardımcı olmaktadır (4).

Sağlıklı beslenebilmek için yeterli beslenme bilgi düzeyine sahip olmak gerekir. Özellikle sporcularda düşük beslenme bilgi düzeyi sporcuların besin tüketimini ve dolayısıyla sportif performansını etkilemektedir (5). Sporcularda beslenme bilgi düzeyini ölçmeyi hedefleyen çalışmalarda düşük beslenme bilgi düzeyine sahip sporcuların enerji alımları, yağ ve eklenmiş şeker tüketimlerinin yüksek, besin ögesi alımlarının ise yetersiz olduğu saptanmıştır (6), ayrıca düşük beslenme bilgi düzeyine

sahip sporcuların güncel önerilerden haberinin olmadığı ve yetersiz karbonhidrat tükettikleri de belirtilmiştir (7). Bu noktada ise her grupta olduğu gibi sporcularda da beslenme eğitiminin beslenme bilgi düzeyini arttırdığı ve bu artışın besin seğimini iyileştirdiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (8–10).

Bu alışmada Süper Ligde Fenerbahçe Futbol A Takımı'nda oynayan sporcuların beslenme bilgi düzeylerinin ölçümü ile beslenme bilgi düzeyinin beslenme durumu ve vücut kompozisyonu üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

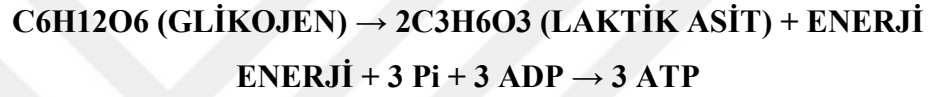
2.1. Futbolun Fizyolojisi

Futbol; 45'er dakikalık iki devreye ayrılarak toplam 90 dakika veya daha uzun sürebilen, her iki devre arasında 15 dakikalık dinlenme bulunan, yüksek şiddetli koşu, sprintler, düşük şiddetli eylemler (yavaş koşu ve yürüyüş gibi) veya mücadele, zıplama, dönüş, ani hız değiştirme gibi patlayıcı güç gerektiren faaliyetlerin bir arada yer aldığı bir takım sporudur. Futbol sahası uluslararası standartlara göre 75 mx100 m boyutunda dikdörtgen saha biçimindedir ve 2 takım halinde 11'er futbolcu ile oynanmaktadır. Tüm bu faaliyetler için gerekli enerji hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin kullanılmasıyla elde edilmektedir (11).

Futbolda da diğer tüm aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin birlikte kullanıldığı branşlarda olduğu gibi kısa süreli yoğun egzersizlerde (sprint, 100 m kısa mesafe gibi) hemen devreye giren, hazır enerji sistemi olarak da adlandırılan "ATP-fosfokreatin" sistemi kullanılmaktadır. Bu sistemden enerji üretilirken kas dokusu içerisinde depolanan ATP ve fosfokreatinlerden yararlanır (12). Dört saniyelik aktivitelerde enerji eldesi için depo ATP yeterli olurken, 4 saniyeyi aşır 8-10 saniyelere varan bir aktivite için ATP kaynağı depo fosfokreatinden sağlanır. Neredeyse tüm branşlarda yüksek enerjili fosfatlar kullanılmakta ancak futbol gibi kısa süreli ve ani hareketlerin oldukça fazla olduğu branşlarda sportif performans "hazır enerji sistemi" ne oldukça bağlıdır. Bu nedenle futbolda sportif performansı doğrudan etkilediği için kas içi yüksek enerjili fosfat düzeylerini yüksek tutabilmek adına uygun antrenman programları ve uygun beslenme programlarıyla sporcu desteklenmelidir (13).



Egzersiz süresi uzadıkça egzersizin devamı için yüksek enerjili fosfatların (ATP) yeniden sentezlenmesi gerekmektedir. Adenozin difosfatın (ADP) fosforilize edilmesi, kas dokusundaki glikojenin yıkılmasını sağlayan anaerobik glikoliz yoluyla yapılmaktadır. Anaerobik glikolizle elde edilen ATP, egzersizin hızlı başlangıcında ve özellikle sprintlerin devamlılığında kullanılmaktadır. Egzersizin süresi yaklaşık 2,5-3 dakika olduğunda ağırlıklı olarak bu enerji sistemi devrededir. Futbolda özellikle çabuk hareketler esnasında, bu hareketlerin birbirine bağlanmasında ve 8 saniyeyi aşan hızlı koşu ile sprintlerde anaerobik enerji sistemleri sıklıkla kullanılmaktadır (14).



Egzersiz süresi 1-3 dakikadan üzerine çıktığında ve dakikalarca ya da saatlerce devam ettiğinde yoğunlukla kullanılan enerji sistemi aerobik enerji sistemidir. Futbol gibi dayanıklılık gerektiren biraşlarda egzersizin yoğunluğuna bağlı olarak aerobik sistemle enerji transferinin %50-95, anaerobik sistemle ise %5-50 oranında olduğu bildirilmiştir (15). Futbol ve diğer tüm dayanıklılık gerektiren biraşlarda bu enerji sistemleri teker teker değil eş zamanlı olarak görevlerini sürdürmektedir (13,16).

2.2. Futbolda Mevkiler

Futbol müsabakalarında, futbol takımı 11 futbolcu ile oynar ve bu futbolcular takım içinde farklı mevkilerde görev alırlar. Bu mevkiler sistemlere, teknik direktörlere ve ülkelere göre değişmekle birlikte esas olarak; kaleci, defans (savunma), orta saha, ve forvet (hücum) oyuncularını olarak sınıflandırılırlar. Futbolcuların buldukları mevkiye göre fiziksel ve fizyolojik farklılıklarının

olduğu çalışmalarda belirtilmiştir. Mevkiler arası farklılıkları anlamak ve buna göre özel fiziksel hazırlık planları oluşturmak ve buna uygun uygulamalar oyuncu ve takım performansının en yüksek seviyelere çıkmasında önemli etkindir.

Futbol, 1970'e kadar 4-4-2 diziliminde oynanan bir oyundu ve bu sistemde oynanan oyun için defans ve forvet oyuncularının hızlı ve güçlü, orta saha oyuncularının ise dayanıklı sporcular olması isteniyordu. 1960-70 yılları arası Almanya Milli Takımı Farklı bir dizilimle oynamaya başlamış ve bu dizilim takımdaki çoğu oyuncunun birden fazla pozisyonda oynaması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Buda oyuncuların çoğunun fit olması gerekliliğini doğurmuştur. Böylece egzersiz türleri de değişmiştir.

2.2.1. Kaleci

Kaleci, takımın kalesini korumakla görevlidir. Bu görevini ilk olarak ceza alanı denilen bölgede, gelen topu ya elle tutarak ya da o bölgeden uzaklaştırarak gerçekleştirir. İyi bir kaleciden beklenen fiziksel ve zihinsel özellikler, uzun boylu, yapılı, çevik, esnek, uygun vücut kompozisyonuna sahip, doğru zamanlamayı yapabilen, dikkat ve konsantrasyonu yüksek olmasıdır. Bunun yanında oyun sırasında, takım arkadaşlarının sahadaki dağılımlarını kontrol eder ve gerekli uyarılarda bulunur.

2.2.2. Defans Oyuncuları

Bir başka adıyla savunma oyuncularının temel görevi, rakip forvet oyuncularının kaleye yakın bölgelerde avantajlı olmalarını önlemek ve kaleden uzak

tutmak, markaj yapmak, uygun pozisyonlarda rakip oyuncunun tehlike yaratmasını ve rakip oyuncuların topla buluşmasını engellemek. İyi bir forvet oyuncusundan beklenen fiziksel ve zihinsel özellikler, uzun boylu, yapılı, güçlü, hızlı ve dikkati yüksek olmasıdır.

2.2.3. Orta Saha Oyuncuları

Orta saha oyuncuları, kendi ceza sahası ve rakip ceza sahası arasında takımı organize etmek, mevkiiler arası koordinasyonu sağlamakla görevlidirler. Sahanın genel olarak orta alanında çok geniş bir alanda mücadele edip, çok farklı görev üstlenmeleri gerekir. Hücumun kurulmasını ve defans ile hücum oyuncuları arasında dengeyi sağlamak, hücum oyuncularına destek vermek, rakibin orta saha oyuncularını kontrol etmek, rakibin hücum oyununu bozmak ve geciktirmek, defans oyuncularını desteklemek ve oyunun temposunu belirlemek orta saha oyuncularının görevidir. İyi bir orta saha oyuncusundan beklenen fiziksel ve zihinsel özellikler, yağ oranı yüksek olmayan ideal vücut kompozisyonunda, hızlı, çevik, koordinasyon ve planlama yeteneği, dikkat ve konsantrasyonu yüksek olmasıdır.

2.2.4. Forvet Oyuncuları

Forvet oyuncu veya bir başka adıyla hücum oyuncuları rakip takımın kalesine en yakın oyunculardır. Temel görevi, bulunduğu topu en uygun vuruş tekniği ile en iyi biçimde kullanarak rakip takımın kalesine gol atmaktır. Doğru zamanda doğru yerde bulunmak, rakip defans oyuncularını taşıyarak arkadaşları için boş alan yaratmak diğer önemli görevleridir. İyi bir forvet oyuncusundan beklenen fiziksel ve

zihinsel özellikler ise, uzun boylu, rakip defans oyuncusu ile mücadele edebilecek güçte ve yapıda olmak, hızlı ve çabuk düşünme karar verme yeteneğinin yüksek olmasıdır (17–19).

2.3. Enerji, Enerji Harcaması, Makro ve Mikro Besin öğeleri ve Besin Öğelerinin Sporcular İçin Önemi

Sporda başarı; doğuştan gelen yetenek, yeteneğin üzerine koyarak sporcunun kendini geliştirmesini sağlayan antrenman programları ve bu antrenman programlarından alınan verimi arttırmaya yardımcı doğru beslenme planlarına bağlıdır. Sporda yeterli ve dengeli beslenme; ideal vücut kompozisyonunu korumada, enerji üretiminin optimize edilmesinde, toparlanma sürecini iyileştirerek yaralanma ve hastalık riskini azaltmada etkili olarak sporcu performansını doğrudan artırma potansiyeline sahiptir. Yeterli ve dengeli beslenme çerçevesinde sporcular, enerji eldesinde kullanılan karbohidrat, protein ve yağ gibi makro besin öğelerinin yanı sıra enerji metabolizmasının devamlılığını sağlayan vitamin ve mineral gibi mikro besin öğelerini de yeterli ve dengeli olarak beslenme planlarında bulundurmmalıdır.

2.3.1. Enerji

Yaşamsal faaliyetlerin sürmesi ve günlük aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için gün boyu dışarıdan besinsel yol ile enerji alınımı sağlanır. Besinler makro besin öğeleri olan karbohidrat, yağ, protein; mikro besin öğeleri olan vitamin ve mineraller ile sudan oluşmaktadır. Besinlerin içeriğindeki makro ve mikro besin

ögesi miktarları farklılık gösterdiği için yakıldıkları zaman farklı miktarlarda enerji sağlarlar. Alınan enerjinin belirlenmesi için kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Bunlar; 24 saatlik besin tüketim kaydı, besin tüketim sıklığının saptanması, beslenme öyküsü ve besin alımının takip edilmesi yöntemleridir (20). Bu yöntemlerden maliyeti en düşük olan ve çalışmalarda sıklıkla başvurulan yöntem; bireysel raporlama yöntemidir ve sporcuların aldıkları enerji, makro ve mikro besin ögeleri hesaplanabilmektedir (21).

2.3.1.1. Günlük Enerji Harcaması

Günlük enerji harcaması fizyolojik olaylar ve fiziksel aktivite sonucunda meydana gelen tüm gün vücudun harcadığı enerjidir. Vücudun günlük enerji harcaması bazal metabolik hız (BMH), besinlerin termik etkisi ve fiziksel aktivite düzeyi toplamı ile belirlenmektedir. Bazal metabolik hız günlük toplam enerji harcamasının %60-75'ini oluşturmaktadır ve vücudun fizyolojik olayları için gerekli olan enerjiyi kapsamaktadır. Vücut büyüklüğü, vücut kompozisyonu ve enerji dengesine bağlı olarak bireyler veya sporcular arasında değişiklik göstermektedir. Toplam vücut kütlelerinin daha büyük olması dinlenme metabolik hızı (DMH) artırır ve DMH'nin artışında yağsız dokunun katkısı yağ dokusundan daha fazla olmaktadır. Besinlerin termik etkisi (BTE) besinlerin sindirimi için harcanan ve çeşitlendirilmiş bir diyetle günlük toplam enerjinin %10-15'ini oluşturan enerjidir. Fiziksel aktivite ise iskelet kaslarının yaptığı bedensel hareketlerdir ve fiziksel aktivitenin toplam enerji harcamasına etkisi bireyler arası değişim göstererek, ortalama %10-30'dur (22).

Sporcularda enerji harcaması, yapılan aktivitenin süresine, şiddetine, yaptığı sporun türüne, sporcunun cinsiyetine, yaşına, vücut ağırlığına bağlı olarak

değişebilmektedir. Ancak sporcular için gerçek enerji harcamasının fiziksel aktivitenin bir türü olan egzersiz yolu ile olduğu bilinmektedir (23).

En fazla %70 oksijen kapasitesiyle 1-4 saat arası süren bir egzersiz için gereken enerjinin ortalama %50-60'ı karbonhidratlardan, geri kalanı ise yağ asidi oksidasyonundan elde edilir. Enerjinin büyük bir bölümü serbest yağ asitlerinin oksidasyonu ile üretilmektedir ve düşük yoğunlukta egzersizler için gerekli enerji, çoğu zaman kaslardaki trigliseridlerden elde edilmektedir. Antrenmanın türü; harcanan enerji miktarını değil; ancak enerjinin ne kadarının karbonhidrattan, ne kadarının yağdan elde edileceğini değiştirmektedir (21). Aerobik egzersizler yağdan elde edilen enerjiyi artırırken, karbonhidratlardan elde edilen enerjiyi azaltmaktadır. Aynı oranda egzersiz yapan iki bireyden daha antrenmanlı olanı, antrenmansız olan bireye oranla daha fazla yağ kullanır (24). Hafif ya da orta yoğunlukta aerobik egzersiz için gereken enerji mevcut kas trigliseridlerinden elde edilen uzun zincirli yağ asitlerini kullanarak üretilmektedir (25).

Toplam enerji harcamasını (TEH) oluşturan bileşenler, BMH, BTE ve tüm yapılan fiziksel aktivitelerin termik etkisidir (26).

$$\text{TEH} = \text{BMH} + \text{ATE} + \text{BTE}$$

Toplam Enerji Harcaması (TEH) = Bazal metabolizma hızı (BMH) + Aktivitelerin Termik Etkisi (ATE) + Besinlerin Termik Etkisi (BTE)

2.3.2. Karbohidratlar

Karbohidratlar; karbon, oksijen ve hidrojen atomlarından oluşan organik moleküller olmakla birlikte vücutta enerji metabolizmasında substrat olarak kullanılan makro besin öğeleridir. Karbohidratlar hayvan dokularında glikojen olarak depolanmaktadır. Karbohidratın 300-400 gramı kaslarda kas glikojeni olarak depolanırken 75-100 gramı karaciğerde depolanmaktadır (27). Vücutta kan glukoz homeostazının korunması için karaciğerdeki glikojen öncelikli olarak kullanılırken, kas içi glikojeni ise kas hareketlerinin yapılabilmesi ve bu hareketliliğin devamı için kullanılmaktadır (28). Kan glukoz homeostazı ve müküller fonksiyonların yanı sıra yeterli karbohidrat tüketimi yeterli ve dengeli beslenmenin en önemli parçalarından biridir.

Sporcularda ise optimum enerji alımının ötesinde yeterli miktarda karbonhidrat, protein ve yağ tüketmek, antrenman verimini ve performansı optimize etmek için oldukça önemlidir. Özellikle egzersiz performansı ile ilgili olarak, yüksek şiddetli ve yüksek yoğunluklu antrenman ve maç öncesinde, sırasında ve sonrasında optimal karbonhidratlara duyulan ihtiyaç günümüzde sporcu beslenmesi otoriteleri tarafından açıkça belirtilmektedir (29). Bu nedenle, genel bir fitness programına katılan veya herhangi bir performans hedefini karşılamak için antrenman yapmak zorunda olmayan bireyler yeterli ve dengeli bir diyet bir diyet tüketerek günlük karbonhidrat ihtiyaçlarını tipik olarak karşılayabilir (Toplam enerjinin %45-55'i CHO [3-5 g/kg/ gün], %15-20'si protein [0,8-1,2 g/kg/gün] ve %25-35'i yağ [0,5-1,5 g/kg/gün] olan tipik bir dengeli diyet). Otoriteler sporcuların karbonhidrat alımlarını yapılan antrenmanın yoğunluğuna göre önermişlerdir. Hafif yoğunlukta antrenmanlara katılan sporcular için 3-5 g/kg/gün, Orta yoğunlukta antrenmanlara katılan sporcular (örneğin, günde 2-3 saat olacak şekilde haftada 5-6 kez yapılan yoğun egzersiz) genellikle 5-7 g/kg/gün, yüksek şiddetli antrenmanlar için 6-10 g/kg/gün, çok yüksek şiddetli antrenmanlar için ise 8-12 g/kg/gün olarak belirtilmiştir (21,26).

Karbonhidratın miktarı kadar sporcu beslenmesinde zamanlaması da oldukça önem arz etmekte ve bu konu üzerine geçmişten günümüze bilimsel çalışmalar devam etmektedir. Karbonhidratın zamanlanması antrenman/maç öncesi, esnası ve sonrası olarak 3 aşamada incelenmekte ve öneriler bu bağlamda otoritelerce geliştirilmektedir. Antrenman ve/veya maçtan önce yeterli miktarda alınan karbonhidratın oksidasyonunu arttırarak glikojen depolarının daha uzun süre dolu kalmasını desteklediği ortaya konmuştur (30). Yapılan çalışmalarda müsabakadan 30-45 dakika önce alınan karbonhidratın glisemik indeksi fark etmeksizin 135-150 dakika önce alınması ile performansa etkisinin farklı olmadığı sonucuna varılmış ve müsabakadan önce çok fazla karbonhidrat veya sıvı tüketilmemesi gerektiğinden bahsedilmektedir (31–33).

Antrenman ve/veya maç sırasında 10-12 dakikada bir 230-350 ml %6-8 CHO içerikli bir karbohidrat içeceğinin dayanıklılık performansını arttırdığı ve kan glikoz düzeyini optimize ettiği gözlenmiştir (31). Direnç egzersizi yapan sporcularla yapılan bir çalışmada ise %6 karbonhidrat içeren sıvının aynı zamanda 6 g elzem aminoasit içermesinin kas liflerinde olumlu etki oluşturduğu belirtilmektedir (34).

Antrenman ve/veya maç sonrası primer hedef kas içi glikojenlerinin tekrar yerine konması, yani toparlanma sürecinin başlatılmasıdır. Yapılan bir çalışmada antrenman ve/veya maç sonrası sporcuların karbohidrat tüketim zamanlamaları ile toparlanma yüzdeleri karşılaştırılmış ve antrenman ve/veya maçtan hemen sonraki 30 dakika içerisinde 2 g/kg karbonhidrat tüketen sporcuların 4 saat içerisinde 2 g/kg karbonhidrat tüketen sporculara göre kas glikojenlerinde %50 daha fazla toparlanma olduğu gösterilmiştir. Ayrıca antrenmandan sonraki 3. ve 5. saatler için her 30 dakikada bir 1,2 g/kg karbonhidrat tüketilmesinin de faydalı olabileceği belirtilmektedir (31).

Maksimum fiziksel performans isteyen sporcular için diyetle doğru zamanda optimum miktarda karbonhidratlara olan ihtiyaç tartışılmazdır. Günlük olarak uygun miktarda karbonhidrat tüketimi, yarışan herhangi bir sporcu için ilk ve en önemli adımdır.

2.3.3. Proteinler

Proteinler, canlılarda hücre yapılarının oluşmasında temel yapı taşlarıdır. Proteinler; doku onarımı, doku yapımı, kas hipertrofisi ve spor performansı açısından önemli enzimlerin yapımında görevli, antrenman sonrası toparlanma ve antrenman süresince kas kütlelerinin korunması için gerekli olan aminoasitleri içermektedir. Geçmişten bugüne proteinler, sporcular ve vücut geliştiricilerden diyet yapanlara, yüksek proteinli diyetlerin kas kütle kazanımına, ağırlık kaybına ve sağlığı geliştirmesine verdiği katkılara dayanarak geniş bir popülasyonun ilgi odağı olmuştur.

Geçmişten bugüne onlarca çalışma sadece sporcuların protein gereksinimini araştırmakta ve zaman zaman bu çalışmaların sonucunda tartışmalı veriler açığa çıkmaktadır (35–39). Bu konuyu irdeleyen ilk çalışmalar, sporcuların günlük protein gereksiniminin sağlıklı bir yetişkin için belirlenen Recommended Dietary Allowances (RDA) değerinden farklı olmadığını (0,8-1,0 g/kg/gün) söylerken, ilerleyen zamanlarda yapılan daha kapsamlı çalışmalar sporcuların ideal protein dengesini sürdürebilmesi için günlük daha önceden belirtilen protein miktarının neredeyse iki katı kadarına (1,4-1,8 g/kg/gün) gereksinme duyduklarını vurgulamışlardır (35,36,38,40–46). Sporcu yeterli miktarda protein tüketmeyip günlük gereksinimini karşılayamadığında, protein katabolizmasının anabolizmanın önüne geçtiği ve dolayısıyla toparlanmanın oldukça geciktiği negatif protein dengesi gözlemlenmektedir. Negatif protein dengesi ise antrenmana toleransı azaltırken aynı

zamanda kas kayıpları, yaralanmalar ve hastalıklar gibi istenmeyen olumsuz sonuçlara zemin hazırlamaktadır (42,43,47).

Dayanıklılık sporcuları karbonhidrata kıyasla proteine daha az öncelik vermiş olsalar da aslında hem dayanıklılık sporcusu hem de kuvvet sporcusu için yeterli protein tüketimi ve bu proteinin tüketim zamanlaması oldukça önemlidir. Dayanıklılık sporcularının protein gereksinimi, diğer sporcularda da olduğu gibi antrenman adaptasyonunu sağlamak ve performansı artırmak için günlük 0,8 g/kg proteinden daha fazladır. Beslenme ve Diyetetik Akademisi (AND), Kanada Diyetisyenleri (DC) ve Amerika Spor Hekimliği Koleji (ACSM) sporcular için günlük gereksinimi 1,2-2,0 g/kg/gün olarak belirlerken, Uluslararası Spor Beslenmesi Birliği (ISSN) bu aralığı 1,4-2,0 g/kg/gün olarak belirlemeyi uygun görmüştür. Dayanıklılık sporcuları için protein tüketimi otoriteler tarafından 1,2-1,4 g/kg/gün olarak vurgulanmıştır. Ancak her sporcuda olduğu gibi tüketilen proteinin kalitesi ve zamanlaması biyoyararlanım açısından oldukça önemlidir.

Kuvvet egzersizlerinde ise protein alımının etkisi; antrenman programının yoğunluğu, şiddeti, süresi, sporcuların antrenman düzeyleri, toplam enerji alımları, tükettikleri proteinin miktarı ve kalitesi gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler göz önüne alınarak yapılan onlarca çalışmanın çoğunluğu protein suplemantasyonunun maksimal kuvvete etkisi olmadığını söylerken (48-58), çok az çalışma maksimal kuvveti arttırdığını vurgulamıştır (59-62)

Kas hipertrofisi, kasta net pozitif protein dengesi oluşmasını gerektirmekte ve kas proteinlerinin turnover oranına bağlı olarak, gözlemlenmesi nispeten uzun zaman almaktadır. Protein tüketimi ve kuvvet egzersizinden kaynaklanan akut pozitif denge dönemlerinin toplam etkisi hipertrofi ve beraberinde maksimal kuvvet artışı sağlamaktadır. Bu konuyla ilgili yapılan protein alımının hipertrofiye etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, alt ekstremite direnç egzersizi sonrası her 3

saatte bir 20-25 g kaliteli, düzenli aralıklarla alınan proteinin kas protein sentezi oranını ve hipertrofide anahtar rolü olan intramüsküler proteinlerin fosforilasyonunu arttırarak hipertrofiyi geliştirdiğini saptamışlardır (63).

2.3.4. Yağlar

Yağlar oksijen, hidrojen ve karbon atomlarından oluşup vücutta fosfolipid, trigliserid ve kolesterol biçiminde depo edilen makro besin öğelerindedir. Karbonhidratlar ve proteinlere oranla sağladıkları enerji, hücre zarının yapısına katılma, kas kasılmasını uyarıcı sinir sinyallerinin iletimi, A, D, E, K vitaminlerinin taşınması ve depolanması ve açlık hissinin oluşmasının gecikmesi açısından önem taşımaktadır.

Yağlar için sporcularda tüketilmesi gereken miktarlar bakımından net bir öneri bulunmamakla birlikte yağ asitlerinin bilişsel performansa ve inflamasyona etkileri hakkında çalışmalar yapılmaktadır (64,65). Doymamış yağ asitleri ile ilgili yapılan plasebo kontrollü bir çalışmada omega-3 yağ asidi kullanımının nöromusküler fonksiyonlarda artışa ve yorgunluk oluşumunda gecikmeye katkı verebileceği ancak daha fazla çalışma yapılması gerektiği bildirilmiştir (66).

Enerji dengesinin korunması, kas içi triaçilgliserol depolarının yenilenmesi ve esansiyel yağ asitlerinin yeterli tüketimi sporcular için oldukça önemlidir (67). Sporunun antrenman durumuna veya hedeflerine bağlı olarak, günlük alım için önerilen diyet yağ miktarı değişebilir. Genel olarak, sporcuların ılımlı miktarda yağ tüketmeleri önerilirken (günlük kalori alımının yaklaşık %30'u), günlük kalori alımının % 50'sine kadar olan yağ oranlarının düzenli yüksek yoğunluklu antrenman yapan sporcular tarafından güvenle alınabileceği vurgulanmaktadır (67).

Yüksek yağlı diyetlerin bir çeşidi olarak popülerleşen ketojenik diyetler ile ilgili sporcu beslenmesinde tam bir reçete mevcut olmamakla beraber neredeyse tüm ketojenik diyet reçeteleri günlük kalorisinin en az %70-80'inin diyet yağından elde edildiği, orta miktarda proteinin (toplam kalorisinin %20-25'i veya 2,0-2,5 g/kg/gün) yer aldığı ve büyük ölçüde karbonhidratın kısıtlandığı (günde 10-40 g) reçetelerdir. Günümüzde sporcular için ketojenik herhangi bir diyetin genel etkinliği hakkında sınırlı ve karışık kanıtlar bulunmaktadır. Ketojenik diyet ve spor performansı ile ilgili yapılan çalışmalardan birinde (68) ketojenik diyetin yakıt oksidasyonunu değiştirerek egzersiz dayanıklılığını artırabildiği vurgulanırken bir diğer kohort çalışmada ise ketojenik diyete bağlı performans artışı saptanamamıştır. Mevcut kanıtların sınırlı ve karışık olması nedeniyle, atletik performans için yüksek yağlı diyetlerin kullanımına yönelik uygun önerilerde bulunulmadan önce daha fazla insan araştırmasının tamamlanması gerekmektedir (69).

2.3.5. Vitaminler

Vitaminler vücutta metabolik ve nörolojik süreçler ile enerji üretimi süreçlerini düzenlemeye ve antioksidan etkileriyle hücrelerin tahrip olmasını önlemeye yarayan düzenleyici organik bileşiklerdir. Vitaminler yağda ve suda çözünenler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Yağda çözünen vitaminler grubu A, D, E ve K vitaminlerini içerir ve vücut yağda çözünen vitaminleri çeşitli dokularda depolar, bu da aşırı miktarda tüketildiğinde toksisiteye neden olabileceği anlamına gelmektedir. Suda çözünen vitaminler grubu ise B grubu vitaminlerini ve C vitaminini içerir. Bu vitaminler suda çözünür olduğu için aşırı alımları idrarda, birkaç istisna dışında elimine edilmektedir. Sporcu performansında ise hem enerji metabolizmasına verdikleri katkı hem de egzersizle birlikte artan oksidatif strese bağlı immün sistem zayıflıklarını nötralize etmede başrol oynamaları açısından vitaminlerin yeterli miktarda alımı oldukça önemlidir.

2.3.5.1. A Vitamini

A vitamini; retinol, retinaldehid ve retinoik asit dahil olmak üzere çeşitli bileşikleri belirten bir ifadedir. A vitamini görme fonksiyonlarının düzenlenmesinde ve epitel dokuların korunmasında önemli bir rol oynar ve ayrıca kemiklerin ve dişlerin gelişiminin yanı sıra vücudun bağışıklık yanıtında önemli işlevlere sahiptir. A vitamininin ana karotenoid öncüsü olan beta-karoten, antioksidan olarak rol oynamaktadır. A vitamini ihtiyacı, bitkilerde yaygın olarak bulunan karotenoid öncüleri alımı ile karşılanabilmektedir. A vitamini için önerilen günlük besin alım Miktarı (RDA) , retinol eşdeğerleri (RE) olarak ifade edilir; bir RE, 1 mg retinol veya 6 mg b-karoten'e eşittir. A vitamini için RDA, yetişkin erkekler için 1000 RE (1000 mg retinol veya 6000 mg b-karoten) ve yetişkin kadınlar için 800 RE (800 mg retinol veya 4800 mg b-karoten) 'dir.

Beta-karotenin antioksidan etkisiyle egzersiz sonrası kas ağrılarını azaltabileceği ve toparlanmaya destek olabileceği düşünülmektedir ancak yeterli sayıda çalışma ile kanıtlanamamıştır. A vitamini aynı zamanda vücutta demir ve bakır minerallerini taşıyan ferritin ve seruloplazmin yapısına katıldığı için önemlidir. A vitaminin vücutta kullanılması için çinkoya ihtiyaç duyulurken mega doz seviyesinde alınması halinde ise D vitamini ile bir yarışa girip D vitamininin yararlılığını azaltabilmektedir (70).

2.3.5.2. D Vitamini

D vitamini yağda eriyen vitaminler grubunda olup hormon ve hormon öncüleri olan bir grup sterolü ifade eder. D vitaminin en bilinen etkisi kalsiyum ve fosfor metabolizması ile kemik mineralizasyonunda başrol oynamasıdır. Ancak son

yıllarda D vitamini ile ilgili artan çalışmaların sonuçlarına göre eksikliğin özellikle kanser, kardiyovasküler hastalıklar, metabolik sendrom, enfeksiyöz ve otoimmün hastalıklarla ilişkili olduğu kanıtlanmıştır (71,72).

D vitamininin vücuttaki işlevlerinin genişliği göz önünde bulundurulduğunda sporcular için önemi göz ardı edilmemelidir. Literatürde birçok çalışma ile D vitamininin sakatlanmayı önleyici, rehabilite edici, nöromusküler fonksiyonları geliştirici, inflasmayonu azaltıcı ve kırık riskini azaltıcı etkileri ortaya konmuştur. Amerikan Spor Hekimleri Koleji (Amerikan College of Sports Medicine-ACSM) 2016 yılında yayınladığı raporda D vitamininin kandaki düzeylerinin 80 nmol/L (32 ng/ml) ile 100-125 nmol/L (40-50 ng/ml) değerlerinin arasında olması ile sporcuların optimal egzersiz düzeyine ulaştığını, stres kırıklarının azaldığını ve antrenmana olan adaptasyonlarının geliştiğini belirtmektedir (26).

2.3.5.3. E Vitamini

E vitamini yağda çözünen vitaminler grubundan olup en aktif formu alfa-tokoferoldür. E vitamini, hücre zarlarında çoklu doymamış yağ asitlerinin antioksidanı olarak işlev görür ve hücre zarlarını lipit peroksidasyonundan korumak için serbest radikal temizleyici olarak çalışır. E vitamini için RDA 8-10 mg alfa-tokoferol/gün olmakla beraber E vitamini 800 mg/gün 'e kadar nispeten toksik değildir. E vitamini mega dozları nispeten zararsız olsa da, yapılan çalışmalarda bazı katılımcılar 200-1000 IU arasında değişen E vitamini takviyelerini alırken mide rahatsızlıkları ve halsizlik tarif etmişlerdir (73).

Sporcularda E vitamini ve performansa etkisiyle ilgili çalışmalar bulunmakta ve bazı çalışmalarda olumlu etki görülmektedir. Araştırmacılar bu olumlu etkinin E

vitamininin antioksidan özelliklerinden kaynaklanabileceğini vurgulamıştır. Bir çalışmada özellikle yüksek rakımlarda, E vitamininin, oksijenin azalmasından kaynaklanan kırmızı kan hücresi zarlarının artmış lipit peroksidasyonunun etkisini azaltabileceği belirtilmiştir (74). Bir başka çalışmada ise E vitamininin yorucu egzersizden sonra kas hasarını ve oksidatif stresi azaltmada rol oynayabileceği söylenmiştir (75).

2.3.5.4. K Vitamini

K vitamini kan koagülasyon yolağında görev alan en elzem vitamindir. Bununla birlikte kemik metabolizmasında rol almaktadır (76). Yağda çözünen bir vitamin olup K1 ve K2 olmak üzere 2 formda bulunmaktadır. K1 vitamini aynı zamanda fitanodion olarak isimlendirilmektedir. İnsan diyetinde baskın olan ve kökenini bitkilerden alan bu formdur. Fitanodionun temel kaynakları yeşil yapraklı sebzeler, brokoli, brüksel lahanası, salatalık, kivi ve avokado gibi bazı meyveler ve kanola soya yağı gibi bazı yağlardır. Yağlardaki biyoyararlılığı daha düşüktür çünkü fitanodionlar bitkinin hücre duvarına çok sıkı bağlanabildiği için yeşil yapraklı bitkilerden alındığında vücutta kullanılabilirliği daha fazladır (77). K2 vitamini (menakinon) esasen balık karaciğer, süt, tereyağı gibi hayvansal kaynaklarda ve fermente peynirlerde bulunur. Kolonik bakteriler tarafından üretilmektedir. K1 vitamini antikoagülant mekanizmada etkili olurken K2 vitamini ise kardiyovasküler sağlık, kemik metabolizması, bazı kanser türleri ve kronik böbrek hastalıklarında görev almaktadır (78). K1 vitamini günlük alım önerisi erkek için 120 mcg ve kadın için 90 mcg 'dır. 1 kap ıspanağın 145 mcg K1 vitamin içerdiği bilinmektedir ve genellikle günlük alımı diyetten sağlanabilmektedir (79). Sporcularda kemik sağlığı açısından kritik rol oynamaktadır. Kemik yoğunluğunu arttırmak, kırık riskinin azaltılmasında ve kemik minerilizasyonda rol almaktadır (80).

2.3.5.5. B Grubu Vitaminleri ve B12

B grubu vitaminlerin yeterli alımı enerji üretimi ve kas dokusunun yapımı ve tamiri için gereklidir (81). Egzersiz ile doğrudan ilintili iki önemli mekanizması vardır. Tiamin, riboflavin, niasin pridoksin (B6), pantenoik asit ve biotin egzersiz boyunca enerji üretiminden sorumlu vitaminlerdir (82). Bununla birlikte folat ve Vitamin B12 ise kırmızı kan hücrelerinin yapımında görevlidir. Bunun sayesinde protein sentezi ve doku hasarının onarımında görev alırlar. Özellikle riboflavin, pridoksin, folat ve B12 vitamini'nin eksikliği vejeteryan olan veya beslenme bozukluğu gösteren kadın atletlerde daha sık gözlenmektedir (83). Kısıtlı sayıda çalışma egzersiz yapmanın B grubu vitaminlerine olan ihtiyacın arttığını göstermektedir. Bazı sonuçlara göre egzersiz yapan sporcuların normalden 2 kat fazla gereksinim duyduklarına işaret etmektedir. Genellikle bu artmış ihtiyaçlar, sporcular tarafından daha fazla besin alımına sebep olmaktadır (82). Kısa süreli B kompleks vitaminlerinin eksikliği ile egzersiz performansının etkilendiği gözlenmemiştir. Yine de B12 vitamini veya folatın veya ikisinin birden eksikliği anemiye ve performansın azalmasına neden olabilmektedir (52). Tiamin erkekte 1.2 g/gün, kadında 1.1 mg /gün; riboflavin (B2 vitamini) erkekte 1.3 mg/gün, kadında 1.7 mg/gün; niasin (B3 vitamini) erkekte 16mg/gün, kadında 14mg/gün; pridoksin (B6 vitamini) 1.3 mg/gün, B12 vitamini 2.4 mcg/gün; folat 400 mcg/gün, pantenoik asit 5 mg/gün olarak önerilmektedir (79).

2.3.5.6. C Vitamini

Reaktif oksijen radikallerini etkisiz hale getiren, insan vücudunda 8 adet enzim için kofaktör olarak görev yapan antioksidan özellikli, suda çözünebilen esansiyel bir vitamindir. Taze sebze ve meyveler C vitaminin temel kaynağıdır (84). Elit

sporculara 100-1000 mg arasında alım önerisi bulunmaktadır (83). Yapılan insan çalışmasında; Vitamin C suplementasyonun dayanıklılık egzersizlerinde performansı arttırmadığı gözlenmiştir (85). Nitrik Oksit (NO)'in biyoaktivitesini destekleyerek ve redoks tepkimelerinde antioksidan işlevinden dolayı damar sağlığı üzerindeki etkileri bilinmektedir (86). C vitamini suplementasyonun toparlanma üzerine olan etkisi ise belirsizdir (87). Kanıtlara göre sporcularda C vitamini kullanımını ergojenik bir destek olarak görülmemektedir. Fakat bir sporcuda eksikliği görülüyorsa takviye etmek redoks homeostazını ve egzersiz kapasitesinin yenilenmesinde etkili olabilir (88).

2.3.6. Mineraller

İnsan vücudunun %4-5'i minerallerden oluşmaktadır. Mineraller vücutta asit-baz dengesini sağlama, osmatik basıncı düzenleme, membran geçişini sağlayarak sinir ve kas sisteminin işlevleri, için gereklidir (89).

Vitamin ve mineraller enerji metabolizması da dahil vücutta birçok metabolik reaksiyonlar için elzemdir. Sporcularda, bazı minerallerin yetersiz olduğu, diğer minerallerin antrenman ve/veya uzun süreli egzersize bağlı olarak azaldığı bulunmuştur (90). Özellikle, orta ve yüksek yoğunluklu egzersizin devam eden bir dönemi boyunca sodyum, potasyum ve magnezyumdaki akut değişiklikler dikkate değerdir. Vitaminler gibi, mineral yetersizliği olduğunda, egzersiz kapasitesinin azalabildiği ve eksikliği saptanan sporcularda mineraller takviye edildiğinde, egzersiz kapasitesinin arttığı gösterilmiştir (26).

2.3.6.1. Demir

Demir minerali redoks tepkimelerinde, kan yapımı ve elektron transport sisteminde, immün fonksiyonun stabilizasyonunda, birçok enzimin işlevini yerine getirmesinde rol almaktadır. Hem fazlalığı hem de eksikliği metabolizmada homeostazın bozulmasına yol açmaktadır.

Anemi olan veya olmayan demir eksikliği, kas fonksiyonunu bozabilir ve antrenman adaptasyonuna ve atletik performansa yol açan iş kapasitesini sınırlayabilmektedir (73,83). Demir yetersizliği genellikle hem gıda kaynaklarından sınırlı demir alımı hem de yetersiz enerji alımından kaynaklanır (~1000 kal başına yaklaşık 6 mg demir tüketilir) (91). Hızlı büyüme, yüksek irtifalarda antrenman, adet ile kan kaybı, ayak çarpması hemolizi, kan bağıışı veya yaralanma demir durumunu olumsuz etkileyebilir (73). Yoğun antrenman yapan bazı sporcular ayrıca ter, idrar, dışkı ve intravasküler hemolizden artan demir kayıplarına sahip olabilir.

Etiyolojiden bağımsız olarak, tehlike altındaki demir yetersizliği, sağlığı, fiziksel ve zihinsel performansı olumsuz etkileyebilir ve anında tıbbi müdahale ve izlemeyi gerektirir (92). Tüm kadın sporcular için demir gereksinimleri, tahmini ortalama gereksinimin %70'ine kadar artırılabilir (93). Ancak mesafe koşucuları, vejetaryen sporcular veya düzenli kan donörleri gibi en büyük risk altındakiler düzenli olarak taranmalı ve RDA gereksinimlerinden daha fazla (yani kadınlar için 18 mg ve erkekler için 8 mg) demir alımının hedeflenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (73,94).

Demir eksikliği anemisi (IDA) olan sporcularda, oral demir takviyesi, diyetdeki düzenlemeler ve demir kaybını etkileyen aktivitelerde olası bir azalma da dahil olmak üzere klinik takipler yapmalıdır. Zorlu egzersizden hemen sonraki dönemde

demir takviyelerinin alımı kontrendikedir, çünkü yükseltilmiş hepcidin seviyelerinin demir emilimine müdahale etme potansiyeli vardır (95). IDA'yı tersine çevirmek 3 ila 6 ay sürebilir; bu nedenle IDA gelişmeden önce beslenme müdahalesine başlamak avantajlıdır. Demir durumu hakkında endişe duyan veya anemisiz demir eksikliği olan sporcular (örn. IDA'sız düşük ferritin), iyi emilen demir gıda kaynaklarının (örneğin hem demir, hem olmayan demir + C vitamini) alımını artıran yeme stratejilerini ilk savunma hattı olarak benimsemelidir. Demir takviyelerinin anemik olmayan demir eksikliği olan sporcularda performans iyileştirmeleri sağlayabileceğine dair bazı kanıtlar olmasına rağmen, sporcular, rutin, denetlenmeyen takviyenin önerilmediği, demir eksikliğini klinik kanıt olmadan ergojenik olarak kabul edilmediği ve istenmeyen gastrointestinal semptomlara neden olabileceği konusunda eğitilmelidir.

2.3.6.2. Kalsiyum

Kalsiyum özellikle kemik dokusunun büyümesi, bakımı ve onarımı için önemlidir; kas kasılmasının düzenlenmesi; sinir iletimi; ve normal kan pıhtılaşması. Düşük kemik mineral yoğunluğu ve stres kırıkları riski, düşük enerji mevcudiyeti ile artar ve kadın sporcularda menstrüel disfonksiyon, düşük diyet kalsiyum alımı riske daha fazla katkıda bulunur (96,97). Düşük kalsiyum alımı; kısıtlı enerji alımı, düzensiz beslenme ve/veya süt ürünlerinin veya diğer kalsiyum yönünden zengin gıdaların spesifik olarak kaçınılması ile ilişkilidir. Kalsiyum takviyesi, normal diyet alımının kapsamlı bir değerlendirmesinden sonra belirlenmelidir. Düşük enerji mevcudiyeti veya adet fonksiyon bozukluğu olan sporcularda kemik sağlığını optimize etmek için 1.500 mg/gün ve 1.500-2.000 IU/gün D vitamini kalsiyum alımı gereklidir (98).

2.3.6.3. Sodyum, Potasyum ve Klor

Sodyum ekstrasellular sıvının majör katyonudur ve hücredeki iyonize potasyum ile beraber osmotik basınç, su dengesi ve hücre içi sıvı devamlılığını sağlar. Klor ve sodyum organizmada bikarbonat ile birlikte asit-baz dengesinde rol almaktadır. Ayrıca sodyum potasyum ile beraber “ATP az” enziminin çalışması ve hücreye glikozun taşınmasını sağlar. Sodyum iyonu, elektrokimyasal uyarıları sinir hücreleri ve kas boyunca iletilmesini sağlar. Bu yolla normal kas uyarılması ve duyarlılığında görev alır. İyonize potasyum ise çizgili iskelet kası aktivitesi için elzemdir. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2015’e göre sodyum, potasyum, için önerilen günlük yeterli alım miktarları (19-50 yaş) sırasıyla; 1,5 g/gün, 4,7 g/gün’dür (2). ISSN 2018 önerileri ise sodyum için 500 mg/gün, potasyum için 200 mg/gün’dür (90). Klor genellikle sofr tuzu ile alınmaktadır. Günlük sodyum yeterli alındığında klor da yeterli olarak alınacaktır (99).

Antrenman sırasında atılan ter, suya ek olarak önemli ama değişken miktarlarda sodyum ve potasyum içermektedir. Çok değişken olmasına rağmen, terdeki ortalama sodyum konsantrasyonu 50 mmol/L’ye (~ 1 g/L) yaklaşır ve kan sodyum içeriğine kıyasla hipotoniktir (26). Organizmada sodyum ve potasyum miktarının azalması sonucu hipokalemi ve hiponatremi meydana gelmektedir. Bunlara ek olarak egzersizin yapıldığı ortam sıcaklığı ve egzersiz türü gibi etmenler ter ile sıvı ve mineral kaybını arttırabilmektedir. Sodyum kan hacmini korur ve buna bağlı sıvı tüketme isteği oluşur. Kan yoğunluğunun korunması sporcuların performansı için önemlidir. Oluşan sodyum kayıplarından dolayı sporcular, sağlıklı bireyler için önerilen miktarların yaklaşık 1,5 katı sodyum almalıdır (2).

2.3.6.4. Magnezyum

Magnezyum minerali organizmada birçok metabolik yolaktaki esansiyel rolünden dolayı, herhangi bir sebeple eksiklik meydana geldiğinde ciddi biyokimyasal değişikliklere yol açmaktadır. Magnezyum minerali karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmaları için elzemdir. Bütün protein, nükleik asitler ve karbonhidrat sentezi için iyonize magnezyum gerekmektedir. Bir diğer önemli işlevi ise kas kontraksiyonunda görev almasıdır. Magnezyum yetersizliği serum ve hücredeki potasyum kaybıyla yakından ilişkilidir (99).

Magnezyumun enerji üretimi ve depolanmasındaki rolü, normal kas fonksiyonu ve kan şekeri seviyelerinin korunması nedeniyle sporcular için ergojenik bir yardımcı olarak çalışılmıştır. Magnezyum için RDA, 14 ila 70 yaş arasındaki erkekler için 400 ila 420 mg/gün, 14 ila 70 yaş arasındaki kadınlar için ise 310 ila 320 mg/gün arasında değişmektedir. Çoğu sporcunun diyetlerinde yeterli miktarda magnezyum tüketmediği görülmektedir. Her ne kadar magnezyum takviyesinin her yaşta bireyde atletik performansı artırabileceğine dair bazı kanıtlar olsa da, magnezyumun gerçek bir ergojenik yardım olarak hareket edebileceği kesin olarak ortaya koymak için daha uzun süreler de daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (100).

2.3.6.5. Çinko

Çinko, hücresel solunum, Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) üretimi, hücre zarı bütünlüğünün korunması ve serbest radikal süpürme gibi yaşamı destekleyen biyokimyasal süreçlerde yer alır. Çinko, 6 enzim aktivitesinin tümünü kapsayan 300'den fazla enzimin aktivitesi için gereklidir. Başta pankreas, karaciğer, böbrekler,

akciğer, kas, kemik, göz, endokrin bezler ve prostat olmak üzere bütün doku ve organlara yayılmıştır. En önemli işlevi hücre enzim sisteminde yer almasıdır. Yaşayan sistemlerde çinkonun yer aldığı 70-90 arasında metalloenzim bulunmaktadır. Bu enzimler karbonhidrat ve enerji metabolizması, protein yıkım ve sentezi, nükleik asit sentezinde birçok tepkimede yer alır. 19-50 yaş aralığındaki sağlıklı erkekler için günlük tüketilmesi gereken Çinko miktarı 11 mg, kadınlar için ise 8 mg/gün olarak bildirilmiştir (99).

Performans ve çinko durumu arasındaki ilişki hakkında sınırlı veri vardır, ancak fiziksel aktivite, belki de tat keskinliğinin ve protein alımının düzenlenmesi yoluyla kan çinko seviyesi ile pozitif bir şekilde ilişkili gibi görünmektedir. Dengesiz beslenme, sporcularda sıklıkla görülen Çinko eksikliklerinin ana nedeni olabilir, ancak bazı durumlarda yoğun egzersiz, plazma ve eritrositler arasında ter kaybını ve çinko dağılımını artırarak eksikliğe katkıda bulunabilir. Çinkonun eritrosit içeriğindeki önemli düşüşler, uzun süreli egzersizin akut etkilerini temsil ederken, günlük fiziksel antrenmandan sonra hepatik çinko artar ve değişim, rekabetçi bir sezonun sonunda daha fazla olur (99).

Micheletti, karbonhidrat bakımından zengin ancak protein ve yağ bakımından düşük bir diyet uygulayan dayanıklılık sporcularının çinko alımını azaltabileceğini ve bu da zamanla vücut ağırlığı kaybı, gizli yorgunluk ve dayanıklılığın azalması ile çinko eksikliğine yol açabileceğini belirtmektedir. Ayrıca, bu tür sporculara çinko desteğinin fiziksel performansı artıracağını gösteren hiçbir veri yoktur ve çinko takviyesi ve egzersiz performansını içeren araştırmalar çok sınırlıdır (101).

2.3.6.6. Selenyum

Selenyum birçok enzimin, özellikle önemli bir hücrel antioksidan enzim olan glutatyon peroksidazın (GPx) bir bileşenidir. Eksikliği sık görülmesine rağmen ciddi semptomları E vitamini ve diğer antioksidanların eksikliğinde belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. TÜBER 2015 verilerine göre 19-50 yaş aralığındaki sağlıklı erkekler ve kadınlar için günlük tüketilmesi gereken Selenyum miktarı 70 mcg/gün olarak belirtilmiştir (2). Teorik olarak, selenyum takviyesi, oksijen metabolizmasına dahil olan kırmızı kan hücre (RBC) zarının ve kas hücresi alt yapılarının peroksidasyonunu önleyebilir ve muhtemelen aerobik egzersiz performansını artırabilir. Selenyum takviyesi ile yapılan bazı çalışmalar, uzun süreli aerobik egzersizde GPx durumunun arttığını ve lipid peroksidasyonunun azaldığını göstermiştir; ancak bu çalışmalarda gerçek dayanıklılık performansı düzelmemiştir (102).

2.3.6.7. Fosfor

Fosfatlar vücuttaki birçok bileşiğe dahil olurlar. Bir enerji substratı olarak ATP, bir vitamin kofaktörü olarak tiamin pirofosfat, bir tampon olarak sodyum fosfat ve RBC fonksiyonu için 2,3-difosfogliserat (2,3-DPG) gibi enerji metabolizmasında rol oynayanlar. Vücuttaki fosforun %80-90'ı iskelette kalsiyumla birlikte yer alır. Yiyeceklerde yaygın halde bulunduğundan dengeli bir diyetle fosfor alımında yetersizlik görülmez. TÜBER-2015 verilerine göre 19-50 yaş arasında olan bireylerde önerilen günlük yeterli alım miktarı 550 mg/gün'dür (2). Yapılan bir çalışma sonucunda, 6 gün boyunca sodyum fosfat alımına bağlı olarak VO₂max, VEmax ve O₂/HR'de önemli bir artış olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın umut

verici sonuçlarına karşı daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (103).

2.3.6.8. İyot

Vücuttaki iyotun %75'i tiroid bezinde, kalan kısmı ise kan, süt salgılayan meme bezleri, mide mukozası ve diğer dokularda bulunmaktadır (89). İyot, tiroid bezinin normal çalışması ve aktif vücut metabolizması için gerekli olan önemli bir eser mineraldir. "Tiroid minerali" olarak da bilinen tiroid hormonlarının (T4 ve T3) üretimi için gerekli bir besin ögesidir. Tiroid hormonu olan tiroksin hücrede oksidasyonu uyarır, bazal metabolizmayı düzenler, oksijen alım ve kullanımını pozitif şekilde etkiler (104). İyotun 19-50 yaş aralığındaki sağlıklı bireyler için günlük gereksinimi 150 µg, tolere edilebilir üst limiti ise 1100 µg/gün olarak bildirilmiştir (2).

İyot eksikliği dünya çapında yaygın bir beslenme eksikliğidir ve takviye sofrası olmayan alanlarda birincil hipotiroidizmin en yaygın nedenidir. Risk altında olan bireyler, iyotlu tuz kullanmayan, deniz ürünleri ve/veya süt ürünlerinden kaçınan ve iyot bakımından fakir toprağı olan bölgelerden üretilen sebzeleri tüketenler, vejeteryan veya Paleo diyetini uygulayan bireylerdir. Atletik popülasyonlardaki çalışmalar mevcut olmasa da, bireysel sporcular benzer nedenlerle düşük iyot alımına eğilimli olabileceğı bildirilmiştir (104).

2.3.6.9. Bakır

Önemli bir eser mineral olan bakır, özellikle sporcular için hayati olan çok çeşitli fizyolojik fonksiyonlara katılan enzimler için bir kofaktör olarak yer alır.

Örneğin bakır, elektron taşımadaki terminal enzim olan sitokrom c oksidazın bir parçası olarak gereklidir ve enerji üretimi için önemlidir. Çeşitli çalışmalar, jimnastikçiler, yüzücüler ve koşucular dahil olmak üzere, çalışılan sporcuların çoğunun, önerilen demir alımından ve bakır da dahil olmak üzere diğer birçok mineralden daha az aldığını bildirmektedir (105).

TÜBER-2015 verilerine göre, 19-50 yaş aralığında yer alan bireyler için önerilen yeterli alım miktarı 150 mcg/gün'dür (2). Bakır suplemantasyonu için ilgili hiçbir çalışma tanımlanmamaktadır (106).

2.3.6.10. Krom

Krom bir insülin kofaktörüdür ve teorize edilmiş ergojenik etkisi, insülinin BCAA'nın kas içine taşınmasını kolaylaştırma rolüne dayanır. Chromium'un, kuvvet sporcuları için etkisinin olmadığı, ancak aerobik dayanıklılık performansını artırmak için teorize edilebilir olacağı belirtilmiştir (107). Organizmada ne kadar krom bulunduğu bilinmemekle beraber, en çok deri, adrenal bez, beyin, kas ve adipoz dokuda bulunmaktadır (2).

Araştırmacılar, bu çalışmalarını tekrarladı ve krom pikolinat takviyesinin yağsız kas kütlesini artırdığını veya vücut yağını azaltmadığını göstermiştir (108). Diğer araştırmalar ayrıca krom klorür gibi farklı krom formlarının vücut kompozisyonu üzerinde hiçbir etkisi olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, krom takviyesinin iyi antrenmanlı bireylerde vücut kompozisyonunu veya performansını arttırdığı görülmemektedir (106).

2.3.6.11. Flor

Florun en bilinen özelliği diş çürümelerine karşı etkili olduğudur. Flor organizmada organik ve inorganik yapıda bulunabilmektedir. Mineralin en çok bulunduğu yapılar kemik ve dişlerdir. TÜBER-2015 verilerine göre 19-50 yaş arasındaki kadınlar için önerilen yeterli alım miktarı 3 mg/gün iken erkekler için 4 mg/gündür. Her iki grup için toksik etki dozu ise 10 mg/gün olarak belirtilmektedir (2). Sporcularda flor ile ilgili çalışma bulunmamaktadır (106).

2.4. Hidrasyon

Su, toplam vücut kütleinin %50-70'ini oluşturur ve hem hücre içi (%65) hem de hücre dişi (%35) boşlukta bölümlere ayrılır (109). Su; metabolizma, membranlar boyunca substrat taşınması, hücrenel homeostaz, sıcaklık regülasyonu ve dolaşım fonksiyonu için gereklidir (2). Fizyolojik fonksiyonlar ve optimal sağlığı korumak, hücrelerle temel madde alışverişini sağlamak için merkezi sinir sistemi ve nöroendokrin hormonlar, organlar ve sinir sisteminden oluşan karmaşık bir sinir açı aracılığıyla homeostazı korumak için sürekli çalışmaktadır. İnsan vücudundaki sıvı dengesi dinamiktir. Sıvı dengesi ile ilişkili değişkenler, su ve gıda alımı, idrar üretimi ve böbrek dişi su kayıplarına yanıt olarak insan yaşamı değişmektedir (110).

Antrenman sırasında veya antrenmanın sonuna doğru yorgunluğa ve performansın düşmesine neden olabilecek çeşitli faktörler bulunmaktadır (26). Bu faktörler ele alınarak en iyi performansı oluşturacak destekler sağlanmalıdır. Bu faktörler arasında dehidrasyon ve elektrolit dengesizlikleri de yer almaktadır. Mevcut kanıtlardan, vücut kütleinin >%2'si düzeyindeki hipohidrasyonun

dayanıklılık döngü performansını olumsuz etkilediği görülmektedir (111). Hidrasyon durumu ile ilgili olan dehidrasyon terimi, hafif (<2% vücut ağırlığı kaybı), orta(2-7%) ve şiddetli (>7%) olarak kategorize edilen toplam vücut sıvısında azalma durumunu ve öhidrasyon terimi ise “normal” vücut su içeriği durumunu; “çok fazla” ve “yeterli değil” sıvı alımı arasındaki mükemmel dengeyi ifade ederken kullanılmaktadır (112). 11 orta derecede aktif erkek futbol oyuncusuyla yapılan bir çalışmada, maç sırası ve maç sonrası testlerdeki koşullara bağlı farklılıkların, orta derecede dehidrasyonun futbol performansına zararlı olduğunu bildirmişlerdir (113). Uygun şekilde hidrate olunması, sağlık ve egzersiz performansına olumlu katkıda bulunmaktadır ve solunum, gastrointestinal, böbrek ve ter ile kayıplara ek olarak sporcuların ter kayıplarının yerini koyulması gerekmektedir.

Çeşitli hidrasyon değerlendirme yöntemleri mevcut olmakla birlikte, tüm ortamlarda hidrasyon durumunu değerlendirmek için bir kriter ölçütü olarak kullanılabilecek tek bir yöntem yoktur. Plazma osmolalitesi, plazma hacmindeki değişiklikler ve idrarın hacmi, osmolalitesi ve özgül ağırlığı, klinik ortamlarda hidrasyon durumundaki değişiklikleri değerlendirmek için en yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir, ancak pratik değildir (114). Hidrasyon değerlendirmesi, kişinin hidrasyon durumunu belirtmek için kullanılmakla beraber, ölçümler birbirini takip eden adımlar şeklinde olarak alınırsa, hidrasyondaki değişiklikleri izlemek ve sıvı ihtiyaçlarını, yani fiziksel aktivite sırasında, belirlemek için de kullanılabilir. Bir sporcunun enerji dengesinde olduğu varsayılarak, hidrasyon durumu, sabah vücut ağırlığının, uyanma ve boşaltım sonrası ölçülen, takibi ile belirlenebilir, çünkü vücut ağırlığındaki akut değişiklikler genellikle vücut suyundaki değişimleri yansıtmaktadır (26). Erkekler için, bu değer bir başlangıç ağırlığı için 3 günden fazla ortalama ile tahmin edilirken, kadınların adet döngüsü ile beraber kilo durumu etkilediği için birkaç gün boyunca ölçülen ortalamaya ihtiyaç duyabilir (112).

Egzersiz yoğunluğu, süresi ve çevre koşulları ter oranlarını, su kaybını ve soğutma kabiliyetini etkileyebilir. Hem hiponatremi hem de dehidrasyon egzersiz

öncesi, sonrası ve egzersiz boyunca önemli olmakla beraber önlenebilir faktörlerdir. Ancak dikkat edilmesi gereken 2 nokta vardır. Sporcuların performans ve optimal sağlık durumunu korumak amacıyla, son araştırma ve yönergeler takip edilmeli ve bu bilgiler sporculara etkin bir biçimde iletilmelidir. Egzersiz öncesi dönemde hidrasyonun amacı, fiziksel aktiviteye hidrate ve normal plazma elektrolit seviyeleri ile başlamaktır. Çoğu sporcu egzersiz/antrenmana yeterince hidrate olmadan başlamaktadır. Kişiselleştirilmiş hidrasyon stratejileri, spor faaliyetleri sırasında sporcuların performansını ve güvenliğini optimize etmede önemli bir rol oynamaktadır (109). Bundan dolayı klinisyenler hidrasyonun değerlendirilmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması konusunda duyarlı olmalıdır. Egzersiz öncesi dönemde sıvının yerine koyulabilmesini geliştirmek için önceki egzersiz seansındaki iyileşme 8 ila 12 saat veya daha fazla olmalıdır. Sporcular, egzersizden önceki 2- 4 saat içinde 5-10 ml/kg'a eşit bir sıvı hacmi tüketerek egzersizden önce öhidrasyon olmalıdır ve bu sırada içecek ve gıdalarla tüketilen sodyum minerali su tutulum ve tüketimini kolaylaştırmaktadır. Egzersiz boyunca da hidrasyona devam edilmelidir. Sporcuların ter miktarı, egzersiz yoğunluğu, egzersiz süresi, kondisyon, ısı, rakım ve diğer çevresel koşullara (ısı, nem vb.) bağlı olarak 0,3–2,4 L/s arasında değişmektedir. Performans ve optimal sağlığı korumak için, sporcu sıvı kaybını egzersiz boyunca <math><2\%</math> kg ile sınırlı olacak şekilde yeterli sıvı tüketilmelidir. Saatte 800 mL'den fazla sıvı tüketimi hiponatremi gelişme riskini artırabildiğinden önerilmemektedir. Uzun süreli egzersiz için %6-%8 karbonhidrat içeren içecekler tüketilmesinde fayda olmakla beraber, ekstrem koşullarda sıvı alım ve hızı için ek ayarlamalar gerekmektedir. Fazla ter sodyum kayıpları meydana geldiğinde egzersiz sırasında sodyum alınmalıdır. Çok değişken olmakla beraber, terdeki ortalama sodyum konsantrasyonu 50 mmol / L'ye (~ 1 g/L) yaklaşır ve kan sodyum içeriğine kıyasla hipotoniktir (26). Susuzluk hissi genellikle plazma osmolalitesindeki değişikliklerle belirlenir ve genellikle içme ihtiyacının iyi bir göstergesidir, ancak sporcunun susuz kaldığına işaret etmez (115). Egzersiz/antrenman sonrası sıvı kaybının yerine koyulması gerekmektedir. Egzersiz sonrası aşamada ter kayıpları ve zorunlu idrar kayıpları devam ettiğinden, etkili rehidrasyon için, nihai sıvı eksikliğinden (örn. Her 1 kg vücut ağılığı kaybı için 1,25–1,5 L sıvı) daha fazla miktarda sıvı (%125-150) alınmasını gerektirir (26).

Futbolda ter kayıplarını ve ter oranlarını değerlendiren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bir futbol maçında, ter kaybı oynanan pozisyonlarına ve oyun tarzlarına, sahada geçirilen toplam süreye göre değişecektir. Bu çalışmalar analiz edildiğinde, futbolcularda yaygın olarak bir miktar dehidrasyon yüzdesinin ortaya çıktığı ve maç soğuk havalarda oynansa bile terleme yoluyla önemli miktarda sıvı kaybedilebileceği sonucuna varmak mümkün olduğu bildirilmiştir. Egzersizden önce hidrasyon için, birey egzersiz en az 4 saat önce ve idrar üretmezse, koyuysa veya yüksek konsantrasyondaysa, antrenman/egzersizden yaklaşık 2 saat önce yavaşça ve daha fazla içmelidir (116). Bununla beraber, yemeklerde sodyum (20-50 mEq/L) ve/veya az miktarda tuzlu atıştırmalık, sodyum içeren yiyecekler tüketmek susuzluğun uyarılmasına ve tüketilen sıvıların tutulmasına yardımcı olacaktır (26). Egzersiz/maç sırasında sıvı replasman miktarı ve oranı, bireysel terleme oranına, egzersiz süresine ve içme fırsatlarına bağlıdır. Bireyler egzersiz sırasında mümkün olduğunca periyodik olarak (fırsatların izin verdiği şekilde) sıvı içmelidir, aksi takdirde aşırı derecede susuz kalacaklardır. Maç sırasında sıvı tüketimi zordur, bu nedenle oyuncunun sıvı alımının yarı zamanlı olarak bir öncelik olması gerekir (116). Maç/antrenman süresince tercih edilecek sıvılar %6-8 oranında karbonhidrat konsantrasyonuna sahip olmalı ve her 15-20 dakikada bir 150 ile 300 mL' lik hacimde 15 ile 20 derece sıcaklıkta sağlanmalıdır (117,118). Maç/antrenman sonrası dehidrasyon şiddetli ise (vücut kütlelerinin > %5'inden fazlası) veya hızlı rehidrasyon gerekiyorsa (örneğin, bir sonraki egzersiz seansından veya maçtan < 24 saat önce), her 1 kg vücut kütleleri açığı için ~1.5 L sıvı içilmesi önerilmektedir. Artan idrar üretimini telafi etmek için ihtiyacın üzerinde sıvıya gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle, mümkünse, sıvı tutulmasını en üst düzeye çıkarmak için büyük hacimde ve tek bir zamanda sıvı tüketmek yerine, zamana yayılmış olarak (ve yeterli elektrolitlerle) tüketilmelidir (116).

2.5. Ergojenik destekler

Takviyenin futbolcular arasında yaygın bir uygulama olduğu iyi bilinmektedir (119). Yaygın kullanımına rağmen, sporcular besin takviyeleri tüketiminden kaynaklanabilecek olası riskleri her zaman tam olarak anlayamazlar (120,121). Aynı takviye, bazı sporcuların performanslarında yararlı olabilirken, diğer sporcuların performansı için zararlı olabilir (122). Besin takviyelerinin kalitesizliği spor toplumu için bir endişe kaynağıdır. Bu maddelerde safsızlıklar ile kontaminasyon raporları ve kayıt dışı alerjenlerin mikrobiyolojik kontaminasyon raporları mevcuttur (123). Bu durum, akut sağlık sonuçlarına neden olabilir ve sporcuların rekabet dönemini tehlikeye atabilir (122). Bununla birlikte, besin takviyelerinin spordaki engelleyici maddelerle olası kontaminasyonu daha endişe vericidir (124). Dünya Anti-Doping Ajansı (125) tarafından kasıtlı olarak yasaklanmış maddeler içeren bazı ürünler olmasına rağmen, güvenli olarak bilinen ürünlerde bile -%15 (126) ile %25 (127) – oranında kontamine olabildikleri bildirilmiştir. Bu maddelerin etikette beyan edilmediği görülmüştür. Bu vakaların bazıları düşük kalite kontrolü nedeniyle yanlışlıkla çapraz kontaminasyondan kaynaklanabilir veya kasıtlı olarak yapılmış olabilir (127). Bu nedenle, kirlenmiş takviyeleri tüketen sporcular için yanlışlıkla doping testini geçememe riski yüksektir. Takviyelerin kirlenmesi ciddi bir sorun haline geldiğinden, saygın takviye şirketleri karıştırmayı önlemek için çeşitli önlemler almaktadır. Bunlar, üretim süreci boyunca kalite kontrolünü kanıtlamak için ürün ve üretim denetimlerini ve ürünlerin uzmanlaşmış spor anti-doping laboratuvarları tarafından eser miktarlarda engelleyici maddeler için test edilmesini içerir (125). Son zamanlarda, AND, DC ve ACSM besin takviyelerini üç kategoriye ayırmıştır: spor gıdaları (spor içecekleri, spor barları ve elektrolit takviyeleri gibi), tıbbi takviyeler (demir, kalsiyum, vitamin) D ve n-3 takviyeleri) ve spesifik performans takviyeleri (kreatin, kafein, sodyum bikarbonat, beta-alanin ve nitrat) (26).

2.5.1. Beta Alanin

Beta-alanin takviyesi, bir dizi farklı spora katılan elit sporcular arasında yaygın bir uygulama haline gelmiştir (128). Beta-alanin takviyesi kas içi karnosin içeriğini artırır, bu da karnosin kasılmaya bağlı asidoz sırasında protonları kolayca kabul ettiğinden kas tamponlama kapasitesinde bir artışa yol açar (129,130). Bu nedenle, kas yorgunluğunun başlangıcında bir gecikme ve tekrarlanan yüksek yoğunluklu egzersiz nöbetleri sırasında kolaylaştırılmış bir iyileşme de beta-alanin takviyesinin olumlu etkileri olarak bildirilmiştir (131). Kas, iki karnosin öncüsünü, L-histidin ve b-alanini sentezleyemediğinden, hücre içi karnosin konsantrasyonu büyük ölçüde bu amino asitlerin kan dolaşımından alınmasına bağlıdır. İkisinden beta-alanin, karnosinin hız sınırlayıcı öncüsü olarak tanımlanmıştır (132). ISSN'nin yakın tarihli bir makalesi şunları belirtmektedir (133); günlük Beta-Alanin alımı (4-6 g/gün) kas karnosin konsantrasyonlarını önemli ölçüde artırır. Beta-Alanin takviyesi bu dozlarda alındığında güvenli gibi görünmektedir fakat parestezi (karıncalanma) gibi bir yan etki ortaya çıkabilir, ancak çalışmalar bunun bölünmüş düşük dozlar (1,6 g) halinde sürekli kullanımının buy an etkileri zayıflatılabileceğini göstermektedir. En az iki ila dört hafta boyunca günlük takviyenin (4-6 g/gün) egzersiz performansını geliştirdiği, 1 ila 4 dakika süren açık uç nokta görevleri / zaman denemelerinde daha belirgin etkiler gösterdiği gösterilmiştir. Beta-alanin, özellikle yaşlı kişilerde nöromüsküler yorgunluğu azaltır ve ön kanıtlar beta-alaninin taktik performansı iyileştirebileceğini gösterir. Beta-alanin takviyesi yeterince doğru dozda (günde 4-6 g) ve yeterince uygun ve uzun (en az dört hafta) zamanda alındığında avantajlı olabilir. Beta-alaninin güç, 25 dakikadan fazla dayanıklılık performansı ve karnosin ile ilişkili sağlıkla ilgili diğer faydalar üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Özetle, bilimsel veriler, sporcuların sadece spor performansını arttırmak için sadece beta-alanin takviyesi kullanmakla kalmayıp, aynı zamanda yüksek yoğunluklu antrenmanları arttırmak için bir antrenman yardımcısı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, beta-alanin

takviyesi ile futboldaki performans arasındaki etkileşimleri tam olarak anlamak için futbolcuları içeren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (134,135).

2.5.2. Kafein

En popüler diyet takviyelerinden biri olan kafeinin ergojenik etkisi nispeten iyi belgelenmiştir. ISSN, kafein takviyesinin futbol gibi takım sporları da dahil olmak üzere uzun bir süre içinde aralıklı egzersiz için yararlı olduğunu düşünülmektedir (136). Bilişsel fonksiyonları ve beceriyi geliştirdiği ve algılanan yorgunluğun azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Önerilen doz 3-6 mg/kg olmakla birlikte antrenmandan 60-90 dakika önce takviye edilmesi önerilmektedir (137). Bununla birlikte, futbolda kafein kullanımını araştıran tüm çalışmaların olumlu etkiler bulamadığını belirtmek gerekir (135,138).

2.5.3. Kreatin

Kreatin, arginin, glisin ve metiyoninden sentezlenen endojen bir bileşiktir ve çoğunlukla (% 95) serbest bir form olarak bulunabileceği veya bir fosfat molekülüne (fosfokreatin) bağlanabileceği iskelet kasında depolanır. Kreatinin en iyi bilinen fizyolojik etkisi, fosfokreatinin derhal fosfat molekülünü adenosin difosfata (ADP) ATP'yi (yeniden) oluşturmak için derhal verdiği ve böylece koruduğu adenosin trifosfat (ATP) üretimi üzerindeki rolüdür. Bununla birlikte, bu enerji sistemi sadece birkaç saniyelik maksimum egzersizden sonra neredeyse tamamen tükenir. 6 saniyelik sprintte, glikojen bozulması (glikojenoliz) ATP üretiminin %50'sine

katkıda bulunurken, fosfokreatin %48'e katkıda bulunur ve kalan %2'si kasın küçük ATP deposu tarafından sağlanır. Daha kısa maksimum sprint sürelerinde bile, fosfokreatin ATP üretimi için birincil enerji kaynağıdır. Güç ve güçle birlikte, kreatin, yaşa bağlı hastalıkların önlenmesinden beyin performansının artmasına kadar kas kütlesi artışı ve diğer birçok faydalı sonuç üzerindeki etkileri nedeniyle özellikle elit futbolcular arasında sık tercih edilmektedir (137).

Akut kreatin takviyesinin etkileri araştırılmıştır. Bununla birlikte, kreatin, akut veya kronik bir takviye protokolü kullanıldığında, her zaman olumlu sonuçlar göstermez. Olumlu yanıt vermeyen sporcuların tipik olarak daha yüksek ön yük seviyelerine sahip kreatin ve fosfokreatin, daha az tip II kas lifi, küçük ön yük kas kesit alanı ve düşük yağsız kütleyle sahip olduğu belirtilmiştir (136).

Kreatin takviyesi metodolojisinde ele alınması gereken çeşitli konular vardır. Örneğin, kreatin takviyesi, egzersizden sonra, hem sağlıklı yaşlı yetişkinlerde hem de sağlıklı genç yetişkinlerde, 0,1 g/kgx1 veya yaklaşık 5 g dozda alındığında en etkili gibi görünmektedir (139). CHO ile kombinasyon halinde alınan kreatin, sadece kreatin alımına kıyasla kas kreatin birikimini önemli ölçüde arttırdı, ancak 50 g CHO ve 50 g protein kombinasyonu, 100 g CHO'luk izole bir doz kadar etkili görünmektedir. Aksi takdirde, kreatin takviyesi ve alt ekstremite mukavemeti performansı üzerine yakın zamanda yapılan bir inceleme, bu takviyenin, popülasyon özelliğinden, antrenman protokollerinden (bir yükleme aşamasının gerekliliği dahil değil) ve tamamlayıcıdan bağımsız olarak 3 dakikadan daha az bir sürede egzersiz için etkili olduğunu göstermiştir (140). Aynı çalışma, kreatin monohidratın hala kreatin takviyesinin en çok kullanılan şekli olduğunu belirtmektedir. Son olarak, uzun süreli kreatin kullanımının, en azından en popüler kreatin formlarını tüketirken, olumsuz sağlık etkilerine yol açtığı görülmemektedir (135,138).

2.5.4. Nitrat

Diyet nitrat takviyesi, azami egzersizin oksijen maliyetini azaltma kapasitesi ile bilinir. Nitratın yutulması, plazma nitrit konsantrasyonlarının artmasına ve sonuç olarak artmış nitrik oksit üretimine yol açar. Nitrik oksit, daha iyi bir egzersiz verimliliğine katkıda bulunan bazı metabolik ve vasküler etkilere sahiptir. Dayanıklılık egzersizlerinde oksijenin daha tasarruflu kullanılmasını sağlamaktadır (141). Diyet nitrat pancar, nitrat içeren jeller ve çubuklar şeklinde mevcuttur. Ispanak, marul ve roka gibi nitrat açısından zengin gıdaların yutulması takviyeye bir alternatif olabilir. Bunun yanında günlük önerilen dozu 6-8 mmol/gün önerilir (142). Nitrat kullanımı futbolda popüler hale gelmesine rağmen, az sayıda çalışma nitratların özellikle futbol performansı üzerindeki etkinliğini araştırmıştır. Nitrat, umut verici bir diyet takviyesi gibi görünüyor. Bununla birlikte, elit sporcularla futbol gibi yüksek yoğunluklu aralıklı takım sporları hakkında daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (143,144).

2.5.5. Sodyum Bikarbonat

Futbolda sodyum bikarbonat gibi alkalize edici ajanların kullanılmasının bir mantığı olsa da, bilgimize göre, bu konuda az sayıda çalışma yapılmıştır. Anaerobik egzersiz sonucu ortaya çıkan pürivik asit ve H atomları laktik asite dönüşerek yorgunluğa sebep oluyor. Vücudun birikmiş hidrojeninin ortamdaki uzaklaştırılmasını sağlayan en önemli tampon sistemini oluşturur. Egzersizden 2-3 saat kadar önce önerilen dozu 0,2-0,3 g/kg'dır (145). Sodyum bikarbonatın futbol üzerindeki olası ergojenik etkisini doğrulamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (135,146,147).

2.5.6. Hidroksi Metil Bitürat (HMB)

Hidroksi metil bütirat (HMB), leüsinin metabolitidir. HMB, spor performansını arttırabileceği ve yaralanma sonrası toparlanmayı geciktirebildiği veya önleyebilecek potansiyel ergojenik destektir. (148) Önerilen doz 1,5-6 g/gün arasında değişmekle birlikte kas dokusundaki etkisini görülebilmesi için gerekli olan optimal doz 3 g /gün olarak belirtilmektedir. Günlük 6 g'dan fazlasının ek bir yararı olduğu bildirilmemiştir (149). Kalsiyum formuna kıyasla sade olan formunun daha kolay ve daha hızlı metabolize edildiği bilinmektedir (150). Yapılan çalışmalar doğrultusunda HBM'nin beklenen etkiyi verebilmesi için en az 6 hafta düzenli kullanılması gerekmektedir. En fazla 12 hafta kullanım önerilmektedir. Silva ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptığı sistematik analize göre, HMB'nin dayanıklılık egzersizlerinde kas hasarını azaltabileceği fakat daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (135,151).

2.5.7. w-3 Yağ Asitleri

Hafif veya şiddetli bilişsel bozukluğu olan sağlıklı yaşı yetişkinlerde omega-3 suplemantasyonu ile bilişsel fonksiyonların iyileştiği gösterilmiştir. Omega-3 ün bu etkilerinin genç, sağlıklı sporcularda görülüp görülemeyeceği bilinmemektedir (152). Hafif travmatik beyin hasarına bağlı yapısal hasar ve bilişsel fonksiyon azalmasının, hasardan önce veya sonra omega-3 suplemantasyonu ile azaltılabileceği hayvan çalışmalarında gösterilmiştir (152,153). Kasta, omega-3 suplemantasyonu kas protein sentezini artırabilir. Ancak bu durum, egzersizden sonra önerilen protein miktarları tüketilmediğinde gerçekleşmeyebilir (154,155). Anti-inflamatuvar etkileri doğrultusunda omega-3, şiddetli bir egzersiz sonrası kas hasarını azaltabilir, toparlanmayı artırabilir. Ancak bu tutarlı bir bulgu değildir (156,157). Azalmış

omega-3 seviyeleri ile performans arasında bir ilişki yoktur ve yüksek doz suplemantasyonlar bazı olumsuz etkilere neden olabilir. Dolayısıyla en iyi tavsiye, suplemanlar yerine omega-3'ten zengin diyetsel kaynakların tüketilmesinden yana olmalıdır. Balık yağı veya omega-3 yağ asidi takviyesi tüketimi ağır metal kirletici maddeler içerebilir veya kanamaya, sindirim sorunlarına ve / veya LDL'nin artmasına neden olabilir. Günlük önerilen dozu 2g 'dır (135,153,158).

2.6. Ağırlık Denetimi

Her sporcunun hedefi yaptığı sporun türüne, pozisyonuna ve kişisel beklentilere göre değişmektedir. Sporcunun amacı genel olarak kilo vermek, vücut yağını kaybetmek, kas kütlesi kazanmak veya mevcut ağırlığı korumak olsun, gerçekçi idealler elde etmek için vücut kompozisyonu ve hedef belirleme tartışması, neredeyse tüm sporcular için fitness ve beslenme planının önemli bir bileşenidir. Bu amaçla belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını izleyebilmek için antropometrik ölçümlere başvurulmaktadır. Antropometrik ölçümler vücut kütlesini, boyutunu, şeklini ve şişmanlık seviyesini tanımlamak için işlevsel bir değerlendirme yöntemidir. Vücut büyüklüğü kilo alımı ile değiştiğinden, antropometri araştırmacıya veya klinisyene bireyin genel yağlanması hakkında yeterli bir değerlendirme sağlamaktadır.

Vücut kompozisyonu vücudun yağ ve yağsız doku oranı ile yakından ilişkilidir. Yağ kütlesinin bir bölümü olan esansiyel yağlar; beyin, sinirler, kalp, akciğerler ve karaciğerdeki de dahil olmak üzere normal vücut çalışması için gerekli olan yağları içermektedir. Esansiyel olmayan yağlar ise esas olarak kas dokusunda, hayati organların çevresinde (visseral yağ) ve deri altı dokuda (yağ dokusu) depolanan trigliseritleri kapsamaktadır (112). Kadınlar menstrüel fonksiyonu, çocuk doğurmayı

ve emzirmeyi desteklemek için erkeklerden daha yüksek esansiyel yağ gereksinimlerine sahiptir (159).

Fiziğin çeşitli özelliklerinin (vücut büyüklüğü, şekli ve kompozisyonu) çeşitli sporlarda hedeflenen oranlarda olduğunda başarıya katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Bunlardan, vücut kütlesi ve vücut kompozisyonu sporcular için genellikle hedeflerine yönelik olarak değiştirebileceği iki faktördür (26). Ancak, vücut kompozisyonu hem değiştirilebilir hem de değiştirilemez faktörlerle belirlenmektedir. Değiştirilemez faktörlerden biri genettir ve göz ardı edilmemelidir. Değiştirilemez diğer faktörlerse cinsiyet, yaş, etnik köken, somatotip (vücut tipi) ve tip 1 ile tip 2 kas liflerinin dağılımıdır. Somatotip genetik olarak belirlenir; ancak, stratejik bir fitness antrenmanı ve beslenme programı bir sporcunun genetik potansiyeli optimize etmesine yardımcı olabilir (112).

Farklı dallarda etkin olan sporcular gerek performans gerekse kişisel hedefleri için vücut ağırlığı ve kompozisyonunu değiştirmeyi amaçlayabilir. Örneğin, güç ve dayanıklılık içeren sporlarda, sporcular yıllık makro döngüsünün belirli zamanlarında kas hipertrofisi programı aracılığıyla yağsız kütle kazanmaya çalışırken, diğer sporcular ayrı avantajlar için düşük vücut kütlesi ve/veya vücut yağ seviyesini korumaya çalışırlar (26). Bu sebeple performans ve optimal sağlığı korumak, vücut ağırlığı ve kompozisyonunu izlemek ve değerlendirmek için antropometri önemli bir anahtardır.

Farklı fiziksel prensiplere sahip vücut kompozisyonunu farklı modeller ve varsayımlar kullanarak belirlemek için farklı yöntemler geliştirilmiştir ve her bir yöntemin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Vücut kompozisyonunu değerlendirmek için mevcut çeşitli yöntemler, iki bileşenli (2C), üç bileşenli (3C), dört bileşenli (4C) veya çok bileşenli modellere dayanmaktadır (159).

İki bileşenli yaklaşım, vücudu yağ kütlesi (FM) ve yağsız kütle (FFM) olarak iki bölüme ayırmaktadır. Hidrodensitometri, hava deplasmanlı pletismografi (ADP) ve hidrometri, iki bileşenli modeline dayanan ve yaygın olarak kullanılan yöntemlerden bazılarıdır. Vücut kompozisyonunun üç bileşenli modeli, yağsız dokunun ayrıca yağsız doku kütlesi ve kemik mineral içeriğine ayrıldığı üçüncü bir bileşen içerir. Bu modelde, yağsız doku suya (toplam vücut suyu) ve kalan katılara (protein ve mineraller, yağsız kuru kütle) ayrılmıştır (160). Sağlıklı yetişkinler ve daha büyük çocukların vücut kompozisyonu ölçülürken, üç bileşenli modeli, iki bileşenli modele göre daha iyi sonuçlar göstermiştir, ancak yoğunluk için tahmini değerler olarak tükenmiş vücut proteini veya kemik mineral kütlesi olan hastalarda dikkatli kullanılmalıdır ve bu nedenle, gövde yağ kütlesinin nihai tahmini doğru olmayacaktır (161). Çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi (DEXA), yüksek ve düşük enerjili X-ışınlarının vücuttan iletilmesiyle hızlı, invazif olmayan bölgesel ve tüm vücut kompozisyonu ölçümü sağlayan üç bileşimli vücut kompozisyonu değerlendirme yöntemidir. Vücut kompozisyonunun dört bileşenli modeli, vücut kütlesini yağ, mineral, kas ve proteine (rezidual) bölmek için birçok yöntemi birleştirerek elde edilir ve böylece bu bileşenlerin vücuttaki nispi oranı hakkında varsayımlar yapma ihtiyacını ortadan kaldırır. Dört bileşenli model, iki ve üç bileşenli modelden daha geçerli olmakla beraber, çoklu ölçümler için gereken zaman, maliyet ve ekipman göz önüne alındığında, klinik ortamlarda ve büyük çalışmalarda genellikle sınırlıdır ve esas olarak vücut kompozisyonu yöntemlerinin validasyonu ve tahmini denklemlerin türetilmesi için kullanılmalıdır. Vücut kompozisyonunun atom modelleri, vücudun ana elementlerinin doğrudan analizini gerektirmektedir. Nötron aktivasyon analizi (NAA) elementlerin (kalsiyum, sodyum, klorür, fosfor, azot, hidrojen, oksijen ve karbon) toplam vücut içeriğini ölçmek için kullanılabilir (160). Altı bileşenli model, vücudu su, azot, kalsiyum, potasyum, sodyum ve klorüre bölmektedir (162). Çok bölmeli modeller, vücut kompozisyonunun doğru ölçümlerini sağlasada, yüksek maliyet ve düzenli olarak radyasyona maruz kalma gibi nedenler kullanımlarını sınırlamaktadır.

Sporcu vücut kompozisyonunu değerlendirmek için kullanılan teknikler arasında çift enerjili x-ışını absorpsiyometrisi (DEXA), hidrodensitometri, hava deplasman pletismografisi, deri kıvrım ölçümleri ve tek ve çok frekanslı biyoelektrik empedans analizi bulunmaktadır. DEXA en düşük ölçüm hatasına sahipken, ölçüm sıklığına bağlı olarak düzenli radyasyon maruziyeti ve maliyet sebebiyle tercih edilmemektedir. Hava deplasmanlı pletismografi (BodPod, Life Measurement, Inc., Concord, CA) ölçüm yöntemi ise hızlı ve güvenilir olmasına rağmen vücut yağını %2-%3 oranında az gösterecek bir yöntemdir (26). Deri kıvrım ölçümleri, vücudun çeşitli yerlerindeki subkütan yağ miktarını ölçerek vücut yağını yaklaşık olarak ölçer. Hata oranı yüksek bir ölçüm şekli olmasına karşın, değerlendiriciler eğitildiğinde ve aynı kişiler tarafından tekrar test ölçümleri alındığında sonuçlar anlamlı olabilir ve ölçüm hatası yaklaşık %3 ila%3,5 arasındadır (112). Aşağıdaki **Tablo 2.1.**'de farklı ölçüm yöntemlerinin avantaj ve sınırlılıkları özetlenmiştir (8).

Tablo 2.1 Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesinde Kullanılan Ortak Laboratuvar ve Saha Yöntemleri

Metod	Açıklama	Avantaj	Sınırlılıklar
Antropometri: SH> 3%	Vücut yağını tahmin etmek için vücut segmenti çevresini ölçer; ISAK önerilen yerler: kol (rahat ve esnek), bel ve glute (kalça) çevresi, humerus ve femur genişlikleri.	Rahat, ucuz; sahadaki büyük sporcu gruplarında yapılabilir.	Çerçeve boyutu/ kashlıktaki değişkenlik farklılığı tetikleyebilir.
BIA: SH: 3,5%	Yağsız dokunun akımı ilettiği varsayımıyla, toplam vücut suyunu tahmin etmek için alternatif elektrik akımına direnci ölçer, oysa yağ bunu engeller. Boy, BM, cinsiyet ve sıklıkla fiziksel aktivite seviyesini göz önünde bulunduran regresyon denklemlerinden tahmin edilen yağsız kütle ve vücut yağ yüzdesi.	-Test sırasında minimum denek katılımı -Teknisyenin ihtiyaç duyduğu minimum teknik beceri -Yonlaştırıcı radyasyon yok -Hızlı veri toplama -Görünen karmaşıklık	-Sınırlı doğruluk -Sıvı kaymalarına ve hidrasyon durumuna duyarlıdır; dehidrasyon% vücut yağının fazla tahminleri -En doğru sonuçları sağlamak için, sporcular testten önce ≥12 saat egzersiz yapmamalı, alkolden kaçınmalı ve bol miktarda su içmelidir. -Zamana göre vücut kompozisyonu değişikliklerini değerlendirmek için önerilmez.

Dansitometri	Sudaki vücut hacminin tahminlerinden (hidrodensitometri) veya hava deplasmanlı pletismografiyle tüm vücut yoğunluğunu (kütle / birim hacim) belirler; vücut kompozisyonu, yağ yoğunluğunun = 0.90 g / cm ³ ve yağsız kütle = 1.10 g / cm ³ olduğu varsayılarak vücut yoğunluğundan tahmin edilmiştir.	Hidrodensitometri ve pletismografi için aşağıdaki bilgilere bakın	-Yağsız doku yoğunluğu (kas vektörü) = 1.10 g / cm ³ , farklı spor ve etnik kökenlerden sporcular için geçerli olmayabilir ve antrenman ve yaşlanma ile değişebilir- bu, vücut yağının% 'inin tahmininde önemli hatalara neden olabilir. -Akciğer hacmi tahminleri gereklidir.
Hydrodensitometri: SH = %2-%2,5	Arşimet prensibini kullanarak belirli bir tankta suya daldırma (yani su altı tartımı) ile vücut hacmini belirler.	-Daha önce "Altın Standart" olarak kabul ediliyordu. -Referans olarak kullanılabilir sporcularda toplanan büyük veri.	-Yukarıdaki dansitometri hatalarına tabidir. -Zaman alır. -Önemli teknisyen uzmanlığı gereklidir. -Akciğer hacminin (sundayken) ve bağırsak gazı gibi diğer sıkışmış hava boşluklarının tahmin edilmesini gerektirir. -Sonuçlar sporcuların sudaki konforu ve işbirliğinden etkilendi. -Güçlü eğitimli sporcular, düşük kemik yoğunluğu olan sporcular ve belirli etnik kökenlerden sporcularda desteklenmez.
Pletismografi (BOD POD): S.H=%1,8	Vücut hacmini tahmin etmek için hava deplasmanını ölçer; vücut kütlesi ve hacminden belirlenen vücut yoğunluğu; tipik olarak Siridenkleme kullanılarak vücut yoğunluğundan tahmin edilen vücut kompozisyonu; su altı ağırlığı ile karşılaştırılabilir.	-Konu hakkında UWW'den daha hızlı ve daha kolay -UWW'den daha az konu katılımı. -Bazı atlet grupları için UWW'den daha güvenilir ve geçerli olabilir.	-Yukarıdaki dansitometri hatalarına tabi -BODPOD, sıcaklığı ve nemi yakından ayarlanmış ayrı bir odada muhafaza edilmelidir. -Sporcu mayo giymeli ve şapka takmalıdır. -Ciltte nem, vücut kılı, giyilen kıyafetler ve yüzme kapağı tipik büyük hatalar yaratır ve tekrarlanan ölçümlerle tutarlı olmalıdır -UWW ile karşılaştırıldığında, bazı sporcu gruplarında vücut yağının% 'ini, diğerlerinde ise vücut yağının% 'inin üzerinde olabilir. -Torasik gaz hacminin tahmini ek hatalara neden olabilir.
Çift enerjili x-ışın absorpsiyometri (DXA): S.H: %2-3	Filtrelenmiş, x-ışını ışınlarını iki farklı foton enerjisinde vücuttan geçirir; kemik, yağ ve yağsız kütlelerin farklılaşmasına izin verir, çünkü her doku fotonları farklı şekilde ayırır.	-Hızlı (sporcunun modeline ve büyüklüğüne bağlı olarak 5-15 dakika) -Domuz modellerine karşı iyi hassasiyetli doğrulama -Sadece yağsız kütle değil, kemik ve yağsız doku hakkında da bilgi verir. -Bölgesel vücut kompozisyonu bilgileri sağlar -Minimum denek katılımı -Hidrasyondan minimum düzeyde etkilenir (diğer yöntemlere kıyasla)	-Kümülatif radyasyon nedeniyle tekrarlanan DXA'lar için dikkatli olun (0,5 µSv)(yılıda en fazla 4 tarama önerilir) -Kalibrasyon algoritmaları yayınlanmamıştır ve imalatçı arasında farklılık gösterir; sporcularda geliştirilmemiştir. -Zamanla küçük vücut kompozisyonu değişikliklerini tespit etme yeteneği sınırlıdır. -Zayıf veya aşırı küçük veya büyük sporcular arasında daha büyük hatalar. Sınırlı tarama yatağı boyutu, dolayısıyla daha uzun (> 192 cm) ve daha büyük sporcular tarayıcıya sığmayabilir. -Yiyecek, içecek ve besin takviyesi (yani kalsiyum) tüketimi sonuçları etkileyebilir. -Güvenilirliği artırmak için ve zaman içinde vücut kompozisyonu değişikliklerini izlerken standart protokol kullanılmalıdır; ideal olarak, sporcular boşluk bırakma ve dışkılamadan sonra o gün egzersiz yaptıktan sonra euhidre edilmeli, aç bırakılmalı, ölçülmelidir; konumlandırma ve giyim de standartlaştırılmıştır.
Skinfold (toplam), Genel ve ISAK: S.H= N \ A	Belirli vücut bölgelerindeki deri altı yağ kıvrımlarını ölçer; tipik olarak vücudun sağ tarafında elde edilen iki ila üç ölçüm; ISAK prosedürleri, hassas bir protokol kullanılarak Harpenden veya Inovarekaliperleri kullanılarak alınacak triceps, biseps, subapüler, iliak tepe, supraspinale, abdominal, ön uyluk ve medial baldır ölçümlerini belirtir.	-Düşük maliyetli, kullanışlı -Eğitimli teknisyen tarafından yapıldığında güvenilir -Sonuçlar spor standartlarına göre karşılaştırılabilir -Tek tek bölgeler veya bölge toplamları zaman içinde izlenebilir -Bireyler üzerinde test-tekrar test için meşru	-Sadece deri altı yağ örnekleri. -Bazı sporcular için müdahaleci olabilir. -Bazı alanları ölçmek zor. -Ölçüm alanlarının standardizasyonu ve gerekli teknikler; skinfold bölgesini 1 cm kadar değiştirmek aynı katılımcıda önemli ölçüde farklı sonuçlar verir -Farklı kaliperler farklı sonuçlar verebilir

Vücut yağ yüzdesini tahmin etmek için kullanılan skinfold	Birçok regresyon denkleminde birini kullanarak vücut yağ yüzdesini tahmin etmek için kullanılan deri kıvrımlarının toplamı; mümkünse cinsiyet, yaş, spor ve kullanılan kumpas için spesifik olması gereken en uygun regresyon denkleminin seçilmesine dikkat edilmelidir; en doğrulanmış denklemler, erkek ve kadın atletlerde Jackson-Pollock (su altı ağırlık) ve erkek kolej atletizmindeki Lohman denklemini; Geçerli denklemin seçimine dikkat edilmelidir.	-Deri katlarının toplamından vücut yağ yüzdesini tahmin etmek bazı bireylerde ve gruplarda uygulanır. -Cinsiyet, yaş, etnik köken ve spor için topluma özgü formüller kullanılarak doğru sonuçlar elde edilebilir.	-Karışıklık yaratabilecek farklı deri kıvrım alanları kullanılarak çok sayıda denklem mevcuttur. -Vücut yağının yüzdesine dönüşüm, cildin kalınlığının sabit ve ihmal edilebilir olduğu, cilt katının sabit sıkışabilirliğe sahip olduğu, vücut yağının normal olarak dağıtıldığı ve iç yağın dış yağ oranının sabit olduğu varsayımları nedeniyle ek hataya neden olur; çoğu denklem su altı tartımı tarafından ölçülen toplam vücut yoğunluğuna dayanır. -Denklemler popülasyona özgüdür ve söz konusu grup için çapraz doğrulanması gerekir; obezitesi olanlarda desteklenmeyen yöntemler.
El tipi ultrason (deri kıvrım kalınlığını ölçmek için)	Ultrason teknolojisi, elde tutulan cihaz kullanılarak sıkıştırılmamış subkütan yağ dokusu kalınlığının ölçülmesini sağlar.	-Deri kıvrım kalınlığı ölçümünün doğruluğu (0.1-0.5 mm), ancak prob sıklığına ve yerine bağlıdır. -Saha testi için uygun -Kaliperlerden daha doğru olabilir, çünkü cildin sıkıştırılması gerekmez -Sporcularda mükemmel ara güvenilirliği.	-Subkütan yağ dokusu kalınlığı yağ plastisitesi ve karık doku sınırları ile sınırlıdır. -Teknik ve ekipman hala ön kabul edilebilir; hem A modu hem de B modu ekipmanı test ediliyor. -Ekipman kaliperlerdendaha pahalı. -Sporculardaki veritabanları ve normlar geliştirilmektedir. -Bir çalışma, kadın sporcularda zayıf geçerlilik olduğunu öne sürdü.
ISAK: International SocietyfortheAdvancement of Kinanthropometry. S.H: Standart Hata			

Sporcular genellikle uygun, kısa ve uzun vadeli hedefleri belirleme, kas kütlelerini güvenli ve etkili bir şekilde artırabilen veya vücut yağını/ağırlığını azaltabilen beslenme uygulamalarını anlama ve bu stratejileri diğer performans ve beslenme hedeflerine ulaştıran bir yeme planına entegre etme konusunda yardıma ihtiyaç duyarlar (26). Ölçüm ve izlemler eşliğinde hedefler belirleme ve belirlenen program ile optimal sağlık ve performansı korumak ve desteklemek için sporculara rehberlik etmek önemli bir yaklaşımdır.

Sağlıklı beslenme, özellikle bir kişi formda kalmak için egzersiz yaptığında, düzenli spor aktivitelerine veya sporun en üst seviyesine ulaşmak için antrenmana katıldığında en yüksek performansa ulaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır (163). Bir sporcu ile ilgili olarak, doğru tür yiyecekleri tüketmek başarı ya da başarısızlığa neden olabileceğinden kilo yönetimi giderek daha ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir (164). Sporcular için en önemli öncelik, sporun türü, sporla ilgili vücut kompozisyonu hedefleri, ayrıca antrenman yükü ve yarışma ihtiyaçlarına göre

iyi seçilmiş bir beslenme programı oluşturmaktır. Uygun bir atletik diyet, antrenmana adaptasyonu arttırmak için yeterli besin ve enerjiyi sağlamalı, gıda ile ilgili stres olmadan optimum iyileşmeyi desteklemelidir (165). Bir bireyin kilo kontrolündeki başarısı, enerji dengesine yeni tüketilen kalorilerin harcanan kalori ile olan ilişkisine bağlıdır. Tüketilen ve harcanan kalori miktarı eşit olduğunda, kişi nötr enerji dengesindedir. Tüketilen kaloriler harcanan kalorigen fazla olduğunda pozitif, az olduğunda ise negatif enerji dengesi oluşmaktadır. Kas kütlesi kazanmaya çalışan bir sporcu da pozitif enerji dengesi gerekiyken, kilo kaybı için negatif enerji dengesi gereklidir.

Genel olarak, kilo vermek isteyen çoğu sporcu iki kategoriye ayrılır; vücut yağ seviyelerine göre aşırı kilolu veya obez olanlar ve zaten sağlıklı kiloda olanlar, ancak ek vücut yağ kaybı isteyenler. Bu sporculardan bazıları ağırlık duyarlı (örn. Dayanıklılık sporcuları, kayakla atlama), ağırlık sınıfı (örn. Güreş, judo) veya estetik olarak değerlendirilen (örn. Jimnastik, artistik patinaj) sporlara girer (163). Kilo verme ya da farklı amaçlarla uygulanan diyetler konusunda sporcuları bilgilendirmek ve uygun yöntemlerle süreci devam ettirmek önemlidir. Martinsen ve diğerleri yaptıkları çalışma sonucunda; kusma, müshil, diüretikler ve diyet hapları gibi patojenik kilo kontrol yöntemlerinin benzer frekanslarını gösteren 50 farklı spor tipinden 606 elit atlet bulunduğunu rapor etmiştir (166). Buna ek olarak, artistik patenciler, senkronize yüzücüler, jimnastikçiler gibi estetik sporculardaki sporcular için, yaralanma veya hastalık olmadan rekabetçi bir sezonda düşük vücut ağırlığını korumak veya aşırı kilo kontrol yöntemlerini kullanmak da zordur (167).

Ağırlığa duyarlı ve kilo verme sporlarında, sporcuların rekabet avantajı elde etmek için sık sık hızlı kilo verme stratejileri uyguladığına dair çok sayıda kanıt bulunmaktadır ve ancak ortaya çıkan hipohidrasyon, glikojen depoları ve yağsız kütle kaybı ve diğer patolojik davranışların sonuçları (örneğin, kusma, aşırı antrenman, açlık) optimal sağlığı bozabilir ve performansı düşürebilir. Bu sebeple, hızlı bir kilo kaybı olmasından ziyade yavaş kilo kaybı için hafif bir enerji açığının

bulunması ve diyet protein alımının artırılması yeterlidir. Kilo/yağ kaybı için kişiselleştirilmiş bir diyet ve antrenman reçetesi, hedeflerin değerlendirilmesine, mevcut antrenman ve beslenme uygulamalarına, geçmiş deneyimlere ve deneme yanılmalarına dayanmalıdır. Bununla birlikte, çoğu sporcu için, enerji tüketimini korurken veya hafifçe arttırırken, enerji alımını 250-500 kkal/gün azaltan pratik yaklaşım, yaklaşık 3-6 haftanın üzerinde kısa vadeli vücut kompozisyonu hedeflerine doğru ilerleme kaydedebilir (26).

Tüm bunları göz önünde bulundurarak, sporcular için kilo yönetimi zor olabilir veya bazen sağlık için riskli olabilir. Bir sporcunun kilo vermesi/yağ kaybetmesi veya kazanması hedefleniyorsa, antrenör, spor hekimi ve spor diyetisyeni gibi destekleyici bir sağlık ekibi ile çalışmak başarıyı sağlamaya yardımcı olacaktır. Sporcuya güncel ve uygun bilgi sağlamak için tüm sağlık profesyonellerinin vücut ağırlığını ve enerji dengesini etkileyen birçok fizyolojik ve çevresel faktörü anlaması gerekir. Kişiselleştirilmiş ve gerçekçi/uygulanabilir ağırlık yönetim programlarını hazırlamak ve izleyip, değerlendirmek spor performansı ve optimal sağlığa katkı sağlayacaktır.

Bir futbolcunun antropometrik ölçümleri, oyuncunun pozisyonundaki başarısının önemli bir belirleyicisi olabilir. Morfolojik optimizasyon kavramı, doğal seçim ve antrenman adaptasyonlarının bir parçası olarak, sporlarına en uygun vücut yapısına sahip gibi görünen belirli spor ve / veya oyun pozisyonlarındaki sporcuları tanımlamak için kullanılmıştır. Araştırmalar, bir futbolcunun antropometrik ölçümlerinin pozisyonundaki başarısı için önemli bir belirleyici olabileceğini öne sürmektedir. Gerçekten de futbolda pozisyonlar için antropometrik özelliklerin önemli olduğu, uzun oyuncuların savunma, kaleci ve forvet pozisyonları için daha uygun olduğu bildirilmiştir (168). Avrupalı elit futbolcularda vücut kompozisyonundaki mevsimsel değişiklikleri inceleyen bir çalışmanın sonucunda; 22 seçkin profesyonel Avrupalı futbolcular arasında pozisyonlarına bağlı vücut

kompozisyonu profilleri arasında büyük farklılıklar olduğu sonucuna varıldığı bildirilmiştir (169).

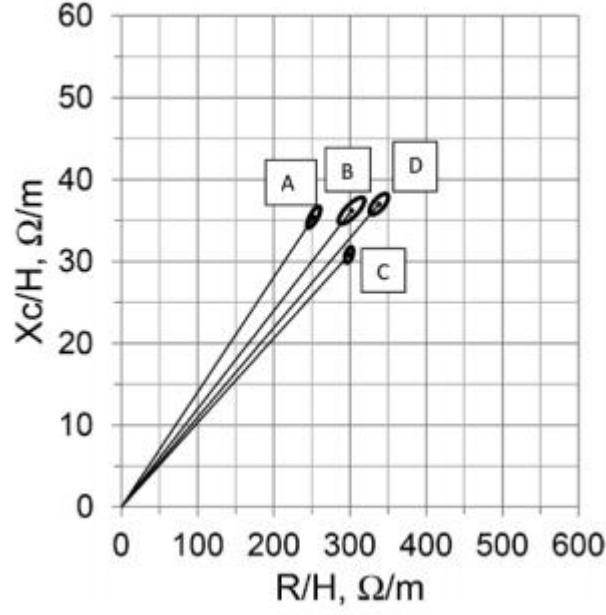
Kaliper ile ölçülen deri kıvrım kalınlığı, klinik kompozisyonda vücut kompozisyonunu tahmin etmek için en sık kullanılan yöntemlerden biridir (170). Kaliper ile vücudun farklı bölgelerdeki (subscapula, triseps, biceps, suprailiak, supraspinal, abdominal, uyluk ve calf) deri kıvrım kalınlıkları ölçülmektedir. Skinfold, deri altı yağ miktarını ve kalınlığını özel kaliperler tarafından ölçülür. Skinfold ölçümlerinin toplamı (genellikle standart ISAK protokolündeki sekiz bölgeden) popülasyon normlarıyla karşılaştırma veya aynı bireyin zaman içindeki değişiklikleri izleme için veriler sağlar (171). ISAK el kitabı, çeşitli ölçüm bölgelerinde tekrarlanan deri kıvrımı ölçümleri için teknik ölçüm hatasını en aza indirmeye yardımcı olacak standart protokollerin ayrıntılarını içermektedir. Skinfold ölçümleri için standart ISAK protokolü aşağıda sıralanmıştır:

- Düzenli olarak kalibre edilmiş onaylı deri kıvrım kaliperi kullanın. Kaliper, ölçüm aralığı boyunca 10 g/ mm²'lik sabit bir kapanma sıkıştırması gerektirmektedir. Bu sebeple 0.2 mm'lik bölümlerde en az 40 mm'ye kalibre edilmelidir.
- Vücudun sağ tarafında sekiz standart ölçüm bölgesinin hassas şekilde işaretlenmesi gerekmektedir.
- Daha fazla deri kıvrım bölgesi desteklenmesine rağmen, bu sekiz bölgenin kullanılması deri altı yağ birikiminde hem birey içi hem de bireyler arası farklılıkların ele alınmasına yardımcı olmaktadır.
- Operatör tekniğini ve ölçüm sırasını belirleyen ve her bir sahada minimum iki (ama tercihen üç) tekrarlanan ölçüm sağlayan standart bir ölçüm protokolü gereklidir (172).

2.6.1. Faz Açısı

BIA tarafından belirlenen direnç ve reaktanstan da türetilen faz açısı (PhA), esas olarak klinik çalışmalarda ve son zamanlarda sporcularda hücre içi ve hücre dışı bölmeler arasındaki membran bütünlüğü ve su dağılımının bir indeksi olarak yorumlanmakta ve ek olarak, vücut hücre kütlelerinin bir öngörücüsü olarak kullanılmasından dolayı beslenme durumunun bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Faz açısı (PhA), hücre dışı ve hücre içi su, vücut hücre kütlesi ve hücresel bütünlük arasındaki oranın bir indeksi olması gerektiği için son yıllarda dikkat çeken ham bir BIA değişkenidir (173). BIVA (biyoelektrik empedans vektör analizi) ise hidrasyon durumunu değerlendiren ve BIA sonuçlarının doğru yorumlanması için bir kalite kontrol önlemi olarak kullanılabilen bir yöntemdir.

BIVA yöntemi, bireylerin boy uzunluğu (H) ile normalize edilmiş (R / H ve X_c / H) empedans vektörü R ve X_c bileşenlerinin ölçümüne dayanmaktadır. Deneysel verilerin iki değişkenli 95. percentil güven sınırları (güven üç nokta) bir X / H grafiğine karşı bir R / H grafiğinde çizilir ve bir referans popülasyondan 95. percentil güven elipsleri ile karşılaştırılır. Vücut hücre kütlesi ve hidrasyonu hakkında bilgi deneysel verilerin R ve X_c 'nin boyutsuz Z-skorlarını, sağlıklı referans popülasyonunun Z-skorlarının 95., 75. ve 50. vektör yüzdelliklerini (tolerans üç nokta) içeren iki değişkenli bir grafikte çizerek elde edilebilir. 95. percentil dışındaki değerler anormal kabul edilmektedir. Elipsin uzun ekseninin üzerinde yer alan değerler, artan vücut hücre kütlelerini gösterirken, aşağıda olanlar azalmayı göstermektedir. Elipsin kısa ekseninin sağında yer alan değerler hipohidrasyonu gösterirken aşağıdaki değerler de artmış su tutma oranını göstermektedir (174).



Şekil 2. 1. Biyoelektrik Empedans Vektör Analizinin Modalitesi

Spor biliminde vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi, bireyin performans için kritik olan özelliklerini belirleme, eğitim programlarının etkilerini değerlendirme, ağırlık kategorisi sporlarında ağırlık stratejilerini yönetme vb. gibi faydalar sağlamaktadır. Bu bağlamda, BIA sporcularda vücut sıvı ve kas kütlesini tahmin etmek için kullanılmaktadır. Hala sporcularda tekli ölçümler veya vücut kompozisyonu değişikliklerini izlemek için BIA'nın ne kadar doğru ölçüm yaptığı konusunda ortak bir görüş yoktur (175). Son zamanlarda yapılan bir araştırma, hem R hem de Xc'nin Biyoelektrik Empedans Vektör Analizinin (BIVA), dehidrasyonu tanımlamak için BIA'nın kullanılmasıyla ilgili çelişkili sonuçlar verdiğini göstermiştir. Öte yandan, en azından teoride, sporcuların vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde PhA veya IR kullanımı çok önemli olabilir, çünkü hem kesitsel hem de uzunlamasına çalışmalarda FFM'deki BCM yüzdesi (yapısal kas kalitesi) hakkında yararlı veriler sağlayabilir. Yakın tarihli bir makale 202 sporcuda PhA'nın ICW (Intra celluler water) ve ICW / ECW (extra celluler water) oranı ile önemli ölçüde korele olduğunu gösteren bu görüşü desteklemiştir (173). Sonuç olarak, PhA ölçümü, örneğin iyi antrenmanlı deneklere göre antrenmanlı sporcu gruplarındaki

kas kalitesini değerlendirmek için umut verici bir yaklaşım olarak değerlendirilmekte ama ne kadar güvenilir olduğuyla ilişkili yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır.

2.7. Beslenme Eğitiminin Önemi

Beslenme bilimi her ne kadar daha uzun bir geçmişe sahip olsa da beslenme biliminin bir alt dalı olan “Sporcu beslenmesi” nin geçmişı çok uzun değildir. Diğer alt dallarda da olduğu gibi sporcu beslenmesiyle de ilgilenen otorite kurumlar bulunmaktadır. Bu otoriteler, geçmişte atletik performansı artırmak için optimal beslenme stratejilerini desteklerken çalışmalar arttıkça kanıta dayalı veriler ışığında sporcu diyetlerinin, genel popülasyon önerileriyle karşılaştırıldığında yetersiz olduğunu bildirmişlerdir (165). Sporcu performansında son 10 yıla kadar birincil etmenin antrenman yüklenmesi olduğu ve sonrasında beslenmenin ve yeterli dinlenmenin etkisinden bahsedilirken, şuan performansın artmasında ve yaralanma oluşumunun önlenmesinde dinlenmenin ve spora özgü sağlıklı beslenmenin antrenman yükleniminden daha önemli olduğu düşünölmektedir. Sporcu beslenme eğitimi programları, genellikle beslenme yetersizliklerini düzeltmeyi, hem genel sağlıklı beslenme hem de sporcu beslenmesi alanlarında doğru bilgiyi tekrarlarla kalıcılaştırmayı ve optimal sağlık ile hidarsyonu ve doğru toparlanmayı sağlayarak atletik performansı artırmayı amaçlar. Sporculara beslenme eğitimi spor diyetisyenleri tarafından belirli bir program akışında verilir ve takip edilir. Sporcular ayrıca okul veya yükseköğretim programları, kitaplar, spora özel dergiler, kitle iletişim araçları ve gittikçe artan bir şekilde sosyal medya dahil diğer kaynaklardan da bilgi edinmektedir (176). Ancak tüm bunların yanı sıra ne yazık ki elit seviyelerde bile, sporcular için beslenme eğitimi programları büyük oranda finansal kısıtlamalar ve yeterli sayıda ve donanımda spor diyetisyeninin olmaması nedeniyle çoğunlukla antrenörler tarafından verilmektedir (177). Diğer beslenme alanlarındaki eğitim programlarının aksine, sporcu beslenme eğitim programlarının tekrar eğitimler ve anket ile değerlendirilmesi oldukça nadir uygulanmaktadır (178,179)

Sporcuların beslenme alışkanlıklarını etkileyen birçok faktör vardır. Sporcular tat ve yiyecek tercihlerini kültürel, dini ve aile inançlarını içeren faktörlere bağlı olarak seçebilmektedir. Ayrıca, etiket okuma dahil alışveriş ve yiyecek hazırlamadaki kolaylık ve beceri, yiyecek alımını değiştirebilmektedir (180). Beslenme bilgisi ile tercih edilen besinler arasındaki ilişkinin tutarsız olduğu görülmektedir ve bu ilişkiyi birden fazla faktör değiştirebilmektedir (181).

Sporcularda beslenme bilgisi ile besin tüketim tercihleri arasındaki ilişkiyi çok az sayıda araştırma incelemiştir (182–188). Elit Avustralyalı sporcularla yapılan kalitatif bir çalışmada, eğitim dışında gıda alımını etkileyen faktörler; yiyecek alışverişi ve hazırlığı için yeterli zamanlarının olmayışı, doğru vücut kompozisyonuna sahip olma ile ilgili kaygılar ve gıda güvenliği konuları (erişime ve ulaşılabilirliğe ilişkin konular) olarak tanımlanmıştır (9).

2.7.1. Spor Diyetisyeninin Görev ve Sorumlulukları

Spor ve egzersiz hakkındaki tüm beslenme bilgilerine sahip ve ilgili önermeyi yapan diyetisyen spor diyetisyenidir. Sporcuların beslenme ile ilgili değerlendirmelerini, eğitimlerini ve yönlendirmelerini yapar. Etkili beslenme stratejisi ile uzun süre sağlıklı ve fit kalmalarını sağlamak ve optimal performansı sürdürmeyi hedefler. Sporcu diyetisyeni; amatör ve profesyonel sporculara, performansı arttırmak için günlük hayatta ve seyahat zamanlarında bireysel veya grup/takım eğitimleri vermektedir. Birincil sorumlulukları; bireylere ve gruplara performans ve sağlık için önerilerde bulunmak, beslenme hizmetlerini izlemek ve sonuçlarını belgelemek, antrenörlere, koçlara ve aileye besin ve beslenme eğitimi anlamında hizmet edebilmek, sağlık, iyilik programları ile sporcular için eğitim vermek ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamaktır (25).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri, Zamanı, Türü ve Örneklem Seçimi

Bu araştıma Kasım 2019-Nisan 2020 tarihleri arasında süper ligde Futbol A takımında oynayan elit sporcular üzerinde planlanıp yürütülmüştür. Çalışma evrenini ara sezon kampına katılan tüm sporcular oluşturmuştur. Örneklem ise 16-39 yaş aralığındaki çalışmayı kabul eden gönüllü 36 elit futbolcudan oluşmuştur. Tanımlayıcı tipte bir araştırmadır. Sporcular araştırmanın içeriği ile ilgili sözlü olarak bilgilendirilmiştir. Sporculara çalışmanın içeriği konusunda sözel olarak bilgi verilmiş ve çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair yazılı gönüllü onam formu imzalatılmıştır (EK-1).

Bu çalışma için Acıbadem Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2019/16 nolu ve 17.10.2019 tarihli 'Etik Kurul Onayı' alınmıştır (EK-2).

3.2. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Çalışma verileri araştırmacı tarafından anket formu aracılığı ile toplanmıştır (EK-3). Bunun yanında anket formu sonrası, bireylere beslenme bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bir test uygulaması gerçekleştirilmiştir (EK- 4).

3.2.1 Kişisel Özellikler

Bireylerin kişisel özelliklerini saptamak için, 5 bölümden oluşan bir anket formu uygulanmıştır (EK-3). Birinci bölümde, bireylerin sosyo demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, medeni durum) gibi genel bilgileri, ikinci bölümde sağlık bilgileri (herhangi bir kronik hastalığı olup olmadığı, herhangi bir yiyecek alerjisi olup olmadığı) üçüncü bölüm sporcuların beslenme alışkanlıkları beslenme bilgi kaynağına ait bilgileri (ana ve ara öğün sayısı, beslenme eğitimi alıp almadıkları ve eğitimi kimden aldıkları) dördüncü bölümde antropometrik ölçüm (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, deri kıvrım kalınlıkları, (subscapula, triceps, biceps, chest, mid-axilla, abdomen, suprailiac, thigh, calf), %yağ, BIA %yağ, Faz açısı) sonuç bilgileri ve beşinci bölümde 24 saatlik besin tüketim kaydı sorgusunu içermektedir. Anket formu bireylerle karşılıklı görüşme yolu ile uygulanmıştır.

3.2.2. Beslenme Bilgi Düzeyi

Beslenme bilgi düzeyini saptamaya yönelik olarak Torres-McGehee ve arkadaşları tarafından 2012 yılında sporcular için özel olarak geliştirilmiş ve 2018'de Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirliği alınan 20 adet çoktan seçmeli beslenme bilgi düzeyi anketi araştırmacı tarafından sporculara yüz yüze uygulanmıştır. Anket kullanımı için araştırmacılardan gerekli izin alınmıştır. Anket Makro ve mikrobesein öğeleri (1-8. sorular), ergojenik destekler ve performans (9-10. sorular), ağırlık denetimi ve yeme bozuklukları (11-15. sorular) ile hidrasyon (16-20. sorular) bölümlerinden oluşan, 4 bölümlü ve her doğru cevabın 5 puan üzerinden hesaplandığı bir ankettir (189,190).

3.2.3. Besin Tüketim Kaydı

24 saatlik besin tüketim kaydı ve supleman/ergojenik destek kullanımı şeklinde sorgulanmıştır. Besin tüketim kaydı, sporcuların tüm 24 saatini tam görebilmek adına ara sezon kampında, tüm sporcuların bir arada bulunduğu ve tüm öğünlerini birlikte yedikleri ve öğünlerin tamamının takip edilebildiği kamp döneminde yapılmıştır. Tüm sporcuların sabah kahvaltılarının, öğlen yemeklerinin, ara öğünlerinin ve akşam yemeklerinin ve içeceklerinin bulunduğu tüm tabaklarının fotoğrafları araştırmacı tarafından çekilmiştir. Ara öğünlerde yediklerinin fotoğrafı ve/veya kaydı sporculardan istenmiştir. Kampta verilen yemeklerin menüleri ve reçeteleri araştırmacı tarafından hazırlanıp kampta kalınan otel aşçılarına verilmiştir. Bunun dışında antrenman sırası ve sonrası aldıkları ve araştırmacı tarafından hazırlanan sporcu elektrolit ve toparlanma içecekleri de bu hesaplamalara eklenmiştir. Odalarında mini bar kullanımı ve oda servisi hizmetleri olmadığından tam tüketimlerinin alınması sağlanmıştır. Enerji ve besin ögesi alımları için sporculara özgü RDA olmadığından karşılama oranları yetişkin bireylerinki gibi değerlendirilecektir.

3.2.4. Antropometrik Ölçümler

Araştırmaya katılan bireylerin vücut ağırlıkları, boy uzunlukları, vücut yağ yüzdesi ölçümleri manuel ve BIA ile yapılmış, EK-3 deki forma kaydedilmiştir.

3.2.4.1. Vücut Ağırlığı, Faz Açısı ve Boy Uzunluğu

Tanita MC 780 marka vücut analizatörünün (biyoelektrik empedans cihazı (BİA)) atletik seçeneği seçilerek vücut ağırlığı (kg), BİA yağ yüzdesi ve faz açısı alınmıştır. Cihaz ağırlığı kg olarak ve 0,1 kg hassasiyet ile ölçmektedir. Ağırlık ve yağ ölçümünün doğruluğu için, sabah ilk idrarlarından sonra açlık durumunda olmaları, sıvı tüketmemeleri, göz önünde bulundurulmuştur. Boy uzunluğu (cm) SECA marka boy ölçer ile birey dik pozisyonda, ayaklar topuklardan bitişik, sırt, kalça ve topuklar duvara değecek şekilde derin nefes aldırılarak, Frankfort düzlemde (kulak kanalı ile orbita alt sınırı aynı hizada, bakışlar yere paralel iken) dururken alınmıştır. Ölçümler cm olarak ve 0,1 cm hassasiyeti ile kaydedilmiştir (20,191).

3.2.4.2. Vücut Yağ Yüzdesi

Sporcuların vücut yağ oranı saptaması için deri kıvrım kalınlığı ölçümleri mm cinsinden 1 mm'ye duyarlı Holtein marka skinfold kaliper ile vücudun subscapula, triceps, biceps, göğüs (chest), mid-axilla, abdomen, suprailiac, uyluk (thigh), baldır (calf) olmak üzere 9 bölgeden alınmıştır. Alınan deri kıvrım kalınlıkları Jackson-Pollock'un geliştirdiği aşağıdaki formülü kullanılmıştır.

$$\text{Erkek: } 1093800 - 0.0008267 \times (\text{Deri Kıvrım Kalınlıklarının Toplamı}) + 0.0000016 \times (\text{Deri Kıvrım Kalınlıklarının Toplamı})^2 - 0.0002574 \times (\text{Yaş})$$

Deri kıvrım kalınlıkları aracılığıyla vücut yoğunlukları hesaplanıp siri denklemi ($495/\text{vücut yoğunluğu} - 450$) ile yağ oranları hesaplanmıştır. Triceps deri kıvrım kalınlığı, birey ayaktayken sağ kolunu 90° açığa getirerek akromial çıkıntı ile olekranon arasındaki orta noktadan 1 cm yükseklikten kavranan tam orta noktadan kaliper ile ölçülmüştür. Biceps deri kıvrım kalınlığı, birey ayaktayken sağ kolunu 90° açığa getirerek akromial çıkıntı ile olekranon arasındaki orta noktadan 1 cm yükseklikten kavranan tam orta noktadan kaliper ile ölçülmüştür. Subscapula deri kıvrım kalınlığı, birey ayakta kollarını gövdenin yanında serbest sarkıtmışken, sol başparmak ile skapulanın alt açısı palpe edilip, bulmakta zorlanılan sporcularda, kişinin sağ kolu ile yavaşça sırtına dokunması sağlandı ve sonrasında elinin tekrar gövdesinin yanına getirmesi sağlanıp skapulanın alt ucun hissedilerek işaretli noktadan kavranarak ölçümler alınmıştır. Göğüs deri kıvrım kalınlığı, birey ayakta kollar serbestçe sarkıtılmışken ön aksiller katlantı ve göğüs ucu hizası arasındaki orta nokta belirlenip yaklaşık 1 cm üzerinden kavranarak orta noktadan ölçümler alınmıştır. Mid-Aksillanın deri kıvrım kalınlığı, sternumun ksifoid çıkıntısı seviyesindeki orta aksiller çizgi üzerinden vertikal olarak işaretli noktadan kavranarak ölçümler alınmıştır. Abdomen deri kıvrım kalınlığı, birey ayakta normal nefes alırken göbek çukurunun yaklaşık 3 cm yanından deri yatay katlanacak şekilde kavranıp ölçümler alınmıştır. Suprailiak deri kıvrım kalınlığı, birey ayakta kollarını serbest sarkıtmışken krista iliak kemik üzerinden yaklaşık 45° açı ile midaksillar çizgi işaretlenmiştir. İşaretlenen noktanın yaklaşık 1 cm üzerinden kavranarak işaretli noktadan ölçüm yapılmıştır. Uyluk deri kıvrım kalınlığı, birey ayaktayken ölçüm yapılacak ayak hafif bükülüken ingual katlantı ve patellanın proksimal noktası arasındaki tam orta noktası yaklaşık bir cm yüksekten kavranarak ölçümler alınmıştır. Baldır deri kıvrım kalınlığı, bireyin dik oturur pozisyonda, bacağın medial kenarının tam ortasında, baldır çevresinin en geniş olduğu noktadan vertikal olarak ölçümler alınmıştır (192–194).

3.3. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

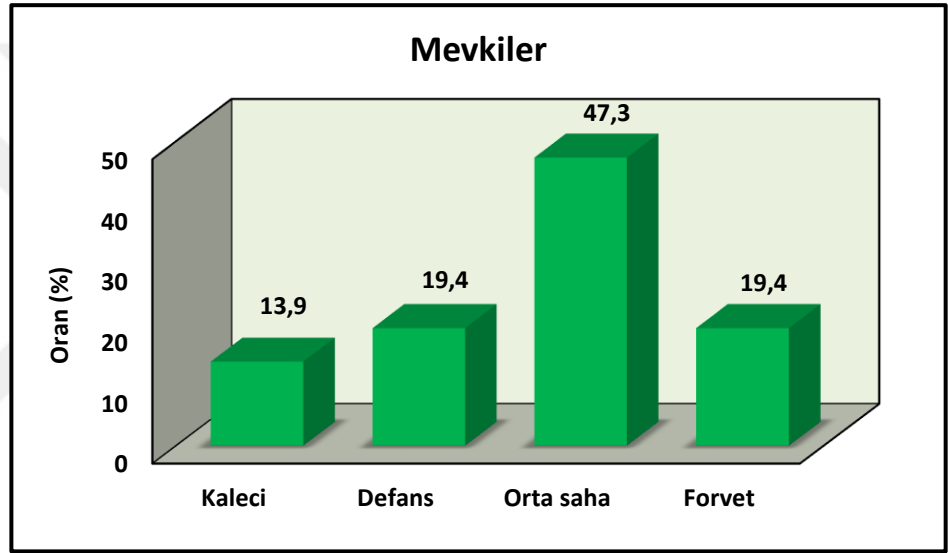
Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi aşamasında sporcuların besin seçimlerinin değerlendirilmesi alınan makro ve mikro besin özelliklerinin karşılaştırılmasına yardımcı olması için Beslenme Bilgi Sistemi (BeBİS) 7,2 programı ve istatistik analizleri için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0 paket programı kullanılacaktır (195). Enerji ve besin ögesi alımları için sporculara özgü RDA olmadığından karşılama oranları yetişkin bireylerinki gibi değerlendirilmiştir.

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) kullanıldı. Niceliksel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmeler ile sınıandı. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin üç grup ve üzeri karşılaştırmalarında Kruskal Wallis test ve ikili karşılaştırmalarında Bonferroni-Dunn test kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkilerini incelemek için Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi. Korelasyon katsayısının (r) değerlendirilmesi aşağıdaki ölçüte göre yapılır:

0 - 0,25	çok zayıf
0,26 - 0,49	zayıf
0,50 - 0,69	orta
0,70 - 0,89	iyi
0,90 - 1,00	çok iyi (196).

4. BULGULAR

Çalışma Kasım 2019-Nisan 2020 tarihleri arasında, süper ligde futbol oynayan, %13,9'u (n=5) kaleci, %19,4'ü (n=7) defans oyuncusu, %47,3'ü (n=17) orta saha oyuncusu ve %19,4'ü (n=7) forvet olan 36 elit futbolcu ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. 2. Mevki dağılımları

Tablo 4. 2. Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları

		Mevkiler				
		Tüm oyuncular	Kaleci (n=5)	Defans (n=7)	Orta saha (n=17)	Forvet (n=7)
Yaş (yıl)	<i>Min-Mak</i>	16-39 (25,5)	17-26 (22)	18-35 (27)	19-39 (28)	16-32 (19)
	<i>(Medyan)</i>					
	<i>Ort±Ss</i>	25,47±5,82	21,40±3,29	26,43±5,97	27,53±5,52	22,43±5,97
Cinsiyet	Erkek	36 (100)	5 (100)	7 (100)	17 (100)	7 (100)
Medeni durum	Evli	14 (38,9)	1 (20,0)	4 (57,1)	7 (41,2)	2 (28,6)
	Bekâr	22 (61,1)	4 (80,0)	3 (42,9)	10 (58,8)	5 (71,4)
Besin alerjisi	Var	1 (2,8)	0 (0)	0 (0)	1 (5,9)	0 (0)
	Yok	35 (97,2)	5 (100)	7 (100)	16 (94,1)	7 (100)

Futbolcuların yaşları 16 ile 39 arasında değişmekte olup, ortalama 25,47±5,85 yıldır. Kalecilerin ortalama 21,40±3,29 yaşında, defans oyuncularının ortalama 26,43±5,97 yaşında, orta saha oyuncularının ortalama 27,53±5,52 yaşında ve forvetlerin ortalama 22,43±5,97 yaşında olduğu görülmektedir.

Tüm oyuncular erkektir. Evli futbolcu oranı %38,9 (n=14), bekâr futbolcu oranı %61,1 (n=22) olarak bulunmuştur. Kalecilerin %20,0'si (n=1) evli, %80,0'i (n=4) bekindir; defans oyuncularının %57,1'i (n=4) evli, %42,9'u (n=3) bekindir; orta saha oyuncularının %41,2'si (n=7) evli, %58,8'i (n=10) bekindir; forvetlerin %28,6'sı (n=2) evli, %71,4'ü (n=5) bekindir.

Futbolcuların %2,8'sinde (n=1) besin alerjisi vardır; alerjen besin incelemesi yapıldığında bu futbolcunun muz ve süte alerjisi olduğu gözlenmiştir. Kalecilerde, defans oyuncularında ve forvetlerde besin alerjisi yokken; besin alerjisi olan oyuncunun orta saha oyuncusu olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 3. Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Dağılımlar

		Mevkiler				
		Tüm oyuncular	Kaleci (n=5)	Defans (n=7)	Orta saha (n=17)	Forvet (n=7)
Ana öğün sayısı	2 öğün	3 (8,3)	0 (0)	1 (14,3)	2 (11,8)	0 (0)
	3 öğün	33 (91,7)	5 (100)	6 (85,7)	15 (88,2)	7 (100)
Ara öğün sayısı	1 öğün	1 (2,8)	0 (0)	0 (0)	1 (5,9)	0 (0)
	2 öğün	22 (61,1)	3 (60,0)	3 (42,9)	12 (70,6)	4 (57,1)
	3 öğün	13 (36,1)	2 (40,0)	4 (57,1)	4 (23,5)	3 (42,9)
Beslenme eğitimi alma durumu	Evet	36 (100)	5 (100)	7 (100)	17 (100)	7 (100)

Futbolcuların %8,3'ü (n=3) günde 2 ana öğün, %91,7'si (n=33) günden 3 ana öğün tüketmektedir. Kaleci ve forvetlerin tümü günde 3 ana öğün tüketirken; defans oyuncularının %14,3'ü (n=1) 2 ana öğün, %85,7'si (n=6) 3 ana öğün; orta saha oyuncularının %11,8'i (n=2) 2 ana öğün, %88,2'si (n=15) 3 ana öğün tüketmektedir.

Ara öğün tüketimleri incelendiğinde ise; %2,8'inin (n=1) günde 1 kez, %61,1'inin (n=22) günde 2 kez ve %36,1'inin (n=13) günde 3 kez ara öğün tükettiği bilgisine ulaşılmıştır.

Kalecilerin %60,0'ı (n=3) 2 ara öğün, %40,0'ı (n=2) 3 ara öğün; defans oyuncularının %42,9'u (n=3) 2 ara öğün, %57,1'i (n=4) 3 ara öğün; orta saha oyuncularının %5,9'u (n=1) 1 ara öğün, %70,6'sı (n=12) 2 ara öğün, %23,5'i (n=4) 3 ara öğün; forvetlerin %57,1'i (n=4) 2 ara öğün, %42,9'u (n=3) 3 ara öğün tüketmektedir.

Beslenme eğitimi almayan futbolcu bulunmamaktadır.

Tablo 4. 4. Antropometrik Ölçümlerin Dağılımları

		Tüm oyuncular	Mevkiler			
			Kaleci (n=5)	Defans (n=7)	Orta saha (n=17)	Forvet (n=7)
Vücut	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	62,2-99,5 (78)	77,3-97,1 (83)	72,7-90,8 (78,7)	62,2-88,6 (75,7)	62,8-99,5 (77,4)
Ağırlığı (kg)	<i>Ort±Ss</i>	78,83±8,40	85,18±7,50	81,44±6,30	76,25±6,72	77,91±12,37
Boy (cm)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	170-200 (182)	186-200 (194)	181-191 (188)	170-187 (180)	173-194 (181)
	<i>Ort±Ss</i>	183,33±7,28	193,80±5,59	187,29±3,64	179,12±4,78	182,14±7,27
Yağ Oranı (%)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	3,7-9,7 (6)	4,1-9,7 (6)	3,7-7,2 (6,1)	3,9-9 (6)	4-7,2 (5,4)
	<i>Ort±Ss</i>	6,10±1,47	6,74±2,13	5,69±1,22	6,31±1,49	5,54±1,06
Faz açısı	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	6,1-8,7 (7,5)	6,1-7,5 (6,9)	7,1-8,3 (7,6)	6,1-8,7 (7,7)	6,8-8 (7,9)
	<i>Ort±Ss</i>	7,52±0,55	6,90±0,62	7,60±0,43	7,63±0,54	7,61±0,44
BIA Yağ Oranı (%)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	4,7-18,8 (10)	7,7-18,8 (13)	6-13 (8,9)	4,7-16,4 (9,6)	5,4-15 (11,8)
	<i>Ort±Ss</i>	10,47±3,32	12,76±4,03	9,19±3,06	10,38±3,05	10,33±3,58
7 Bölge Deri Kıvrım Kalınlığı	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	28-76 (49)	40-67 (62)	38-54 (44)	28-76 (49)	43-50 (47)
	<i>Ort±Ss</i>	48,92±9,80	57,00±11,05	46,00±6,83	48,53±11,58	47,00±2,52

Vücut ağırlığı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama 78,83±8,40 kg, kalecilerin ortalama 85,18±7,50 kg, defans oyuncularının ortalama 81,44±6,30 kg, orta saha oyuncularının ortalama 76,25±6,72 kg ve forvetlerin ortalama 77,91±12,37 kg ağırlığında olduğu görülmektedir.

Boy uzunluğu ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama 183,33±7,28 cm, kalecilerin ortalama 193,80±5,59 cm, defans oyuncularının ortalama 187,29±3,64 cm, orta saha oyuncularının ortalama 179,12±4,78 cm ve forvetlerin ortalama 182,14±7,27 cm boyunda olduğu görülmektedir.

Yağ oranı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama 6,10±1,47; kalecilerde ortalama 6,74±2,13; defans oyuncularında ortalama 5,69±1,22; orta saha

oyuncularında ortalama $6,31\pm1,49$ ve forvetlerde ortalama $5,54\pm1,06$ olduğu görülmektedir.

Faz açısı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama $7,52\pm0,55$; kalecilerde ortalama $6,90\pm0,62$; defans oyuncularında ortalama $7,60\pm0,43$; orta saha oyuncularında ortalama $7,63\pm0,54$ ve forvetlerde ortalama $7,61\pm0,44$ olduğu görülmektedir.

BIA yağ oranı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama $\%10,47\pm3,32$; kalecilerde ortalama $\%12,76\pm4,03$; defans oyuncularında ortalama $\%9,19\pm3,06$; orta saha oyuncularında ortalama $\%10,38\pm3,05$ ve forvetlerde ortalama $\%10,33\pm3,58$ olduğu görülmektedir.

Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama $48,92\pm9,80$ mm; kalecilerde ortalama $57,00\pm11,05$ mm; defans oyuncularında ortalama $46,00\pm6,83$ mm; orta saha oyuncularında ortalama $48,53\pm11,58$ mm ve forvetlerde ortalama $47,00\pm2,52$ mm olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 5. 24 Saatlik Besin Tüketim Kayıtlarına İlişkin Dağılımlar

	Minimum	Maksimum	Medyan	Ortalama	Standart sapma
Enerji (kal)	2966,0	4934,9	4195,7	4124,59	513,43
Enerji (kal/kg)	37,4	78,6	50,8	52,87	8,74
Karbonhidrat (g)	233,7	502,5	398,2	387,51	66,73
Karbonhidrat (g/kg)	2,7	7,1	4,8	4,95	0,91
Protein (g)	136,4	249,6	174,0	183,49	28,34
Protein (g/kg)	1,6	4	2,3	2,36	0,51
Bitkisel protein (g)	25,0	73,5	43,6	43,77	11,75
Yağ (g)	108,0	322,7	201,2	201,31	37,25
Yağ oranı (g/enerji) (%)	32,8	60	43,3	43,79	5,15
Doymuş yağ (g)	21,9	84,2	61,6	60,18	14,09
Doymuş yağ (g/enerji) (%)	6,6	18,8	13,3	13,08	2,57
Tekli doymamış yağ (g)	35,8	177,1	77,0	78,63	22,92
Çoklu doymamış yağ (g)	23,5	67,3	42,0	43,91	10,91
EPA+DHA (mg)	400,0	6000,0	2800,0	2300,00	1484,01
Kolesterol (mg)	170,7	2566,4	730,4	736,67	393,72
Lif (g)	12,6	67,5	35,9	37,11	11,40
Çözünür lif (g)	3,7	21,5	10,3	10,81	3,74
Çözünmez lif (g)	7,9	36,9	21,4	21,73	6,52
Vitamin A (µg)	1413,5	5029,1	2137,0	2346,86	833,75
Vitamin D (µg)	0,7	51,1	28,1	23,52	18,53
Vitamin E (mcg)	28,8	68,4	44,4	43,83	10,47
Vitamin K(µg)	260,0	1155,8	684,6	711,71	173,63
Vitamin B12(µg)	4,5	18,7	9,8	10,10	2,76
Vitamin C (mg)	42,1	470,5	202,1	207,78	87,01
Tiamin (mg)	1,0	2,8	1,7	1,73	0,39
Riboflamin (mg)	1,6	3,7	2,7	2,68	0,51
Niasin (mg)	13,7	51,0	29,9	30,64	7,38
Potasyum(mg)	3331,2	8612,9	5273,6	5533,32	1232,64
Kalsiyum(mg)	596,4	2251,6	1366,5	1366,88	330,74
Fosfor(mg)	1794,4	3119,6	2435,7	2486,87	378,96
Demir(mg)	14,6	32,5	22,8	23,28	4,49
Çinko(mg)	13,4	29,2	20,0	20,27	4,54
Magnezyum(mg)	393,7	932,1	651,1	645,09	131,79
Sodyum (mg)	2696,5	10971,2	5802,3	6286,81	2085,17
Omega3 (g)	2,4	10,8	5,4	5,49	2,25
Folik Asit (µg)	423,8	927,2	569,2	596,95	115,36
Selenyum (mg)	0,0	7,1	0,2	1,29	1,97
Karbonhidrat (%)	139,6	374,9	257,1	252,30	55,47
Protein (%)	197,1	426,4	268,9	282,75	55,37
EPA+DHA (%)	160,0	2400,0	1120,0	920,00	593,60
Lif (%)	33,1	177,6	94,2	97,58	30,03
Vitamin A (%)	157,0	558,7	237,4	260,71	92,62
Vitamin D (%)	4,6	340,6	187,1	156,74	123,54
Vitamin E (%)	192,0	456,0	296,0	292,17	69,83
Vitamin K (%)	216,6	1372,4	581,0	630,14	215,61
Vitamin B12 (%)	187,5	779,1	408,3	420,80	115,20
Vitamin B1 (%)	83,3	233,3	150,0	146,39	32,78
Vitamin B2 (%)	123,0	284,6	203,8	206,97	38,27
Vitamin C (%)	46,7	522,7	224,5	235,48	100,03
Niasin (%)	85,6	318,7	186,9	191,45	46,14
Potasyum (%)	70,8	183,2	112,2	117,68	26,22
Kalsiyum (%)	59,6	225,1	133,5	133,07	33,95
Fosfor (%)	165,5	445,6	345,6	338,36	74,00
Demir (%)	173,6	406,2	282,6	282,81	63,46
Çinko (%)	121,8	265,4	181,8	184,19	41,27
Magnezyum (%)	98,4	233,0	160,6	158,89	31,69
Sodyum (%)	177,7	731,4	386,8	419,19	139,48
Folat (%)	105,9	231,8	142,3	149,20	28,84
Selenyum (%)	0,0	12,9	0,3	2,31	3,58
Harcanan enerji (kcal)	2831,0	4077,0	3376,0	3387,39	284,27
Hidrasyon (l)	3,0	4,5	3,5	3,54	0,48

Futbolculara ait 24 saatlik besin tüketim kayıtlarına ilişkin ayrıntılı bilgi ve RDA karşılama oranları Tablo 4'te verilmiştir.

Sporcuların enerji (kkal) alımı 2966 ile 4934,9 kkal/gün arasında değişmekte olup, ortalama $4124,59 \pm 513,43$ kkal/gün olarak saptanmıştır.

Karbonhidrat alım miktarı 233,7 ile 502,5 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $387,51 \pm 66,73$ g/gün olarak saptanmıştır. Karbonhidrat (g/kg) miktarı 2,7 ile 7,1 arasında değişmekte olup, ortalama $4,95 \pm 0,91$ g/kg olarak saptanmıştır.

Protein tüketim miktarı 136,4 ile 249,6 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $183,49 \pm 28,34$ g/gün olarak saptanmıştır. Protein tüketimi 1,6-4 g/kg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $2,36 \pm 0,51$ g/kg/gün olarak saptanmıştır. Bitkisel protein (g) miktarı 25 ile 73,5 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $43,77 \pm 11,75$ g/gün olarak saptanmıştır.

Yağ alım miktarı 108 ile 322,7 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $201,31 \pm 37,25$ g/gün olarak saptanmıştır. Enerjinin yağdan gelen oranı %32,8 ile 60 arasında değişmekte olup, ortalama $43,79 \pm 5,15$ olarak saptanmıştır. Doymuş yağ tüketim miktarı 21,9 ile 84,2 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $60,18 \pm 14,09$ g/gün'dür. Enerjinin doymuş yağdan gelen oranı %6,6 ile 18,8 arasında değişmekte olup, ortalama $13,08 \pm 2,57$ olarak saptanmıştır. Tekli doymamış yağ alım miktarı 35,8 ile 177,1 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $78,63 \pm 22,92$ g/gün olarak saptanmıştır. Çoklu doymamış yağ miktarı 23,5 ile 67,3 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $43,91 \pm 10,91$ g/gün olarak saptanmıştır.

Kolesterol alım düzeyi 170,7 ile 2566,4 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $736,67 \pm 393,72$ mg/gün'dür.

Lif alım miktarı 12,6 ile 67,5 g arasında değişmekte olup, ortalama $37,11 \pm 11,4$ g olarak saptanmıştır. Çözünür lif miktarı 3,7 ile 21,5 g arasında değişmekte olup, ortalama $10,81 \pm 3,74$ g olarak saptanmıştır. Çözünmez lif miktarı 7,9 ile 36,9 g arasında değişmekte olup, ortalama $21,73 \pm 6,52$ g olarak saptanmıştır.

Vitamin A miktarı 1413,5 ile 5029,1 $\mu\text{g/gün}$ arasında değişmekte olup, ortalama $2346,86 \pm 833,75$ $\mu\text{g/gün}$ olarak saptanmıştır.

Vitamin D miktarı 0,7 ile 51,1 $\mu\text{g/gün}$ arasında değişmekte olup, ortalama $23,52 \pm 18,53$ $\mu\text{g/gün}$ olarak saptanmıştır.

Vitamin E miktarı 28,8 ile 68,4 mcg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $43,83 \pm 10,47$ mcg/gün olarak saptanmıştır.

Vitamin K miktarı 260 ile 1155,8 $\mu\text{g/gün}$ arasında değişmekte olup, ortalama $711,71 \pm 173,63$ $\mu\text{g/gün}$ olarak saptanmıştır.

Vitamin B12 miktarı 4,5 ile 18,7 $\mu\text{g/gün}$ arasında değişmekte olup, ortalama $10,10 \pm 2,76$ $\mu\text{g/gün}$ olarak saptanmıştır.

Vitamin C miktarı 42,1 ile 470,5 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $207,78 \pm 87,01$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Tiamin miktarı 1 ile 2,8 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $1,73\pm0,39$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Riboflamin miktarı 1,6 ile 3,7 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $2,68\pm0,51$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Niasin miktarı 13,7 ile 51 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $30,64\pm7,38$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Potasyum miktarı 3331,2 ile 8612,9 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $5533,32\pm1232,64$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Kalsiyum miktarı 596,4 ile 2251,6 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $1366,88\pm330,74$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Fosfor miktarı 1794,4 ile 3119,6 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $2486,87\pm378,96$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Demir miktarı 14,6 ile 32,5 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $23,28\pm4,49$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Çinko miktarı 13,4 ile 29,2 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $20,27\pm4,54$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Magnezyum miktarı 393,7 ile 932,1 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $645,09 \pm 131,79$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Sodyum miktarı 2696,5 ile 10971,2 mg/gün arasında değişmekte olup, ortalama $6286,81 \pm 2085,17$ mg/gün olarak saptanmıştır.

Omega3 miktarı 2,4 ile 10,8 g/gün arasında değişmekte olup, ortalama $5,49 \pm 2,25$ g/gün olarak saptanmıştır.

Folik Asit miktarı 423,8 ile 927,2 $\mu\text{g/gün}$ arasında değişmekte olup, ortalama $596,95 \pm 115,36$ $\mu\text{g/gün}$ olarak saptanmıştır.

Selenyum miktarı 0 ile 7,1 $\mu\text{g/gün}$ arasında değişmekte olup, ortalama $1,29 \pm 1,97$ $\mu\text{g/gün}$ olarak saptanmıştır.

Karbonhidrat RDA karşılama oranları %139,6 ile 374,9 arasında değişmekte olup, ortalama $\%252,3 \pm 55,47$ olarak saptanmıştır.

Protein RDA karşılama oranları %197,1 ile 426,4 arasında değişmekte olup, ortalama $\%282,75 \pm 55,37$ olarak saptanmıştır.

EPA+DHA RDA karşılama oranları %160 ile 2400 arasında değişmekte olup, ortalama $\%920 \pm 593,6$ olarak saptanmıştır.

Lif, RDA karşılama oranları %33,1 ile 177,6 arasında değişmekte olup, ortalama $97,58 \pm 30,03$ olarak saptanmıştır.

Vitamin A, RDA karşılama oranları %157 ile 558,7 arasında değişmekte olup, ortalama $260,71 \pm 92,62$ olarak saptanmıştır.

Vitamin D, RDA karşılama oranları %4,6 ile 340,6 arasında değişmekte olup, ortalama $156,74 \pm 123,54$ olarak saptanmıştır.

Vitamin E, RDA karşılama oranları %192 ile 456 arasında değişmekte olup, ortalama $292,17 \pm 69,83$ olarak saptanmıştır.

Vitamin K, RDA karşılama oranları %216,6 ile 1372,4 arasında değişmekte olup, ortalama $630,14 \pm 215,61$ olarak saptanmıştır.

Vitamin B12, RDA karşılama oranları %187,5 ile 779,1 arasında değişmekte olup, ortalama $420,8 \pm 115,2$ olarak saptanmıştır.

Vitamin B1, RDA karşılama oranları %83,3 ile 233,3 arasında değişmekte olup, ortalama $146,39 \pm 32,78$ olarak saptanmıştır.

Vitamin B2, RDA karşılama oranları %123 ile 284,6 arasında değişmekte olup, ortalama $206,97 \pm 38,27$ olarak saptanmıştır.

Vitamin C, RDA karşılama oranları %46,7 ile 522,7 arasında değişmekte olup, ortalama %235,48±100,03 olarak saptanmıştır.

Niasin, RDA karşılama oranları %85,6 ile 318,7 arasında değişmekte olup, ortalama %191,45±46,14 olarak saptanmıştır.

Potasyum, RDA karşılama oranları %70,8 ile 183,2 arasında değişmekte olup, ortalama %117,68±26,22 olarak saptanmıştır.

Kalsiyum, RDA karşılama oranları %59,6 ile 225,1 arasında değişmekte olup, ortalama %133,07±33,95 olarak saptanmıştır.

Fosfor, RDA karşılama oranları %165,5 ile 445,6 arasında değişmekte olup, ortalama %338,36±74 olarak saptanmıştır.

Demir, RDA karşılama oranları %173,6 ile 406,2 arasında değişmekte olup, ortalama %282,81±63,46 olarak saptanmıştır.

Çinko, RDA karşılama oranları %121,8 ile 265,4 arasında değişmekte olup, ortalama %184,19±41,27 olarak saptanmıştır.

Magnezyum, RDA karşılama oranları %98,4 ile 233 arasında değişmekte olup, ortalama %158,89±31,69 olarak saptanmıştır.

Sodyum, RDA karşılama oranları %177,7 ile 731,4 arasında değişmekte olup, ortalama $419,19 \pm 139,48$ olarak saptanmıştır.

Folat, RDA karşılama oranları %105,9 ile 231,8 arasında değişmekte olup, ortalama $149,2 \pm 28,84$ olarak saptanmıştır.

Selenyum, RDA karşılama oranları %0 ile 12,9 arasında değişmekte olup, ortalama $2,31 \pm 3,58$ olarak saptanmıştır.

Harcanan enerji değerleri 2831 ile 4077 kkal/gün arasında değişmekte olup, ortalama $3387,39 \pm 284,27$ kkal/gün olarak saptanmıştır.

Hidrasyon ölçümleri 3 ile 4,5 l/gün arasında değişmekte olup, ortalama $3,54 \pm 0,48$ l/gün olarak saptanmıştır.

Tablo 4. 6. Tüketilen Besin Öğelerinin Dağılımları

		Mevkiler			
		Kaleci (n=5)	Defans (n=7)	Orta saha (n=17)	Forvet (n=7)
Enerji (kcal)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	4484,2-4911,8 (4670,4)	3214,3-4375,3 (3666,3)	2966-4686 (4044,7)	3826,4-4934,9 (4345)
	<i>Ort±Ss</i>	4697,06±196,53	3779,29±429,12	3996,26±480,01	4372,61±427,5
Enerji (kcal/kg)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	50,3-59,2 (57,2)	37,4-57,6 (47,3)	37,4-68,1 (51,3)	45,6-78,6 (49,6)
	<i>Ort±Ss</i>	55,40±4,14	46,70±6,88	52,73±7,51	57,59±12,68
Karbonhidrat (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	421,5-502,5 (479,5)	233,7-482,8 (349,9)	308,5-447,9 (396,1)	315-461,2 (402,8)
	<i>Ort±Ss</i>	468,02±32,46	330,40±89,40	383,52±42,93	396,80±54,86
Karbonhidrat (g/kg)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	5-6,1 (5,5)	2,7-5,3 (4,4)	4,4-7,1 (4,9)	4,4-7 (4,6)
	<i>Ort±Ss</i>	5,51±0,37	4,05±0,97	5,06±0,68	5,19±1,11
Protein (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	174-214,4 (189,8)	140,9-238,8 (164,6)	136,4-230,2 (181,8)	158,2-249,6 (171,4)
	<i>Ort±Ss</i>	188,40±16,54	175,37±34,13	182,88±28,47	189,56±32,19
Protein (g/kg)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	1,8-2,6 (2,3)	1,6-3,3 (2,1)	1,7-3,2 (2,5)	1,9-4 (2,3)
	<i>Ort±Ss</i>	2,23±0,30	2,19±0,59	2,42±0,45	2,50±0,70
Bitkisel protein (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	45,9-73,5 (57)	25-56,8 (29,1)	28,7-61,5 (43,1)	32,3-54,6 (45,3)
	<i>Ort±Ss</i>	58,26±9,99	36,77±13,34	42,50±9,69	43,51±8,56
Yağ (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	197,5-243,2 (233,3)	134-214 (197,4)	108-240,9 (197,5)	174,6-322,7 (206,7)
	<i>Ort±Ss</i>	226,20±18,18	192,43±27,31	189,27±35,02	221,67±48,53
Yağ oranı (g/enerji) (%)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	39,6-47,1 (42,7)	35,7-53 (47,8)	32,8-46,7 (43,2)	41-60 (43,4)
	<i>Ort±Ss</i>	43,33±2,79	46,04±6,63	42,34±4,13	45,37±6,70
Doymuş yağ (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	71,8-84,2 (74,7)	29,9-69,1 (67,3)	21,9-72,6 (57,8)	46,1-83,7 (61,2)
	<i>Ort±Ss</i>	76,24±4,70	57,84±17,07	55,08±12,26	63,41±12,00
Doymuş yağ (g/enerji) (%)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	13,7-16,2 (14,3)	7,4-18,8 (15,5)	6,6-15,5 (13)	10,8-15,3 (13,1)
	<i>Ort±Ss</i>	14,62±1,02	13,94±4,44	12,32±2,11	12,97±1,35
Tekli doymamış yağ (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	65,7-96,1 (89,8)	46,4-104,7 (75,9)	35,8-99,4 (77,8)	62,1-177,1 (76,1)
	<i>Ort±Ss</i>	84,30±12,94	78,14±19,12	73,18±17,06	88,31±39,87
Çoklu doymamış yağ (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	35,6-56,2 (49)	26,3-67,3 (38)	23,5-64,7 (38,7)	40,7-56,8 (46,2)
	<i>Ort±Ss</i>	47,98±8,77	40,09±13,69	42,87±11,75	47,36±6,27
Lif (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	35,9-51 (40,7)	12,6-67,5 (34,6)	21,9-60,2 (35,9)	22,6-43,9 (33,9)
	<i>Ort±Ss</i>	41,48±6,08	34,37±17,93	38,48±10,73	33,41±7,70
Çözünür lif (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	10,2-14,4 (12,5)	3,7-21,5 (10,3)	4,9-19,6 (9,5)	7,1-14,8 (9,7)
	<i>Ort±Ss</i>	12,42±1,68	10,50±6,05	10,80±3,57	9,99±2,43
Çözünmez lif (g)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	19,4-32,6 (27)	7,9-36,9 (22)	11,4-33,2 (19,9)	15,5-29,1 (20,7)
	<i>Ort±Ss</i>	26,52±4,81	20,19±9,49	20,97±6,10	21,67±4,42
Hidrasyon (lt)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	3-4 (3)	3-4 (3,5)	3-4,5 (3,5)	3,5-4,5 (4)
	<i>Ort±Ss</i>	3,30±0,45	3,57±0,35	3,44±0,50	3,93±0,45

Mevkisi kaleci olan futbolcuların;

Enerji (kkal) değeri ortalama $4697,06 \pm 196,53$ kkal iken; Enerji (kkal/kg) değeri ortalama $55,40 \pm 4,14$ 'dür.

Karbonhidrat (g) miktarı ortalama $468,02 \pm 32,46$ g iken; Karbonhidrat (g/kg) miktarı ortalama $5,51 \pm 0,37$ 'dir.

Protein (g) miktarı ortalama $188,40 \pm 16,54$ g iken; Protein (g/kg) miktarı ortalama $2,23 \pm 0,30$ ve Bitkisel protein (g) miktarı ortalama $58,26 \pm 9,99$ 'dur.

Yağ (g) miktarı ortalama $226,20 \pm 18,18$ g iken; Yağ oranı (%) ortalama $43,33 \pm 2,79$ 'dir. Doymuş yağ miktarı ortalama $76,24 \pm 4,70$ g; Doymuş yağ oranı (%) ortalama $14,62 \pm 1,02$; Tekli doymamış yağ miktarı ortalama $84,30 \pm 12,94$ g; Çoklu doymamış yağ miktarı ortalama $47,98 \pm 8,77$ g'dir.

Mevkisi defans olan futbolcuların;

Enerji (kkal) değeri ortalama $3779,29 \pm 429,12$ iken; Enerji (kkal/kg) değeri ortalama $46,70 \pm 6,88$ 'dir.

Karbonhidrat (g) miktarı ortalama $330,40 \pm 89,40$ iken; Karbonhidrat (g/kg) miktarı ortalama $4,05 \pm 0,97$ 'dir.

Protein (g) miktarı ortalama $175,37 \pm 34,13$ iken; Protein (g/kg) miktarı ortalama $2,19 \pm 0,59$ ve Bitkisel protein (g) miktarı ortalama $36,77 \pm 13,34$ 'dür.

Yağ (g) miktarı ortalama $192,43 \pm 27,31$ iken; Yağ oranı (%) ortalama $46,04 \pm 6,63$ 'dir. Doymuş yağ miktarı ortalama $57,84 \pm 17,07$ g; Doymuş yağ oranı (%) ortalama $13,94 \pm 4,44$; Tekli doymamış yağ miktarı ortalama $78,14 \pm 19,12$ g; Çoklu doymamış yağ miktarı ortalama $40,09 \pm 13,69$ g'dır.

Mevkisi orta saha olan futbolcuların;

Enerji (kkal) değeri ortalama $3996,26 \pm 480,01$ iken; Enerji (kkal/kg) değeri ortalama $52,73 \pm 7,51$ 'dir.

Karbonhidrat (g) miktarı ortalama $383,52 \pm 42,93$ g iken; Karbonhidrat (g/kg) miktarı ortalama $5,06 \pm 0,68$ g'dır.

Protein (g) miktarı ortalama $182,88 \pm 28,47$ g iken; Protein (g/kg) miktarı ortalama $2,42 \pm 0,45$ g ve Bitkisel protein (gr) miktarı ortalama $42,50 \pm 9,69$ g'dır.

Yağ (g) miktarı ortalama $189,27 \pm 35,02$ g iken; Yağ oranı (%) ortalama $42,34 \pm 4,13$ 'dir. Doymuş yağ miktarı ortalama $55,08 \pm 12,26$ g; Doymuş yağ oranı (%) ortalama $12,32 \pm 2,11$; Tekli doymamış yağ miktarı ortalama $73,18 \pm 17,06$ g; Çoklu doymamış yağ miktarı ortalama $42,87 \pm 11,75$ g'dır.

Mevkisi forvet olan futbolcuların;

Enerji (kkal) değeri ortalama $4372,61 \pm 427,56$ iken; Enerji (kkal/kg) değeri ortalama $57,59 \pm 12,68$ 'dir.

Karbonhidrat (g) miktarı ortalama $396,80 \pm 54,86$ g iken; Karbonhidrat (g/kg) miktarı ortalama $5,19 \pm 1,11$ 'dir.

Protein (g) miktarı ortalama $189,56 \pm 32,19$ g iken; Protein (g/kg) miktarı ortalama $2,50 \pm 0,70$ g ve Bitkisel protein (g) miktarı ortalama $43,51 \pm 8,56$ g'dır.

Yağ (g) miktarı ortalama $221,67 \pm 48,53$ g iken; Yağ oranı (%) ortalama $45,37 \pm 6,70$ 'dir. Doymuş yağ miktarı ortalama $63,41 \pm 12,00$ g; Doymuş yağ oranı (%) ortalama $12,97 \pm 1,35$; Tekli doymamış yağ miktarı ortalama $88,31 \pm 39,87$ g; Çoklu doymamış yağ miktarı ortalama $47,36 \pm 6,27$ g'dir.

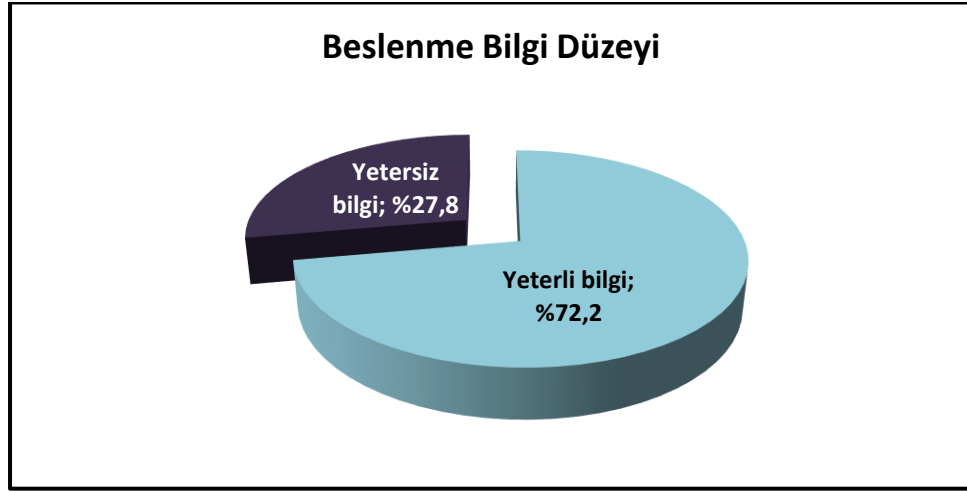
Tablo 4. 7. Mevkilere Göre Beslenme Bilgi Düzeylerinin Değerlendirmesi

		Tüm oyuncular	Mevkiler				Test
			Kaleci (n=5)	Defans (n=7)	Orta saha (n=17)	Forvet (n=7)	değeri p
Makro-Mikro besin öğeleri	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	10-25 (20)	15-20 (20)	10-25 (20)	15-25 (20)	20-25 (20)	$\chi^2:2,146$
	<i>Ort±Ss</i>	20,28±3,37	19,00±2,24	19,29±4,50	20,59±3,48	21,43±2,44	0,543
Hidrasyon	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	5-25 (20)	5-20 (10)	15-25 (20)	10-25 (20)	10-25 (20)	$\chi^2:5,946$
	<i>Ort±Ss</i>	18,61±5,01	13,00±6,71	20,71±3,45	19,71±4,13	17,86±4,88	0,114
Süpleman	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	10-25 (20)	15-25 (15)	10-20 (20)	10-25 (20)	10-20 (15)	$\chi^2:0,782$
	<i>Ort±Ss</i>	17,50±3,87	18,00±4,47	17,86±3,93	17,65±4,00	16,43±3,78	0,854
Ağırlık kontrolü	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	5-25 (20)	5-20 (15)	15-25 (15)	10-25 (20)	5-25 (20)	$\chi^2:1,309$
	<i>Ort±Ss</i>	17,64±4,85	15,00±6,12	17,86±3,93	18,53±4,24	17,14±6,36	0,727
Toplam	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	40-90 (75)	40-75 (70)	65-90 (75)	60-90 (75)	55-80 (75)	$\chi^2:5,044$
	<i>Ort±Ss</i>	74,03±9,24	65,00±14,58	75,71±8,38	76,47±6,79	72,86±8,59	0,169
	Yeterli bilgi	26 (72,2)	2 (40,0)	4 (57,1)	15 (88,2)	5 (71,4)	
	Yetersiz bilgi	10 (27,8)	3 (60,0)	3 (42,9)	2 (11,8)	2 (28,6)	

Kruskal Wallis Test

Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi “Makro-Mikro besin öğeleri” puanları 10 ile 25 arasında değişmekte olup, futbolcuların ortalama 20,28±3,37 puandır; “Hidrasyon” puanları 5 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 18,61±5,01 puan; “Ergojenik destekler ve performans (süpleman)” puanları 10 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 17,50±3,87 puan; “Ağırlık kontrolü ve yeme bozuklukları” puanları 5 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 17,67±4,85 puandır.

Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi toplam puanları 40 ile 90 arasında değişmekte olup, ortalama 74,03±9,24’tür; bu puanlara göre futbolcuların %72,2’si (n=26) yeterli bilgi düzeyine, %27,8’i (n=10) yetersiz bilgi düzeyine sahiptir.



Şekil 4. 3. Beslenme bilgi düzeylerinin dağılımı

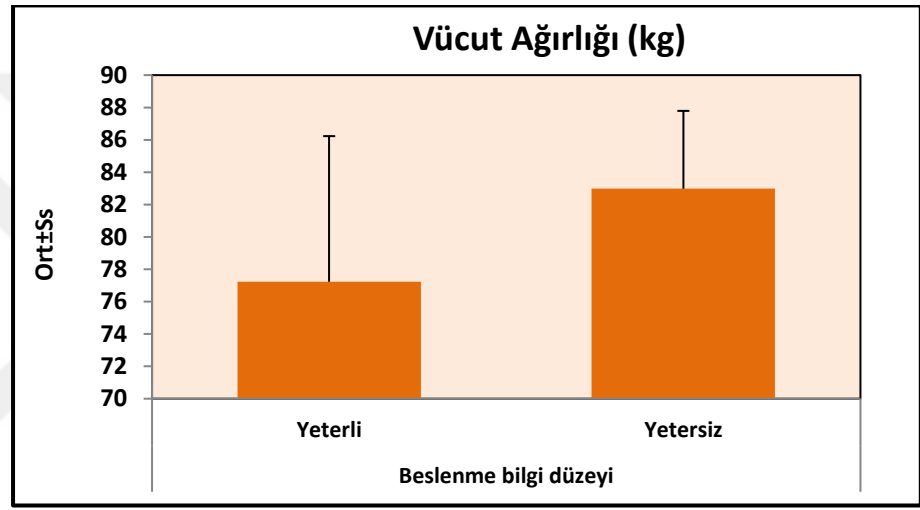
Mevkilere göre makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, ergojenik destekler ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozuklukları ve toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4. 8. Beslenme Bilgi Düzeylerine Göre Yaş ve Antropometrik Ölçümlerin Değerlendirilmesi

		Beslenme bilgi düzeyi		Test değeri <i>p</i>
		Yeterli (n=26)	Yetersiz (n=10)	
Yaş (yıl)	<i>Min-Mak</i>	16-39 (25,5)	17-35 (24)	<i>Z</i> :-0,283 0,777
	<i>(Medyan)</i>			
	<i>Ort±Ss</i>	25,65±5,50	25,00±6,88	
Vücut Ağırlığı (kg)	<i>Min-Mak</i>	62,2-99,5 (76,5)	77,3-90,8 (83,5)	<i>Z</i> :-2,261 0,024*
	<i>(Medyan)</i>			
	<i>Ort±Ss</i>	77,23±9,00	82,98±4,81	
Yağ Oranı (%)	<i>Min-Mak</i>	4,4-9 (6)	3,7-9,7 (5,9)	<i>Z</i> :-0,955 0,340
	<i>(Medyan)</i>			
	<i>Ort±Ss</i>	6,23±1,28	5,74±1,90	
Deri kıvrım kalınlığı (mm)	<i>Min-Mak</i>	33-76 (49)	28-67 (47,5)	<i>Z</i> :-0,371 0,710
	<i>(Medyan)</i>			
	<i>Ort±Ss</i>	49,35±9,26	47,80±11,56	
<i>Mann Whitney U Test</i>		<i>*p</i> <0,05		

Gruplara göre yaş dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplara göre vücut ağırlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup ($p=0,024$; $p<0,05$); yetersiz düzeyde beslenme bilgisine sahip olan grubun vücut ağırlıkları yeterli bilgiye sahip gruptan yüksek bulunmuştur.



Şekil 4. 4. Beslenme bilgi düzeyine göre kilo ölçümlerinin dağılımı

Gruplara göre yağ oranları ve 7 bölge deri kıvrım kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4. 9. Beslenme Bilgi Düzeylerine Göre Tüketilen Besin Öğelerinin Değerlendirilmesi

		Beslenme bilgi düzeyi		p
		Yeterli (n=26)	Yetersiz (n=10)	
Enerji (kkal)	<i>Min-Mak</i>	2966-4934,9 (4116,1)	3214,3-4911,8 (4254,3)	<i>Z:-0,318</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,751
	<i>Ort±Ss</i>	4107,85±531,61	4168,11±487,05	
Karbonhidrat (g)	<i>Min-Mak</i>	268,6-487,4 (387,8)	233,7-502,5 (411,7)	<i>Z:-0,812</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,417
	<i>Ort±Ss</i>	384,98±55,37	394,08±93,45	
Protein (g)	<i>Min-Mak</i>	136,4-249,6 (177,9)	140,9-222,7 (173,1)	<i>Z:-0,442</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,659
	<i>Ort±Ss</i>	185,39±30,19	178,53±23,54	
Bitkisel protein (g)	<i>Min-Mak</i>	25-73,5 (43,3)	25,7-59,8 (45,6)	<i>Z:-0,247</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,805
	<i>Ort±Ss</i>	43,59±11,84	44,25±12,12	
Yağ (g)	<i>Min-Mak</i>	108-322,7 (202,2)	189,4-237,1 (197,5)	<i>Z:-0,141</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,888
	<i>Ort±Ss</i>	199,76±42,77	205,35±16,98	
Doymuş yağ (g)	<i>Min-Mak</i>	21,9-84,2 (60,3)	36,2-75,9 (63,8)	<i>Z:-0,636</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,525
	<i>Ort±Ss</i>	59,32±14,99	62,42±11,85	
Tekli doymamış yağ (g)	<i>Min-Mak</i>	35,8-177,1 (77)	62,1-93,7 (77,2)	<i>Z:-0,247</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,805
	<i>Ort±Ss</i>	78,72±26,62	78,41±8,59	
Çoklu doymamış yağ (g)	<i>Min-Mak</i>	23,5-64,7 (41,7)	35,2-67,3 (45,1)	<i>Z:-0,830</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,406
	<i>Ort±Ss</i>	42,70±10,88	47,06±10,88	
Lif (g)	<i>Min-Mak</i>	12,6-60,2 (35,3)	19,7-67,5 (38,3)	<i>Z:-0,336</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,737
	<i>Ort±Ss</i>	36,74±10,95	38,08±13,07	
Çözünür lif (g)	<i>Min-Mak</i>	3,7-19,6 (10)	5,8-21,5 (10,4)	<i>Z:-0,353</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,724
	<i>Ort±Ss</i>	10,57±3,38	11,44±4,67	
Çözünmez lif (g)	<i>Min-Mak</i>	7,9-33,2 (21,4)	13,5-36,9 (21,7)	<i>Z:-0,353</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,724
	<i>Ort±Ss</i>	21,36±6,38	22,67±7,14	
Hidrasyon (lt)	<i>Min-Mak</i>	3-4,5 (3,5)	3-4,5 (3,5)	<i>Z:-0,299</i>
	<i>(Medyan)</i>			0,765
	<i>Ort±Ss</i>	3,56±0,50	3,50±0,47	

Mann Whitney U Test

Gruplara göre alınan enerji ve karbonhidrat miktarları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Gruplara göre alınan protein ve bitkisel protein miktarları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Gruplara göre alınan yağ, doymuş yağ, tekli doymuş yağ ve çoklu doymuş yağ miktarları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Gruplara göre alınan lif, çözümlü lif ve çözünmez lif miktarları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Gruplara göre hidrasyon miktarı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4. 10. Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi Puanları ile Yaş ve Antropometrik Ölçümlerin İlişkisi

		Makro- Mikro besin öğeleri	Hidrasyon	Ergojenik destek ve Performans	Ağırlık kontrolü ve Yeme Bozukluğu	Toplam
Yaş (yıl)	r	0,068	0,118	0,004	0,062	0,086
	p	0,694	0,493	0,980	0,717	0,616
Vücut Ağırlığı (kg)	r	-0,051	-0,098	-0,204	-0,102	-0,307
	p	0,768	0,569	0,233	0,555	0,069
Yağ Oranı (%)	r	-0,168	0,062	0,099	0,119	0,168
	p	0,328	0,721	0,567	0,491	0,327
Deri kıvrım kalınlığı (mm)	r	-0,264	-0,118	0,093	0,080	0,027
	p	0,120	0,494	0,589	0,642	0,874

r: Spearman's Korelasyon Katsayısı

Yaş ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Kilo ölçümleri ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Yağ oranı ölçümleri ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. 11. Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi Puanları ile Tüketilen Besin Öğelerinin İlişkisi

		Makro-Mikro besin öğeleri	Hidrasyon	Ergojenik destekler ve Performans	Ağırlık kontrolü ve yeme bozuklukları	Toplam
Enerji (kkal)	r	-0,068	-0,169	-0,121	-0,029	-0,165
	p	0,693	0,323	0,483	0,869	0,335
Karbonhidrat (g)	r	-0,053	-0,223	-0,210	0,085	-0,227
	p	0,760	0,191	0,218	0,624	0,182
Protein (g)	r	-0,001	0,048	-0,170	-0,061	-0,117
	p	0,996	0,780	0,322	0,726	0,495
Bitkisel protein (g)	r	-0,094	-0,261	-0,129	-0,034	-0,218
	p	0,587	0,124	0,453	0,843	0,202
Yağ (g)	r	-0,094	-0,108	0,015	-0,185	-0,092
	p	0,586	0,532	0,929	0,280	0,596
Doymuş yağ (g)	r	-0,151	-0,081	0,065	-0,204	-0,144
	p	0,378	0,639	0,706	0,232	0,401
Tekli doymamış yağ (g)	r	-0,155	-0,170	0,172	-0,232	-0,110
	p	0,368	0,322	0,316	0,174	0,521
Çoklu doymamış yağ (g)	r	-0,071	-0,102	-0,277	-0,012	-0,194
	p	0,680	0,553	0,102	0,943	0,258
Lif (g)	r	-0,103	-0,171	-0,056	0,050	-0,087
	p	0,551	0,318	0,744	0,770	0,615
Çözünür lif (g)	r	-0,195	-0,136	-0,124	-0,052	-0,187
	p	0,255	0,429	0,472	0,763	0,274
Çözünmez lif (g)	r	-0,104	-0,184	-0,127	0,002	-0,145
	p	0,548	0,282	0,461	0,990	0,398
Hidrasyon (lt)	r	0,349	0,083	-0,086	-0,063	0,078
	p	0,037*	0,630	0,620	0,713	0,650

r:Spearman's Korelasyon Katsayısı

* $p<0,05$

Alınan enerji ve karbonhidrat miktarları ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Alınan protein ve bitkisel protein miktarları ile makro-mikro besin ögeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Alınan yağ, doymuş yağ, tekli doymuş yağ ve çoklu doymuş yağ miktarları ile makro-mikro besin ögeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Alınan lif, çözümlü lif ve çözünmez lif miktarları ile makro-mikro besin ögeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Hidrasyon miktarı ile makro-mikro besin ögeleri puanları arasında pozitif yönlü (hidrasyon arttıkça makro-mikro besin ögeleri puanı artan) 0,349 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($r:0,349$; $p=0,037$; $p<0,05$).

Hidrasyon miktarı ile hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye Süper Liginde oynayan elit futbolcuların besin alımlarını, beslenme bilgi düzeylerini ve vücut kompozisyonlarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmadan elde edilen temel bulgular; futbolcuların mevkilere göre antropometrik ölçümlerinin dağılımları, makro ve mikro besin alımları, beslenme bilgi düzeyleridir.

5. 1. Futbolcuların Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan 36 elit futbolcunun %13,9'u (n=5) kaleci, %19,4'ü (n=7) defans oyuncusu, %47,3'ü (n=17) orta saha oyuncusu ve %19,4'ü (n=7) forvetlerdir.

Futbolcuların yaşları 16 ile 39 arasında değişmekte olup, ortalama $25,47 \pm 5,85$ yıldır. Kalecilerin ortalama $21,40 \pm 3,29$ yaşında, defans oyuncularının ortalama $26,43 \pm 5,97$ yaşında, orta saha oyuncularının ortalama $27,53 \pm 5,52$ yaşında ve forvetlerin ortalama $22,43 \pm 5,97$ yaşında olduğu görülmektedir.

Çalışmaya katılan tüm futbolcular erkektir. Evli futbolcu oranı %38,9 (n=14), bekâr futbolcu oranı %61,1 (n=22) olarak bulunmuştur. Kalecilerin %20,0'si (n=1) evli, %80,0'i (n=4) bekindir; defans oyuncularının %57,1'i (n=4) evli, %42,9'u (n=3) bekindir; orta saha oyuncularının %41,2'si (n=7) evli, %58,8'i (n=10) bekindir; forvetlerin %28,6'sı (n=2) evli, %71,4'ü (n=5) bekindir.

Futbolcuların %2,8'sinde (n=1) besin alerjisi vardır; alerjen besin incelemesi yapıldığında bu futbolcunun muz ve süte alerjisi olduğu gözlenmiştir. Kalecilerde, defans oyuncularında ve forvetlerde besin alerjisi yokken; besin alerjisi olan oyuncunun orta saha oyuncusu olduğu görülmektedir.

5. 2. Futbolcuların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Bir futbol takımının başarılı olması için birçok önemli faktör vardır ve bu faktörler arasında antropometrik ölçümler çok önemli bir yere sahiptir. Futbolcularda vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi, performanslarını artırmaya ve sporcuların bireyselleştirilmiş ve periyodik antrenman sürecinin önemli bir bileşeni olan uygulamalı antrenman planı sonuçlarını değerlendirmeye yardımcı olur (197).

Yaş ve vücut kompozisyonu arasında bir ilişki olmasına rağmen, bu ilişkinin pozitif veya negatif olup olmadığı konusunda henüz fikir birliği bulunmamaktadır. Bazı çalışmalarda ilerleyen yaşla birlikte yağ kütlelerinde düşüş ve yağsız kütlede artış saptanırken benzer popülasyonların bulunduğu bazı çalışmalarda ise bu durumun tersini bulmak mümkündür (198).

Futbolcuların antropometrik ölçümlerinin değerlendirildiği 12-37 yaş aralığının dahil edildiği bir çalışmada yaş arttıkça boy ve ağırlığın arttığı ancak total yağ yüzdesinin ve 10 bölgeden alınan deri kıvrım kalınlıkları toplamının azaldığı gösterilmiştir. Aynı çalışmada total yağ yüzdesi hesaplanırken iki farklı formül kullanılmış ve her iki formülün sonucunda da en yüksek yağ oranının kalecilerde, en düşük yağ oranının ise defans oyuncularında olduğu saptanmıştır (199). Profesyonel sporcularla yapılan bir başka çalışmada mevkiler arası istatistiksel olarak anlamlı

antropometrik farklılıklar bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarında da diğer çalışmada olduğu gibi en yüksek yağ yüzdesi kalecilerde saptanmış ve kalecileri sırasıyla defans oyuncularını, forvetler ve orta saha oyuncularını takip etmiştir (197). Yapılan çalışmalarda kaleciler genelde diğer pozisyon oyuncularına göre en ağır, en uzun boylu ve en fazla yağ oranına sahip grup olarak görülmektedir (200).

Genç futbolcuların oyun pozisyonlarına göre antropometrik ve fizyolojik profillerini oluşturmak ve rekabet başarısını ile ilişkilerini belirlemeyi amaçlayan bir çalışmaya 321 genç erkek futbolcular dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan futbolcuların antropometrik değişkenleri (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ, 6 deri kıvrım, 4 çap ve 3 perimetre) ölçülmüştür. Bu ölçümler sonucunda; kanat oyuncularını en yağsız ve en kısa, merkez defanslar ve kaleciler en uzun ve en ağır oyuncular olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu oyuncular en büyük skinfold ölçüm değerlerine sahiptir. Genel olarak, sonuçlar daha kilolu ve uzun boylu genç futbolcuların dikey sıçramalarda ve 30 metre koşuda daha iyi performans gösterdiğini, daha zayıf oyuncuların ise 20 metrelik aşamalı koşu testinde daha iyi performans gösterdiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, genç futbolculardaki farklı fizyolojik, antropometrik ve somatotip profillere göre spesifik kondisyon yeteneğini geliştirmek için güç, aerobik aktiviteler ve hızdaki spesifik antrenman programlarının kullanılabileceğini göstermektedir (201).

Profesyonel sporcularla yapılan başka çalışmalarda da pozisyonlar arasında görülen antropometrik farklılıklar genç yaş seviyesinde futbol oyuncularında da görülmüştür. Bu sonuç da yaştan ziyade pozisyonun antropometri üzerindeki etkisinin fazla olduğunu göstermiştir (197).

Bu çalışmaya 5 kaleci, 7 defans oyuncusu, 17 orta saha ve 7 forvet oyuncusu olmak üzere toplamda 36 futbolcu katılmıştır. Kale pozisyonundaki sporcuların ortalama yaşı $21,40 \pm 3,29$ defans oyuncularının ortalama $26,43 \pm 5,97$ yaşında, orta

saha oyuncularının ortalama $27,53\pm5,52$ yaşında ve forvetlerin ortalama $22,43\pm5,97$ yaşında olduğu görülmektedir (Tablo 4. 4). Litaretürde alınan sonuçlar, yaşa bakılmaksızın, futbolda sporcuların mevkilerinin özelliğine özgü olarak antropometrik ölçüm sonuçlarının farklı olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada tüm mevkilerde oynayan sporcuların antropometrik ölçüm sonuçları birbirine benzer çıkmıştır. Verilerin sayısal yetersizliğinden dolayı istatistiksel olarak analizi yapılamamıştır. Bundan dolayı mevkilere göre antropometrik ölçümlerin karşılaştırılabilmesi için daha fazla sayıda sporcunun olduğu çalışmaların yapılması istatistiksel olarak veri almayı sağlayacaktır.

Faz açısı; hücre membran kalitesinin değerlendirilmesinde son dönemlerde kullanılan önemli bir faktördür. İtalya'da 893 erkek futbolcu üzerinde yapılan bir çalışmada, faz açısı $7.5\pm0,8$ bulunmuştur (202). Buna ek olarak Nabuco ve arkadaşlarının 19-36 yaş arası 99 erkek futbolcuda yaptığı çalışmada faz açısı $7.5\pm0,8$ bulunmuştur ve faz açısı arttıkça yorgunluğun geciktiği ve maksimum gücün ise arttığı sonucu belirtilmiştir (203). Bu çalışmaya katılan futbolcuların faz açısı ölçümleri incelendiğinde tüm oyuncuların ortalama $7,52\pm0,55$; kalecilerde ortalama $6,90\pm0,62$; defans oyuncularında ortalama $7,60\pm0,43$; orta saha oyuncularında ortalama $7,63\pm0,54$ ve forvetlerde ortalama $7,61\pm0,44$ olduğu görülmektedir (Tablo 4. 4). Bu çalışmada sporcular, yeterli enerji ve makro-mikro besin ögesi alımına sahip oldukları için faz açıları litaretüre benzer yüksek bulunmuş olabilir. Bunun sonucunda bu oyuncularda yorgunluğun gecikmesi ve maksimum gücün artması beklenmektedir. Kalecilerin faz açısının düşüklüğü diğer mevkilere göre dayanıklılıklarının düşüklüğü ile ilişkilendirilebilir.

5. 3. Futbolcuların Besin Alımlarının Değerlendirilmesi

Sporcuların performanslarında belirgin bir şekilde etkili olan, enerji, makro besin öğeleri ve sıvı alımlarının düzeyleri sporcu beslenmesi alanındaki otoriteler tarafından stratejilere dönüştürülmüş ve kılavuzlarda yayınlanmıştır (26,31,90).

Futbolcuların makro besin alımlarını inceleyen 2019 tarihli meta-analizde 21. yüzyılın ilk 10 yılına göre, son 10 yılda futbolcuların enerji alımlarının azaldığı saptanmıştır. Steffl ve arkadaşlarının yaptığı meta-analizde 19 yaş altı futbolcuların 2000-2010 yılları arasındaki ortalama enerji alımı 49,3 kkal/kg/gün iken 2010-2019 yılları arasında 41,3 kkal/kg/gün olarak bulunmuştur. 19 yaş üstü futbolcuların ise 2000-2010 yılları arasındaki ortalama enerji alımı 43,6 kkal/kg/gün iken 2010-2019 yılları arasında 35 kkal/kg/gün olarak saptanmıştır (204–206). Naomi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre Hollanda 1. Liginde oynayan profesyonel futbolcuların toplam enerji alımlarının 2658±693 kkal/gün olduğu bulunmuştur (207). Russell ve Pennock'un yaptığı araştırmada genç erkek futbolcuların aldığı günlük enerji 2500 kkal/gün ve 3100 kkal/gün arasındadır (208). Takım sporlarına özgü enerji gereksinim önerileri bulunmamaktadır (207). Bu çalışmaya katılan futbolcuların ise ortalama enerji alımları 4124,59±513,43 kkal/gün (52,87 kkal/kg/gün) olarak bulunmuştur (Tablo 4. 5). Meta-analizde çıkan sonuçlar göz önüne alındığında bu çalışmadaki sonuçla meta-analizde çıkan sonucun arasındaki farkın tekrarlı beslenme eğitimi ve kulüpte diyetisyenin varlığı ile ilgili olduğu yorumlanabilir.

Sporcuların yeterli karbonhidrat alımları, antrenman için gerekli olan ihtiyacı ve toparlanmayı sağlamada anahtar faktördür. Karbonhidrat ihtiyaçları antrenmanın şiddetine göre değişmektedir. Düşük yoğunlukta yapılan antrenmanlarda 3-5 g/kg/gün, orta yoğunlukta 5-7 g/kg/gün, yüksek 6-10 g/gün karbonhidrat tüketmeleri gerekliliği önerilmektedir (26). 2019 yılında yapılan meta-analizde 19 yaş altı

futbolcuların 2000-2010 yılları arasında ortalama karbonhidrat alımları 5,8 g/kg/gün iken 2010-2019 yılları arasında bu alım ortalama 5.7 g/kg/gün karbonhidrata gerilemiştir. 19 yaş üstü futbolcularda ise bu iki 10 yıllık süreçte karbonhidrat alımı değişmemiş ve ortalama 4.7 g/kg/gün olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmaya katılan futbolcularda ise karbonhidrat alımları günlük ortalama 4,95 g/kg 'dır (Tablo 5). Bu çalışmada sporcuların karbonhidrat alımları otoritelerin önerdiği karbonhidrat miktarlarına göre düşük bulunmuştur. Bu duruma benzer olarak 2011 ve 2012 yılında yapılan çalışmalarda da sporcuların karbonhidrat alımlarının < 6g / kg / gün olduğu rapor edilmiştir (200,208). Sporcuların günlük hayatta karbonhidrat alımı 5g/kg/gün 'den az olsa bile, performansları için yeterli olabileceği söylenmektedir (209). Uzun süre önerilenin %10 'u kadar az karbonhidrat tüketimi sporcunun performansını olumsuz etkileyebilir. Bu yüzden maç günü minimum 3g/kg/gün olmak üzere en az 8 g/kg/gün karbonhidrat önerilmektedir (210). Burke ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada düşük kas glikojeni ile yapılan egzersizde, bir dizi genin transkripsiyonunun arttığı bulunmuştur. Bu bilgi düşük karbonhidrat ile antrenman yapıp yüksek karbonhidrat ile maça girme paradigmasını açıklıyor. Düşük karbonhidrat ile idman yapmak antrenmanın cevabını geliştirirken, yüksek karbonhidrat ile maça girmenin performansı arttıracığı düşünülmektedir (211). Bu çalışma grubunda da karbonhidrat alımının sporcu performansı açısından olumsuz etki gösterecek kadar düşük olmadığı düşünülmektedir. Bu çalışmada karbonhidrat alımları suplemanlarla desteklendiği halde yeterli miktara ulaşamamıştır. Otoritelerin belirlediği karbonhidrat alımının pratikte sağlanması ve sporcu tarafından alınması zordur.

Proteinler, doku yapımı ve onarımı, kas hipertrofisi, kas kütlesinin korunumu ve spor performansı için gerekli enzimlerin yapımında görev alan besin ögesidir. ACSM, AND ve DC'nin 2016 yılında yayınlanan kılavuzuna göre, önerilen protein alımı, dayanıklılık sporcularında 1,2-1,4 g/kg/gün, kuvvet sporlarında ise 1,2-1,7 g/kg/gün olmak üzere ortalama antrenmanın türüne bağlı olarak 1,2-2.0 g/kg/gün olarak belirtilmiştir (21). Futbolcularda protein alım miktarının 1,5-1,6 g/kg/gün olması pozitif nitrojen dengesini sağlamada yeterli olduğu söylenmektedir (212).

Yetersiz protein alımı sporcuda negatif nitrojen dengesine sebep olup kas yıkımını arttırabilmekte ve toparlanma sürecini olumsuz etkileyebilirken (213) önerilenden fazla protein alımının da dayanıklılık egzersizinde performansını arttırmadığı söylenirken (214) direnç egzersizi yapan sporcularda ise 2,5-3,3 g/kg/gün protein alımının yan etkisinin olmadığına dair çalışmalara da yer verilmiştir (40). Bu çalışmada ise futbolcuların 24 saatlik besin tüketimi hesaplamaları sonrasında günlük ortalama protein alımları $2,36 \pm 0,51$ g/kg/gün olarak bulunmuştur (Tablo 4. 5). Bu çalışmadaki sporcuların önerileri karşılması ile doğru vücut kompozisyonuna sahip oldukları ve antrenman sonrası hızlı toparlanma, doku yapımı ve onarımının sağlanması ve tüm bunlara bağlı yaralanma riskinin az olacağı tahmin edilmektedir.

Yağlar, enerji dengesinin sağlanması, boşalan intramusküler trigliserol depolarının doldurulması esansiyel yağ asitlerinin alımı ve yağda eriyen vitaminlerin emilimi için önemlidir (215). Sporcular için önerilen yağ alımı sedanter bireyler için önerilenden farklı değildir. Sporcular ağırlık kaybetmek için yağ alımını çok fazla kısıtlayabilmektedir. Ancak yağda çözünen vitaminler n-3 ve n-9 yağ asitleri gibi yağdan sağlanan yararlar unutulmaktadır. Bu konuda ACSM'nin önerisi, yağdan gelen enerjinin günlük enerji gereksiniminin %20 'sinin altına inmemesi gerektiği yönündedir (26). Ancak doymuş yağdan gelen enerjinin %10'nun üzerinde olmaması gerektiği belirtilmektedir (215). Bu çalışmada ise futbolcuların ortalama yağ alımları toplam enerjinin $\%43,79 \pm 5,15$ 'i ve doymuş yağdan gelen enerjinin $\%13,08 \pm 2,57$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4. 5). Otoritelerin belirlediği ortalama yağ alımlarının üzerine çıkmıştır. Ancak bazı çalışmalarda günlük enerji gereksiniminin %32'sinin yağlardan karşılanmasının performansı olumlu etkilediği %42 'sinin yağlardan karşılanması performansı olumsuz etkilemediği belirtilmektedir (216). Bu çalışmada yağdan gelen enerjinin büyük kısmının doymamış yağlardan gelmesinin sporcuların yaralanma risklerinin önlenmesinde, bilişsel fonksiyonların artmasında, antrenman sonrası ağrıların ve inflamasyonun azalmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Sporcu performansında makro besin öğeleri kadar mikro besin öğelerinin de yeterli alınması önemlidir. Otoriteler özellikle kalsiyum, magnezyum,

sodyum, demir ve D vitamininin yetersizliğinin sporcu sağlığına ve performansına olan olumsuz etkilerinden bahsetmiştir (26,135).

ACSM, DC ve AND'nin Beslenme ve Atletik Performans makalesine göre, sporcuların optimal kemik sağlığı için, yetersiz enerji alımları durumunda kalsiyum alımının günlük 1500 mg'a çıkarılması tavsiye edilmiştir (21). Egzersizin kalsiyum ihtiyacını arttırdığına dair kanıtlar mevcuttur. Sporcuların terle birlikte kalsiyum kaybı yaşamalarına rağmen bu kayıplar besinsel ihtiyaçları tam anlamıyla etkilemediği görülmüştür (10). Hosseinzadeh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, futbolcuların ise 1235 mg olarak bulunmuştur (217). 46 profesyonel futbolcu ile yapılan bir çalışmada kalsiyum alımları günlük 952 mg olarak bulunmuştur (218). Bu çalışmada sporcuların aldığı ortalama kalsiyum miktarı ortalama 1366,88±330,74 mg olarak saptanmıştır (Tablo 4. 5). Kalsiyum alımının yeterliliğinden dolayı, özellikle ileri dönem kemik yaralanma riskinin azalacağı tahmin edilmektedir.

Hosseinzadeh ve arkadaşlarının (217) yaptığı bir çalışmada, futbolcuların besinlerle alınan D vitamini miktarı 3,2 mcg olarak bulunmuştur. Bu çalışmada sporcuların aldığı D vitamini miktarı ortalama 23,52±18,53 mcg olarak saptanmıştır (Tablo 4. 5). D vitamininin alımının yeterliliğinden dolayı, özellikle ileri dönem kemik yaralanma riskinin azalacağı ve bağışıklık sistemini destekleyerek ÜSYE gibi hastalıklara yakalanma riskinin azalacağı tahmin edilmektedir.

Futbolcular demir eksikliği açısından oldukça risk altındalar. RDA önerisine göre özellikle erkekler de demir 8 mg'a eşit veya daha fazla olması gerekmektedir (26). Bu çalışmada futbolcuların aldığı demir miktarı ortalama 23,28±4,49 mg

olarak saptanmıştır (Tablo 4. 5). Yeterli demir alımından dolayı, sporcuların dayanıklılıklarının yüksek olması beklenmektedir.

Bu çalışmada tüm makro ve mikro besin öğelerinin alımlarının yeterli olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara paralel olarak sporcuların mikro ve makro besin yetersizliğine bağlı sağlık ve performans açısından ilerleyen dönemlerde bir problem ile karşılaşmayacakları tahmin edilmektedir.

5. 4. Futbolcuların Beslenme Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Beslenme bilgi düzeyi, beslenme alışkanlıklarını etkileyen önemli bir faktör olmakla birlikte yaş, cinsiyet, yaşam tarzı ve sağlık durumu gibi birçok etken de besin tercihlerini etkilemektedir (219). Takım sporlarında çalışan spor diyetisyenleri sporcuların beslenme bilgi düzeyini arttırarak, diyet alımı ve vücut kompozisyonu gibi sporcu performansını iyileştirip değiştirebilen faktörleri olumlu yönde etkilemeyi amaçlamaktadır (220).

Sporcularda beslenme bilgisinin genellikle genel popülasyona benzer veya daha iyi olduğu bildirilmektedir, ancak çoğunlukla bu çalışmaların kalitesi düşüktür ve geçerlik-güvenirliği olmayan materyallerle saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda kadın cinsiyeti, daha yüksek atletik seviyeler ve fiziksel odaklı spora katılım gibi demografik faktörlerin daha yüksek beslenme bilgisi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. 2011 yılında yayınlanan bir derlemede sporcuların beslenme bilgi düzeyleri ile besin alımları ve diyet kaliteleri arasında zayıf bir ilişki bulunduğu saptanmıştır (9). Amanat ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada erkek sporcuların bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmakla birlikte beslenme bilgi düzeyi yüksek olan sporcuların beslenme alışkanlıklarının da daha iyi olduğu belirtilmiştir (221).

Bu çalışmada sporculara uygulanan Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi anketi ile futbolcuların %72,2'si (n=26) yeterli bilgi düzeyine, %27,8'i (n=10) yetersiz bilgi düzeyine sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 4. 3). Beslenme bilgi düzeyinin çoğu sporcuda yeterli çıkmasının sebebi kulüpte sporcu diyetisyeninin varlığı olduğu tahmin edilmektedir.

5. 5. Beslenme Bilgi Düzeyi ile Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Avustralya'da elit düzeyde futbol (n:18) ve Avustralya Futbolu (n:48) oynayan sporcularda yapılan bir çalışmada beslenme bilgi düzeyleri vücut yağ oranları ile ilişkili bulunmamıştır (220). Benzer olarak yarı profesyonel 185 futbolcuda fiziksel uygunluk ile beslenme bilgi düzeyi arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışmada beslenme bilgi düzeyi yüksek olanlar ile beslenme bilgi düzeyi arasında vücut yağ oranı arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır (222). Benzer şekilde bu çalışmada da beslenme bilgi düzeyi ile yağ oranları ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4. 8). Her ne kadar beslenme bilgi düzeyleri ve vücut kompozisyonu parametreleri arasındaki ilişkiler düşük veya orta derece olsa da sonuçlar beslenme bilgisini geliştirmeye odaklanmanın takım sporlarında fayda sağlayarak oyuncuların vücut kompozisyonunun olumlu yönde etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Spendlove ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre yaşı küçük olan sporcuların beslenme bilgi düzeyleri düşük bulunmuştur (223). Bu durum elit sporcuların hayatın bu döneminde diyetin etkisini önemsemedikleri ile ilgili olabilir (181). Bu çalışmada beslenme bilgi düzeyi ile yaş dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4. 8). Bu grubun küçük yaş verilerini oluşturan sporcuların altyapıda da diyetisyenden beslenme eğitimi almalarının etkisi olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada beslenme bilgi düzeyi ile vücut ağırlığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup ($p=0,024$; $p<0,05$) (Tablo 4. 8); yetersiz düzeyde beslenme bilgisine sahip olan grubun kilo ölçümleri yeterli beslenme bilgisine sahip olan gruptan yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada FFM ölçümü alınmadığından karıştırıcı faktör olarak gösterilebilir. Sporcularda BIA yöntemi ile yüksek olan kütlelerin dağılımı ile ilgili veriye ulaşmak zordur.

5. 6. Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi ile Makro-Mikro Besin Ögesi Alımlarının İlişkisinin Değerlendirilmesi

Devlin ve arkadaşlarının futbolcular üzerinde yaptığı bir çalışmada beslenme bilgi düzeyi yetersiz olan sporcuların karbonhidrat tüketiminin düşük protein tüketiminin ise yüksek olduğu belirtilmiştir (220). Bu çalışmada ise alınan enerji, karbonhidrat, protein ve bitkisel protein miktarları ile makro-mikro besin ögeleri, hidrasyon, supleman, ağırlık kontrolü ve toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4. 11).

Yapılan başka bir çalışmada sporcuların beslenme bilgi düzeyi ile enerji ve besin ögeleri alımları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (190). Düşük beslenme bilgi düzeyi olan sporcularda yetersiz enerji ve mikro besin ögesi, fakat yağ alımının yüksek olduğu saptanmıştır (6). Bu çalışmada ise alınan yağ, doymuş yağ, tekli doymuş yağ ve çoklu doymuş yağ miktarları ile makro-mikro besin ögeleri, hidrasyon, supleman, ağırlık kontrolü ve toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4. 11). Çalışılan elit sporcu grubunun tamamı beslenme eğitimi almıştır (Tablo 4. 3). Düzenli aralıklar ile eğitim almalarının, besin tercihlerinin yeterli ve özenli olmasının sebebi olduğu düşünülmektedir.

Avustralya’da Hardly ve arkadaşları tarafından yapılan beslenme bilgi düzeyi ile enerji içeceği tüketiminin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada beslenme bilgi düzeyi düşük olan sporcuların enerji içeceği tüketme oranının yüksek olduğu saptanmıştır (224). Bir başka çalışmada ise hidrasyon bilgisi düşük olan sporcularda dehidrasyon sıklığı yüksek bulunmuştur (225). Bu çalışmada ise hidrasyon miktarı ile makro-mikro besin öğeleri puanları arasında pozitif yönlü (hidrasyon arttıkça makro-mikro besin öğeleri puanı artan) $r=0,349$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,037$; $p<0,05$) (Tablo 4. 11). Bu çalışmaya katılan sporcuların genelinin yeterli sıvı tüketimlerinin yanında, beslenme bilgi düzeyi anketinin makro-mikro besin öğeleri bölümünün puanının yüksek olması sağlıklı besin tercihi yaptıklarının iyi bir göstergesi olabilir. Aynı zamanda çiğ sebze ve meyve tüketiminin sporcularda yeterli alınması hidrasyonun sağlanmasında önemli faktörlerdendir. Dolayısıyla sporcuların dehidrasyona bağlı performans düşüklüğü veya yaralanma riski beklenmemektedir.

Tüm bu bilimsel verilerin ışığında ve yapılan bu çalışmanın sonuçlarının doğrultusunda sporcuların beslenme bilgi düzeyleri ile beslenme durumları arasında net bir ilişki saptanamamıştır. Ancak literatüre bakıldığında özellikle beslenme bilgi düzeyi ile beslenme durumu arasında ilişki saptanan araştırmalar bulunduğundan, bu çalışma gelecekte bu konu ile ilgili yapılacak çalışmalar için yol gösterici olabilir. Çalışma futbol A liginde oynayan bir kulübün elit sporcuları üzerinde yapıldığından, sayı yetersiz kaldığından ve bu da çalışmanın sonuçlarını kısıtladığı olabilir. Bu çalışmada beslenme bilgi düzeyi ile hidrasyon arasında ilişki anlamlı bulunmuştur. Ayrıca vücut ağırlığı yüksekliği ile yetersiz beslenme bilgisi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

5. 7. Sonuç

- 1- Çalışma Kasım 2019-Nisan 2020 tarihleri arasında, süper ligde futbol oynayan, %13,9'u (n=5) kaleci, %19,4'ü (n=7) defans oyuncusu, %47,3'ü (n=17) orta saha oyuncusu ve %19,4'ü (n=7) forvet olan 36 elit futbolcu ile gerçekleştirilmiştir.
- 2- Futbolcuların yaşları 16 ile 39 arasında değişmekte olup, ortalama $25,47 \pm 5,85$ yıldır. Kalecilerin ortalama $21,40 \pm 3,29$ yaşında, defans oyuncularının ortalama $26,43 \pm 5,97$ yaşında, orta saha oyuncularının ortalama $27,53 \pm 5,52$ yaşında ve forvetlerin ortalama $22,43 \pm 5,97$ yaşında olduğu görülmektedir.
- 3- Tüm oyuncular erkektir. Evli futbolcu oranı %38,9 (n=14), bekâr futbolcu oranı %61,1 (n=22) olarak bulunmuştur. Kalecilerin %20,0'si (n=1) evli, %80,0'i (n=4) bekindir; defans oyuncularının %57,1'i (n=4) evli, %42,9'u (n=3) bekindir; orta saha oyuncularının %41,2'si (n=7) evli, %58,8'i (n=10) bekindir; forvetlerin %28,6'sı (n=2) evli, %71,4'ü (n=5) bekindir.
- 4- Futbolcuların %8,3'ü (n=3) günde 2 ana öğün, %91,7'si (n=33) günden 3 ana öğün tüketmektedir. Kaleci ve forvetlerin tümü günde 3 ana öğün tüketirken; defans oyuncularının %14,3'ü (n=1) 2 ana öğün, %85,7'si (n=6) 3 ana öğün; orta saha oyuncularının %11,8'i (n=2) 2 ana öğün, %88,2'si (n=15) 3 ana öğün tüketmektedir.
- 5- Ara öğün tüketimleri incelendiğinde ise; %2,8'inin (n=1) günde 1 kez, %61,1'inin (n=22) günde 2 kez ve %36,1'inin (n=13) günde 3 kez ara öğün tükettiği bilgisine ulaşılmıştır.

6- Kalecilerin %60,0'ı (n=3) 2 ara öğün, %40,0'ı (n=2) 3 ara öğün; defans oyuncularının %42,9'u (n=3) 2 ara öğün, %57,1'i (n=4) 3 ara öğün; orta saha oyuncularının %5,9'u (n=1) 1 ara öğün, %70,6'sı (n=12) 2 ara öğün, %23,5'i (n=4) 3 ara öğün; forvetlerin %57,1'i (n=4) 2 ara öğün, %42,9'u (n=3) 3 ara öğün tüketmektedir.

7- Beslenme eğitimi almayan futbolcu bulunmamaktadır.

8- **Vücut Ağırlığı ölçümleri incelendiğinde;** tüm oyuncuların ortalama $78,83 \pm 8,40$ kg, kalecilerin ortalama $85,18 \pm 7,50$ kg, defans oyuncularının ortalama $81,44 \pm 6,30$ kg, orta saha oyuncularının ortalama $76,25 \pm 6,72$ kg ve forvetlerin ortalama $77,91 \pm 12,37$ kg ağırlığında olduğu görülmektedir.

9- **Boy ölçümleri incelendiğinde;** tüm oyuncuların ortalama $183,33 \pm 7,28$ cm, kalecilerin ortalama $193,80 \pm 5,59$ cm, defans oyuncularının ortalama $187,29 \pm 3,64$ cm, orta saha oyuncularının ortalama $179,12 \pm 4,78$ cm ve forvetlerin ortalama $182,14 \pm 7,27$ cm boyunda olduğu görülmektedir.

10- **Yağ oranı ölçümleri incelendiğinde;** tüm oyuncuların ortalama $6,10 \pm 1,47$; kalecilerde ortalama $6,74 \pm 2,13$; defans oyuncularında ortalama $5,69 \pm 1,22$; orta saha oyuncularında ortalama $6,31 \pm 1,49$ ve forvetlerde ortalama $5,54 \pm 1,06$ olduğu görülmektedir.

11- Faz açısı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama $7,52 \pm 0,55$; kalecilerde ortalama $6,90 \pm 0,62$; defans oyuncularında ortalama $7,60 \pm 0,43$; orta saha oyuncularında ortalama $7,63 \pm 0,54$ ve forvetlerde ortalama $7,61 \pm 0,44$ olduğu görülmektedir.

12- BIA Yağ oranı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama $10,47\pm3,32$; kalecilerde ortalama $12,76\pm4,03$; defans oyuncularında ortalama $9,19\pm3,06$; orta saha oyuncularında ortalama $10,38\pm3,05$ ve forvetlerde ortalama $10,33\pm3,58$ olduğu görülmektedir.

13- Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri incelendiğinde; tüm oyuncuların ortalama $48,92\pm9,80$; kalecilerde ortalama $57,00\pm11,05$; defans oyuncularında ortalama $46,00\pm6,83$; orta saha oyuncularında ortalama $48,53\pm11,58$ ve forvetlerde ortalama $47,00\pm2,52$ olduğu görülmektedir.

14- Olguların Enerji (kkal) ölçümleri 2966 ile 4934,9 arasında değişmekte olup, ortalama $4124,59\pm513,43$ kkal olarak saptanmıştır. Enerji (kkal/kg) ölçümleri 37,4 ile 78,6 arasında değişmekte olup, ortalama $52,87\pm8,74$ kkal/kg olarak saptanmıştır.

15- Karbonhidrat (g) ölçümleri 233,7 ile 502,5 arasında değişmekte olup, ortalama $387,51\pm66,73$ olarak saptanmıştır. Karbonhidrat (g/kg) ölçümleri 2,7 ile 7,1 arasında değişmekte olup, ortalama $4,95\pm0,91$ g/kg olarak saptanmıştır.

16- Protein (g) ölçümleri 136,4 ile 249,6 arasında değişmekte olup, ortalama $183,49\pm28,34$ olarak saptanmıştır. Protein (g/kg) ölçümleri 1,6 ile 4 arasında değişmekte olup, ortalama $2,36\pm0,51$ olarak saptanmıştır. Bitkisel protein (g) ölçümleri 25 ile 73,5 arasında değişmekte olup, ortalama $43,77\pm11,75$ olarak saptanmıştır.

17- Yağ (g) ölçümleri 108 ile 322,7 arasında değişmekte olup, ortalama $201,31\pm37,25$ g olarak saptanmıştır. %Yağ ölçümleri 32,8 ile 60 arasında

değişmekte olup, ortalama % 43,79±5,15 olarak saptanmıştır. Doymuş yağ ölçümleri 21,9 ile 84,2 g arasında değişmekte olup, ortalama 60,18±14,09 g olarak saptanmıştır. Doymuş yağ (gr/enerji) (%) ölçümleri 6,6 ile 18,8 arasında değişmekte olup, ortalama % 13,08±2,57 olarak saptanmıştır. Tekli doymamış yağ ölçümleri 35,8 ile 177,1 g arasında değişmekte olup, ortalama 78,63±22,92 g olarak saptanmıştır. Çoklu doymamış yağ ölçümleri 23,5 ile 67,3 g arasında değişmekte olup, ortalama 43,91±10,91 g olarak saptanmıştır.

18- Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi “Makro-Mikro besin öğeleri” puanları 10 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 20,28±3,37; “Hidrasyon” puanları 5 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 18,61±5,01; “Ergojenik destekler ve performans (süpleman)” puanları 10 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 17,50±3,87; “Ağırlık kontrolü ve yeme bozuklukları” puanları 5 ile 25 arasında değişmekte olup, ortalama 17,67±4,85’tir.

19- Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Anketi toplam puanları 40 ile 90 arasında değişmekte olup, ortalama 74,03±9,24’tür; bu puanlara göre futbolcuların %72,2’si (n=26) yeterli bilgi düzeyine, %27,8’i (n=10) yetersiz bilgi düzeyine sahiptir.

20- Mevkilere göre makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, ergojenik destekler ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozuklukları ve toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

21- Gruplara göre yaş dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

- 22- Gruplara göre vücut ağırlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup ($p=0,024$; $p<0,05$); yetersiz düzeyde beslenme bilgisine sahip olan grubun vücut ağırlıkları yeterli bilgiye sahip gruptan yüksek bulunmuştur.
- 23- Gruplara göre yağ oranları ve 7 bölge deri kıvrım kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).
- 24- Yaş ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).
- 25- Kilo ölçümleri ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).
- 26- Yağ oranı ölçümleri ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).
- 27- Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).
- 28- Alınan enerji ve karbonhidrat miktarları ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu

ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

29- Alınan protein ve bitkisel protein miktarları ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

30- Alınan yağ, doymuş yağ, tekli doymuş yağ ve çoklu doymuş yağ miktarları ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

31- Alınan lif, çözümlü lif ve çözünmez lif miktarları ile makro-mikro besin öğeleri, hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

32- Hidrasyon miktarı ile makro-mikro besin öğeleri puanları arasında pozitif yönlü (hidrasyon arttıkça makro-mikro besin öğeleri puanı artan) 0,349 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($r:0,349$; $p=0,037$; $p<0,05$).

33- Hidrasyon miktarı ile hidrasyon, , ergojenik destek ve performans, ağırlık kontrolü ve yeme bozukluğu ile toplam beslenme bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; mevkilere göre antropometrik ölçümlerin karşılaştırılabilmesi için daha fazla sayıda sporcunun olduğu çalışmaların yapılması, oyunculara yorgunluğun gecikmesi ve maksimum gücün artması için faz açısının artırılması, optimal düzeyde karbonhidrat alımının belirlenmesi için daha fazla çalışma yapılması, kas hasarını giderme ve iyileştirme, kas protein sentezini sağlama, hızlı toparlanmayı sağlayarak yaralanma riskini düşürmek için kaliteli ve yeterli protein alımının sağlanması, bilişsel fonksiyonların artması, inflamasyonun azalması için yağdan gelen enerjinin büyük kısmının doymamış yağlardan gelmesi, sporcu popülasyonuna yönelik mikro besin öğeleri öneri kılavuzunun oluşturulması, beslenme eğitimlerinin özellikle küçük yaş guruplarında verilmeye başlanması beslenme alışkanlıklarının oturtulmasına ve vücut gelişiminin doğru olmasını sağlayacağından, geleceğe sağlıklı sporcu yetiştirebilme adına kulüplerin özellikle altyapılarından itibaren spor diyetisyenleri çalıştırılması önem taşımaktadır.

6. KAYNAKLAR

1. Köksal O. Gıda ve Beslenme. Ankara, Erciyes Üniversitesi Yayınları, 2001.
2. TC Sağlık Bakanlığı. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015. 2016. 1031 s.
3. Yücecan S. Besin tüketimindeki değişimler ve yeni eğilimler. Ankara, Türk Mutfak Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı, 1999. 235-244 s.
4. Elizondo RH y. T, Martín Bermudo FM, Méndez RP, Amorós GB, Padilla EL, de la Rosa FJB. Ingesta nutricional y estado nutricional de jugadores de élite adolescentes, de fútbol Mexicano, de diferentes edades. *Nutr Hosp.* 2015;32(4):1735–43.
5. Devlin BL, Belski R. Exploring general and sports nutrition and food knowledge in elite male australian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2015;25(3):225–32.
6. Kolodinsky J, Harvey-Berino JR, Berlin L, Johnson RK, Reynolds TW. Knowledge of Current Dietary Guidelines and Food Choice by College Students: Better Eaters Have Higher Knowledge of Dietary Guidance. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(8):1409–13.
7. Alaunyte I, Perry JL, Aubrey T. Nutritional knowledge and eating habits of professional rugby league players: Does knowledge translate into practice? *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12(1):1–7.
8. Guimaraes-Ferreira, Rossi FE, Landreth A, Beam S, Jones T, Norton L, vd. The effects of a sports nutrition education intervention on nutritional status, sport nutrition knowledge, body composition, and performance during off season training in NCAA division I baseball players. *J Sport Sci Med.* 2017;16(2):60–8.
9. Heaney S, O’Connor H, Michael S, Gifford J, Naughton G. Nutrition knowledge in athletes: A systematic review. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2011;21(3):248–61.
10. Philippou E, Middleton N, Pistos C, Andreou E, Petrou M. The impact of nutrition education on nutrition knowledge and adherence to the Mediterranean Diet in adolescent competitive swimmers. *J Sci Med Sport.* 2017;20(4):328–32.
11. Bangsbo J. The Physiology of Soccer--With Special Reference to Intense Intermittent Exercise. *Acta Physiol Scand Suppl.* 1994;619:1–155.
12. Scott C. Misconceptions about Aerobic and Anaerobic Energy Expenditure. 2005;2(2):32–7.
13. Mcardle WD, Katch FI KV. Essentials of Exercise Physiology. İçinde: E J, K G, editörler. 2th baskı Lipincott Williams and Wilkins; 2000. s. 170–205.
14. Yıldız S. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir ? *Solunum Derg.* 2012;8(4):1–8.
15. Nagle F. Physiological Assessment of Maximal Performance. İçinde: Willmore JH, editör. *Exercise and Sports Sciences Rewievs.* New York: Academic Press; 1973. s. 313–39.
16. Astrand P-O, K R. Textbook of Work Physiology physiological Bases of Exercise. İçinde: McGraw-Hil, editör. 3th baskı 1986.
17. Strudwick T. Soccer Science. 2016. 664 s.
18. İnal AN. Futbolda Eğitim Öğretim. Ankara, Nobel Yayın, 2006. 121-212 s.
19. IFAB. IFAB Oyun Kuralları. 2016. 19-20 s.

20. Pekcan G. Beslenme Durumunun Belirlenmesi. İçinde: Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. Ankara, Hatipoğlu Yayınevi, 2013. s. 85–134.
21. Academy FTHE. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. 2016.
22. Johnstone AM, Murison SD, Duncan JS, Rance KA, Speakman JR. Factors influencing variation in basal metabolic rate include fat-free mass, fat mass, age, and circulating thyroxine but not sex, circulating leptin, or triiodothyronine. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(5):941–8.
23. Westerterp KR. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: Measurement, determinants, and effects. *Front Physiol.* 2013;4(1):1–11.
24. Burke LM, Hawley JA. Fat and carbohydrate for exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006;9(4):476–81.
25. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc.* 2009;509–27.
26. Communications S. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(3):543–68.
27. Doyle J., Papadopoulos C, Green MS. Utilitization of Carbonhydrates in Energy Poduction, in Energy Production, in Sports Nutrition Energy Metabolism and Exercise. Ira W, Judy A., editörler. Boca Raton, Taylor& Francis Group.; 2008.
28. Whitney E., Rolfes SR. Understanding Nutrition. Belmont, Wadsworth, 2013. 687 s.
29. Cermak NM, Van Loon LJC. The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid. *Sport Med.* 2013;43(11):1139–55.
30. Kerksick C, Harvey T, Stout J, Campbell B, Wilborn C, Kreider R, vd. Journal of the International Society International Society of Sports Nutrition position stand : Nutrient timing. 2008;1:1–12.
31. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, vd. International society of sports nutrition position stand: Nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition;* 2017;14(1):1–21.
32. Kirwan JP, O’Gorman D, Evans WJ. A moderate glycemic meal before endurance exercise can enhance performance. *J Appl Physiol.* 1998;84(1):53–9.
33. Zawadzki KM, Yaspelkis BB, Ivy JL. Carbohydrate-protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *J Appl Physiol.* 1992;72(5):1854–9.
34. Bird SP, Tarpenning KM, Marino FE. Independent and combined effects of liquid carbohydrate/essential amino acid ingestion on hormonal and muscular adaptations following resistance training in untrained men. *Eur J Appl Physiol.* 2006;97(2):225–38.
35. Lemon PWR, Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA. Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodybuilders. *J Appl Physiol.* 1992;73(2):767–75.

36. Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA. Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J Appl Physiol.* 1988;64(1):187–93.
37. Tarnopolsky MA, Atkinson SA, MacDougall JD, Chesley A, Phillips S, Schwarcz HP. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *J Appl Physiol.* 1992;73(5):1986–95.
38. Tarnopolsky MA. Protein and Physical Performance. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 1999;2(6):533–7.
39. Kreider RB. Dietary supplements and the promotion of muscle growth with resistance exercise. *Sport Med.* 1999;27(2):97–110.
40. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, vd. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition;* 2017;14(1):1–25.
41. Chesley A, MacDougall JD, Tarnopolsky MA, Atkinson SA, Smith K. Changes in human muscle protein synthesis after resistance exercise. *J Appl Physiol.* 1992;73(4):1383–8.
42. Phillips SM, Chevalier S, Leidy HJ. Protein “requirements” beyond the RDA: implications for optimizing health. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(5):565–72.
43. Phillips SM, van Loon LJC. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci.* 2011;29(1):5–13.
44. Bandegan A, Courtney-Martin G, Rafii M, Pencharz PB, Lemon PW. Indicator Amino Acid–Derived Estimate of Dietary Protein Requirement for Male Bodybuilders on a Nontraining Day Is Several-Fold Greater than the Current Recommended Dietary Allowance. *J Nutr.* 2017;147(5):850–7.
45. Tipton KD, Witard OC. Protein Requirements and Recommendations for Athletes: Relevance of Ivory Tower Arguments for Practical Recommendations. *Clin Sports Med.* 2007;26(1):17–36.
46. Phillips SM. A Brief Review of Higher Dietary Protein Diets in Weight Loss: A Focus on Athletes. *Sport Med.* 2014;44:149–53.
47. Tipton KD. Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sport Med.* Springer International Publishing; 2015;45:93–104.
48. Andersen LL, Tufekovic G, Zebis MK, Cramer RM, Verlaan G, Kjær M, vd. The effect of resistance training combined with timed ingestion of protein on muscle fiber size and muscle strength. *Metabolism.* 2005;54(2):151–6.
49. Bemben MG, Witten MS, Carter JM, Eliot KA, Knehans AW, Bemben DA. The effects of supplementation with creatine and protein on muscle strength following a traditional resistance training program in middle-aged and older men. *J Nutr Heal Aging.* 2010;14(2):155–9.
50. Willoughby DS, Stout JR, Wilborn CD. Effects of resistance training and protein plus amino acid supplementation on muscle anabolism , mass , and strength. 2007;467–77.
51. Burke DG, Chilibeck P, Davidson K, Candow D, Farthing J, Smith-Palmer T. The Effect of

- Whey Protein Supplementation With and Without Creatine Monohydrate Combined With Resistance Training on Lean Tissue Mass and Muscle Strength. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2001;11(3):349–64.
52. DeNysschen CA, Burton HW, Horvath PJ, Leddy JJ, Browne RW. Resistance training with soy vs whey protein supplements in hyperlipidemic males. *J Int Soc Sports Nutr.* 2009;6:1–9.
 53. Erskine R, Fletcher G, Hanson B, Folland J. Whey protein does not enhance the adaptations to elbow flexor resistance training. *Med Sci Sport Exerc.* 2012;44:1791–800.
 54. Herda A, Herda T, Costa P, Ryan E, Stout J, Cramer J. Muscle performance, size, and safety responses after eight weeks of resistance training and protein supplementation: randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *J Strength Cond Res.* 2013;27(11):3091–100.
 55. Hulmi JJ, Kovanen V, Selänne H, Kraemer WJ, Häkkinen K, Mero AA. Acute and long-term effects of resistance exercise with or without protein ingestion on muscle hypertrophy and gene expression. *Amino Acids.* 2009;37(2):297–308.
 56. Kerksick CM, Rasmussen C, Lancaster S, Magu B, Smith P, Melton C. The effects of protein and amino acid supplementation on performance and training adaptations during ten weeks of resistance training. *J Strength Cond Res.* 2006;20:643–53.
 57. Kukuljan S, Nowson CA, Sanders K, Daly RM. Effects of resistance exercise and fortified milk on skeletal muscle mass, muscle size, and functional performance in middle-aged and older men: An 18-mo randomized controlled trial. *J Appl Physiol.* 2009;107(6):1864–73.
 58. Weisgarber KD, Candow DG, Vogt ESM. Whey Protein Before and During Resistance Exercise Has No Effect on Muscle Mass and Strength in Untrained Young Adults. 2012;463–9.
 59. Candow DG, Burke NC, Smith-Palmer T, Burke DG. Effect of whey and soy protein supplementation combined with resistance training in young adults. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006;16(3):233–44.
 60. Cribb PJ, Williams AD, Stathis CG, Carey MF, Hayes A. Effects of whey isolate, creatine, and resistance training on muscle hypertrophy. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(2):298–307.
 61. Hoffman JR, Ratamess NA, Kang J, Falvo MJ, Faigenbaum AD. Effect of Protein Intake on Strength, Body Composition and Endocrine Changes in Strength/Power Athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2006;3(2):12–8.
 62. Hoffman JR, Ratamess NA, Kang J, Falvo MJ, Faigenbaum AD. Effects of protein supplementation on muscular performance and resting hormonal changes in college football players. *J Sci Med Sport.* 2007;6(1):85–92.
 63. Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DWD, Broad EM, vd. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol.* 2013;591(9):2319–31.
 64. Mickleborough TD. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in physical performance optimization. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2013;23(1):83–96.

65. Kalmijn S, Van Boxtel MPJ, Ocké M, Verschuren WMM, Kromhout D, Launer LJ. Dietary intake of fatty acids and fish in relation to cognitive performance at middle age. *Neurology*. 2004;62(2):275–80.
66. Lewis EJH, Radonic PW, Wolever TMS, Wells GD. 21 days of mammalian omega-3 fatty acid supplementation improves aspects of neuromuscular function and performance in male athletes compared to olive oil placebo. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015;12(1):1–11.
67. Venkatraman J, Leddy J, Pendergast D. Dietary fats and immune status in athletes:clinical implications. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(7):389–95.
68. Cox PJ, Kirk T, Ashmore T, Willerton K, Evans R, Smith A, vd. Nutritional ketosis alters fuel preference and thereby endurance performance in athletes. *Cell Metab*. 2016;24(2):256–68.
69. Burke LM, Ross ML, Garvican-Lewis LA, Welvaert M, Heikura IA, Forbes SG, vd. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *J Physiol*. 2017;595(9):2785–807.
70. Sirota L. Vitamin Requirements and Deficiencies: Theoretical and Practical Considerations for Athletes. *J Phys Educ Recreat Danc*. 1991;62(8):57–76.
71. Holick MF. Vitamin D: a D-lightful health perspective. *Nutr Rev*. 2008;66(2):182–94.
72. Hyppönen E, Boucher BJ, Berry DJ, Power C. 25-hydroxyvitamin D, IGF-1, and Metabolic Syndrome at 45 Years of Age: A cross-sectional study in the 1958 British Birth Cohort. *Diabetes*. 2008;57(2):298–305.
73. Clarkson P. Vitamins and Trace Elements. İçinde: Lamb DR, Williams M., editörler. *Enhancement of Performance in Exercise and Sport*. W.C. Brown; 1991. s. 123–82.
74. Williams MH. Vitamin Supplementation and Athletic Performance, an Overview. *Int J Vitam Nutr Res*. 1989;30:161–91.
75. Rokitzki L, Logemann E, Huber G, Keck, E. & Keul J. Alpha-Tocopherol Supplementatiton in Racing cyclist during extreme endurance training. *Int J Sport Nutr*. 1994;4:253–64.
76. Hamidi MS, Gajic-Veljanoski O, Cheung AM. Vitamin K and bone health. *J Clin Densitom*. 2013;16(4):409–13.
77. Booth SL, Suttie JW. Recent Advances in Nutritional Sciences Dietary Intake and Adequacy of Vitamin K. *Nutr Res*. 1997;128(5):785–8.
78. Halder M, Petsophonsakul P, Akbulut AC, Pavlic A, Bohan F, Anderson E, vd. Vitamin K: Double bonds beyond coagulation insights into differences between vitamin K1 and K2 in health and disease. *Int J Mol Sci*. 2019;20(4):1–15.
79. Palmer S. Recommended dietary allowances, tenth edition. C. 44, *European Journal of Clinical Nutrition*. 1990. 13-21 s.
80. Rashdan NA, Rutsch F, Kempf H, Váradi A, Lefthériotis G, Macrae VE. New perspectives on rare connective tissue calcifying diseases. *Curr Opin Pharmacol*. 2016;28:14–23.
81. Woolf K, Manore MM. B-vitamins and exercise: Does exercise alter requirements? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2006;16(5):453–84.

82. J. D. Summary: Vitamins and trace elements in sports nutrition. İçinde: J D, Wolinsky I, editörler. Sports Nutrition. New York; 2006. s. 323–31.
83. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: Effects on physical performance. Nutrition. 2004;20(7–8):632–44.
84. Granger M, Eck P. Dietary vitamin C in human health. Adv Food Nutr Res. 2018;83(2):281–310.
85. Paulsen G, Cumming KT, Holden G, Hallén J, Rønnestad BR, Sveen O, vd. Vitamin C and E supplementation hampers cellular adaptation to endurance training in humans: A double-blind, randomised, controlled trial. J Physiol. 2014;592(8):1887–901.
86. Huang A, Vita JA, Venema RC, Keaney JF. Ascorbic acid enhances endothelial nitric-oxide synthase activity by increasing intracellular tetrahydrobiopterin. J Biol Chem. 2000;275(23):17399–406.
87. Thompson D, Williams C, Garcia-Roves P, McGregor SJ, McArdle F, Jackson MJ. Post-exercise vitamin C supplementation and recovery from demanding exercise. Eur J Appl Physiol. 2003;89(3–4):393–400.
88. Paschalis V, Theodorou AA, Kyparos A, Dipla K, Zafeiridis A, Panayiotou G, vd. Low vitamin C values are linked with decreased physical performance and increased oxidative stress: reversal by vitamin C supplementation. Eur J Nutr. 2016;55(1):45–53.
89. Baysal A. Beslenme. 12. baskı. Ankara, Hatipoğlu Yayinevi, 2009. 560 s.
90. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, vd. ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendKerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., ... Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendat. J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition; 2018;15(1):1–57.
91. Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. Am J Clin Nutr. 2000;72(2):594–7.
92. McClung JP, Karl JP, Cable SJ, Williams KW, Nindl BC, Young AJ, vd. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of iron supplementation in female soldiers during military training: Effects on iron status, physical performance, and mood. Am J Clin Nutr. 2009;90(1):124–31.
93. DellaValle DM. Iron supplementation for female athletes: Effects on iron status and performance outcomes. Curr Sports Med Rep. 2013;12(4):234–9.
94. Cowell BS, Rosenbloom CA, Skinner R, Summers SH. Policies on screening female athletes for iron deficiency in NCAA Division I-A institutions. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2003;13(3):277–85.
95. Peeling P, Dawson B, Goodman C, Landers G, Trinder D. Athletic induced iron deficiency: New insights into the role of inflammation, cytokines and hormones. Eur J Appl Physiol. 2008;103(4):381–91.
96. Sharon M Nickols-Richardson Beiseigel JM, Gwazdauskas FC. Eating restraint is negatively associated with biomarkers of bone turnover but Not Measurements of Bone Mineral Density

- in Young Women. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(7):1095–101.
97. Weiss Kelly AK HS. The Female Athlete Triad. *Pediatrics.* 2007;138(2):1867–82.
 98. Mountjoy M, Sundgot-borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, vd. The IOC consensus statement : beyond the female athlete triad — relative energy deficiency in sport. *Br J Sport Med.* 2014;48(7):491–7.
 99. Aksoy M. Beslenme Biyokimyası. 14.baskı. Ankara, Hatipoğlu Yayınevi, 2014.
 100. Volpe SL. Magnesium and the Athlete. *Curr Sports Med Rep.* 2015;14(4):279–83.
 101. Micheletti A, Rossi R, Rufini S. Zinc Status in Athletes. *Sport Med.* 2001;31(8):577–82.
 102. Williams M, Anderson D, Rawson E. Nutrition for Health, Fitness & Sport. 5. baskı. McGraw Hill Education. Mc Graw-Hill; 2012. 672 s.
 103. Czuba M, Zajac A, Poprzecki S, Cholewa J, Woska S. Effects of sodium phosphate loading on aerobic power and capacity in off road cyclists. *J Sport Sci Med.* 2009;8(4):591–9.
 104. Larson-Meyer DE, Gostas DE. Thyroid Function and Nutrient Status in the Athlete. *Curr Sports Med Rep.* 2020;19(2):84–94.
 105. Gropper SS, Blessing D, Dunham K, Barksdale JM. Copper status of female collegiate athletes involved in different sports. *Biol Trace Elem Res.* 2006;109(1):1–13.
 106. Heffernan SM, Horner K, De Vito G, Conway GE. The role of mineral and trace element supplementation in exercise and athletic performance: a systematic review. *Nutrients.* 2019;11(3).
 107. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Siders WA, Milne DB. Chromium supplementation and resistance training: Effects on body composition, strength, and trace element status of men. *Am J Clin Nutr.* 1996;63(6):954–65.
 108. Willoughby D, Hewlings S, Kalman D. Body composition changes in weight loss: Strategies and supplementation for maintaining lean body mass, a brief review. *Nutrients.* 2018;10(12).
 109. Belval LN, Hosokawa Y, Casa DJ, Adams WM, Armstrong LE, Baker LB, vd. Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients.* 2019;11(7):1550.
 110. Armstrong LE, Johnson EC. Water intake, water balance, and the elusive daily water requirement. *Nutrients.* 2018;10(12):1928.
 111. James LJ, Funnell MP, James RM, Mears SA. Does hypohydration really impair endurance performance ? Methodological considerations for interpreting hydration research. *Sport Med.* 2019;49(2):103–14.
 112. Muth ND, Zive MM. Sports Nutrition for Health Professionals. Davis F, editör. 2019.
 113. Edwards AM, Mann ME, Marfell-jones MJ, Rankin DM, Noakes TD. Influence of moderate dehydration on soccer performance: physiological responses to 45 min of outdoor match-play and the immediate subsequent performance of sport-specific and mental concentration tests. *Br J Sport Med.* 2007;41(6):385–91.
 114. Armstrong LE. Hydration Assessment Techniques. 2005;63(6).
 115. Goulet EDB. Dehydration and endurance performance in competitive athletes. *Nutr Res.* 2018;70(2):132–6.

116. Oliveira C, Ferreira D, Caetano C, Granja D, Pinto R, Mendes B, vd. Nutrition and Supplementation in Soccer. *C. 5, Sports*. 2017. 28 s.
117. Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sport*. 1996;28(1):377–90.
118. Maughan, J R, Stuart J, Merson, Nick P. Fluid and Electrolyte Intake and Loss in Elite Soccer Players During Training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2004;14:333–46.
119. Tscholl P, Junge A, Dvorak J. The use of medication and nutritional supplements during FIFA World Cups 2002 and 2006. 2008;9:725–30.
120. Braun H, Koehler K, Geyer H, Kleinert J, Mester J, Schänzer W. Dietary supplement use among elite young german athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2009;19(1):97–109.
121. Dascombe BJ, Karunaratna M, Cartoon J, Fergie B, Goodman C. Nutritional supplementation habits and perceptions of elite athletes within a state-based sporting institute. *J Sci Med Sport*. 2010;13(2):274–80.
122. Maughan RJ, Greenhaff PL, Hespel P. Dietary supplements for athletes : Emerging trends and recurring themes. *J Sport Sci Med*. 2011;29(1):57–66.
123. Maughan RJ. Quality assurance issues in the use of dietary supplements , with special reference to protein supplements. *J Nutr Heal Aging*. 2013;143(11):1843–7.
124. Geyer H, Parr MK, Koehler K, Mareck U, Sch W, Thevis M. Nutritional supplements cross-contaminated and faked with doping substances. *J Mass Spectrom*. 2008;43(7):892–902.
125. Judkins C, Prock P. Supplements and inadvertent doping – How big is the risk to athletes ? *Med Sport Sci*. 2013;59:143–52.
126. Schrader Y, Schänzer W. Analysis of non-hormonal Nutritional Supplements for anabolic-androgenic steroids - results of an international study. *Int J Sport Med*. 2004;25(2):124–9.
127. Geyer H, Braun H, Burke LM, Stear SJ, Castell LM. A – Z of nutritional supplements : dietary supplements , sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance — Part 22. *Br J Sport Med*. 2011;45(9):752–5.
128. Hoffman JR, Emerson NS, Stout JR. Nutrition and Ergogenic Aids - Alanine Supplementation. 2012;(40):189–95.
129. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Stout JR, Hoffman JR, Wilborn CD, Sale C, vd. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015;12(1):1–14.
130. Bishop D. Dietary Supplements and Team-Sport Performance. 2010;40(12):995–1017.
131. Sale C, Saunders B, Harris RC. Effect of beta-alanine supplementation on muscle carnosine concentrations and exercise performance. *Amino Acids*. 2010;39(2):321–33.
132. Bellinger P. B-alanine Supplementation For Athletic Performance: an Uptade. *J Strength Cond Res*. 2014;28(6).
133. Quesnele JJ, Laframboise MA, Wong JJ, Kim P, Wells GD. The effects of beta-alanine supplementation on performance : A systematic review of the literature. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2014;24(1):14–27.

134. Wylie LJ, Mohr M, Krstrup P, Jackman SR, Vanhatalo A, Jones AM. Dietary nitrate supplementation improves team sport-specific intense intermittent exercise performance. 2013;1673–84.
135. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, vd. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):439–55.
136. Tarnopolsky MA. Caffeine and creatine use in sport. *Ann Nutr Metab.* 2011;57(2):1–8.
137. Foskett A, Ali A, Gant N. Caffeine enhances cognitive function and skill performance during simulated soccer activity. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009;19(4):410–23.
138. Pettersen SA, Krstrup P, Bendiksen M, Randers MB, Brito J, Bangsbo J, vd. Caffeine supplementation does not affect match activities and fatigue resistance during match play in young football players. *J Sport Sci .* 2014;32(20):1958–65.
139. Candow DG, Vogt E, Johannsmeyer S, Forbes SC, Farthing JP. Strategic creatine supplementation and resistance training in healthy older adults. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(7):689–94.
140. Roberts PA, Fox J, Peirce N, Jones SW, Casey A, Greenhaff PL. Creatine ingestion augments dietary carbohydrate mediated muscle glycogen supercompensation during the initial 24 h of recovery following prolonged exhaustive exercise in humans. *Amino Acids.* Springer Vienna; 2016;48(8):1831–42.
141. Larsen FJ, Weitzberg E, Lundberg JO, Ekblom B. Effects of dietary nitrate on oxygen cost during exercise. *Acta Physiol.* 2007;191(1):59–66.
142. Jonvik K, Nyakayiru J. Habitual dietary nitrate intake in highly trained athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2016;27(2):148–57.
143. Jones AM. Dietary nitrate supplementation and exercise performance. *Sport Med.* 2014;44(1):35–45.
144. Thompson C, Vanhatalo A, Jell H, Fulford J, Carter J, Nyman L, vd. Nitric oxide dietary nitrate supplementation improves sprint and high-intensity intermittent running performance. *Nitric Oxide.* 2016;61(3):55–61.
145. Krstrup P, Ermidis G, Mohr M. Sodium bicarbonate intake improves high-intensity intermittent exercise performance in trained young men. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12(1):1–7.
146. Cameron SL, McLay-Cooke RT, Brown RC, Gray AR, Fairbairn KA. Increased blood pH but not performance with sodium bicarbonate supplementation in elite rugby union players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010;20(4):307–21.
147. Saunders B, Sale C, Harris RC, Sunderland C. Effect of sodium bicarbonate and beta-alanine on repeated sprints during intermittent exercise performed in hypoxia. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(2):196–205.
148. Wilson JM, Fitschen PJ, Campbell B, Wilson GJ, Zanchi N, Taylor L, vd. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB). *J Int*

- Soc Sports Nutr. 2013;10(1):1.
149. Gallagher PM, Carrithers JA, Godard MP, Schulze KE, Trappe SW. β -Hydroxy- β -methylbutyrate ingestion, Part I: Effects on strength and fat free mass. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(12):2109–15.
 150. Fuller JC, Sharp RL, Angus HF, Baier SM, Rathmacher JA. Free acid gel form of β -hydroxy β - Methylbutyrate (HMB) improves HMB clearance from plasma in human subjects compared with the calcium HMB salt. *Br J Nutr.* 2011;105(3):367–72.
 151. Silva VR, Belozo FL, Micheletti TO, Conrado M, Stout JR, Pimentel GD, vd. B-Hydroxy-Methylbutyrate free acid supplementation may improve recovery and muscle adaptations after resistance training: a systematic review. *Nutr Res.* 2017;45(2):1–9.
 152. Barrett E, McBurney M, Ciappio E. Omega-3 FA Supplementation as a Potential Therapeutic Aid for the Recovery from Mild TBI/Concussion. *Adv Nutr.* 2014;5:268–77.
 153. Erdman J, Oria M, Pillsbury L. Improving acute and subacute health outcomes in military personnel. Erdman J, Oria M PL, editor. *Nutrition and Traumatic Brain Injury.* Washington (DC): National Academies Press (US); 2011. 1-445 s.
 154. Smith GI, Atherton P, Reeds DN, Mohammed BS, Rankin D, Rennie MJ, vd. Omega-3 polyunsaturated fatty acids augment the muscle protein anabolic response to hyperinsulinaemia-hyperaminoacidaemia in healthy young and middle-aged men and women. *Clin Sci.* 2011;121(6):267–78.
 155. Gordon I Smith, Philip Atherton, Dominic N Reeds, B Selma Mohammed, Debbie Rankin MJR, Mittendorfer and B. Dietary omega-3 fatty acid supplementation increases the rate of muscle protein synthesis in older adults: a randomized controlled trial1–3. *Am J Clin Nutr.* 2008;93(2):565–6.
 156. Gray P, Chappell A, Jenkinson AME, Thies F, Gray SR. Fish oil supplementation reduces markers of oxidative stress but not muscle soreness after eccentric exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(2):206–14.
 157. Jouris KB, McDaniel JL, Weiss EP. The effect of omega-3 fatty acid supplementation on the inflammatory response to eccentric strength exercise. *J Sport Sci Med.* 2011;10(3):432–8.
 158. Shei R-J, Lindley MR, Mickleborough TD. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in the Optimization of Physical Performance. *Mil Med.* 2014;179(11S):144–56.
 159. Boileau RA. Advances in body composition assessment. *Cad Saude Publica.* 1993;9(1):116–7.
 160. Wang ZM, Pierson RN, Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr.* 1992;56(1):19–28.
 161. Ellis KJ. Human body composition: In vivo methods. *Physiol Rev.* 2000;80(2):649–80.
 162. Heyward V, Wagner D. *Applied body composition assessment.* 2.ed. Human Kinetics; 2004.
 163. Odysseos C, Avraamidou M. Weight Management for Athletes: Important Things to be Considered. *Arab J Nutr Exerc.* 2017;1(3):155.
 164. Tipton KD, Wolfe RR. Protein and amino acids for athletes. *J Sports Sci.* 2004;22(1):65–79.

165. Burke LM, Cox GR, Cummings NK, Desbrow B. Guidelines for daily carbohydrate intake: Do athletes achieve them? *Sport Med.* 2001;31(4):267–99.
166. Martinsen M, Bratland-Sanda S, Eriksson AK, Sundgot-Borgen J. Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and non-athlete controls. *Br J Sports Med.* 2010;44(1):70–6.
167. Sundgot-Borgen J, Garthe I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition. *J Sports Sci.* 2011;29(1):37–41.
168. Hencken C, White C. Anthropometric assessment of Premiership soccer players in relation to playing position. *Eur J Sport Sci.* 2006;6(4):205–11.
169. Owen AL, Lago-Peñas C, Dunlop G, Mehdi R, Chtara M, Dellal A. Seasonal Body Composition Variation Amongst Elite European Professional Soccer Players: An Approach of Talent Identification. *J Hum Kinet.* 2018;62(1):177–84.
170. Van Den Broeck J, Wit JM. Anthropometry and body composition in children. *Horm Res Paediatr.* 1997;48(1):33–42.
171. Coulston AM, Boushey CJ, Ferruzzi MG, Delahanty LM. Nutrition in the prevention and treatment of disease. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease.* 2017. 1-1072 s.
172. Marfell-Jones MJ, Stewart, A. D., & de Ridder JH. International standards for anthropometric assessment. Wellington; 2012.
173. Di Vincenzo O, Marra M, Scalfi L. Bioelectrical impedance phase angle in sport: A systematic review. *J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition;* 2019;16(1):1.
174. Koury JC, Trugo NMF, Torres AG. Phase angle and bioelectrical impedance vectors in adolescent and adult male athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014;9(5):798–804.
175. Moon JR. Body composition in athletes and sports nutrition: An examination of the bioimpedance analysis technique. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(S1):S54–9.
176. Burns RD, Schiller MR, Merrick MA, Wolf KN. Intercollegiate student athlete use of nutritional supplements and the role of athletic trainers and dietitians in nutrition counseling. *J Am Diet Assoc.* 2004;104(2):246–9.
177. Zinn C, Schofield G, Wall C. Evaluation of sports nutrition knowledge of New Zealand premier club rugby coaches. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006;16(2):214–25.
178. Abood DA, Black DR, Birnbaum RD. Nutrition education intervention for college female athletes. *J Nutr Educ Behav.* 2004;36(3):135–9.
179. Collison SB, Kuczmarski MF, Vickery C. Impact of nutrition education on female athletes. *Am J Heal Behav.* 1996;20:14–23.
180. Obayashi S, Bianchi LJ, Song WO. Reliability and validity of nutrition knowledge, social-psychological factors, and food label use scales from the 1995 diet and health knowledge survey. *J Nutr Educ Behav.* 2003;35(2):83–92.
181. Worsley A. Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behaviour? *Asia Pac J Clin Nutr.* 2002;11(2):579–85.

182. Frederick L, Hawkins ST. A comparison of nutrition knowledge and attitudes, dietary practices, and bone densities of postmenopausal women, female college athletes, and nonathletic college women. *J Am Diet Assoc.* 1992;92(3):299–305.
183. Hamilton GJ, Thomson CD, Hopkins. WG. Nutrition knowledge of elite distance runners. *New Zeal J Sport Med.* 1994;22:26.
184. Harrison J. Nutrition knowledge and dietary habits of elite and non-elite athletes. *Aust J Nutr Diet.* 1991;
185. Perron M, Endres. J. Knowledge, attitudes, and dietary practices of female athletes. *J Am Diet Assoc.* 1985;85(5):573–6.
186. Rash CL. Nutrition-related knowledge, attitude, and dietary intake of college track athletes. *J Am Diet Assoc.* 2008;48–55.
187. Werblow, Joan, Henneman A, Fox H. Nutrition and Women in Sports. *Phys Educ.* 1978;35(3):124.
188. Wiita, Barbara, Stombaugh I, Buch. J. Nutrition knowledge and eating practices of young female athletes. *J Phys Educ Recreat Danc.* 1995;66(3):36–42.
189. Torres-McGehee TM, Pritchett KL, Zippel D, Minton DM, Cellamare A, Sabilia M. Sports nutrition knowledge among collegiate athletes, coaches, athletic trainers, and strength and conditioning specialists. *J Athl Train.* 2012;47(2):205–11.
190. Beraat D, Eda K. Voleybol Oyuncularının Beslenme Bilgi Düzeyi ile Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi ve Beslenme Eğitiminin Etkisi. *Gazi Üniversitesi; 2018.*
191. Santos D, Dawson J, Mathias C, Rocha P, Minderico C, Allison D. Reference Values for Body Composition and Antropometric Measurements in Athletes. *PLoS One.* 2014;8(5):97–8.
192. Turan Z. A'dan Z'ye Vücut Geliştirme ve Fitness Ansiklopedisi. Ben Yazarım Yayınları; 2010. 629 s.
193. Jackson A, Pollock M. Practical Assesment of Body Composition. *Phys Sportsmed.* 1985;13(5):76–90.
194. Jackson A, Pollock M. Generalized Equations for Predicting body density of man. *Br J Nutr.* 1978;40(3):497–504.
195. Nie N, Bent D, Hull C. SofTware IC. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). 2006.
196. Akgül A, Çevik O. İstatistiksel Analiz Teknikleri. Ankara, 2003.
197. Sutton L, Scott M, Wallace J, Reilly T. Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. *J Sports Sci.* 2009;27(10):1019–26.
198. Manna I, Khanna GL, Dhara PC. Effect of training on anthropometric, physiological and biochemical variables of U-19 volleyball players. *J Hum Sport Exerc.* 2012;7(1):263–74.
199. Leão C, Camões M, Clemente FM, Nikolaidis PT, Lima R, Bezerra P, vd. Anthropometric profile of soccer players as a determinant of position specificity and methodological issues of

- body composition estimation. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(13):1–10.
200. Iglesias-gutiérrez E, García Á, García-zapico P, Pérez-landaluce J, Patterson ÁM, García-rovés PM. Is there a relationship between the playing position of soccer players and their food and macronutrient intake? *Appl Physiol Nutr Metab*. 2012;37(2):225–32.
 201. Lago-Peñas C, Casais L, Dellal A, Rey E, Domínguez E. Anthropometric and Physiological Characteristics of Young Soccer Players According to Their Playing Positions: Relevance for Competition Success. *J strength Cond Res / Natl Strength Cond Assoc*. 2011;0(0):1–10.
 202. Micheli ML, Pagani L, Marella M, Gulisano M, Piccoli A, Angelini F, vd. Bioimpedance and impedance vector patterns as predictors of league level in male soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(3):532–9.
 203. Nabuco HCG, Silva AM, Sardinha LB, Rodrigues FB, Tomeleri CM, Ravagnani FCP, vd. Phase Angle is Moderately Associated with Short-term Maximal Intensity Efforts in Soccer Players. *Int J Sports Med*. 2019;40(11):739–43.
 204. Bradley PS, Archer DT, Hogg B, Schuth G, Bush M, Carling C, vd. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *J Sports Sci*. 2016;34(10):980–7.
 205. Bush M, Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bradley PS. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Hum Mov Sci*. 2015;39:1–11.
 206. Chmura P, Konefał M, Chmura J, Kowalczyk E, Zajac T, Rokita A, vd. Match outcome and running performance in different intensity ranges among elite soccer players. *Biol Sport*. 2018;35(2):197–203.
 207. Brinkmans NYJ, Iedema N, Plasqui G, Wouters L, Saris WHM, van Loon LJC, vd. Energy expenditure and dietary intake in professional football players in the Dutch Premier League: Implications for nutritional counselling. *J Sports Sci*. 2019;37(24):2759–67.
 208. Mark Russell 1 AP. Dietary Analysis of Young Professional Soccer Players for 1 Week During the Competitive Season. *J Strength Cond Res*. 2011;25(7):1816–23.
 209. Boutellier U. Resynthesis of muscle glycogen after soccer speci[®] c performance examined by ¹³C-magnetic resonance spectroscopy in elite players. 2001;443–7.
 210. Athanasios G Souglis 1, Costas I Chryssanthopoulos, Antonios K Travlos, Amalia E Zorzou, Ioannis T Gissis, Christos N Papadopoulos AAS. The effect of high and low carbohydrate diets on distances covered in soccer. *J Strength Cond Res* . 2013;27(8):2235–47.
 211. Burke LM. Fueling strategies to optimize performance: Training high or training low? *Scand J Med Sci Sport*. 2010;20(2):48–58.
 212. García PMR, García-Zapico P, Patterson ÁM, Iglesias-Gutiérrez E. Nutrient intake and food habits of soccer players: Analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*. 2014;6(7):2697–717.
 213. Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, vd. ISSN exercise & sport nutrition review : research & recommendations. 2010;1–43.

214. Witard OC, Jackman SR, Kies AK, Jeukendrup AE, Tipton KD. Effect of Increased Dietary Protein on Tolerance to Intensified Training. 2011;598–607.
215. Dietary Guidelines for Americans. JAMA. 2016;315(5):457–8.
216. Venkatraman J, Leedy J, Pendergast D. Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. Med Sci Sport. 2000;32(7):389–95.
217. Hosseinzadeh J, Maghsoudi Z, Abbasi B, Daneshvar P, Hojjati A, Ghiasvand R. Evaluation of Dietary Intakes, Body Composition, and Cardiometabolic Parameters in Adolescent Team Sports Elite Athletes: A Cross-sectional Study. Adv Biomed Res. 2017;6(1):107.
218. Jenner SL, Trakman G, Coutts A, Kempton T, Ryan S, Forsyth A, vd. Dietary intake of professional Australian football athletes surrounding body composition assessment. J Int Soc Sports Nutr. Journal of the International Society of Sports Nutrition; 2018;15(1):1–8.
219. Geaney F, Fitzgerald S, Harrington JM, Kelly C, Greiner BA, Perry IJ. Nutrition knowledge, diet quality and hypertension in a working population. Prev Med Reports. 2015;2:105–13.
220. Devlin BL, Leveritt MD, Kingsley M, Belski R. Dietary intake, body composition, and nutrition knowledge of Australian football and soccer players: Implications for sports nutrition professionals in practice. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2017;27(2):130–8.
221. Amanat A, Al-Siyabi MS, Waly MI, Kilani HA. Assessment of nutritional knowledge, dietary habit and nutrient intake of university student athletes. Pakistan J Nutr. 2015;14(5):293–9.
222. Nikolaidis PT, Theodoropoulou E. Relationship between nutrition knowledge and physical fitness in semiprofessional soccer players. Scientifica (Cairo). 2014;5(2):1–5.
223. Spendlove JK, Heaney SE, Gifford JA, Prvan T, Denyer GS, O'Connor HT. Evaluation of general nutrition knowledge in elite Australian athletes. Br J Nutr. 2012;107(12):1871–80.
224. Hardy R, Kliemann N, Evansen T, Brand J. Relationship between energy drink consumption and nutrition knowledge in student-athletes. J Nutr Educ Behav. 2017;49(1):19–26.e1.
225. Nørregaard AJ, Gram M, Vigelsoe A, Wiuff C, Birk A. The effect of reduced physical activity and retraining on blood lipids and body composition in young and older adult men. J Aging Phys Act. 2014;23(4):489–95.

7. EKLER

7.1. EK-1: Aydınlatılmış Onam Formu

Araştırmacının açıklaması

Bu araştırmanın amacı elit futbolcuların beslenme bilgi düzeyinin beslenme durumu, vücut kompozisyonu üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak şu bilinmelidir ki bu çalışma tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Burada yazan bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmenizin sebebi elit futbolcu olmanızdır.

Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde sizden bazı kişisel bilgileriniz, beslenme alışkanlıklarınız ve beslenme bilgi düzeyinizle ilgili bazı anketler doldurmanız istenecektir.

Araştırmadan kaynaklanacak bir risk yoktur. Olası bir soruna karşı gerekli tedbirler tarafımızdan alınacaktır. Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular çeşitli istatistiksel yöntemlerden yararlanılarak değerlendirilecek ve çıkan sonuçlar doğrultusunda beslenme bilgi düzeyinin ve beslenme durumunun, vücut kompozisyonu ve laboratuvar verileri ile değerlendirilmesi yapılacaktır.

Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır ve araştırmanın herhangi bir aşamasında araştırmada yer almaktan vazgeçme hakkına sahipsiniz. Araştırma sonuçları, isminiz gizli kalmak koşulu ile bilimsel ortamlarda yayınlanabilecek, öğrenci eğitimlerinde kullanılabilir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyeceği gibi, çalışmaya katıldığınız için de size herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

Takip süresince, zorunlu olarak araştırma dışında kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili araştırmacıya ulaşabilirsiniz.

Şengül Sangu Talak

Adres: Acıbadem Caddesi, Tekin Sokak, Acıbadem Hastanesi, No:8,
Kadıköy/İstanbul
Tel: 0532 528 12 60

Katılımcının beyanı

Sayın Şengül Sangu Talak tarafından yürütülecek olan araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmadım ve istediğim takdirde sorumlu araştırmacıyı önceden bilgilendirerek araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı:

Adı-Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

7.2. EK-2: Etik Kurul Onayı



SAYI: ATADEK-2019/16
KONU: Etik Kurul Kararı

Sayın Şengül Sangu Talak,

Sorumluluğunu yürüttüğünüz **“ELİT FUTBOLCULARIN BESLENME BİLGİ DÜZEYİNİN BESLENME DURUMU ÜZERİNE ETKİSİ”** başlıklı proje 17.10.2019 tarih 2019/16 Sayılı Atadek Toplantısında görüşülmüş olup 2019-16/1 karar numarası ile tıbbi etik yönden uygun bulunmuştur.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "I. H. Ulus".

Prof.Dr. İsmail Hakkı Ulus
ATADEK Başkanı

ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME KURULU (ATADEK)

Etik onay istenen tıbbi araştırmanın başlığı:

ELİT FUTBOLCULARIN BESLENME BİLGİ DÜZEYİNİN BESLENME DURUMU ÜZERİNE ETKİSİ

Etik onay istenen tıbbi araştırmanın yürütücüsü (sorumlusu):

Şengül Sangu Talak

Karar:

Kabul (Etik olarak uygun) (X) Revizyon ()* Etik olarak uygun değil ()**

Toplantı Tarihi:17.10.2019

Karar Numarası: 2019-16/1

Kurul Üyesi-Unvan Ad-Soyad	İmza	Karara	
		Katılıyorum	Katılmıyorum***
Prof. Dr. İsmail Hakkı Ulus (Başkan)		(X)	()
Prof. Dr. Güldal Süyen (Başkan Yrd)		(X)	()
Prof.Dr. Mert Ülgen		(X)	()
Prof.Dr. Ükke Karabacak		(X)	()
Prof.Dr. A.Elif Eroğlu Büyüköner		()	()
Prof.Dr. Berrin Karadağ		()	()
Doç.Dr. Günseli Bozdoğan		(X)	()
Dr. Öğr.Üyesi Fatih Artvinli		(X)	()

7.3. EK-3: Genel Bilgi Değerlendirme Anket Formu

1.Genel Bilgiler

Cinsiyet:	1- Erkek	2- Kadın
Yaş (yıl):		
Medeni Durum:	1- Evli	2-Bekâr

2. Sağlık Bilgileri

Kronik hastalık varlığı:	1-Evet	2-Hayır
Evet ise:		
Besin alerjisi varlığı:	1-Evet	2-Hayır
Evet ise:		

3. Beslenme Alışkanlıkları

Ana öğün sayısı:				
Ara Öğün sayısı:				
Daha önce beslenme eğitimi aldınız mı?	1-Evet		2-Hayır	
Evet ise eğitimi kimden aldınız?	1-Diyetisyen	2- Doktor	3- Antrenör	4- Diğer:.....

4. Antropometrik Ölçümler

Vücut ağırlığı:	Abdomen DKK:
Boy uzunluğu:	Suprailiak DKK:
Subskapular DKK:	Thigh DKK:
Triceps DKK:	Calf DKK:
Biceps DKK:	Faz açısı:
Chest DKK:	
Midaxillar DKK:	

7.4. EK-4: 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı Formu

ÖĞÜNLER	BESİNLER	MİKTAR	İÇİNDEKİLER
SABAHA Saat:			
ARA Saat:			
ÖĞLE Saat:			
ARA Saat:			
AKŞAM Saat:			
ARA Saat:			

Tüketilen su miktarı:..... su bardağı

7.5. EK-5: Sporcu Beslenme Bilgi Düzeyi Testi

SPORCU BESLENME BİLGİ DÜZEYİ TESTİ

1- Aşağıdaki besin öğelerinden hangisi sporcuların temel enerji kaynağıdır?

- A. Karbonhidrat
- B. Protein
- C. Yağ
- D. Vitamin

2- Aşağıdaki vitaminlerin hangisinin gereğinden fazla alımı tehlikelidir?

- A. Tiamin
- B. B6 vitamini
- C. A vitamini
- D. C vitamini

3- Sporcunun performansı açısından yetersizliği en önemli olan besin ögesi hangisidir?

- A. Demir
- B. Çinko
- C. Magnezyum
- D. C vitamini

4- Aşağıdakilerden hangisi fast-food bir restorantta akşam yemeği yendiğinde en sağlıklı düşük yağlı seçimdir?

- A. Kızarmış tavuklu sandviç
- B. Ranch soslu peynirli yeşil salata
- C. Izgara tavuklu sandviç
- D. Orta boy patates kızartması

5- Antrenmandan sonra glikojeni (kas karbonhidrat depolarını) yerine koymak için en uygun öğün zamanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Antrenmandan hemen sonra
- B. Acıktığında
- C. Antrenmandan 1-3 saat sonra
- D. Antrenmandan 4 saat sonra

6- Aşağıdakilerden hangisi kafeinin fizyolojik etkilerinden değildir?

- A. Metabolizma hızını azaltır.
- B. Merkezi sinir sistemini uyarır.
- C. Epinefrinin salgılanmasını artırır.
- D. Kalp hızı ve kasılma gücünü artırır.

7- Dayanıklılık sporcularının toparlanma dönemindeki besin seçimleri aşağıdakilerden hangilerini içermelidir?

- A. Karbonhidrattan zengin yiyecekler
- B. Karbonhidrat ve proteini birlikte içeren yiyecekler
- C. Yağdan zengin yiyecekler
- D. Proteinden zengin yiyecekler

8- Müsabaka öncesi 360-480 gram yağlı dana eti, fırında tereyağlı patates, taze fasulye ve gazlı içecek tüketen bir sporcu neyi yanlış yapmıştır?

- A. Gazlı içecekteki şekerin sindirimi 3 saati alabilir.
- B. Yüksek yağlı öğünler daha uzun sürede sindirilir ve performansı engeller.
- C. Hiçbiri: Antrenman öncesi öğün en az 500 kkal veya daha fazla olmalıdır.
- D. Hiçbiri: Sporcu kendini rahat hissettiği besinleri tüketmelidir.

9- Yapılan son çalışmalara göre kreatin kullanımı aşağıda verilen hangi spor dalında fiziksel performansı arttırabilir?

- A. Yüksek yoğunluklu anaerobik antrenman (Örneğin ağırlık kaldırma)
- B. Yaklaşık 30 dakika kadar süren kros yarışmaları
- C. Maraton koşma (42 kilometre)
- D. Ultra maratonlar ('Iron man' türü triatlonlar)

10- Aşağıdakilerden hangisi ergojenik yardımcılar (sporcular tarafından performansı arttırmak için kullanılan değişik yöntem, araç ya da maddeler) ile ilgili yanlış bir ifadedir?

- A. Sporcu performansını geliştiren desteklerin hiçbiri yasal değildir ve diskalifiye gerekçesidir.
- B. Birçok besinsel ergojenik destek güvenli olmasına rağmen bazıları belirgin sağlık riski oluşturabilmektedir.
- C. Besinsel ergojenik ürünlerin profesyonel bir sporcu tarafından desteklenmesi ürünün reklamının yapıldığı şekliyle etkili olduğu anlamına gelmez.
- D. Ergojenik ürün olarak satılan besin destekleri yasaklanmış ilaçlar içerebilir.

11- Sağlıklı ve güvenli ağırlık kaybı için rehberlerin tavsiyesi:

- A. Haftada 1,5-2 kg
- B. Haftada 0,5-1 kg
- C. Haftada 4-6 kg
- D. Ayda 7 kg

12- Blumia (yeme bozukluğu) tanısı olan ve geçmişte bilinçsiz laksatif (ishal yapıcı) ilaç kullanan bir sporcuda uzun süre laksatif kullanımına bağlı aşağıdaki yan etkilerden hangisi beklenir?

- A. Elektrolit dengesizliği ve dehidrasyon
- B. Hiperaktivite
- C. Kan kusma
- D. Kronik burun tıkanıklığı

13- Kas kütlelerinin güvenli bir şekilde artması için aşağıdakilerden hangi ikisinin de miktarının artması önerilmektedir?

- A. Yağ alımı, karbonhidrat alımı
- B. Direnç egzersizi, enerji alımı
- C. Direnç egzersizi, protein alımı
- D. Protein, su tüketimi

14- Kadın atlet triadı aşağıdakilerden hangilerinin bir arada bulunmasıdır?

- A. Düşük enerji kullanılabilirliği, menstrual siklus disfonksiyonu (adet düzensizliği), osteoporoz
- B. Depresyon, premenstrual sendrom (adet öncesi sendromu) ve osteoporoz
- C. Menstrual kramplar (adet dönemi krampları), yetersiz besin alımı, azalmış demir düzeyleri
- D. Yeme davranış bozuklukları, menstrual siklus kaybı (adet olamama) ve osteoporoz

15- Aşağıdakilerden hangisi vücut bileşimi (özellikle vücut yağ yüzdesi) ölçme yöntemlerinden değildir?

- A. Beden kütle indeksi (BKİ)
- B. Su altı 'hidrostatik' tartım
- C. Biyoelektrik impedans analizi (BİA)
- D. Deri kıvrım kalınlığı ölçümü

16- Aşağıdakilerden hangisi sıcakta yapıla 3 haftalık antrenman sonrasında vücudun sıcağa adaptasyonunu sağlayan mekanizmalardan biri değildir?

- A. Antrenman sırasında artan terleme
- B. Antrenmana cevap olarak kan basıncında ani düşüş
- C. Antrenmana cevap olarak kalp atım hızında düşüş
- D. Kaybedilen terin litresi başına sodyum kaybının artması

17- Antrenman sırasında tuvalete gitmeyen ve su içmeyen bir sporcu için terle kaybettiği sıvı miktarını belirlemek için aşağıdaki yöntemlerden hangisi en iyi yöntemdir?

- A. İdrar renginin izlenmesi
- B. Antrenman öncesi-sonrası tartımları
- C. Susama
- D. İdrar sıklığı

18- Uzun süre sıcakta yapılan antrenmanlarda aşırı su tüketimi ve yetersiz tuz alımı yaşamı tehlikeye atan aşağıdaki sağlık sorunlarından hangisine yol açabilir?

- A. Hipertansiyon (yüksek kan basıncı)
- B. Dehidrasyon (sıvı kaybı)
- C. Hiponatremi (su zehilenmesi)
- D. Hipernatremi (yüksek potasyum)

19- Eğer bir sporcu antrenman sırasında 450-500 ml sıvı kaybediyorsa antrenmandan sonra önerilen sıvı alım miktarı kaç mililitredir?

- A. 480-720 mililitre
- B. 210-300 mililitre
- C. 720-1080 mililitre
- D. 180-240 mililitre

20- Ağır antrenmanlar sırasında oluşan belirgin elektrolit (sodyum, potasyum, klor ve magnezyum) kayıpları aşağıdaki belirtilerden hangisine yol açabilir?

- A. Kan basıncında düşme, artmış idrar üretimi
- B. Stres kırıkları, terleme
- C. Nefes darlığı (zor veya yorucu nefes alma), hazımsızlık
- D. Kas krampları, sıcak çarpması

7.6. EK-6: Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı	Şengül	Soyadı	Sangu Talak
Doğum Yeri	İstanbul	Doğum Tarihi	10.05.1976
Uyruğu	TC	Telefon	
E-mail	sengul.sangu.talak@acibadem.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Acibadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	2020
Yüksek Lisans	Okan Üniversitesi	2009
Lisans	Hacettepe Üniversitesi	1999

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
1.	Beslenme ve Diyet Bölümü Koordinatörü	Acibadem Sağlık Grubu	2001-Halen
2.	Takım Diyetisyenliği	Fenerbahçe Futbol A Takımı	2014-Halen
3.	Sağlık Kurulu Beslenme Bölüm Koordinatörü	TBF Milli Takımlar	2016-Halen
4.	Milli Takımlar Diyetisyeni	TFF Milli Takımlar	2009-2017
5.	Med Amerikan Polikliniği	Poliklinik Diyetisyeni	2001
6.	Nutrition 21	Ürün Müdürü	2000-2001
7.	Kurtsan İlaç A.Ş.	Otacı Sağlıklı Yaşam Kulübü Yöneticiliği	1999-2000

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	İyi	İyi

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	68,76	67,80	62,39

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Office	Çok iyi
BeBis	İyi
SPSS	İyi

