

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜNİVERSİTE ATLETİZM TAKIMINA SEÇİLEN 18-22 YAŞ
GURUBU ERKEK ÖĞRENCİLERİN BESLENME BİLGİ, TUTUM
VE ALIŞKANLIKLARININ, VÜCUT BİLEŞİMLERİ VE
HEMOGLOBİN DÜZEYLERİNİN PERFORMANSLARINA ETKİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Uzm.Dyt Şule ERTÜRK

Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA

2010

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜNİVERSİTE ATLETİZM TAKIMINA SEÇİLEN 18-22 YAŞ
GURUBU ERKEK ÖĞRENCİLERİN BESLENME BİLGİ, TUTUM
VE ALIŞKANLIKLARININ, VÜCUT BİLEŞİMLERİ VE
HEMOGLOBİN DÜZEYLERİNİN PERFORMANSLARINA ETKİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Uzm.Dyt Şule ERTÜRK

Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr Türkan Kutluay MERDOL

ANKARA
2010

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Beslenme ve Diyetetik Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Türkan Kutluay Merdol
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof.Dr. Gülgün Ersoy
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof.Dr Seyit Mercanlıgil
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Doç.Dr Muhittin Tayfur
(Başkent Üniversitesi)

Üye: Yrd.Doç.Dr Latif Aydos
(Gazi Üniversitesi)

ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Hakan S. ORER
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder:

Sayın Prof.Dr Türkan Kutluay Merdol, tez danışmanı olarak çalışmanın her aşamasında sonsuz tecrübesini, bilgisini, zamanını ve her türlü manevi desteğini hiçbir zaman esirgememiştir.

Sayın Prof. Dr Gülgün Ersoy, sporcu beslenmesi ile ilgili yıllardır edindiği bilgi birikimini araştırmacıyla paylaşarak, çalışmaya destek sağlamıştır.

Sayın Doç. Dr Murat Baş ve Doç.Dr Muhittin Tayfur gülyüzleri ve pozitif yaklaşımlarıyla, araştırmacıya manevi desteklerini esirgememişlerdir.

Sayın Öğr. Alb. Ahmet Tahıllıoğlu, araştırmanın yürütülmesi ve planlanması aşamasında gerekli izinleri sağlayarak ve spor fizyolojisi laboratuvarının kullanılmasını sağlayarak araştırmacıya destek olmuştur.

Sayın Öğr. Yzb Tuncay İskender, araştırmayı beden eğitimi ve spor biliminin temel yaklaşımıyla yorumlayarak araştırmacıya destek olmuştur.

Sayın Dr. Bnb Sedat Akyol, kurum revirinin imkanlarının kullanılmasını sağlayarak ve tıbbi desteğin sağlanması aşamasında araştırmacıya desteklerini esirgememiştir.

Sayın Doç. Dr Latif Aydos, değerli zamanlarını ve emeklerini araştırmanın değerlendirmesi aşamasında kullanarak yardımcı olmuşlardır.

Sayın Öğr.Görevlisi Erdal Çoşgun, biyoistatistik alanındaki bilgi ve tecrübelerini esirgemiyecek, analizler aşamasında araştırmacıya destek olmuştur.

Sevgili aileme, eşime ve kızıma, kendilerine ayırmam gereken zamanlarda bana gerekli çalışma ortamını sağlayarak destek olmalarından dolayı çok özel teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Ertürk, Ş., Üniversite atletizm takımına seçilen 18-22 yaş gurubu erkek öğrencilerin beslenme bilgi, tutum ve alışkanlıklarının, vücut bileşimleri ve hemoglobin düzeylerinin performanslarına etkisi üzerine bir araştırma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı, Doktora Tezi, Ankara 2010. Araştırmaya, 18-22 yaş grubu atletizm ile uğraşan erkek üniversite öğrencileri katılmıştır. Çalışma grubu 3 branşda (atma ve atlamalar, kısa-orta mesafe koşuları, uzun mesafe ve dayanıklılık koşuları) yarışan toplam 45 kişidir. Araştırmaya katılan öğrencilerin, biyokimya ve tam kan analizi ölçümleri yapılmıştır. Öğrencilerin bazı antropometrik ölçümleri (boy, kilo, bel-kalça oranı) alınmış, biyoelektriksel empedans yöntemi ve kaliper ile toplam 3 bölgeden deri kıvrım kalınlığı ölçülerek vücut bileşimleri tayin edilmiştir. Öğrencilerden, beslenme bilgi, tutum ve alışkanlıklarını ölçmeye yönelik bir anket doldurmaları ve bir günlük besin kaydı tutmaları istenmiştir. Aynı zamanda tüm katılımcılara, üniversitede yer alan spor fizyolojisi laboratuvarında bazı performans testleri uygulanmıştır (kuvvet testleri, denge testi, squat sıçrama testi, wingate testi, Vo_2 max dayanıklılık testi). Atma ve atlama grubundaki öğrencilerin (boy ort. 180.6 ± 6.7 cm, vücut ağırlığı ort. 75.5 ± 8.6 kg), uzun mesafe ve maraton koşucularına (boy ort. 177.9 ± 2.8 cm, vücut ağırlığı 69.8 ± 6.6 kg) göre daha uzun ve daha ağır olduğu ve yağ yüzdeleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (atma-atlama grubu % 9.5 ± 4.5 , uzun mesafeciler % 5.8 ± 2.7 , $p < 0.05$). Öğrencilerin genel olarak enerji ve besin öğeleri tüketimi önerilen RDA değerlerinin üzerinde olmasına rağmen, beslenme ile bilgi, tutum ve alışkanlıklarında bazı yanlışlıklar saptanmıştır. Uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının hemoglobin değerlerinin (13.0 ± 1.6 g/dl), kısa-orta mesafe koşucularına (15.5 ± 4.4 g/dl) göre anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Bu durumun, “geçici spor anemisi” olabileceği düşünülmüştür. Atma ve atlama branşında, diyetle tüketilen protein miktarı ve zirve güç relatif değerleri arasında, kısa-orta mesafe koşucularında ortalama güç değeri ile hemoglobin düzeyi arasında, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularında ise, diyetle tüketilen karbonhidrat miktarı ve Vo_2 max arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ($p < 0.05$). Bütün bu veriler sonucunda, diyet bileşenleri ve hemoglobin değerlerinin performans üzerinde etkili olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spor, beslenme, vücut bileşimi, hemoglobin

ABSTRACT

Ertürk, Ş., A study on the effect of nutritional knowledge, attitudes and habits, body composition and hemoglobin levels on the performance of male university students at the age of 18-22 dealing with athleticism at their school, Hacettepe University Health Sciences Institute, Thesis in Nutrition and Dietetics, Ankara 2010. Male university students at the age of 18-22 dealing with athleticism at their school participated in this study. Population of this study is 45 students racing at three different branches (throwing and jumping branch, short and middle distance runners, long distance and marathon runners). Some biochemical tests and whole blood analysis were done. Some anthropometric measurements (height, weight, waist-hip ratio) were done and body composition of students were analyzed by bioelectrical impedance method as well as subcutaneous fat measurement from three regions by caliper. At the same time, a questionnaire dealing with nutrition knowledge, attitudes and habits were applied to students and they noted a 24-h food consumption record. Some performance tests were applied at sports physiology laboratory at their university. (strength tests, balance tests, squat jumping, wingate test, Vo_2 max endurance test). It was seen that that students at throwing and jumping branch were taller (180.6 ± 6.7 cm) and heavier (75.5 ± 8.6 kg) than long distance and marathon runners (177.9 ± 2.8 cm, 69.8 ± 6.6 kg) and difference between their total subcutaneous fat mass is statistically important ($\% 9.5 \pm 4.5$ for throwing- jumping branch, $\% 5.8 \pm 2.7$ for long distance and marathon runners). Although food consumption of students were over RDA values, it was seen that there were some wrong nutrition knowledge, attitudes and habits. Hemoglobin values of long distance and marathon runners (13.0 ± 1.6 g/dl) were lower than short–middle distance runners (15.5 ± 4.4 g/dl) and it was found statistically important ($p < 0.05$). This condition was thought to be “inconsistent sports anemia”. For the branch of jumping and throwing, there was a (+) relation between protein consumption and maximal power; for short distance and middle distance runners, there was a (+) relation between average power and hemoglobin level. For long distance and marathon runners, there was a (+) relation between protein consumption and an endurance parameter, Vo_2 max. As a result of all these data, we can say that well-balanced nutrition and hemoglobin levels can be effective on sports performance.

Key Words: Sports, nutrition, body composition, hemoglobin

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAYSAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	x
TABLolar	xi- xii-xiii
GİRİŞ	1-2
GENEL BİLGİLER	
2.1 Spor Kavramı ve Okulda Spor... ..	3
2.2 Sporda Performans ve Fiziksel Uygunluk... ..	4
2.2.1 Performansı Etkileyen Bazı Faktörler.....	4-7
2.2.2 Fiziksel Performans Bileşeni Kuvvet	7-8
2.2.3 Fiziksel Performans Bileşeni Sürat.....	8
2.2.4 Fiziksel Performans Bileşeni Dayanıklılık:	9-11
2.2.5 Fiziksel Performans Bileşeni Denge.....	11
2.2.6 Fiziksel Performans Bileşeni Beceri.....	12
2.3 Motor Yetilerin Gelişim Evreleri.....	12-14
2.4 Beslenme ve Sportif Performans.....	15-17
2.4.1 Sporcularda Enerji Gereksinimi.....	17-18
2.4.2 Sporcularda Protein Gereksinimi.....	19-20
2.4.3 Sporcularda Karbonhidrat Gereksinimi.....	21-22
2.4.4 Sporcularda Yağ Gereksinimi.....	23-26
2.4.5 Atletizmin Çeşitli Dallarına göre Beslenme İlkeleri.....	26-28
2.4.6 Uzun Süreli Performans ve Sıvı Kullanımının Performansa Etkisi	28
2.4.7 Sporcularda Vitamin-Mineral Kullanımı.....	28
2.4.8 Sporcularda Ergojenik Yardım.....	29-30

2.5 Sporcularda Beslenme Bilgi, Tutum ve Alışkanlıklarının Performanslarına Olan Etkisi.....	31-32
2.6 Sportif Performans ve Vücut Bileşimi.....	33
2.6.1 Vücut Yağı.....	34-36
2.6.2 Yağsız Kütle.....	37
2.6.3 Vücut Suyu	37
2.6.4 Beden-kütle indeksi ve vücut bileşimi ilişkisi.....	38
2.6.5 Vücut Bileşimini Belirleme Metodları.....	38-43
2.7 Sporcularda Kandaki Hemoglobin Düzeyi ve Performans İlişkisi ..	46-49
2.8 Performans Ölçümü	50-55

BİREYLER VE YÖNTEM

3.1 Biyokimya ve Tam Kan Analizi.....	56
3.2 Yapılan Antropometrik Ölçümler.....	56
3.2.1 Boy uzunluğu.....	57
3.2.2 Biyoelektriksel İmpedans Yöntemi ile Vücut bileşimi	57
3.2.3 Bel-kalça ölçümleri.....	57
3.2.4 Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri.....	57-58
3.3 Dinlenme Halindeki Kan Basıncı Ölçümleri.....	58
3.4 Performans testleri.....	58-61
3.5 Besin Tüketim Kaydı ve Uygulanan Anket Formu... ..	61
3.6 Araştırmanın sınırlılıkları	62
3.7 Etik Onay.	62

BULGULAR.....	63-86
----------------------	--------------

TARTIŞMA.....	87-95
----------------------	--------------

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	96-99
-------------------------------	--------------

KAYNAKLAR.....	100-115
-----------------------	----------------

EKLER

EK1: Anket Formu

EK 2: Etik Onay

EK 3: Bireylerin Onam Formu Örneği

SİMGELER VE KISALTMALAR

Somatotip: Kendine özgü vücut yapısı

Endomorfi: Yağlılık

Mezomorfi: Kassallık

Ektomorfi: İncelik

Sürantrane Olmak: Aşırı antrenmana bağlı yorgunluk durumu

Anerobik enerji: Çalışma için gerekli enerjinin oksijenin olmadığı ortamda sağlanması

Aerobik enerji: Besin maddelerinin oksijen varlığında yanarak enerji üretmesi

ACSM: Amerikan Diyetetik Birliği ve Amerikan Spor Hekimliği Koleji

Glikojenoliziz: Glikojenden glikoz yapımı

Glikoneogeneziz: Amino asit ve yağ asitlerinden glikoz yapımı

Su intoksikasyonu: Su zehirlenmesi

FFM: Fat-free mass (yağsız vücut kütlesi)

BIA: Biyoelektriksel empedans

DEXA: Dual-enerjili x ışını absorpsiyometrisi

MCV: Mean corpuscular volume (Ortalama korpuskular hacmi)

MCH: Mean corpuscular hemoglobin (Ortalama korpuskular hemoglobin)

MCHC: Mean corpuscular hemoglobin concentration (Ortalama korpuskular hemoglobin konsantrasyonu)

RDW: Retikülosit sayısı

Postural stabilite indeksi: Sabit duruş indeksi

Anterior-posterior indeks: Ön-arka duruş indeksi

Medial-lateral indeks: İç-yan duruş indeksi

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Performansı arttırmak için üzerinde etkili olabileceğimiz sınıflandırılmış faktörler

Şekil 2.2: Atletizm branşında yaşlara göre fizyolojik değişimler ve kuvvet gelişimi

Şekil 2.3: Vücut bileşimini oluşturan öğeler

Şekil 2.4: Behnke'nin erkek ve kadınlarda teorik vücut bileşimi modeli

Şekil 2.5: Hemoglobinin oksijen ve karbondioksit taşınmasındaki rolü

Şekil 2.6: Eritrosit indekslerine göre anemi değerlendirmesi

Şekil 2.7: Mikrositik anemi değerlendirmesi

Şekil 4.1: Branşlara göre öğrencilerin boy dağılımı ile ilgili yüzdelik grafiği

Şekil 4.2: Branşlara göre öğrencilerin kilo dağılımı ile ilgili yüzdelik grafiği

Şekil 4.3: BİA yöntemine göre toplam yağ yüzdesi grafiği

Şekil 4.4: DKK hesaplamalarına göre yağ yüzdesi grafiği

Şekil 4.5: Atma-atlama ve kısa-orta mesafe koşucularının zirve güç relatif değerleri yüzdelik grafiği

Şekil 4.6: Atma-atlama ve kısa-orta mesafe koşucularında yorgunluk indeksi yüzdelik grafiği

TABLOLAR

Tablo 2.1: Farklı atletizm disiplinlerinde performans yaşlarına ilişkin dönemler

Tablo 2.2: Elit sporcularda önerilen günlük ortalama enerji alımları ve besin öğelerinin dağılımı

Tablo 2.3: Özyağlar, derialtı ve depo yağların vücut fonksiyonu üzerindeki etkileri

Tablo 2.4: Spor dallarına göre saptanmış ortalama vücut yağ yüzdeleri

Tablo 2.5: Erkek ve bayanlarda vücut kompozisyonunun belirlenmesinde kullanılan bazı denklemler

Tablo 2.6: Çeşitli spor dallarında erkek ve bayan sporcuların vücut bileşimi değerleri

Tablo 2.7: Erkekler için Vo₂ max kriterleri

Tablo 4.1: Atletizm ile uğraşan öğrencilerin yarıştıkları branşlara göre dağılımı

Tablo 4.2: Branşlara göre öğrencilerin boy, kilo, bki ölçümlerinin dağılımı

Tablo 4.3: Öğrencilerin bia yöntemine göre deri kıvrım kalınlığı ölçülerek hesaplanan vücut yağ yüzdelerinin karşılaştırılması

Tablo 4.4: Branşlara göre öğrencilerin bazı sağlık kriterleri ile ilgili değerlerin karşılaştırılması

Tablo 4.5: BİA yöntemine göre bölgesel yağ analizi

Tablo 4.6: Branşlara göre öğrencilerin kuvvet ortalama değerleri

Tablo 4.7: Atma ve atlamalar grubundaki sporcular için denge testi sonuçları

Tablo 4.8: Atlama-atma ve kısa mesafe koşucuları için wingate testi ortalamaları

Tablo 4.9: Uzun mesafe ve maraton koşularında dayanıklılık parametresi (VO₂ max) değerleri

Tablo 4.10: Branşlara göre bazı biyokimya sonuçlarının değerlendirilmesi

Tablo 4.11: Branşlara göre tam kan analizi sonuçlarının değerlendirilmesi

Tablo 4.12: Kan hemoglobin düzeyi ve wingate testi ile belirlenen ortalama güç ilişkisi

Tablo 4.13: Branşlara göre öğrencilerin sigara kullanma durumu

Tablo 4.14: Branşlara göre ergojenik öğe kullanma durumu

Tablo 4.15: Kullanılan ergojenik öğelerin cinsine göre dağılımı

Tablo 4.16: Öğrencilerin branşlara göre fast-food tüketim durumu

Tablo 4.17: Öğrencilerin kullandıkları vitamin-mineral çeşidine göre dağılımı

Tablo 4.18: Branşlara göre öğrencilerin beslenme durumlarının karşılaştırılması

Tablo 4.19: Atma ve atlama branşında,zirve güç relatif ve diyet protein miktarı arasındaki ilişki

Tablo 4.20: Vo2 max ve diyet karbonhidrat miktarı arasındaki ilişki

Tablo 4.21: Toplam bilgi puanı ve toplam tutum puanı arasındaki ilişki

Tablo 4.22: Atma ve atlamalar grubundaki sporcuların, beslenme davranışı ile ilgili bazı tutumlara göre dağılımı

Tablo 4.23: Kısa mesafe ve orta mesafe grubundaki sporcuların beslenme davranışı ile ilgili bazı tutumlara göre dağılımı

Tablo 4.24: Uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının beslenme davranışı ile ilgili tutumlara göre dağılımı

Tablo 4.25: Branşlara göre öğrencilerin karbonhidratlar ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Tablo 4.26: Branşlara göre öğrencilerin proteinler ve yağlar ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Tablo 4.27: Öğrencilerin branşlara göre su tüketimi ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Tablo 4.28: Branşlara göre öğrencilerin vitamin ve mineraller ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Tablo 4.29: Öğrencilerin kilo kontrolü ve kas yapımı ile ilgili önermelere verdikleri cevapların dağılımı

GİRİŞ

Sportif başarı için gerekli olan en önemli özelliklerin başında, evrensel yapı modeli yer almaktadır. Evrensel yapı modeli oluşturulmasında, belli yaşlarda spora yönelim, yaş ve fonksiyonel gelişim kriterleri ile beraber beslenme durumunun izlenmesi, gerekli sayı ve nitelikte öğretmen ve antrenör yetiştirilmesi, uzun süreli planlama, yaygın ve etkin bir takip sistemi önem taşımaktadır. Antrenörlerin yetenekli olduğunu düşündükleri çocuk ve gençlerin spora genetik yatkınlıklarının ölçümü kolay değildir; fakat antrenmanlara verdikleri antropometrik ve kondüsyonel cevaplar ile birlikte, çocuk/gencin sağlık, beslenme ve performans durumu takip edilerek başarılı sporcular yetiştirilebilir (1).

Ülkemizde atletizm branşındaki spor dalları henüz yeni yeni tanınmakta, okullarda bireysel değil, takım sporları daha fazla ilgi görmektedir. Bunun nedenleri arasında, okullardaki fiziki koşulların atletizm antrenmanı yapmaya elverişli olmaması, eğitici antrenörlerin yeterince bulunmaması, çocukların genelde daha popüler olan spor branşlarına (futbol, bask

etbol, voleybol vb.) ilgi duyması, ülkenin genel spor politikası kapsamında henüz atletizmin hak ettiği yere gelmemesi vb. sayılabilir (1).

Bu nedenle ülkemizde, uluslar arası arenada kendini kanıtlamış milli atlet sayımız oldukça azdır. Konu ile ilgili olarak ülkemizde yapılan bilimsel çalışmalar da sınırlıdır. Özellikle bütün atletizm branşlarının icra edildiği klüp, okul, kurs vb. sayısı da yetersizdir. Türkiye Atletizm Federasyonunun kurumsal çabalarıyla, yetenekli gençlerin ortaya çıkması ve atletizmin ülke çapında gelişmesi için gerekli çalışmalar yapılmasına rağmen, ulusal spor politikası düzeyinde henüz yolun başında olduğumuz söylenebilir Üniversite düzeyinde atletizm branşlarıyla ilgilenmek isteyen öğrenciler, yeterli altyapının olmaması, eğitici antrenör/ öğretmen bulunmaması, maddi yetersizlikler vb. nedenlerden dolayı bu spor dalı ile uğraşamamaktadırlar (1).

Bilindiği gibi spor, uygun antrenman yöntemlerinin yanı sıra, yeterli ve dengeli beslenmeyi zorunlu kılan bir etkinliktir. Doğru beslenen sporcunun, yağlı ve

yağsız vücut bileşimi istenilen düzeyde olacak, bu durum genel sağlık durumunun ve performans için önemli olan biyokimyasal parametrelerinin de normal sınırlar içerisinde kalmasını sağlayacaktır. Bu biyokimyasal parametrelerden biri de, oksijen taşımada rolü olan ve demir taşıyan bir protein olan hemoglobindir. Hemoglobin düzeyi, yeterli ve dengeli beslenmeyle iyileştirilebilir (2).

Amaç ve Varsayım

Bu çalışma, Türk Atletizminin gelişiminde büyük rolü olan Türk Silahlı Kuvvetlerinde, askeri eğitimin yanı sıra yetkin öğretmenler eşliğinde atletizmin çeşitli branşlarında eğitilen ve üniversiteler arası yarışmalarda yarışan 18-22 yaş üniversite öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın amacı, henüz büyüme-gelişme dönemini tamamlamamış, fiziksel aktivite düzeyi yüksek ve toplu beslenme sistemlerinden yararlanan öğrencilerin, beslenme bilgi, tutum ve alışkanlıklarının, vücut bileşimlerinin ve hemoglobin seviyelerinin performanslarına olan etkisini belirlemektir.

Bu çalışmada beklenen sonuç, atletizm ile uğraşan 18-22 yaş askeri öğrencilerin, yoğun antrenman koşullarından dolayı fiziki yeterliliklerinin istenilen düzeyde olduğu, beslenme uzmanı tarafından hazırlanmış tabldot menülerinin yeterli ve dengeli olacağı yönündedir. Okulda beslenme ile ilgili bir herhangi bir ders programı bulunmamasına rağmen, 2007 tarihinde hizmete geçen spor fizyolojisi laboratuvarında araştırmacı tarafından bireysel olarak beslenme eğitimleri verilmektedir. Bireysel başvuruların dışında, öğrencilerin antrenörlerinden ve internetten edindikleri bilgilerle bazı yanlış uygulamaları tercih ettiği gözlemlenmiş, araştırmanın çıkış kaynağı olarak bu durum değerlendirilmiştir. Araştırmanın temel amacı, beslenme ile ilgili bilgi, tutum ve alışkanlıklarının ve hemoglobin düzeylerinin spor ile uğraşan gençlerin performansları üzerindeki etkisini değerlendirmek ve araştırmacı tarafından saptanan eksik noktaların, uygun yönlendirmeler ve sevk sistemi ile iyileştirilmesini sağlamaktır.

GENEL BİLGİLER

2.1 Spor Kavramı ve Okulda Spor

Sporun insanlık tarihi kadar eski olduğu söylenebilir. Günümüzde spor, sağlıklı ve dinç kalmak için koruyucu halk sağlığı programları içinde önemi giderek artan bir kavram olarak yer almaya başlamıştır. Literatürde pek çok spor tanımlaması yer almaktadır. Bu tanımlamalardan bazıları şunlardır (3):

“Spor, kişisel yada toplu oyunlar biçiminde yapılan, genellikle yarışmaya yol açan, bazı kurallara göre uygulanan beden hareketlerinin tümüdür” (4).

“Spor, insanın salt bedenini değil, insanın bütünlüğünü eğitmek için gerekli bir araç ve eylemdir. Bu anlamda spor, eylem yeteneği, kendine güven sağlama, sorumluluk alma, performans, oyun, macera, sağlık ve zindelik şeklinde ele alınabilir. Gerek okulda, gerekse okul dışında yapılan aktivitelerde bazen oyun, bazen performans, bazen sağlık, bazen macera öncelik kazanabilir” (5).

“Spor, bireyin topluma uyumunu sağlamakta, kişilerin beden ve ruh sağlığını güvence altına almaktadır” (6).

Khun’a (7) göre, özellikle okul sporu boyutunda sporun anlamı altı başlık altında toplanmaktadır :

- Sağlık, dinçlik, bedensellik
- Eğlence, yaşantı geçirm e, etkilenme
- Estetik, gösteri
- Verim(performans), fiziksel uygunluğun sağlanması
- Kendine güven, gerilim, macera
- Birliktelik, kurumsallık, toplumsallık

Stillwell ve Wilgoose (8), okul sporunun değişik anlamlarını aşağıdaki biçimde sıralamaktadır :

- Fiziksel uygunluk ve performans
- Rekreatyonel etkinlik (Boş zamanların verimli şekilde geçirilmesi)
- Toplumsal verimlilik ve entelektüel yeterlilik

2.2 Sporda Performans ve Fiziksel Uygunluk

Fizikte, **performans** birim zamana düşen iş olarak tanımlanmasına rağmen, sportif performans ayrı bir şekilde yorumlanmaktadır. Yapılması gereken sportif bir görevin yerine getirilmesi sırasında, başarı için ortaya konan çabaların tümü **sportif performans** olarak nitelendirilmektedir (9).

Sportif performansı olumlu ve olumsuz etkileyen faktörler içsel ve dışsal faktörler olarak ikiye ayrılabilirler. **İçsel faktörler**, genel anlamda insanda mevcut olan, kısmen kalıtsal olan, zaman içinde küçük değişikliklerle farklılaşabilen etmenlerdir (**yaş, cinsiyet, anatomik yapı, genetik, zeka, otonom sinir sistemi, salgı bezlerinin fonksiyonları, kalp-dolaşım sistemi fonksiyonları vb.**). **Dışsal faktörlere** örnek olarak sıcaklık, iklim, malzeme, seyirci, sosyal çevre, beslenme, geçirilmiş sakatlıklar, doping, ergojenik yardım, antrenman teknikleri, dinlenme ve uyku düzeni sayılabilmektedir (9).

2.2.1 Performansı Etkileyen Bazı Faktörler

İçsel Faktörler

a)Yaş: Genellikle erişkinlik dönemine kadar, yaş ile fiziksel gelişim ilişki halindedir ve performansa etkisi büyüktür. Bu nedenle genç erişkinlik dönemine kadar yarışmalar, yaş grupları halinde gerçekleştirilmektedir. 12-15 yaş arası çocuklarda aerobik kapasitenin yaşla ciddi değişiklikler gösterdiği bilinmektedir (10). Erken puberte döneminde her yıl anlamlı motor beceri değişikliklerinin olduğu, geç puberte döneminde değişimin yavaşladığı ve 16-17 yaşla birlikte motor becerinin kararlı bir yapı aldığı belirlenmiştir (11).

Belli spor dallarında belli yaş gruplarında yüksek performans göstermek mümkündür. 30 yaşın üstünde elit cimnastikçi görmek mümkün değilken, 30 yaş üzeri elit maratoncu ve elit bisikletçilere daha çok rastlanabilir. Özellikle 30'lu yaşlarla birlikte, laktik asit eşiğinin ve toleransının artması buna neden olarak gösterilmiştir (12). Sprinterlerde ise, yaşla birlikte bazı motor özellikler (sürat, reaksiyon zamanı) azalmakta, yere temas süresi uzamakta ve koşu süresi olumsuz etkilenmektedir. Yaşla birlikte kuvvette düşüş daha hızlı ve daha büyük olmaktadır.

40'lı yaşlardan sonra, geri dönüşümsüz değişikliklerden dolayı bu sporcular **veteran** (emektar-duayen) adı altında yarışabilmektedir (13).

b) Cinsiyet: Kadın ve erkeğin birbiriyle yarışmıyor olmasının en büyük sebebi, cinsiyetin sportif performans üzerine olan etkisidir. Özellikle fiziksel olarak vücut bileşiminden kas kütlesine, hormonal düzenden oksijen tüketimine kadar kadın ve erkekler arasında ciddi farklılıklar bulunmaktadır. **Kinantropometri** başlığı altında incelenen somatotip (kendine özgü vücut yapısı) tayini branş seçiminde etkili olmaktadır. Artistik buz pateni yapan bir bayan sporcu ile, çekiç atma şampiyonu kadın sporcunun özellikleri birbirinden farklıdır. Kaya tırmanıcıları, koşucular, cimnastikçiler düşük vücut yağ yüzdesine sahip olma eğiliminde iken, yüzücülerde endomorfik özelliğin (yağlılık) arttığı gözlenmiştir (14).

c) Genetik Özellikler: Genetik unsurlar temel olarak kas-iskelet sistemi yapısını, kas tipi dağılımını, refleks kapasitesini, metabolik etkinliği, akciğer kapasitesini ve enerjiyi verimli kullanabilmeyi direkt olarak etkilemektedir. Bununla beraber, yüksek düzeyde genetik yatkınlığa sahip olan kişilerin bile uygun çalışma tekniklerine ve programlarına ihtiyaç vardır (15)

Dışsal Faktörler

a) İklim ve çevre şartları: Antrenmanın ve müsabakaların yapıldığı koşullar sportif performansı etkiler. Yüksek mevkide veya deniz kenarında yapılan antrenmanlarda, sporcuların kan tabloları karşılaştırıldığında, oksijen transferinde görevli kan hücresi (eritropoetin, hemoglobin, eritrosit, retikulosit vb) yüksek rakımlı yerlerde yaşayanlarda anlamlı derecede yüksek bulunmaktadır (15) Bununla birlikte, havanın neminin yüksek veya çok düşük olması, hava basıncındaki ani değişimler, rüzgar vb. performansı olumsuz etkileyebilir (16).

b) Beslenme: Sporcuların performanslarında optimal düzeyi sağlamak için beslenmenin önemi giderek daha fazla önem taşımaktadır. Elli erkek, elli kadın olmak üzere toplam yüz Brezilyalı triatloncunun katıldığı çalışmada (17), yoğun antrenman günlerindeki besin kayıtları incelenmiş, enerji ve besin öğeleri (karbonhidrat, protein, yağ örüntüsü) açısından yetersiz bir beslenme programı uyguladıkları görüldüğünden, sporcuların özel beslenme danışmanlığı almalarının

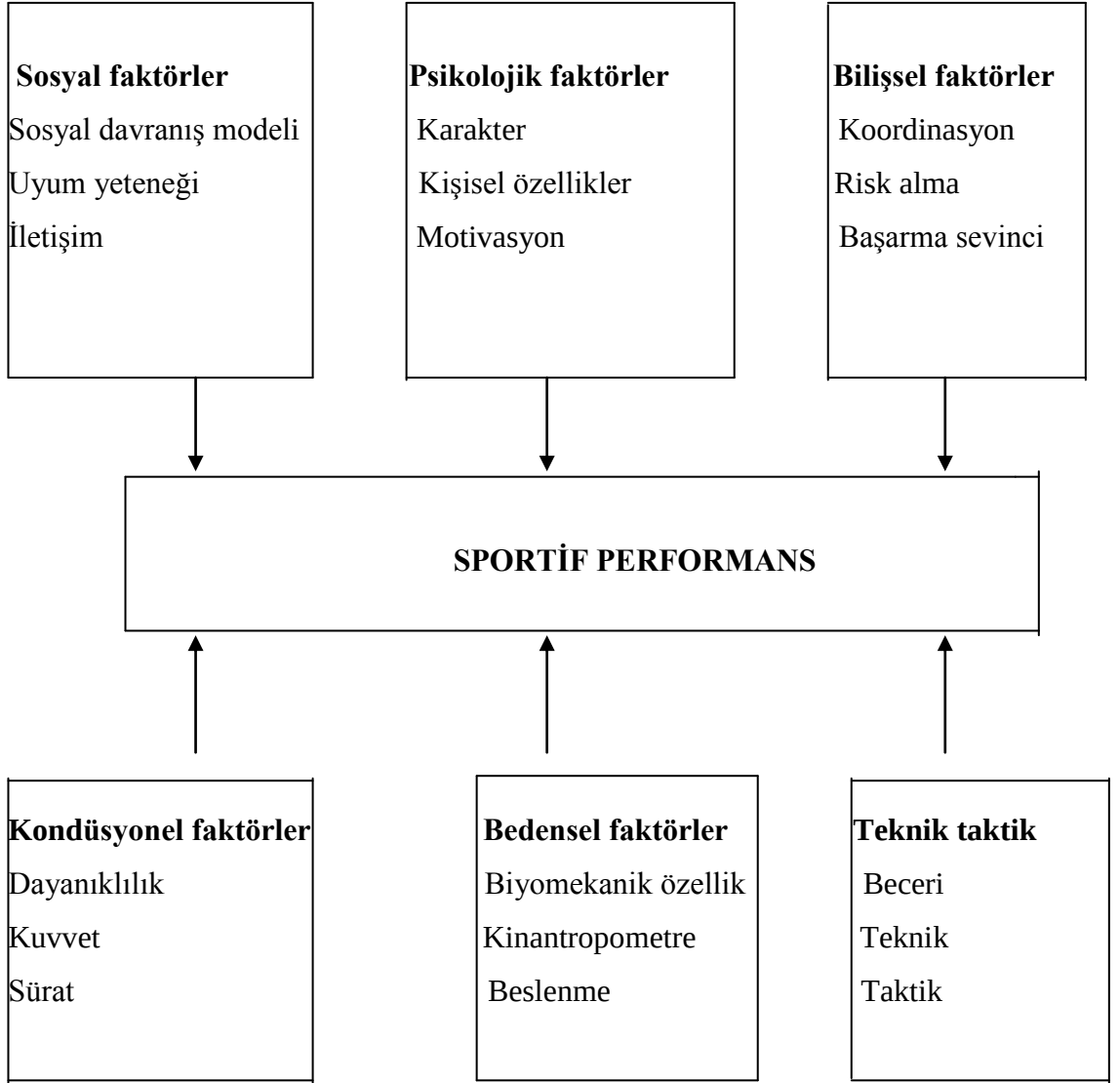
gerekliliği vurgulanmıştır. Yine koşucular üzerinde yapılan bir başka çalışmada, sporcuların bir günlük besin tknetimi analizleri yapılmış; karbonhidrat, protein ve yağdan sağlanan enerji oranlarının, Dünya Sağlık rgt'nün önerilerinden düşük olduğu belirlenmiştir (18).

Sporcuların optimal beslenme ve sıvı tknetimi, ergojenik yardımcılar gibi konularda bilgilendirilmesinin gerekliliği her yapılan çalışma ile yeniden kanıtlanmaktadır. Sporcunun düzenli, yeterli ve dengeli beslenmesi onun performansta etkili olan biyokimyasal bulgularına (demir, demir bağlama, hemoglobin, C, A ve E gibi antioksidan vitaminler vb.), adale ve yağ dokusu oranlarına yansıtacağından beslenmenin bu etkileri, önerilen enerji ve besin ögeleri ve miktarları, beslenme ve performans başlıklı bölümde (**bölüm 2.4**) ayrıntıları ile anlatılmıştır.

c) Antrenman yaşı, programlaması ve uygunluğu: Uzun süreli düzenli antrenman yapan sporcularda, dinlenme nabzının ve sistolik kan basıncının düşmesi ile performans olumlu etkilenmektedir (19). Antrenmanın eşidi, süresi ve uygunluğu performansı etkilemektedir. Örneğin, aerobik dayanıklılık antrenmanları, temeli dayanıklılık olmayan spor dallarında bile temel performans etmenlerinden biridir (20).

d) Yüklenme-dinlenme döngüsü: Birim antrenmanda yapılan yüklenmeler ve bunlar arasında verilen dinlenme periyotları performansı etkileyen unsurlardır. Yüklenmeler arasındaki dinlenme periyotları uygun verilirse, performans yükselmektedir. Yetersiz verildiğinde sporcu srantrene (aşırı antrenmana bağlı gelişen durum) olabilmektedir (20).

e) Psikolojik faktörler ve kişilik zellikleri: Yarışma stresi, motivasyonu ve atmosferi sportif performansı etkileyebilmektedir. Sporcunun içinde yaşadığı aile ortamı, arkadaş ilişkisi, varsa okul başarısı vb. de performans üzerine etkili olan durumlardır (21). Kişilik zelliklerinin de, performans üzerinde etkisi olabileceği düşünmektedir. Örneğin, mazoşist özelliklere sahip kişilerin maraton, bisiklet gibi dayanıklılık gerektiren performans sporlarına yatkınlığının fazla olduğu belirlenmiştir (21).



Şekil 2.1: Performansı arttırmak İçin üzerinde etkili olabileceğimiz sınıflandırılmış faktörler (22)

2.2.2 Fiziksel performans bileşeni kuvvet

Kuvvet, bir kas ya da kas grubunun maksimal çekme-itme yeteneği olarak adlandırılmaktadır. Birim zamanda ortaya konan şekli güçtür. Kuvvetin ortaya çıkmasında rol oynayan faktörler, kasın kasılma öncesi uzunluğu, kasın çekme açısı ve kasılma hızıdır (23)

Kuvvet, kişinin günlük çalışmalarının da etkili ve verimli olarak gerçekleşmesini sağlamaktadır. Kuvvet, değişik şekillerde önemli şekillerde açıkça gösterilebilir (24).

Kuvvet ile ilgili tanımları özetleyecek olursak (25):

- **Genel Kuvvet:** Herhangi bir spor dalına yönelme olmaksızın tüm kasların ürettiği kuvvettir.
- **Özel Kuvvet:** Herhangi bir spor dalına özgü gereksinim duyulan kuvvettir.
- **Maksimal kuvvet:** Kasların ürettiği en büyük kuvvettir. Büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesi gereken sporlarda (halter vb.) verimi belirler.
- **Çabuk Kuvvet:** Bir direnci en kısa sürede yenen kuvvettir (sprint kuvveti, sıçrama kuvveti, atma kuvveti, patlayıcı kuvvet, tepki kuvveti)
- **Kuvvette dayanıklılık:** Bir direnci uzun sürede yenebilme yeteneğidir. Bu tip yetiye kürek çekme, yüzme, kayak mukavemet, orta mesafe koşuları vb. sporlarda gerek duyulur.
- **Statik kuvvet:** Sabit cisimlere karşı uygulanan izometrik kuvvettir.
- **Dinamik kuvvet:** Hareket esnasında uygulanan (ağırlık kaldırma vb.) kuvvettir.
- **Absolut (mutlak) kuvvet:** Tüm kasların ürettiği maksimal kuvvettir.
- **Relatif kuvvet:** Vücut ağırlığı (kg) başına düşen kuvvettir .
- **İzometrik kasılma:** Uzunluğu sabit kalan, gerilimi artan statik bir kasılmadır (güreş, halter).
- **Konsantrik kasılma:** Uzunluğunda kısalma meydana gelen ve elastik yapısında gerilim oluşan kasılma

2.2.3 Fiziksel performans bileşeni olarak sürat : Sürat, insanın en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Sporda sürat , tepki sürati, özel sürat ve süratte devamlılık başlıkları altında üç bölümde incelenmektedir (26):

Tepki sürati, bir hareket için çok süratli şekilde tepki gösterme yeteneğidir (örneğin eskrimdeki davranışlar).

Özel sürat, belirli bir mesafeyi en yüksek süratle kat etme yeteneğidir (örneğin, basketbolda top sürerken yapılan sürat).

Süratte devamlılık, sporcunun süratini uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir.

2.2.4 Fiziksel performans bileşeni dayanıklılık: Dayanıklılık, uzun süre devam eden sportif yüklenmelerde, organizmanın yorgunluğa karşı koyabilmesidir. Dayanıklılığı sürelerine göre, 3 kısma ayırırız (27,28):

Kısa süreli dayanıklılık: 45sn-2dk arasında olan çalışmalarda kendini gösterir. Anaerobik ve aerobik sistem içiçedir; fakat anaerobik sistem daha baskındır (100 m koşu).

Orta süreli dayanıklılık: 2-8 dk olan çalışmalarda kendini gösterir. Burada da, anaerobik ve aerobik sistem mevcuttur; ancak yavaş yavaş aeroabiğe geçiş vardır.

Uzun süreli dayanıklılık: 8 dk ve daha uzun çalışmalarda kendini gösterir. Tamamen aerobik çalışma vardır. Üç kısımda incelenir :

a)30 dakikaya kadar yapılan alıştırmlar: Burada ağırlık enerji maddesi glikozdur.

b) 30-90 dakika yapılan alıştırmlar : Ağırlıklı enerji maddesi yağdır.

c) 90 dakikadan uzun süren çalışmalar: Burada proteinler de, enerji elde etmek amacıyla kullanılabilir (27,28).

Kısa süreli dayanıklılık, hareketin yapılmasından sonra, en az 45 sn ile 2 dk arasında gösterilen performanstır. Kısa süreli dayanıklılığın en önemli belirleyicisi anaerobik kapasite düzeyidir. Kısa süreli yüklenmelerde, aerobik kapasitenin etkisi oldukça azdır. 45 sn'den daha kısa süren aktivitelerde, kısa süreli dayanıklılık yerine, kuvvet ve sürat parametreleri performansın önemli belirleyicisi olmaktadır (27,28).

Orta süreli dayanıklılık: Orta süreli dayanıklılıkta, koşulan mesafe veya yapılan bir egzersiz sonrasında tekrar bir yüklenme yapabilmek için, sporcunun 2 ile 12 dakika arasında dinlenmesi gerekir. Orta süreli dayanıklılık isteyen sporlarda, enerji oluşumu birbiri ile ilişkili olarak anerobik ve aerobik yollardan karşılanır. Orta süreli dayanıklılık sporlarında, başarılı sporcuların ortalamanın üzerinde bir aerobik kapasiteye sahip oldukları gözlenmektedir (27,28).

Uzun süreli dayanıklılık, bir sporcunun yorgunluğa karşı koyabilmesi için yüklenmelerin arasında 11 dakikadan daha çok sürede dinlenme arası verdiği egzersizlerden oluşur. Uzun süreli dayanıklılık, aerobik dayanıklılığın kendisidir; ancak geliştirilmiş anaerobik kapasite de önemlidir.

Bu yüzden yarışma dalı veya disiplini uzun süren dayanıklılık sporcuları, bu antrenmanların yanında dikkatle anaerobik karakterde çalışmalar yapmalıdırlar (29).

2.2.4.1 Enerji yolları ve dayanıklılık ilişkisi

Sportif açıdan, vücudun fiziksel iş yapabilme yeteneği, enerjiyi mekanik kullanıma çevirebilmesi ile ilgili görülmektedir. Bu enerji, hareketin ortaya konulmasında görevli birimler olan kas hücrelerinde depolanmış halde bulunan ATP moleküllerinin parçalanması ile açığa çıkar (30).

Anaerobik enerji yolu

Anaerobik enerji yolu, çalışma için gerekli enerjinin tamamının oksijenin olmadığı bir ortamda sağlandığı yoldur. Anaerobik enerji yolu, kendi içinde iki bölüme ayrılmaktadır (31):

a. Alaktik anaerobik enerji yolu

Her hücre aktivitesinde olduğu gibi, kas aktivitesinde de enerjiye ihtiyaç vardır. Bilindiği gibi kas, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirmektedir (2,24). Her bir glikoz molekülünün katabolizması ile 38 ATP enerji açığa çıkmaktadır. Kaslarda, ATP'ye bağlı maksimum kas gücü, ancak 5-6 saniye sürebilecek düzeyde bir depoya sahiptir (31).

Kaslarda ATP'den başka bir diğer enerji kaynağı da kreatin fosfattır. Enerji kaynağı olarak doğrudan ATP gibi kullanılmamakla beraber, fosfatını kolayca ADP'ye aktarabilir ve kısa yoldan ATP yapımını sağlar (31).

b. Laktik anaerobik enerji yolu

Anaerobik glikolizde, glikoz veya glikojen oksijene ihtiyaç göstermeden laktik aside kadar parçalanır ve meydana gelen enerji ile 4 molekül ATP sentezlenir (2,31).

Aerobik enerji yolu

Aerobik sistem, mitokondrilerde besin maddelerinin enerji sağlamak üzere oksidasyonu olarak tanımlanmaktadır. Glikoz ve yağ asitleri ve amino asitler, bazı ara işlemleri takiben, oksijenle birleşerek, tüketilecek büyük miktarlarda enerjiyi serbestleştirirler (32).

Sistemler dayanıklılık yönünden karşılaştırıldığında süreleri aşağıdaki gibidir (33) :

Alaktik anaerobik sistem → 10-15 saniye

Laktik anaerobik sistem → 30-40 saniye

Aerobik sistem → Besin olduğu sürece sınırsız

Aerobik ve anaerobik enerji yolları, bir egzersiz esnasında tam olarak birbirinden bağımsız değildir. Alaktik anaerobik yol, kaslarda ani güç deşarjı gerektiren patlayıcılık, sürat ve büyük kuvvet gerektiren çok kısa süreli çalışmalarda baskındır. Laktik anaerobik yol, kuvvet ve süratte dayanıklılık isteyen, 400 m ve 800 m gibi branşlarda baskındır (33).

2.2.5 Fiziksel performans bileşeni denge

İyi gelişmiş motorsal faaliyetlerde vücudun dik durması önemli bir durumdur. Denge, doğrultma refleksi ile kolaylıkla açıklanabilen önemli bir sinir sistemi fonksiyonudur. Bu refleks hareketleri başlatan 3 motorsal duyu bulunmaktadır (34):

- 1- Görme uyararı
- 2- İç kulaktaki proreseptörler
- 3- Boyun kaslarındaki gerginlik reseptörleri

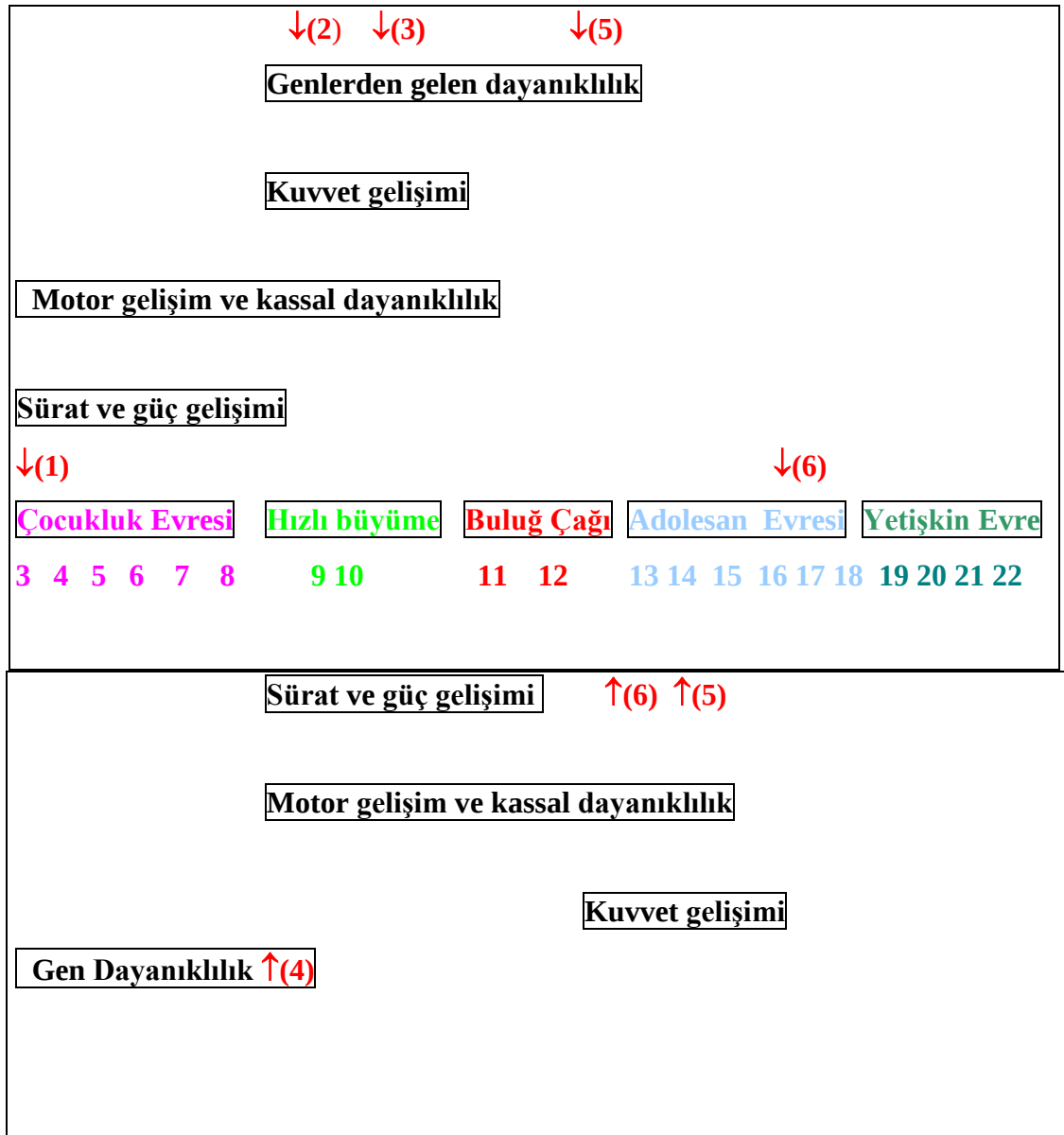
Sporcudaki denge özelliğinin iyi olması, sinir ve kas sistemi kontrolünün de iyi olduğunu gösterir.

2.2.6 Fiziksel performans bileşeni beceri

Beceriye oluşturan bazı faktörler arasında esneklik, ritm, çeviklik yeteneği, denge yeteneği, motorik özellikler, hareket akıcılığı vb. yeteneklerin bir arada olması sayılabilir (34).

2.3 Motor Yetilerin Gelişim Evreleri

Sürat ve güç yetileri, 12-15 yaş, kassal dayanıklılık 14-17 yaş, kuvvet gelişimi 13-16 yaş, genel dayanıklılık 12-14 yaş, çok yönlü beceriler 10-12 yaş civarında gelişmektedir (35). Her spor dalında eğitim aşamaları belirlenirken, öncelikle spor dalına özgü yüksek performans yaşının bulunduğu dönem belirlenir. Atletizmde yönelik performans yaşı dönemleri Şekil 2.2’de incelenmektedir .



Şekil 2.2: Atletizm branşında yaşlara göre fizyolojik değişimler ve kuvvet gelişimi (35)

Tablo 2.1: Farklı atletizm disiplinlerinde performans yaşlarına ilişkin dönemler
(35)

Atletizm	Ön Başarılar Erkek Kadın	Optimal Performans Erkek Kadın	Yüksek performans Erkek Kadın
100m-200m koşu	19-21 17-19	22-24 20-22	25-26 23-25
400 m koşu	22-23 20-21	24-26 22-24	27-28 25-26
800 m koşu	23-24 20-21	25-26 22-25	27-28 26-27
1500m koşu	23-24 -	25-27 -	28-29 26-27
5000m-10000m	24-25 -	26-28 -	29-30 -
Maraton koşusu	25-26 -	27-30 -	31-35
100/110/400 engelli koşu	22-23 18-20	24-26 -	27-28 25-27
3000engelli koşu	24-25	26-28 -	29-30 -
20km yürüyüş	25-26	27-29 -	30-32 -
Yüksek atlama	20-21 17-18	22-24 -	25-26 23-24
Sırıkla atlama	23-24 -	25- 28 -	29-30 -
Uzun atlama	21-22 17-19	23-25 -	26-27 23-24
Üçadım atlama	22-23 -	24-27 -	28-29 -
Gülle atma	22-23 18-20	24-25 -	26-27 24-25
Disk atma	23-24 18-21	25-26 -	27-28 25-26
Cirit atma	24-25 20-22	26-27 -	28-29 25-26

Çocukların ve gençlerin gelişim özelliklerini ve atletizmin çeşitli branşlarını dikkate alarak, birbirini takip eden eğitim aşamaları şöyle sıralanabilir (36):

1-Temel Spor Eğitimi (7-10 yaş): Herhangi bir spor dalı gözetmeden çok yönlü olarak koordinatif yeteneklerin gelişimi hedeflenir. İnsanların gelişim özellikleri doğrultusunda, koordinatif yeteneklerin gelişimi, 11-12 yaşlarına kadar % 80'in üzerine erişmiş durumdadır. Bu eğitim verilmez ise, takip eden yıllarda, optimal performans gelişimi sağlanamaz (36).

2-Atletizm Temel Eğitimi (11-13 yaş): Atletizmin değişik dallarına yönelik temelin oluşturulması hedeflenir. Bu eğitim aşamasının önemli bir alt amacı da, yarışma etkinliklerine başlanmasıdır. Bu aşamada, yarışma sistemlerinin, çocuklarının gelişim özelliklerine paralel olarak çok yönlülük niteliği taşıması önemli görülmektedir (36).

3-Atletizm Gelişim Eğitimi (13/14-16/17) : Antrenman yüklenmeleri belirgin şekilde artar. Ergenlik dönemine rastlayan bu eğitim aşamasında, genç sporcuların içinde bulunduğu büyüme ve gelişme süreçlerinin doğal yapısını desteklemelidir. Çok yönlülük ilkesine bağlı kalarak, yetenekli olduğu alanda (sprint, orta-uzun mesafe, atlamalar, atmalar) yer alan branşların ince teknik eğitimi verilir (36).

4-Atletizm Performans Eğitimi (18/19-21/22 yaş) : Dördüncü eğitim aşaması, branşa özgü gereksinimlerinin karşılanmasına yönelik antrenmanların yer aldığı dönemdir. Gençler, yetenekli oldukları spor dalının bir veya iki branşında performansa yönelik özel amaçlı yüklenmelere tabi tutulurlar. Yetenekli olduğu branşa özgü antrenmanlarla, performansında yıldan yıla düzenli bir artış sağlanır (36).

5-Atletizm Yüksek Performans Eğitimi (22/23 yaştan itibaren): Ulusal ve uluslararası hedef yarışmalarda, yüksek performansın elde edilmesi için maksimum olanakların kullanıldığı dönemdir (36).

2.4 Beslenme ve Sportif Performans

Sporla performansın en üst düzeye çıkarılması ve performansın devam ettirilebilmesi için iyi beslenmenin gerekli olduğu, günümüzde üzerinde daha fazla fikir birliğine varılan bir konudur. Sporcu beslenmesi ve iyi beslenme prensipleri arasında bazı ufak detayların dışında çok fazla farklılık görülmemektedir.

İyi beslenmenin sporcuya kazandıracakları (37):

- 1-Optimal performansa ulaşılması ve performansın yarış süresince devam ettirilmesi
- 2-Üst düzey konsantrasyon ve dikkat
- 3- Hastalık ve sakatlanma oranının düşmesi ve kısa toparlanma süresi
- 4-Uygun fiziksel gelişim ve vücut ağırlığı kontrolü

Kötü Beslenmenin Sporcu İçin Riskleri (37):

- 1-Hızlı ve şiddetli elektrolit kaybına bağlı EKG anormallikleri
- 2-Kaslarda zayıflama, kuvvet azalması
- 3-Gastro-intestinal sistemde bozukluklar
- 4-Kuvvet yetersizliği, verimliliğin azalması
- 5-Kronik yorgunluk
- 6-“ Spor anemisi” denen efora bağlı anemi oluşması

Yapılan spor türüne bağlı olarak, beslenme özellikleri farklılaşmaktadır. Beslenme problemi oluşma riski daha fazla olan sporcular (dayanıklılık gerektiren, iki saatten fazla sürekli ve aralıksız aktivite yapılan) daha sık kontrol edilmeli, gerekirse beslenme programları değiştirilmelidir (37).

Amerikan Diyetetik Birliği ve Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), fiziksel aktivite ve sportif performans için optimal beslenme önerileri getirmiştir (30). Bu öneriler arasında, uygun besin ve sıvı tüketimi, öğün düzeni ve gerektiği durumlarda uygun supleman alımı gelmektedir. Yüksek fiziksel aktivitenin enerji ve makronutrient (özellikle karbonhidrat ve protein alımı) ihtiyaçlarını arttırdığı, glikojen depolarını boşalttığı ve kaslarda yıkımı arttırdığı birçok bilimsel çalışma ile ispatlanmıştır. Egzersizden önce, egzersiz esnasında ve sonrasında, yeterli ve dengeli

beslenme, kan glikoz seviyesinin düzenlenmesi, egzersiz performansının artırılması ve toparlanma sürecinin hızlanmasında etkindir (37)

Sporcular, egzersize başlamadan önce yeterli hidrasyonu sağlamış olmalıdırlar; egzersiz sırasında ve sonrasında da, sıvı kayıplarının telafi edilmesi gerekir. Karbonhidrat ve elektrolit içeren spor içecekleri kaslar için yeterli yakıtı sağlarlar; dehidrasyon ve hiponatremi riskini önlerler (38,39). Yeterli ve dengeli beslenen sporcuların ayrıca supleman alımına ihtiyacı olmadığı, ancak ciddi diyet kısıtlaması yapan, yüksek karbonhidrat tüketen veya vejeteryan beslenme şeklini uygulayan sporcuların supleman alımlarının gerekli olabileceği birçok literatür bilgisi ile desteklenmektedir (40,41).

Amerikan Diyetetik Birliği ve Spor Hekimliği Kolejinin sporcular için hazırladığı beslenme rehberindeki anahtar noktalar şunlardır (42) :

- a)** Yüksek yoğunluktaki egzersizlerde, vücut ağırlığını muhafaza etmek, antrenmanın etkinliğini arttırmak ve sağlığını korumak için yeterli ve dengeli beslenme önemlidir. Düşük enerji alımları, yorgunluğu, yaralanmayı ve hastalıkları artırır.
- b)** Sporcularda uygun vücut yağ miktarı, cinsiyet, yaş, kalıtım ve yapılan aktivitenin çeşidine göre belirlenebilir. Vücut bileşimini tayin etmek için kullanılan her bir yöntemin geçerliliği ve güvenilirliği sorgulanmalıdır. Tercihen, kilo kaybı, yarışma sezonu öncesi uzman bir spor diyetisyeni eşliğinde programlanmalıdır.
- c)** Sporcular için önerilen karbonhidrat alımı, 6-10 g/ kg/ gün'dür. Karbonhidratlar, egzersiz esnasında kan glikoz seviyesinin düzenlenmesi ve kas glikojeninin yerine konması için gereklidir. Önerilen miktar, sporcunun günlük enerji harcamasına, yaptığı sporun çeşidine, cinsiyete ve çevresel şartlara göre değişiklik göstermektedir.
- d)** Protein gereksinimi, fiziksel olarak aktif insanlarda bir miktar yükselmektedir. Dayanıklılık sporu yapan sporcuların ihtiyacı 1.2-1.4 g/kg iken, direnç ve kuvvet antrenmanı yapan sporcuların 1.6-1.7 g/kg protein tüketebileceği belirtilmektedir. Yeni çalışmalar, özellikle yüksek kalite proteinlerin (whey, kazein, soya), kas onarımı ve yeniden sentezi için gerekli olduğunu göstermektedir. Protein ve amino asit suplementasyonunun performans üzerinde etkisi tam olarak bilinmemekle beraber, egzersiz sonrası toparlanma dönemindeki etkisi giderek daha çok önem kazanmaktadır.

- e) Yağ alımı, total enerji alımının % 20-35 'ini oluşturmaktadır. % 20'den daha az yağ tüketimi performansı arttırmaz. Yüksek yağlı diyetler de, sporculara önerilmez.
- f) Sporcuların diyeti mikronutrientler açısından da, en azından RDA'nın önerilerine uygun olmalıdır. Ciddi diyet kısıtlaması yapan, bazı besin gruplarını hiç tüketmeyen (vejeteryanlar), yüksek veya düşük karbonhidrat tüketen sporcular, bazı vitamin-mineral yetersizlikleri açısından risk altındadırlar.
- g) Dehidrasyon (vücut ağırlığının % 2-%3'ü kadar su kaybı), egzersiz performansını azaltır. Egzersiz öncesi, esnasında ve sonrasında yeterli sıvı alımı çok önemlidir. Egzersiz sonrası terle olan kayıpları karşılamak için, vücut ağırlığındaki 0.5 kg'lık kayıp için 450-675 ml su tüketilmelidir.
- ı) Egzersizden sonra alınan son öğün, yeterli hidrasyonu sağlayan, yağdan ve posadan fakir, sindirim problemine yol açmayan, tanıdık yiyeceklerden oluşan, orta derecede protein ve yüksek oranda kompleks karbonhidrat içeren bir diyet olmalıdır.
- i) Egzersiz sonrası, özellikle ilk yarım saat içinde, 1.0-1.5 g/kg karbonhidrat alınmalı ve 2, 4, 6.saatler içinde kaslarda kaybolan glikojen depoları doldurulmalıdır.
- j) Sporcu diyet yapıyorsa, diyetinden bir veya birkaç besin ögesini çıkarmışsa, nekahat dönemindeyse veya spesifik bir vitamin/ mineral yetersizliği varsa, günde bir adet multivitamin/ mineral suplemanı kullanabilir.
- k) Vejeteryan sporcular, enerji alımı, protein, yağ alımı, demir, kalsiyum,vitamin D, riboflavin, çinko ve B12 vitamini açısından risk altındadırlar.

2.4.1 Sporcularda Enerji Gereksinimi

Tüm canlı varlıklarda olduğu gibi, insan vücudunun da yaşamının devamı için enerjiye gereksinim vardır. Acil ve kısa süreli aktivitelerde, enerji ihtiyacı ATP tarafından karşılanır. Uzun süreli ve anaerobik güç gerektiren aktivitelerde, ATP-fosfokreatin ve laktik asit üretilir. Enerji gereksinimi, cinsiyet, yaş, vücut cüssesi ve bileşimi ile egzersizin türü, şiddeti ve sıklığına bağlı olarak değişmektedir. Sporcuların enerji gereksinimleri, sporcu olmayanlara göre daha yüksektir (43).

Enerji sistemleri ve Egzersiz Tipi

- Acil ve kısa süreli enerji ihtiyacı ATP tarafından karşılanır (0-4 sn)
- 10 saniyeden fazla süren aktivitelerde (sprint, fast break) ATP ile birlikte, fosfokreatin devreye girer.
- Uzun süreli ve anaerobik güç gerektiren aktivitelerde, ATP-fosfokreatin ve laktik asit üretilir.

Enerji açığını kapatmak, sporcular için ilk hedeftir. Yağsız doku kayıplarının önlenmesi, bağışıklık ve üreme fonksiyonlarının sağlığı ve optimum performans için yeterli enerji tüketimi gereklidir. 1989 RDA değerlerine göre, dayanıklılık sporu yapan erkek sporcuların enerji ihtiyacı 3000-5000 kalori arasında değişmektedir. Kuvvet egzersizlerinde, dayanıklılık sporlarına göre enerji ihtiyacı daha az olsa da, vücut geliştirmecilerin artan kas kütlesi nedeniyle enerji ihtiyaçları 44-50 kkal/ kg/ gün'e kadar artmaktadır (43).

Sporcularda enerji gereksinimi, bazal metabolizma hızına (alınan besinlerin sindirilmesinden sonra, mutlak dinlenme anında uyanık olarak harcanan enerji), günlük fiziksel aktivitenin (yapılan egzersizin türü, yoğunluğu ve süresi de dikkate alınarak) eklenmesiyle hesaplanabilmektedir (43).

Tablo 2.2 Elit sporculara önerilen günlük ortalama enerji alımları ve makro besin öğelerinin yüzde olarak dağılımı (43)

SPOR BRANŞI	GÜNLÜK ENERJİ	BESİN ÖĞELERİ
Basketbol	5200 kkal	%54 cho-%18 prt-%28 yağ
Hentbol	5400 kkal	%54 cho-%18 prt-%28 yağ
Futbol	5500 kkal	%54 cho-%18 prt-%28 yağ
Güreş	5400 kkal	%50 cho-%20 prt-%30 yağ
Yüzme (1000m)	5500 kkal	%52 cho-%18 prt-%30 yağ
Voleybol	5000 kkal	%52 cho-%18 prt-%30 yağ
Tenis	5200 kkal	%54 cho-%18 prt-%28 yağ
Atletizm	6200 kkal	%56 cho-%16 prt-%28 yağ
Kros	6200 kkal	% 60 cho-%15 prt-%25 yağ

2.4.2 Sporcularda Protein Gereksinimi

Sporcular arasında çok eskiden beri popüler olan “protein tüketimi, kuvvet ve performansı arttırmaktadır” inancı mitoloji haline getirilmiştir. Egzersizde harcanan enerjinin sadece %5-6’sı proteinler tarafından karşılanmaktadır. Enerjinin %12-15’ini içeren diyet genelde sporcu için yeterli olmaktadır, bazı branşlarda protein ihtiyacı bir miktar daha artış gösterebilmektedir (44,45).

Protein tüketiminde dikkat edilecek bazı noktalar şöyle sıralanabilir:

- Yaş, vücut bileşimi ve yapılan antrenmanın süresine göre hesaplanan protein gereksinimi
- Proteinin sindirim hızı, amino asit örüntüsü
- Öğün zamanlaması
- Protein ve karbonhidratın, plazma insülin seviyesi ve protein dengesi üzerindeki etkisi

Dayanıklılık egzersizleri esnasında artan protein oksidasyonundan dolayı, sporculara önerilen miktar 1.2-1.7 g/kg/gün’dür. Ultra dayanıklılık sporlarında bu miktarın bir miktar üstünde tüketilebilir. Yeni çalışmalar, özellikle yüksek kalite proteinlerin (whey, kazein, soya) kas onarımı ve yeniden sentezi için gerekli olduğunu göstermektedir (46-48).

Vukovich ve arkadaşlarının çalışmasında (49), 51 erkek, 51 kadın olmak üzere toplam 102 kişi, 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grup günde 2 kez, 40 g whey protein suplemanı, 2.grup ise çalışma programı boyunca karbonhidrat-plasebo solüsyonu almıştır. Protein suplemanı alan grubun kuvvet değerlerinde belirgin artış gözlenmiştir.

Whey proteinine göre daha yavaş sindirilen bir protein olan kazein ile ilgili yapılan bir çalışmada, enerji eklemesi olmadan, yavaş sindirilen proteinlerin (kazein), hızlı sindirilen proteinlere göre, daha fazla anabolik cevap (kas yapımı) oluşturduğu, enerji eklemesi yapıldığında ise, whey proteinlerinin anabolik cevabının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (50-52).

Bohem ve arkadaşları (53), amino asitlerin, yemeklerle birlikte ve dozlara bölünerek alınmasının, yağsız kütle miktarının arttırılmasında daha etkili olduğunu saptamıştır .

Uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının protein gereksinimi ile ilgili yapılan bir çalışmada pozitif nitrojen dengesinin korunması ve proteinin termik etkisinden yararlanmak için gerekli olan miktar 1.2-1.4 g/kg olarak belirtilmiştir (54). Bu amaçla yapılan bir çalışmada (54), 77 erkek kuvvet sporcusunun (yaş ortalaması 29, boy ortalaması 179cm, vücut ağırlığı 81 kg, ortalama yağ yüzdesi %16) dört günlük besin tüketim kaydı alınmıştır. Protein alımı ve vücut yağ yüzdesi arasındaki ilişki, pearson korelasyonu ile tanımlanmıştır. Daha yüksek protein alımı ile, düşük yağ yüzdesi arasında korelasyon bulunamamıştır; ancak egzersize başlamadan önce yeterli protein alınmış, böylece adale dokusu miktarı ile kan protein değerleri düşük kişilerde, performansın düştüğü de bir gerçektir. Bu nedenle kişilerin, egzersize başlamadan önce vücut değerlerinin ve egzersize uygun olup olmadıklarının çok iyi değerlendirilmesi gerekir.

White ve arkadaşları (55), Vo2 max %75 düzeyinde 2 saat antrenman yapan erkek koşucuların, egzersiz süresince tüm vücut proteinlerinde azalma olduğunu, egzersizden sonraki 2 saat içinde normal düzeyine ulaştığını açıklamışlardır ve sporcuların protein gereksinimini 0.94 g/kg olarak belirtmişlerdir.

Yüksek protein, düşük karbonhidrat içeren ketojenik diyetlerin sporcuların önemli sorunlarından biri olan kilo kaybı programlarındaki etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada (56), 14 haftalık bir egzersiz programına katılan kadın sporcuların kan lipidlerinde artış, karaciğer ve fonksiyon testlerinde yükselme kaydedilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen kilo kaybı anlamlı bulunmasına rağmen, yan etkileri dolayısıyla önerilmemiştir.

2.4.3 Sporcularda Karbonhidrat Gereksinimi

Karbonhidratlar, yüksek yoğunluktaki aerobik dayanıklılık egzersizleri için temel yakıttır, fakat endojen kaynağı sınırlıdır ve karbonhidrat yükleme işlemi ile endojen glikojen depoları ile arttırılabilmektedir. Egzersiz yapan kasların ilk glikoz kaynağı kendi glikojen depolarıdır. Bu depolar boşaldığı zaman, glikojenoliziz (glikojenden glikoz yapımı) ve glikoneogeneziz (amino asit ve yağ asitlerinden glikoz yapımı) ile glikoz düzeyi sürdürülmektedir (57).

Spor yapmayan kişilerde, enerjinin karbonhidratdan sağlanan oranının % 50-55 civarında olması beklenirken, dayanıklılık sporu ile uğraşanlarda bu değer % 60-65'e, çok yoğun antrenmanlarda %70'e kadar çıkabilir. Sporcuların karbonhidrat gereksinimleri başka bir şekilde, egzersiz şiddeti ve yoğunluğuna göre günlük 5-10 g/kg olacak şekilde de ayarlanabilir. 3-4 saat yoğun antrenman yapılan günlerde bu miktar, 8-10 g/kg'a çıkabilir. Yüksek veya düşük enerji alan sporcularda karbonhidrat gereksiniminin hesaplanmasında, hem yüzde, hem de vücut ağırlığı başına önerilen değerler bir arada düşünülerek hesaplama yapılmalıdır (58).

Dayanıklılık egzersizleri sonucu kas glikojen depoları önemli ölçüde azalmaktadır. Kritik düzeye düştüğünde, yüksek yoğunluktaki egzersiz sürdürülemede ve sporcuda bitkinlik oluşmaktadır. Yoğunluğu yüksek, tekrarlayan antrenman ve müsabakalar süresince de kas glikojeninin yenilenmesi gereklidir. Fiziksel aktivite düzeyi arttıkça, kas glikojeni yakıt olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda, hem rekreasyonel; hem profesyonel sporcular kilo kaybı programlarında, düşük karbonhidrat, yüksek protein, yüksek yağ içeren Atkin's diyetini uygulama yoluna gitmektedirler Burada konu edilen diyetin bileşeni, %3-8 karbonhidrat, %22-46 protein, %51-75 yağ örüntüsüne sahip beslenme programıdır. Bu tip bir diyetin kilo verdirdiğini, ama ketozize yol açabileceği ve sağlıklı kilo vermek için uygun bir yöntem olmadığı belirlenmiştir (59).

2.4.4 Sporcularda Yağ Gereksinimi

Az ve orta orta yoğunluktaki egzersizlerde, yağlar çoğunlukla çalışmanın sonunda, kas hücreleri tarafından enerji elde etmek için kullanılmaktadır. Yüklenme süresinin artmasıyla beraber, yağ yakılma payı da artmaktadır. Fazla yoğunluktaki yüklenmelerde, enerjinin çoğunluğunun yağ metabolizmasından sağlanma yeteneği, iyi geliştirilmiş bir dayanıklılık göstergesidir. Yeterli oksijenin olduğu aktivitelerde, temel enerji kaynağı yağlardır. Böylece, karbonhidratların idareli kullanımı sağlanmaktadır. Uzun süreli egzersizlerde, yağ ve karbonhidratlarla birlikte, proteinler de kullanılmaktadır (60).

Burke ve arkadaşları (61), elit maratoncuların enerjilerinin %40'ının ve %20'sinin yağlardan karşılandığı iki çalışma grubu oluşturmuşlardır Kas biyopsisi

sonuçlarına göre, düşük yağ, yüksek karbonhidratlı diyet tüketen kürekçilerde kas glikojen depolarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Yüksek yağ, düşük karbonhidrat tüketenlerin kas glikojen depoları orta düzeyde bulunmuştur; fakat güç ve hızları yüksek karbonhidratlı diyet tüketenlerden daha düşük bulunmuştur .

White ve arkadaşları (62) tarafından yapılan çalışmada, altı orta mesafe koşucusu (spor akademisi öğrencileri), üç haftalık bir antrenman programına katılmışlardır. Antrenmanlardan önce ve sonra, katılımcıların maksimal oksijen kullanım düzeyi ölçülmüştür. Maksimal egzersizden 5 dakika önce, Monark bisiklet ergometresinde 50 rpm düzeyinde bir ısınma programı uygulanmıştır. Çalışma hızı, her iki dakikada bir 50 watt artırılmış (BASS protokolü, 1986) ve Vo2 max düzeyi elde edilene kadar hız 25 watt arttırılmıştır. Solunan hava örnekleri, Douglas torbası içinde toplanmıştır. Kapiller kan örnekleri, parmaktan alınmıştır, glikoz ve laktat analizi yapılmıştır. Dayanıklılık egzersizinden önce, katılımcılar dört farklı diyet rejimi uygulamışlardır (Kontrol diyeti, yüksek proteinli diyet ,yüksek karbonhidratlı diyet, yüksek yağlı diyet). Katılımcılar, 3 gün boyunca, bu diyetlerden birini uygulamışlar, dördüncü gün bisiklet ergometresinde egzersiz yapmışlardır. Çalışma sonunda, karbonhidrat alımı ile egzersiz zamanı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır ($r=0.59$, $p< 0.05$). Karışık diyet tüketenlerin, enerji alımları daha yüksek olmasına rağmen, performans zamanı açısından, karbonhidrat ağırlıklı diyetle göre bir üstünlüğü saptanamamıştır. Karbonhidrat ağırlıklı diyet tüketenlerde, protein ağırlıklı diyet tüketenlere göre, daha geç yorgunluk belirtileri görülmüştür ($p< 0.01$) Karışık diyet tüketenlerle, yüksek yağlı diyet tüketenler arasında performans zamanı arasında bir fark bulunamamıştır (62).

Kadın sporculardaki sakatlanma insidansı ve yağ alımı ile ilgili bir başka çalışmada, haftada ortalama 20 saat koşan 68 kadın sporcuya, besin tüketim sıklığı anketi doldurtturulmuş ve geçen bir sene içindeki sakatlanma insidansı hesaplanmıştır. Sakatlanma insidansı yüksek olan sporcuların, bariz şekilde total enerji ve yağ tüketimlerinin düşük olduğu görülmüştür. Regresyon analizinde, güçlü olmasada da, yağ alımı ve sakatlanma insidansı arasında ilişki saptanmıştır (63).

2.4.5 Atletizmin Çeşitli Dallarına göre Beslenme İlkeleri

a-Kısa-orta mesafe koşuları ve beslenme ilkeleri

IAAF(Uluslar arası Atletizm Federasyonu) kurallarına konu olan ve olimpiyatlar, Dünya Şampiyonaları, Uluslar arası yarışmalarda yer olan koşulardan 100 m, 200m, 400 m kısa mesafe, 800 m ve 1500 m koşuları orta mesafe koşuları olarak sınıflandırılmaktadır (64). Bu branşlarda, alaktik anaerobik ve laktik anaerobik enerji sistemleri kullanılmaktadır. Enerji kullanımında, bireylerin kilo farklılıkları ve yaptıkları sporun tipine göre, enerji alım önerileri değişebilmektedir. Örneğin 100 m, 200 m, 400 m koşan ortalama 70 kg ağırlığındaki bir sprinterin enerji ihtiyacı 5000 kkaldir. Müsabaka öncesi dönemde karbonhidrat tüketimi enerjinin %60-80'ini karşılayacak şekilde olmalıdır. Turnuva aralarında muz, kuru meyveler, az yağlı kekler ve karbonhidratlı sıvılar tüketilebilir (65).

b-Atme ve atlama (çabuk kuvvet) sporlarında beslenme ilkeleri

Kısa sürede, maksimum kuvvetin gösterildiği ve dayanıklılığa az gereksinim duyulan çabuk kuvvet sporlarına örnek olarak, gülle atma, cirit atma, disk atma, yüksek atlama, sırikla atlama ve üç adım atlama gibi branşlar verilebilir (64). Bu dallarda yarışanların günlük enerji ihtiyacının dağılımında enerjinin yaklaşık %50'sinin proteinlerden, %20'sinin yağlardan, %30'unun proteinlerden gelmesi beklenir. Atletizmin atmalar branşında yarışan ortalama 90 kg ağırlığındaki bir sporcunun, günlük enerji ihtiyacı yaklaşık 7000 kkaldir (65).

c- Uzun mesafe ve maraton koşularında beslenme ilkeleri

Dayanıklılık, vücudun yorulmadan uzun süre çalışabilmesi, ya da yorgunluğa karşı koyabilmesi şeklinde tanımlanabilir. Bu spor dallarında, enerji kaynağı glikojen ve yağlardır. Yoğun çalışmaların yapıldığı günlerde, karbonhidrat tüketimi de arttırılmalıdır. Karbonhidrattan yetersiz bir diyetin alınması, kas ve karaciğer glikojeninin kronik olarak boşalmasına neden olabilir. Bu durum, azalmış antrenman toleransına yol açabilir ve sporcuyu kronik yorgunluğa hazırlayabilir (66). Toparlanma döneminde, glikojenin yanı sıra, bağışıklık sistemi fonksiyonlarını da düşünmek, yeterli protein ve vitamin alımına da önem vermek gerekmektedir

Karbonhidrat ve protein kombinasyonunun, egzersiz sonrası ilk 4 saat içinde, tek başına karbonhidrat alımından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle kilo kontrolü ile ilgili sıkıntıları olan sporcuların, egzersiz sonrası toparlanma döneminde, tek başına karbonhidrat yerine, karbonhidrat-protein suplementasyonunu tercih edebilecekleri bildirilmektedir (67)

Karbonhidrat tüketiminin, egzersiz performansını artırma mekanizması açık olarak bilinmemekle beraber, egzersiz boyunca karbonhidrat tüketiminin kas ve karaciğer glikojeninin idareli kullanımını sağlayarak performansı arttırdığı varsayılmaktadır. Sporcunun efor süresi uzadıkça, vücuttaki karbonhidrat depoları azalmaya başlar ve bitkinlik oluşur. Bitkinlikten iki önemli biyokimyasal olay sorumlu tutulmaktadır: **1)**Kanda karbonhidrat düzeyinin azalması ile merkezi sinir sistemi gereksiniminin karşılanamaması **2)**Kasılma için gerekli yakıtın yetersizleşmesi (68)

Kas glikojen depolarını arttırmada en etkili yöntem, “**karbonhidrat yükleme**” işlemidir (68-70). Özellikle, 45 dakikadan fazla süren spor dallarında bu yöntem uygulanabilir. Sporcular, yaklaşık yarışmadan 10 gün öncesine kadar, antrenmanlarını yoğun biçimde sürdürürler. Son 3 gün içerisinde, egzersizler azaltılarak, yağ ve protein yerine, karbonhidratlardan zengin diyetle geçen sporcunun kasları içinde, normale oranla 2-3 misli karbonhidrat depolanmış olur. Yarıştan bir gün öncesi antrenman tamamen kesilir. Bu yöntemde bileşik karbonhidratların (patates, pilav, ekmek, makarna) kas glikojen depolarını, basit karbonhidratlara göre daha fazla arttırdığı gözlenmiştir. Kas glikojen depolarında devamlı bir doygunluk sağlanması için, sporcuların günlük enerjilerinin ortalama %60'ının karbonhidratlardan sağlanması ve bunun %15'inin basit şekerlerden sağlanması önerilmektedir .

Karbonhidrat yükleme işleminin yararlarını sıralarsak (70):

- Yarış süresince, glikojen depolarının boşalması gecikir.
- Karbonhidratların enerji olarak kullanımı sonucu, oksijen harcaması azalır.
- Özellikle sıcak havada yapılan dayanıklılık sporlarında, yarış sonrası oluşacak su kayıplarını önler.

Bu metodun sakıncalarını sıralarsak (70):

-Sinirlilik, uyumsuzluk, antrenman isteğinin azalması, vücudun kendi kas kütlelerini yakıt olarak kullanması, vücutta su tutulumuna bağlı ağırlık artışı

Maraton gibi uzun süreli spor dallarında, enerjinin %70'i yağlardan karşılanır; fakat yağdan zengin diyet, glikojen depolarında yeterli doygunluğun sağlanamamasından dolayı kısa sürede yorulmaya neden olarak performansı olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, sporcunun günlük alması gereken enerjinin ortalama %25-30'undan fazlasının yağlardan gelmesine gerek yoktur. Dayanıklılık antrenmanı, özellikle ısı-stres koşullarında yapıldığında, aşırı terleme ve dehidratasyona neden olur. Dayanıklılık egzersizleri sırasında, sıvı kayıplarının 1-1,5 lt kadar olduğu kaydedilmiştir. Su kaybı ile birlikte kişide, kalp atımında artma, soluk almada güçlük, yorulma süresinde hızlanma ve çalışma süresinde kısılma görülmektedir. Yarışa başlamadan 35-40 dakika önce, idrar ve dışkıyı boşaltmak önemlidir, çünkü her ikisi de, yarışma süresince sıvı alımını etkiler (70).

Dayanıklılık sporlarında, elektrolit dengesizliği yaygın olarak “**su intoksikasyonu**” olarak tanımlanmakla beraber, egzersiz süresince sodyumsuz ve düşük sodyumlu içecek veya sadece su tüketimi bu sorunu ortaya çıkarmaktadır. Egzersiz süresince tüketilen içeceklerin Na içermesi (genellikle sporcu içecekleri 10-20 mg/lt Na içerir) önerilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, Na kapsayan içecekler susama duygusunu engellemeden, hücre içi-dışı sıvı dengesinin korunmasına yardımcı olur. Sade su tüketimi ise, su içme isteğini azaltmaktadır (71).

Dayanıklılık sporcuları, vücut ağırlıklarını düzenli ölçerek, hidrasyon durumunu izleyebilirler. Ayrıca, sporcu en azından günde bir kez, açık (temiz) idrar boşaltmalıdır. Kronik olarak rengi koyu olan idrar, dehidrasyon durumunu belirtebilir (71).

Elektrolitler açısından, potasyumdan zengin yiyeceklerle sıklıkla yer verilmelidir. Potasyum kaybı, maden suyu, portakal suyu, domates, muz, kayısı, patates, maydanoz, dereotu, kakao, çay vb. gibi yiyeceklerle karşılanabilir. Magnezyum kaybı, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve yeşil yapraklı sebzelerle karşılanabilir. Sporcuların artan enerji harcamalarına bağlı olarak, vitamin gereksinimleri de artar; ancak, yeterli ve dengeli diyet tüketenlerin ek olarak vitamin-

mineral kullanımlarının gereksiz olduğu, yine de, gerekli sağlık kontrolleri yapıldıktan sonra, günde bir adet multi-vitamin alımının zararlı olmadığı belirtilmektedir (71,72).

Dayanıklılık gerektiren spor dallarında, yarış sırasında düşen kan şekeri ve su kaybını sağlamak için soğuk (5-10 C°), fazla şeker içermeyen (şeker içeriği %2.5'ten fazla olmayan) sıvılar alınabilir. Su, limonata, bal veya pekmezli su, şekerli açık çay, komposto, taze sıkılmış meyve suları, karbonatsız şekerli içecekler ½ saat aralıkla, ½ veya 1 çay bardağı alınabilir. Yarış/ antrenman sonrası çorba, komposto, hamurışı, tatlı, tuzlu ayran, süt, sütlü tatlı, meyve suları, patates, pilav, makarna gibi yiyecek ve içecekler, azalan karbonhidrat depoları için gereklidir (72).

2.4.6 Uzun Süreli Performans ve Sıvı Kullanımının Performansa Etkisi

1900'lü yıllarda özellikle maraton koşucularının yarış esnasında hiçbir katı ve sıvı gıda almasının doğru olmadığını, çünkü vücudun sindirimle uğraşmasının bazı rahatsızlıklara yol açacağını söylerken, bugünün bilgileri, yeterli hidrasyonun performansın ve genel sağlık düzeyinin en büyük destekçisi olduğunu savunmaktadır. Uzun süreli egzersizlerde, ısı kaybına bağlı olarak , vücuttan su ve elektrolit kaybı olur, kalp atım hızı ve vücut ısısı artar. Sıvı kaybı, vücut ağırlığının %3'ünü aştığında, vücut ısısı artar ve yaşamı tehlikeye sokan aşırı ısınma oluşabilir. 41 °C veya daha yüksek vücut ısısıyla, sıcak çarpması riski (heat stroke) gelişebilir. Sıcak çarpmasına sebep olan en önemli faktörler, yüksek iç ısı, yüksek nemli hava, hafif vücut ventilasyonu, yetersiz aklimatasyon (iklime uyum sağlama) süresi ve yüklenmeyi izleyen saatlerde hiç sıvı alınmamasıdır. Sıvı kaybını tamamlamak için, mümkün olduğu kadar kısa aralıklarla sıvı alınması gereklidir (72).

Sıcak ortamda yapılan dayanıklılık antrenmanında, 1-2 saat sonra su kaybının, vücut ağırlığının %3'ü kadar yükselebildiği görülmüştür. Vücut ağırlığı 70 kg olan bir sporcu için bu oran 2.1 kg su kaybına denk gelmektedir. Bu kayıp, dolaşımdaki kan miktarında azalmaya neden olabilecek, kalbe giden kan miktarını azaltacak ve kalp atım hızında artışa yol açacak bir düzey olarak belirlenmiştir (73)

Bir başka çalışmada, hidrasyon durumu normal olan 10 sağlıklı birey ile, vücut ağırlıklarının $\% 3.27 \pm 0.8$ 'ini kaybetmiş dehidre durumdaki 10 sporcu, nöropsikoloji testine tabii tutulmuştur. Çok belirgin olmamakla beraber, dehidre olan sporcularda sorulara cevap verme zamanının uzadığı görülmüştür. Bu durum bize, dehidrasyonunun psikomotor faaliyetlerimizi engelleyebileceğini göstermektedir (73).

Sporcularda sıvı gereksinimi ile ilgili bir başka çalışmada yaş ortalaması 27, kilo ortalaması 86.4kg olan 7 sporcu, haftada 3 kez, ortalama 33.1°C sıcaklık ve $\% 55$ nem düzeyinde antrenman yapmışlardır. Sporcuların üst ve alt ekstremitedeki anaerobik kuvvetleri, wingate testi ile ölçülmüştür. Dehidrasyon durumu, vücut ağırlığının $\% 3.3$ 'ünü aştığında, anaerobik kas gücünde ciddi azalma olduğu kaydedilmiştir (74)

Spor aktivitesi süresince, hidrasyon durumu pek çok faktörden etkilenir. En iyi uygulama, yarış öncesi ve sonrası kilo takibidir. En iyi uygulama, yarışa başlamadan 30-45 dakika önce, idrar ve dışkıyı boşaltmaktır. Isınma ve gerdirme aktivitelerinin bundan sonra yapılması kişinin kendi arzusuna bağlıdır. Başlangıçtan 30-50 dakika önce, 300-600 ml sıvı alınmalı ve terleme çok miktarda olmasa da, her istasyonda 100-200 ml sıvı alımına devam edilmelidir. Sporcular su alımını, antrenmanda da uygulamalıdır. Eğer antrenmanda sıvı tüketilmiyorsa, yarışmada sıvı tüketimine gidilmemelidir (74).

Su tüketimi ile ilgili sporcularda en sık rastlanılan durumlardan biri de, hiponatremi durumudur. Dayanıklılık egzersizleri esnasında, aşırı sıvı alımı ve Na konsantrasyonunun 130 mEq/L 'den az olması, hiponatremi etiyolojisinin temelinde yatan etmenlerdir. 2002 yılında, 20 yaşındaki bir maratoncu, şiddetli baş ağrısı, görme bozukluğu, bulantı, kas krampı, hipotoni ve bilinç kaybı semptomları ile acil servise kaldırılmıştır. Hiponatremi tanısı konan sporcunun, yarış öncesi aşırı su tükettiği ve elektrolit kaybını telafi edemediği kaydedilmiştir (74).

Sıvı Dengesi Üzerine Önemli Tavsiyeler (74)

- Antrenman döneminde su kullanılarak, vücut antrene edilmelidir.
- Herhangi bir egzersize başlamadan önce, daima tam olarak sıvı alınmalıdır .
- Aktiviteden 20-40 dakika önce, 250-500 ml sıvı tüketimi önerilmektedir. Bu şekilde, egzersiz halinde üriner birikim azalmaktadır.
- Egzersiz süresince, az miktarda, sık sık sıvı alınmalıdır.
- Mümkün olduğu kadar düzenli su molaları planlanmalıdır.
- Egzersiz sonrası, rehidrasyon (kaybolan sıvının yerine konması) işlemine hemen başlanmalıdır.
- Tuz tabletlerinden kaçınılmalıdır.
- Ticari içecekler dikkatli kullanıldığında, sıvı değişimini dengelerler; fakat doğru kullanılmadığında, bulantı ve mide rahatsızlıklarına neden olarak performansı bozabilirler.
- Yarışmadan önce sıcak ortamda organizmanın kısa süreli uyumuna yer verilmelidir.

2.4.7 Sporcularda Vitamin-Mineral Kullanımı

Konu ile ilgili az sayıda araştırma olmasına rağmen, egzersizin bazı vitaminlere olan gereksinimi arttırdığı bilinmektedir; ancak enerji harcamasının artmasına bağlı olarak, vitamin gereksiniminin ne kadar artması gerektiği bilinmemektedir. Yeterli ve dengeli beslenen bir sporcunun ekstra vitamin kullanmasına gerek olmadığı bazı araştırmalarla kanıtlanmıştır .Ancak, beslenmesi yeterli ve dengeli olamayan ve bu durumu kan biyokimyasına yansıtmış sporcularda sporcularda vitamin ve mineral eklemesine gerek olup olmadığı hekim tarafından değerlendirilmelidir (75-76).

Genel olarak aşağıdaki durumlarda vitamin-mineral desteği kullanılması gereklidir (77):

- Kötü beslenme alışkanlıkları varsa,
- Günlük 1500 kkal'den az enerji alıyorsa,
- Hastalık ve nekahat durumlarında
- Kansızlık varsa,
- Bazı besinlere karşı alerjisi veya intoleransı varsa,
- Çok fazla sigara ve alkol kullanıyorsa,

2.4.8 Sporcularda Ergojenik Yardım

Sporcu beslenmesi giderek önem kazanan bir bilim dalı ve piyasa halini almaya başlamıştır. Sporcular, piyasada bulunan ürün çeşitliliği karşısında kilo kontrolü ve performansı arttırmaya yönelik ürünler ile ilgili kafa karışıklığı yaşamaktadırlar. 2004 yılında yayınlanan ISSN Egzersiz ve Sporcu Beslenmesi Bülteninde yayınlanan bildiride bu konu ile ilgili yapılan son araştırmaların sonuçları yansıtılmaktadır (78).

Kas Yapımı Amaçlı Kullanılan Ürünler

a) Etkinliği Kesinleşmiş Ürünler

Kreatin: Kısa süreli, patlayıcı tip egzersizlerde etkinliği kanıtlanmıştır. Kilo artışı dışında herhangi bir yan etkisine rastlanmamıştır (78)

HMB (Hidroksi Metil Bütirat): HMB, lösin adı verilen aminoasidin metabolitidir. Toplam kullanım süresi 6 haftayı aşmamak şartıyla, günde 1.5-3 g kullanıldığında, kas miktarında artışa yol açtığı kaydedilmiştir (78)

Kilo aldırıcı tozlar: Günde 500-1000 kkal ekstra kalori sağlayarak kilo artışına yol açarlar. Bu artışın %30'u kas, geri kalanı yağ ağırlığıdır (78)

b)Etkinliği Muhtemel Ürünler

Dallı zincirli aminoasitler (lösin-isolösin-valin): Dallı zincirli amino asitlerin kandaki laktik asit oranını azaltarak, kas kütlesinde artışa yol açabileceği ile ilgili bazı çalışmalar bulunmaktadır (78)

Glutamin: Günde 6-10 g glutaminin protein sentezini hızlandığı ve kas miktarında artışa yol açtığı belirlenmiştir (78)

Protein Tozları: Kısa süreli ve sürekli olmamak üzere, yoğun antrenmanlara uyum sağlamak amacıyla kontrollü olarak uygulanabileceği bildirilmektedir (78)

Kesinlikle Etkisiz Ürünler: Krom pikolinat- CLA(konjuge linoleik asit)-boron-ferulik asit- anabolik steroidler

Kilo kaybı İçin Kullanılan Ürünler

a) Etkinliği Kesinleşmiş Ürünler

Düşük kalorili diyetler ve suplemanlar: Düşük yağlı, karbonhidratlı, yüksek protein içeren formüle ürünlerdir. Bu ürünlerin faydalı olması için, davranış eğitimi ve sağlıklı beslenme alışkanlığı yerleştirilmelidir (78)

Termojenikler: Enerji harcamasını arttıran suplemanlardır. İçerikleri tipik olarak efedrin, asprin/ salisin birleşikleridir (78)

b) Muhtemel Etkili Ürünler

Kalsiyum: Kalsiyumun hücre içi yağ miktarını arttırdığına dair çalışmalar vardır.

Yeşil çay ekstratı: Yüksek oranda kafein ve kateşin içeriğinden dolayı, kahverengi adipoz dokudaki enerji harcamasını arttırdığı düşünülmektedir (78).

c) Tamamiyle Etkisiz Ürünler: CLA-krom-L-karnitin-idrar söktürücüler-garsinya Kamboçya (78).

Performans Arttırıcı Ürünler

Etkinliği Kesinleşmiş Ürünler

Su-sporcu içecekleri, karbonhidrat yükleme, kreatin, sodyum fosfat/ bikarbonat, kafein (78).

b) Su ve sporcu içecekleri: Egzersiz performansını arttırmanın en güvenilir yolu, özellikle sıcak havalarda ısı ile kaybedilen suyun ve elektrolitlerin karşılanmasıdır. Vücut ağırlığının % 2'den fazlasını kaybedilmesi riskli bir durum olduğundan temel yaklaşım, her 10-15 dakikada yudum yudum su veya sporcu içeceği tüketmektir (78).

Karbonhidrat: Karbonhidrat yükleme ergojenik yardım olarak görülmektedir. Atletler, günde 5-8 g/kg karbonhidrat tüketmeli ve egzersizden ½ -1 saat önce protein ve karbonhidrat içeren küçük bir öğün tüketmelidirler (78).

Kreatin: Kısa süreli patlayıcı tip egzersizlerde (sprint vb.), kreatin kullanımının performansı arttırdığına dair bulgular bulunmaktadır (78).

Sodyum fosfat / bikarbonat: 3-6 gün boyunca 4*1 g sodyum fosfat alımının maksimal oksijen kapasitesini arttırdığı görülmüştür.

2.5 Sporcularda Beslenme Bilgi, Tutum ve Alışkanlıklarının Performanslarına Olan Etkisi

Üniversitelerdeki takımlarda yer alan öğrencilerin beslenme davranışlarını geliştirmek, çoğunlukla antrenörlerinin üstlendiği ve zorlandığı bir konudur. Özellikle adolesan dönemde beslenmenin sportif performansa olan etkisi açıktır; çünkü gençlerin fizyolojik ve biyokimyasal sistemleri henüz yeterince olgunlaşmamıştır ve desteğe ihtiyaçları vardır. Adolesan atletler, yetersiz beslenme bilgisi ve kötü beslenme alışkanlıkları nedeniyle çoğunlukla sağlıklarını da tehlikeye atacak konuma gelebilirler. Bazen yeterli kalori alınsa bile, diyetleri demir, magnezyum ve çinko gibi performansda rolü olduğu düşünülen mikronutrientlerden yetersiz olabilmektedir. Ayrıca, kilo kontrolünde güçlük çeken bazı öğrenciler bilimsel dayanağı olmayan yöntemlere başvurarak sağlıklarını da tehlikeye atabilmektedirler. Yüksek fiziksel gereksinimler ve diyet kısıtlamaları gençlerde beslenme davranışı bozukluğuna yol açabilmektedir. Gençlerde vücut imajı ile ilgili yargılar ve başkalarının düşünceleri, beslenme alışkanlıklarını da etkileyebilmektedir. Adolesan atletler, beslenme ile ilgili bilgileri genelde popüler magazinlerden, internetten, antrenörler ve sağlık personelinin almaktadırlar (79-81).

Ne yazık ki, bilgi tek başına tutum ve alışkanlıkları değiştirmek için yeterli olmamaktadır. Adolesanlara beslenme durumunun iyileştirilmesiyle sağlayacakları potansiyel faydalar anlatılmalıdır (Sportif performansda artış, yaralanmalarda ve sakatlıklarda azalma, optimal fiziksel gelişim, uzun dönemde sağlıklı yaşam ve kendine olan güvende artış vb.). Bunun için yasaklamalar ve kısıtlamalar yerine, doğru beslenme bilgisi ile olumlu davranışlar pekiştirilmelidir (82,83)

Sporcu beslenmesi, önemli ölçüde yapılan spor dalı özelliklerine ve antrenman çeşidine bağlı olması nedeniyle antrenörü ön plana çıkarmaktadır. Yapılan araştırmalarda, sporcuların dengeli beslenme ile ilgili bilgi ve uygulamalarındaki hataların büyük ölçüde antrenörlerin eksik ve yanlış yönlendirmesinden kaynaklandığı görülmüştür (84).

Bir başka çalışmada (85), Türkiye'nin atletizm'de ileri gelen Ankara, İstanbul, İzmir, Zonguldak, Sakarya ve Trabzon illerinde görev yapan atma, atlama ve sprint branşlarındaki antrenörlere 30 sorudan oluşan bir beslenme bilgi ve durum saptama anketi yapılmıştır. Araştırma grubunun antrenörlük yaptığı yıl ortalaması 13.2 olarak belirlenirken, %60'ı beden eğitimi bölümlerinden mezundur. Araştırma grubuna, “ **elinizde bütün imkanlar olsa, sporcularınıza performans arttırmak amacıyla doping içeren maddeler kullanır mısınız**” sorusuna %76 oranında “hayır kullandırmam” ve %24 oranında “evet kullandırırım” cevabını vermişlerdir. Yasal yaptırımlar bir kenara bırakılsa bile, sporcularda ciddi sağlık problemlerine yol açabilecek bu tip farmakolojik ajanların antrenörler tarafından da hoş görülmesi düşündürücüdür. Araştırma grubunun yarısından fazlasının (%64), sporcularına vitamin tableti kullandıkları kaydedilmiştir. Ergojenik öğeler arasında antrenörlerin sporculara en çok protein tozu kullandıkları belirlenmiştir. Bu araştırmada, atletizmin atma, atlama ve sprint branşlarındaki antrenörlerin, sporcu beslenmesi konusunda genel olarak bilgi seviyelerinin iyi olmasına rağmen, az da olsa, bazı besinlerin alımı ve özellikle farmakolojik ajanlar konusunda yetersiz ve yanlış bilgiler aktardıkları gözlenmiştir .

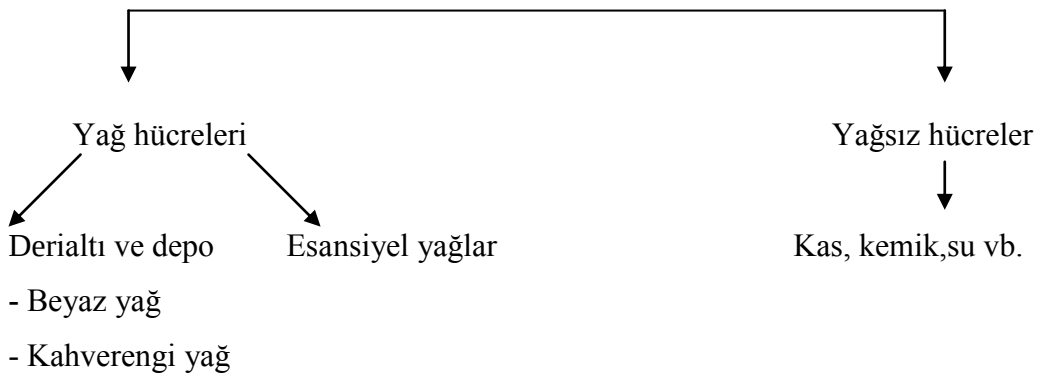
.Bir diğer araştırmada (86), beden eğitimi ve spor yüksekokullarında okuyan ve aktif spor yapan öğrencilerin beslenme alışkanlıkları değerlendirilmiştir. Bu araştırma, Karadeniz Teknik, Selçuk, Gazi Üniversitelerinin beden eğitimi ve spor yüksekokullarında okuyan ve farklı branşlarda aktif spor yapan toplam 309 öğrenciye (77 bayan, 232 erkek) anket uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan anketin 1.bölümü kişisel bilgi soruları, ikinci bölümü beslenme bilgisi soruları, üçüncü bölümü alışkanlıklarla ilgili sorulardır. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, sporcuların gıdaları ve bu gıdaların içerdikleri besin maddelerini tanıma konusunda orta derecede bir bilgiye sahip oldukları, müsabaka öncesi yemek ve müsabaka arasında tercih edilen içecekler yönünden takım sporcuların, gıdaların içerdiği besinleri tanıma ve müsabaka öncesi su içme konusunda ise bireysel sporcuların daha bilgili olduğu sonucu çıkmıştır.

2.6 Sportif Performans ve Vücut Bileşimi

Hipocrates, M.Ö 4000’lerde iki ana vücut biçimin tarif etmiştir (Kısa, şişman, uzun-zayıf). Yüzyıllar boyunca, vücut biçimleri ve çeşitli hastalıklar arasındaki ilişki araştırılmıştır. 1954 yılında, Sheldon ve arkadaşları, 3 vücut tipini tanımlamışlardır : 1) Mezomorfik (kassallık) 2) Endomorfik (yağlılık) 3) Ektomorfik (incelik) . Bu anlamda, vücut tipi ile sağlık ve performans konularını ilişkilendiren çeşitli disiplinler ortaya çıkmıştır. Bunlardan birisi, antropometri; diğeri ise kinantropometridir (87).

Antropometri, “ antos” ve “metis” (insan ve ölçü) sözcüklerinden oluşur. Genel anlamıyla, *insan bedeninin nesnel özelliklerini, belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleriyle, boyutlarına ve yapı özelliklerine göre sınıflandıran sistematize bir teknik olarak adlandırılmıştır.* Kinantropometri ise, büyüme-gelişim, egzersiz, performans ve beslenme konularına açıklık getirmek amacıyla, insan vücudunun boyutlarını, biçimini, oranını, bileşimini ve olgunlaşmasını inceleyen bir disiplin olarak, ilk defa 1984 Olimpiyatları Bilimsel Kongresinde tanımlanmıştır (87).

“Fiziksel fitness” kavramında yer alan kavramlardan biri, vücut bileşimidir. Antrenörler tarafından da, bu kavram, sporcunun sağlık ve performans durumunu tayin etmek için kullanılmaktadır. Spor bilimlerinde, genellikle vücut bileşiminin 2 bileşenli modeli kullanılmaktadır. Bu modelde, sporcuların yağ miktarı ve yağsız kütle ağırlığı esas alınmaktadır. Genel inanış, vücuttaki fazla yağın performans üzerinde olumsuz etkisi olduğu yönündedir (87).



Şekil 2.3: Vücut bileşimini oluşturan öğeler (87)

2.6.1 Vücut Yağı

Obesite kavramı, günümüzde fazla kilolu olmakla değil; vücuttaki derialtı yağ miktarının fazla olmasıyla ilişkilendirilmektedir. Kas ağırlığı fazla olan bir sporcu, boy-kilo orantısı incelendiğinde, kilolu sınıflandırmasına girebilmekte; bu da yanlış yorumlara neden olabilmektedir (88).

Yağ, her sağlıklı kişide belli oranda olması gereken bir ögedir. Genel vazifelerinden biri, vücudun ısını korumaktır. Depo yağların toplanma bölgeleri, yapısal, yöresel ve yapılan aktiviteye göre değişmektedir. Ergenlik çağında, kaslar geliştikçe yağ birikimi artar. Büyüme tamamlandıktan sonra, kadınla-erkek arasındaki fark, %5-12 arasında değişebilir (88).

Adipoz doku olarak adlandırılan vücuttaki depo yağlar, beyaz ve kahverengi yağ depoları olarak iki ayrı türde bulunmaktadır.

a) Beyaz Yağ Dokuları: Plazmada enerjiyi taşıyan yağ asitlerinin kaynağı, beyaz yağ dokusudur. Vücuttaki enerji akışını sağlaması açısından büyük önemi vardır. Diğer bir görevi de, dış organlara destek olmak ve vücut ısını korumaktır. Bu yağ dokusunun sayısının artması ve içeriğinin dolmasıyla, şişmanlık oluşmaktadır (88).

b) Kahverengi Yağ Dokuları:

Fazla sayıda damar, sempatik sinirler ve sitokrom içerdiği için rengi kahverengidir. ATP sentezi olmadan, yüksek ısı üretebilmektedir (89).

c) Esansiyel Yağlar: Kalbin çevresinde, karaciğer, akciğer, kemik iliği, böbrekler, endokrin bezleri, barsaklar, kaslar ve merkezi sinir sisteminde bulunmaktadır. Bu yağlar, uzun süreli egzersiz ve şiddetli açlık durumlarında dahi tükenmemektedir (89).

Toplam yağ: %15	Toplam yağ: %25
Kas: %48	Kas: %38
Kemik: %14.9	Kemik: %12
♂	♀

Şekil 2.4:Behnke'nin erkek ve kadınlarda teorik vücut bileşimi modeli (90)

Behnken (90)'in teorik vücut kompozisyonu modeline göre, erkeklerde %12'si depo, %3'ü esansiyel olmak üzere ortalama yağ yüzdesi %15'dir. Kadınlarda ise, %12 esansiyel, %13 depo olmak üzere toplam yağ yüzdesi %25'dir. Erkeklerin vücut ağırlığının %48'ini, kadınlarda %38'ini kas ağırlığı oluşturmaktadır .

Tablo 2.3: Özyağlar, derialtı ve depo yağların vücut fonksiyonu üzerindeki etkileri (91)

Vücut Yağı Eksikliği	Fonksiyonu	Vücut Yağı Fazlalığı
Üşüme	A,D,E,K vitaminlerinin emilimi ve taşınması	İç ısıнын çabuk artması
Vitamin Eksikliği	Yüksek enerji kaynağı	Kaslarda zayıflama ,eklem deformitesi ve şekil bozukluğu
Hormonal dengesizlik	Soğuğa karşı vücut ısınıını korur	Şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kemiklerde deformite
Prostat Kanseri	Tokluk hissi verir	Hormonal dengesizlik
Tansiyon Bozukluğu	Destek vazifesi görür	Çabuk yorulma ve performans düşüklüğü

Vücutta yağlanmanın yerleşim yerlerine göre, 1991'de Bouchard tarafından dört tip şişmanlık tanımlanmıştır (92).

Tip1:Vücut ağırlığı ve yağ kütlesinde aşırı yükselme görülmektedir. Bu tipte vücut yağı belli bir bölgede birikim yapmamakta, tüm vücuda benzer oranlarda dağılmaktadır.

Tip 2: Subkutan (derialtı) yağın gövdede aşırı miktarda yoğunlaşmasıdır. Android (elma tipi) şişmanlık olarak da adlandırılmaktadır. Daha çok erkeklerde görülmektedir.

Tip 3:Visseral (karın boşluğundaki organları çevreleyen) yağın abdominal bölgede yoğunlaşmasıdır.

Tip 4: Uyluk ve kalçada aşırı miktarda yağ depolanmasıdır. “Jinoid yağ dağılımı” veya “armut tipi” şişmanlık olarak adlandırılmaktadır.

Geniş çaplı epidemiyolojik çalışmalarda, farklı yağ dağılımı sınıflandırmaları için bel/ kalça oranı kullanılmaktadır. Bel/kalça oranının saptanması, android ve jinoid tip şişmanlığı tanımlayan yöntemlerden biridir. Bel çevresinin(cm), kalça çevresine bölünmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu oran, erkeklerde 1.0’nin, kadınlarda ise 0.8’in üzerinde olmamalıdır. Bel çevresinin kadınlarda 88’i, erkeklerde 102’yi aşmaması önerilmektedir (93)

Çoğu sporcu da, spor dalına uygun olan optimal vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve vücut bileşimine sahip olmak için uğraşmaktadırlar. Kilo kontrolü ve vücut yağ yüzdesinin önemli olduğu bazı spor branşlarına örnek olarak, uzun mesafe koşusu, artistik patinaj, jimnastik, senkronize yüzme, dalgıçlık, tırmanma sporları verilebilir. Erkek sporcularda genelde en düşük yağ yüzdesine sahip olanlar, orta ve uzun mesafe koşuculardır. Kadın sporcularda, vücut yağ yüzdesi % 6-15 arasındadır. İstenilen değerlerin çok altına düşmek sporcu için sağlık ve performansı bozucu durumlara yol açabilmektedir (94,95). Uluslararası Kinantropometri Topluluğu, sporcuların yedi bölgeden alınan toplam deri kıvrım kalınlığının erkekler için 30-60 mm, kadınlar için 40-90 mm arası olmasını önermiştir (96).

**Tablo 2.4 :Spor dallarına göre saptanmış ortalama vücut yağ yüzdeleri-
(Mc Ardle ve Katch)(97)**

Spor Dalı	Erkek	Kadın
Atletizm-sprint	6-8	8-20
Atletizm-uzun mesafe	4-8	6-15
Atletizm-disk-çekiç atma	16.3-19	20-25
Atletizm gülle atma	16.5-19.6	25-28
Eskrim	8-12	10-16
Jimnastik	5-12	8- 16
Binicilik	6-12	10-16
Buz ve çim hokeyi	8-16	12-18

2.6.2 Yağsız Kütle: Vücut ağırlığının, yaklaşık %40'ı iskelet kası, yüzde %10'u kemik, yüzde %10'u kıkırdak, kiriş ve deridir. Kas, normal olmayan şekil ve boyutlarda olsa dahi, hücrelerden yapılmıştır. Kas hareketi, bağ dokusu sertliği sağlamak üzere düzenlenmiştir (97).

Kas ve yağ dokuları analiz edildiğinde, kas hücrelerinin %70 su, %7 yağ, %22 proteinden meydana geldiği, yağ hücresinin %22 su, %72 yağ, %6 proteinden meydana geldiği ilk olarak Darden ve arkadaşları tarafından 1975 yılında belirlenmiştir. İki bileşenli (iki kompartmanlı) modele göre, vücut yağlı ve yağsız kitleden oluşmaktadır. Yağsız vücut kitlesi (fat free mass: FFM), toplam vücut ağırlığından, vücut yağ ağırlığı çıkarılarak hesaplanır. "Lean body mass" (LBM) kavramı genellikle yağsız vücut kütlesi ile eşanlamlı olarak kullanılmaktadır; ancak LBM'nin FFM'den farkı, beyin, sinir sistemi ve diğer hayati organlardaki yağ miktarını da içine almasıdır (98).

2.6.3 Vücut Suyu

Vücut ağırlığının yarısından fazlasını su teşkil eder. Vücuttaki toplam su miktarı, vücut bileşimindeki yağ ve kas miktarına bağlı olarak gelişir. Kadınlarda, kas kütlesinin az, yağ miktarının erkeklerden fazla olması nedeniyle, su miktarı erkeklerden azdır. Kas gelişiminin oranına bağlı olarak, performansı yüksek olan sporcuların, vücut ağırlığının %63-72 arası sudur. Kas ağırlığının %65-70'i su iken, yağ dokularındaki oran %25'i geçmemektedir. Vücut suyunun %3'lük azalmasında kas gücü ve dayanıklılık performansında düşme ve kramplar, %6'dan fazla kayıplarda kramp, ısı çarpması, koma hali ve ölüm meydana gelebilir. Vücuttaki su miktarı, sporcu için önemlidir. Kan gibi hayati elementlerin düzenli çalışması su miktarına bağlıdır. Su miktarının kaslarda fazla, yağ dokusunda az olması nedeniyle, toplam vücut suyu, vücut yoğunluğunu etkileyen bir faktör olarak gözükmemektedir (98).

Classens ve arkadaşları (99) tarafından yapılan çalışmada, terleme sonucu olarak 6 saatte kaybettiği su kaybından sonra, koşu bandı üzerinde 9 deneğe uygulanan test sonucuna göre, deneklerin koşu süreleri %48, maksimal oksijen alımları %27 azalırken, vücut ağırlıklarında %4.8 düşüş gözlenmiştir.

2.6.4 Beden-kütle indeksi ve vücut bileşimi ilişkisi

Galadas ve arkadaşları (100), aşağıdaki denklem ile erişkinlerde vücut yağ yüzdesinin hesaplanabileceğini öne sürmüşlerdir:

$$\text{Vücut yağ yüzdesi} = 1.2 (\text{BKI}) + 0.23 (\text{yaş}) - 10.8 (\text{cinsiyet} *) - 5.4$$

- Denklemden cinsiyetin sayısal değeri kadınlar için 0, erkekler için 1'dir.

Slaughter ve Lohman (101)'e göre, yağsız vücut kütlelerinin boy ile olan ilişkisi erkeklerde daha az değişkendir. Jackson ve Pollock, deri kıvrım kalınlığı hesaplamaları ile yaptıkları ölçümlerde BKİ 'ne göre daha düşük hata bulmuşlardır.

2.6.5 Vücut Bileşimini Belirleme Metodları

Vücut bileşimini belirlemek amacıyla kullanılan bazı yöntemler şunlardır (102):

- a--Sualtı tartım metodu
- b- Skinfold ölçümleri
- c- Helyum dilüsyon
- d- X-ray analizi
- e- K40 sayımı
- f- Ultrason, manyetik rezonans
- g- Bio-elektriksel impedans
- h- Dual Enerjili X ışını absorpsiyometrisi (DEXA)
- ı- Çap ve çevre ölçümleri

a) Su Altı Tartım Metodu: Kişinin vücut bileşimi, en doğru şekilde su altı tartım metodu ile belirlenebilmektedir, fakat bu yöntem pahalı ve pratik olmayan bir yöntem olarak görülmektedir. Sualtı tartım tekniği, Arşimet'in vücut yoğunluğunu belirleme prensibine dayanır. Bu yöntemde göre, suya konan bir cisim, taşıdığı su miktarına eşit bir güçle dengelenmek zorundadır. Kemik ve kas dokusunun yoğunluğu sudan fazla olduğu halde, yağ dokusunun yoğunluğu sudan azdır. Bu yüzden, fazla kemik ve kas kütlelerine sahip kişilerin su içindeki ağırlığı daha fazla olur, bu durumda kişiler yüksek vücut yoğunluğuna ve düşük vücut yağ yüzdesine

sahip olarak nitelendirilirler. Bundan dolayı antropometrik ölçümler (derialtı, çevre ve çap ölçümleri), vücut yoğunluğu, yağ oranı ve yağsız vücut ağırlığı gibi değişik unsurları tahmin etmek için kullanılır (102).

Su altı tartım metodu, vücut yoğunluğu ölçümünde en geçerli standart olarak kabul edilir. Yoğunluk (D), birim hacme (V) düşen ağırlık miktarı ile tanımlanır.

$$D = M / V$$

Tam olarak nefes verildikten sonra bile, akciğerlerde bir miktar hava kaldığından (Rezidual volüm), bu hava vücudun su üstünde kalmasını etkileyerek vücut ağırlığının daha hafif görülmesine neden olur. Basitleştirilmiş hali ile vücut yoğunluğu denklemi aşağıda verilmiştir.

$$\text{Vücut Yoğunluğu} = \frac{\text{Yerdeki Vücut Ağırlığı} - RV}{\frac{\text{Su içindeki ağırlık kaybı}}{\text{Su Yoğunluğu}}}$$

$$\text{Yağ \%} = \frac{(4.95 - D)}{D} * 100 \quad (\text{Siri formülü})$$

$$\text{Yağ \%} = \frac{(4.57 - D)}{D} * 100 \quad (\text{Brozek Formülü})$$

$$\text{Yağ \%} = \frac{(4.201 - D)}{D} * 100 \quad (\text{Keys-Brozek Formülü})$$

b) Kaliper ile Derialtı Yağ Ölçüm Metodu

Derialtı yağ ölçümü, vücudun toplam yağ oranının ½'sinin derinin altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanılır. 1930 yılından önce geliştirilen “kısaç tipi” skinfold kaliper ile yapılır (102).

Derialtı yağ ölçümü, aşağıdaki anatomik bölgelerden yapılır.

Göğüs (chest) :Ön aksiller çizgi ile meme arasındaki diagonal deri kıvrımının erkeklerde ½'si, bayanlarda 1/3'ü ;

Biceps: Üst kolun, ön orta çizgisi üzerindeki dikey kıvrımının akromion ve olekranon çıkıntılarının orta noktası.

Triceps: Üst kolun arkasında, arka orta çizgisi üzerindeki dikey kıvrımının (dirsek uzatılmış ve serbest) akromion ve olekranon çıkıntıları arasındaki orta noktası.

Subskapular: Omurga sınırından gelen kürek kemiğinin 1 cm uzağından alınır.

Abdominal (Karın): Dikey doğrultuda, göbeğin yaklaşık 2 cm yan tarafından alınır.

Suprailiak: Diyagonal doğrultuda, iliumun tepesinde ve orta aksiller çizgide alınır.

Bacak (üst bacak): Dikey doğrultuda, üst bacağın ön yüzünde, kalça ve diz eklemi arasındaki orta noktadan alınır.

Tablo 2.5:Erkek ve bayanlarda vücut kompozisyonunun belirlenmesinde kullanılan bazı denklemler (102)

Yaş (Yıl)	Denklem
Bayanlar	
9-12	$Yoğunluk = 1.079 - (0.043 * \text{scapula DKK})$
13-16	$Yoğunluk = 1.102 - (0.058 * \text{scapula DKK})$
17-35	$Yağsız vücut (kg) = 8.63 + (0.68 * \text{ağırlık}) - (0.16 * \text{scapula DKK}) - (0.10 * \text{triceps DKK})$
Erkekler	
9-12	$Yoğunluk = 1.094 - (0.054 * \text{scapula DKK})$
13-16	$Yoğunluk = 1.131 - (0.083 * \text{triceps DKK})$
17-35	$Yağsız vücut (kg) = 10.26 + (0.793 * \text{ağırlık}) - (0.368 * \text{karın deri kıvrımı})$
36-67	$Yağsız vücut (kg) = 6.14$

c) Helyum dilüsyon: Bireyler 15 litre hacminde helyum ölçme sistemine bağlanmakta, gazın yoğunluğu ile bireylerin hacmi saptanmakta ve vücut yağı yüksek olan bireyler için helyum yoğunluğundaki değişimler gözlenmektedir (102).

Tablo 2.6. Çeşitli spor dallarında erkek ve bayan sporcuların vücut kompozisyonu değerleri (102)

Spor Dalı	Cinsiyet	Yaş	Boy	Ağırlık	Yağ %
Atletizm	E(N=15)		181.6	68.6	10.7
Basketbol	E(N=17)	15.6	170.6	63.6	18.0
	K(N=15)	23.0	196.3	91.0	10.7
Güreş	E (N=32)	23.36	174.0	80.5	10.95
Futbol	E(N=17)	27.12	178.0	72.65	7.36
Hentbol	E(N=25)	21.4	169.4	58.9	19.15
Voleybol	E(N=23)		190.0		9.7
Kayak	E(N=12)	21.5	179.0	78.8	6.08
Buz Hokeyi	E(N=17)	11.8	150.6	42.0	14.8

d) X-ray analizi:

Ölçüm yapılacak kişinin üst kolunun tomografik röntgeni çekilerek, 6 bölgenin yağ miktarının milimetrik olarak toplanması sonucu elde edilir, fakat bu yöntemdeki teorik sonuçlar henüz matematiksel kesinliğe ulaşmamıştır (102).

Vücudun potasyum miktarı radyoaktif sayımla belirlenerek, çeşitli düzenlemelerden sonra vücut yağ oranı saptanabilmektedir. Çok yüksek maliyetli olduğundan insanlar üzerinde kullanımı sınırlıdır (102).

e) Ultrason:

Yüksek frekanslı ses dalgalarının vücuda gönderilerek, farklı doku yüzeylerinden yansımaların saptanması ile değerlendirilen bir yöntemdir. Cihazın maliyetinin düşük olması ve kişinin sağlığı üzerinde yan etkisinin olmaması ile beraber, kullanan kişinin bilgi ve beceri durumuna göre hata payı artabilmektedir (102).

f) Biyoelektriksel İmpedans Yöntemi

Biyoelektriksel impedans yöntemi uygulaması kolay ve fazla zaman almayan, klinikte ve spor bilimlerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu teknikte impedans ve reaktans olmak üzere iki parametre ölçülmektedir. İmpedans vücut

dokularında elektrik akımına karşı ortaya çıkan dirençtir; dokuların su içeriği arttıkça impedans düşer. Reaktans, hücre zarının yapısı, özellikleri ve fonksiyonuna göre değişkenlik göstermektedir. Reaktans kullanılarak oluşturulan formüllere örnek olarak impedans kullanılarak oluşturulan formüllere örnek olarak verilebilir (103).

BİA'nın çocuk, genç, yaşlı ve sporcu gibi değişik popülasyonlarda güvenilirliği ve geçerliliği çok yüksek olmakla beraber, ölçümler sırasında impedans ve reaktans değerlerini etkileyen hata kaynakları olabilmektedir. Bilinmeyen hidrasyon durumlarında, özellikle egzersize bağlı olarak total vücut suyunda meydana gelen değişimlerde bazı hatalı ölçümler saptanmıştır. Günün farklı saatlerinde yapılan ölçümler, elektrotların özelliği, deri sıcaklığı, yeme-içme, menstrüel döngü ve postürel değişim, BİA'yı etkileyen faktörler olarak literatürde yer almaktadır (103).

g) Dual Enerjili X ışını absorpsiyometrisi (DEXA): Yumuşak doku bileşimi, cihaza bağlı olarak 5-20 dakika arasında değişen sürede tüm vücut taraması ile ölçülmektedir. Vücut bileşimi saptanmasında en güvenilir yöntemlerden biri olarak görülmektedir (103).

h) Manyetik Rezonans: Birey güçlü bir manyetik alana yerleştirilmekte ve radyo frekanslarına maruz bırakılmaktadır. Yüksek dozlarda radyasyona maruziyetden dolayı kullanımı sınırlıdır (103).

ı) Çap ve çevre ölçümleri: Benke ve Brozek iskelet kas oranı ile ilgili ilk formülleri geliştiren kişilerdir. Çap ölçümleri vücut tipinin saptanmasında kullanılmaktadır (103).

1997 yılında Belçika'da yapılan bir çalışmada (104), Dünya Genç Erkekler kürek şampiyonası katılan 383 sporcunun anatomik yapılarının, yetişkin sporculara benzer olduğu görülmüştür. Sporcuların uzun boylu (187.4 ± 5.8), ağır (82.0 ± 7.4), aynı yaştaki Belçikalı gençlere ekstremitelerinin daha uzun ve daha geniş olduğu belirlenmiştir. Finale kalan sporcuların diğerlerine göre, daha ağır, daha uzun, ekstremitelerinin uzunluklarının, çap ve çevre ölçümlerinin daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Modern pentatloncularda, vücut bileşiminin önemini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada (105), Avusturya'da yapılan 9. modern pentatlon şampiyonasına katılan 65 bayan sporcu incelenmiştir. Ortalama yaşları, 22.34 ± 3.97 'dir. Sporcuların antropometrik ölçümleri ve somatotip belirlemeleri yapılmıştır.

skinfold ölçümlerine göre, ortalama vücut yağ yüzdeleri %16'dır. Araştırma sonuçlarına göre, modern pentatlon dalında, vücuttaki yağ dağılımının performansla pozitif korelasyon gösterdiği, kemik-kas gelişim faktörü ile olan ilişkisinin daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Kuleli Askeri Lisesinde okuyan 14-20 yaşları arasındaki 1071 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada (106), katılımcıların deri kıvrım kalınlıkları alınarak toplam yağ yüzdeleri ve çap ölçümleri alınarak somatotipleri belirlenmiştir. Öğrencilerin, vücut yağ kütlesi ortalaması 7.95 ± 3.14 kg, yağsız beden kütlesi ortalaması 55.49 ± 6.72 olarak bulunmuş, somatotip açısından öğrencilerin genellikle dengeli mezomorfi özelliği taşıdığı belirtilmiştir. Araştırmaya katılan grubun özelliklerinin, fiziksel uygunluk ve motorsal özellikler açısından, elit seviyedeki sporculara yakın değerde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, askeri lise giriş sınavlarında seçilen fiziksel ve motorsal testlerin uygun olmasından ve öğrenim gördükleri süre içerisinde verilen düzenli, disiplinli eğitimden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin büyük bölümü, askeri lise ve klüpler arası müsabakalara hazırlandıklarından, vücut bileşimi istenilen düzeyde bulunmuşlardır.

2.7 Sporcularda Kandaki Hemoglobin Düzeyi ve Performans İlişkisi

Demir, organizmadaki en önemli elementlerden biridir. Vücuttaki birçok fizyolojik işlevde rol alan proteinlerin yapısında yer almaktadır. DNA sentezi ve elektron transferinde rol oynayan hemoglobin yapısında, oksijen taşıyıcı, protein işlevini gören bir mineraldir. Mitokondrinin iç membranında yer alan hidrojen elektron taşıyıcı sistemi ve oksidatif fosforilasyonda görevli birçok enzimin ko-faktörüdür. Vücuttaki total miktarı, 2.5-4 g'dır. Organizmada metabolik fonksiyon gösteren dört formu bulunur (107):

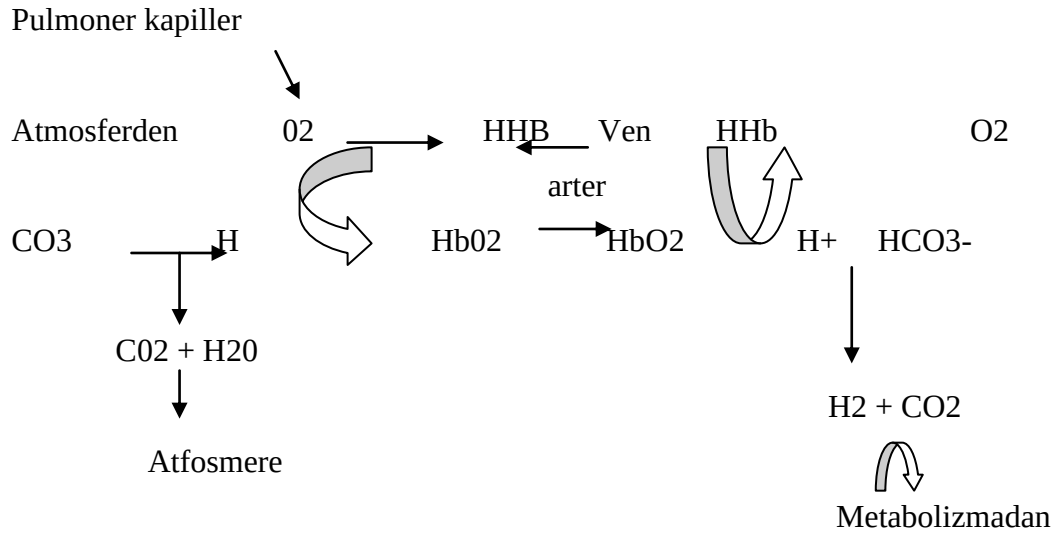
1-Transport demir: Transport demir, plazmada taşıyıcı protein olan β -globuline bağlı transferrin'dir. Düzeyi erkeklerde 80-180 $\mu\text{g/dl}$, kadınlarda 60-160 $\mu\text{g/dl}$ 'dir.

2-Hemoglobin: En iyi bilinen hem molekül hemoglobin olup, vücutta bulunan demirin %70'i eritrositlerin hem kısmında bulunur. Geri kalan % 5'i de, kasların myoglobininde bulunur. Oksijen ve karbondioksit taşınmasındaki rolü şekil 6'da anlatılmıştır.

3-Depo demir: Total vücut demirinin % 20'si proteine bağlı olarak "ferritin" formunda depo olan demirdir. Depo organ karaciğer, dalak ve kemik iliğidir. Demirin fazlası ise vücutta "hemosiderrin" formunda depo edilir.

4-Doku hücrelerinde demir: Total vücut demirinin % 20'si proteine bağlı olarak "ferritin" formunda depo edilen demirdir. Demirin fazlası ise, vücutta "hemosiderrin" formunda depo edilir.

Demir eksikliği atletlerde sıklıkla görülen bir eser element yetersizliğidir. Erkek sporcularda demir yetersizliği %10, bayanlarda %20'ye kadar ulaşabilmektedir (107,108).



Şekil 2.5: Hemoglobinin oksijen ve karbondioksit taşınmasındaki rolü (108)

Oksijen taşıma kapasitesi, özellikle dayanıklılık sporcuları için önem taşımaktadır. Demir yetersizliği, anemi tanısı konmasa da, çalışma kapasitesini ve kas fonksiyonlarını etkilemektedir (109). Dolaşımda demir fazla olduğu zaman ise, serbest oksijen radikalleri oluşumuna yol açarak, oksidatif strese yol açtığı bilinmektedir (110). Serbest radikaller, peroksidasyona veya membran lipidlerinin çapraz bağının bozulmasına ve hücrenin yaşlanmasına neden olurlar. Bu nedenle, sağlıklı bir yaşam ve iyi bir sportif performans için optimum düzeyde demir vücutta depolanmalıdır.

Anemi Tanımlaması

Bilindiği gibi **anemi**, kanın hemoglobin miktarındaki azalmaya bağlı olarak, dokulara metabolik fonksiyonlar için yeterince oksijen sağlanamaması durumu olarak tanımlanmaktadır.

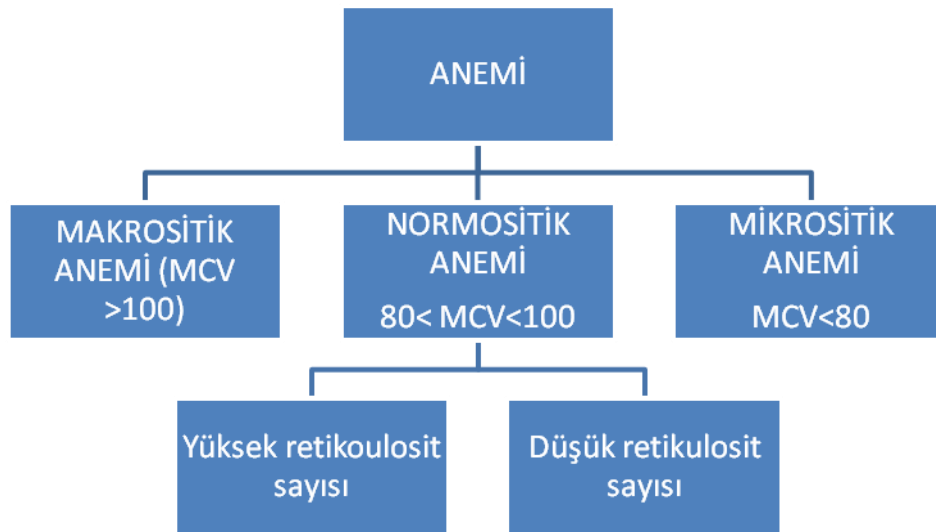
Sporcularda demir yetersizliği görülme nedenleri arasında:

- Ter, idrar, menstrüel kanama, damariçi hemoliz, yaralanma
- Adolesan sporcular , vejeteryanlar, uzun mesafe koşucuları, kadın sporcular
- Demir yetmezliği sendromunu geri döndürmek 3-6 ay gibi bir tedavi sürecini içerdiğinden , anemi gelişmeden beslenme müdahalesine başlamak gereklidir.

Bazı sporcularda, özellikle yoğun antrenman ve yarış dönemlerinde, kan plazma hacmindeki artış ve hemodilüsyondan dolayı, serum ferritin ve hemoglobin düzeylerinde geçici bir azalma görülebilir. Bu durum “spor anemisi” olarak adlandırılmakta ve aerobik çalışmaya adaptasyonu kolaylaştırmaktadır (110). Sporcularda, demir eksikliğinin erken tanısında öncelikli testler sırasıyla, serum ferritini (depo demir), transferrin saturasyonu, eritrosit, protoporfirin ve serum transferin reseptör sayısıdır. Hemoglobin ve eritrosit indeksleri en son düşen parametreler olarak görülmektedir (111).

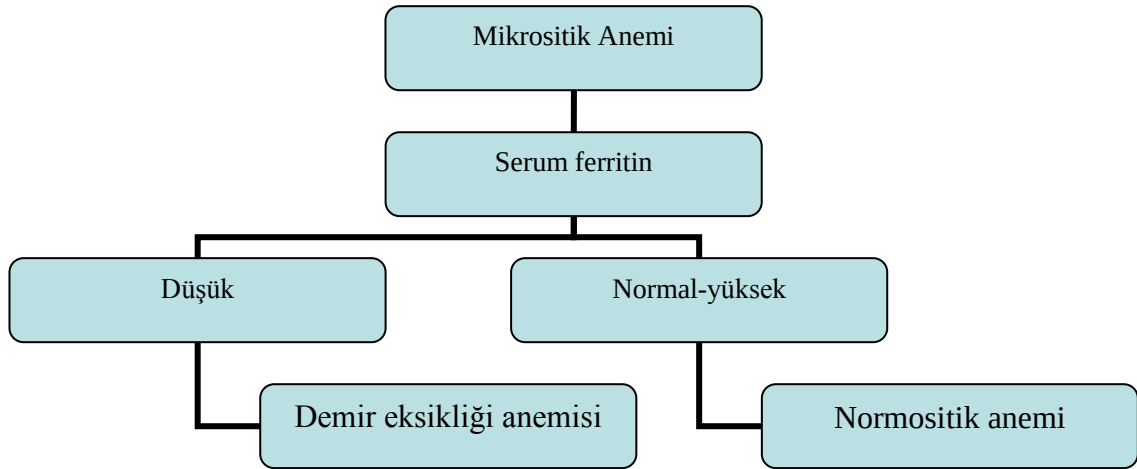
1-Tam kan sayımında, eritrosit, lökosit, hemoglobin ve hematokrit değerleri referans değerler ile karşılaştırılır. Anemide bu değerler, referans değerlerin altındadır.

2-Eritrosit indeksleri (MCV, MCH, MCHC, RDW) değerlendirilmesinde aşağıdaki diyagram kullanılır.



Şekil 2.6: Eritrosit indekslerine göre anemi değerlendirmesi (111)

- Diyagrama göre makrositik anemi ise, B12 ve folat eksikliğine yönelik çalışma yapılır.
- Mikrositik anemi ise, şekil 2.7’e göre değerlendirilir.



Şekil 2.7: Mikrositik anemi değerlendirilmesi (111)

c) Normositik anemi tanımlamasında ise, retikulosit sayısına bakılır.

- Retikulosit sayısı, % 2'nin üzerinde ise, kan kaybının olduğu anlamına gelir. Kan kaybının nereden kaynaklandığına dair çalışmalar yapılmalıdır.
- Retikulosit sayısı % 2'nin altında ise, kemik iliğinin çalışmasında problem olduğunu gösterir.

d) Periferik yayma, diğer patolojilerin ve retikulosit indeksinin değerlendirilmesinde kullanılır.

Anemi gelişmeden önce, pre-latent yetmezlik döneminde serum ferritin miktarı 30-60 Mg.litre^{-1} 'e düşmesine rağmen, diğer göstergeler henüz etkilenmemiştir. Latent yetmezlik döneminde, serum ferritin seviyesi 30 Mg.litre^{-1} 'nin altına düşer, transferin doygunluğu % 15-20 azalır, total demir bağlama kapasitesi artabilir (112,113).

Sağlıklı bir yaşam ve üst düzeyde performans için, organizmanın demiri optimum miktarlarda tutması gereklidir. Anemiye yol açan pek çok sorun olmakla beraber, sporcularda aneminin en önemli sebebi demir eksikliği anemisi olarak görülmektedir. Egzersiz esnasında, genito-üriner sistem ve gastro-intestinal sistem yoluyla kaybedilen demir çok azdır. Terleme yoluyla kaybedilen demir de, ihmal edilebilecek düzeydedir; ancak maraton koşusunda bu kayıplar önemli olabilmektedir. Sporcularda mikro ve makrotravmaya bağlı kan kaybının olması,

özellikle bayanlarda regl döneminde kan kaybının olması, beslenme programında demir içeren besinlerin yetersiz olması nedeniyle demir eksikliği anemisi görülebilmektedir. Sporcularda demir eksikliğine yol açan tıbbi sorunlardan bazıları şunlardır (114):

a.Hemoglobinüri: Üst düzey spor, damariçi hemolize yol açabilmektedir. Sert zeminlerde koşu ve şok emici özelliği olmayan spor ayakkabısının kullanımı, hatalı koşu tekniği, vücut ısısında yükselme gibi etmenlerle damar içi hemolizi arttırır.

b.Hematuri: Genellikle uzun mesafe koşularında görülmektedir. Koşucu mesanesi olarak isimlendirilmektedir. İdrarda kan ile karakterizedir.

c.Gastrointestinal kanama: Egzersiz esnasında, kanın GIS'den kaslara yönelmesine bağlı olarak, sporcuda kolit görülebilir. Hatta bazı maraton koşucularında, yarış sonrası kanlı dışkı görülebilir. Bunun için, maraton koşucularına yarış sonrası dönemde gaitada gizli kan bakılması gerekmektedir.

Serum ferritin değerleri baz alındığında, sporcuların demir depoları normal değerlerden %30 daha az bulunmuştur (115). Demir yetmezliği anemisinde, diğer klinik bulgularla beraber, Hg seviyesinin düşmesiyle, çalışma kapasitesi ve Vo2 max değerleri de düşüş göstermektedir (116,117)

Düşük hemoglobin konsantrasyonunun, özellikle performans zamanı üstündeki olumsuz etkisi daha belirgin gözükmemektedir (118). Bazı çalışmalar göstermiştir ki, oral demir suplementasyonunu takiben, hemoglobin ve serum ferritin düzeylerinin her ikisinde de belirgin artış gözlenmektedir (119).

Özellikle dayanıklılık sporlarında, atletlerin demir kaybının daha çok olduğu bilinmektedir. İyi antrene olmuş sporcularda, plazma hacmindeki artışa bağlı olarak hemodilüsyon görülmektedir. Uzun mesafe koşularda, aynı zamanda kırmızı kan hücre sayısında da artış gözlenmektedir (120).

Yapılan çalışmalarda, hemoglobinin çalışan kaslardaki O2 difüzyon hızlarını etkilediği ve hemoglobin seviyelerindeki azalmayla birlikte, baskılanmış O2 taşıma ve difüzyon mekanizması yüzünden, V02 max ve çalışma kapasitelerinde azalma görüldüğü bazı çalışmalarda kaydedilmiştir (121,122,123). Kan hemoglobin konsantrasyonunun Vo2 max üzerindeki etkisi ve 5260 m yükseltide kardiyovasküler fonksiyonların incelendiği bir başka çalışmada ise, çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışma, kandaki hemoglobin konsantrasyonunun maksimal egzersiz kapasitesi ve

maksimal O₂ tüketimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Sekiz sağlıklı Danimarkalı gönüllü, 5260 m'de 9 gün geçirdikten sonra evlerine dönmüşler, egzersiz laboratuvarında bisiklet ergometresi ile submaksimal ve maksimal egzersiz yapmışlardır. Bu testler, katılımcılar dağa çıkmadan önce, yükseltiden iner inmez artmış ve bir hafta sonra yapılmıştır. Yükselti kişilerin hemoglobin konsantrasyonunu %36 oranında arttırmıştır (13.6 ± 5 'den 18.5 ± 5.0 g.⁻¹ ($p < 0.001$). Bir hafta sonra, hemodilüsyondan dolayı, katılımcıların hg düzeyi 14.2 ± 6.0 g.⁻¹ 'e dönmüştür. Deniz kenarındayken yapılan ölçümlerde, Vo₂ max ölçümleri 56.0 ± 2.0 ml.kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile, hb konsantrasyonunun maksimal çalışma kapasitesini değiştirmediği sonucuna varılmıştır (124).

Richardson & Guyton (125), hematokrit düzeyi azaldıkça, kardiyak çıktıının bunu telafi etmek için arttığını ve kan akım hızının O₂ taşıım görevini sürdürebilmek için hızlandığı yönündedir.

Bayan koşuculara, 8-10 hafta süre ile verilen günde 100 mg demir suplementasyonu ile, serum ferritin seviyesi hızlı bir şekilde artış göstermiş, kandaki laktat düzeyi, Vo₂ max ve çalışma kapasitelerinde herhangi bir değişiklik belirlenmemiştir (126). Görüldüğü gibi, bu konudaki çalışmaları da çelişkilidir.

Bir çalışmada, milli yüzme şampiyonasına hazırlanan 10-12 yaş grubundaki gençlerle, spor yapmayan yaşıtları arasındaki hematolojik ve Fe metabolizması ile ilgili göstergeler karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, hemoglobin, ferritin ve serum transferrin seviyelerine bakılmıştır. Sporcuların besin tüketimleri, yaşıtlarıyla benzer bulunmuştur. Başlangıçta benzer seviyelerde bulunan serum ferritin, hemoglobin ve transferrin konsantrasyonları, sekiz aylık bir çalışma sonunda spor ile uğraşan çocuklarda belirgin şekilde düşük bulunmuştur (127). Yarışma döneminde görülen bu çeşit bir anemi literatürde “ geçici spor anemisi” olarak adlandırılmaktadır. Çalışmada, yoğun antrenman yapan çocukların % 15'inde gizli anemi, % 9'unda gerçek anemi saptanmıştır (128-130). İki İsviçreli milli koşucu (Biri 5000 m, diğeri maraton koşucusu), 26 gün boyunca günde 18 saat 246 m'de ve 1800 m'de antrenman yapmışlardır. Kamptan önce ve sonra, hemoglobin konsantrasyonu ve eritrosit hacmine bakılmıştır. 5000 m uzun mesafe koşucusunun hemoglobin konsantrasyonu, irtifa antrenmanı sonrası % 3.9, maraton koşucusunun hemoglobin konsantrasyonu % 6.7 oranında artmıştır (131)

2.8 Performans Ölçümü

Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk arasındaki ilişkilere ve pozitif sağlığa katkılarına dayanılarak, sağlık ve fiziksel uygunluğun temel boyutları (132):

- 1-Kas-iskelet uygunluğu (Kuvvet, denge, esneklik),
- 2-Vücut kompozisyonu,
- 3-Aerobik dayanıklılık,
- 4-Anaerobik güç (patlayıcı güç) olarak sınıflandırılmaktadır.

2.8.1 Kuvvet ölçümleri

Kuvvet, güç uygulayabilme yeteneğidir. Spor aktivitelerinin temel ögesidir ve aynı zamanda, rekreasyonel aktivitelerdeki performansın temelini oluşturur. Hareket sırasında uygulanan kuvvete, **dinamik (izotonik) kuvvet** denir. **Statik kuvvet (relatif kuvvet)** sabit cisimlere karşı uygulanan kuvvettir. Kuvvet, test edilen kas grubuna göre özellik gösterir. Diğer bir deyişle, pençe kuvveti yüksek olan kişinin, bacak kuvvetinin de mutlaka yüksek olması gerekmemektedir. Fiziksel kondüsyon testi için relatif kuvvet tercih edilir (133) .

$$\text{Relatif Kuvvet} = \frac{\text{Salt Vücut Kuvveti}}{\text{Vücut Ağırlığı}}$$

Relatif kuvvet geliştirmek için, iki temel unsur vardır.

- 1-Kas büyüklüğü ve fibril sayısı
- 2- Kas koordinasyonu

Kuvvet, işteki ve spordaki performansla doğru orantılıdır.Yaşam boyunca, akut ve kronik yaralanmalardan korunmak için, acil ihtiyaçlarda ve yaşam içinde başkasına bağımlı olmamak için kuvvete ihtiyaç duyarız. Antrenmansız kişiler, kas reseptörleri ve beyne giden emirlerin yetersizliği sebebiyle, kuvvetin tarifine uygun değildirler. Antrenmanın etkilerinden biri, bu yetersizlikleri azaltmak ve kuvveti arttırmaktır.

2.8.1.2 Kuvveti Etkileyen Faktörler

a)Maksimal kaslarda harcanan güç: Kasılma fibrillerinin sayısı, kasılma fibrillerinin durumu ve iskelet sisteminin mekanik yapısı kasılmayı etkiler. Fibrilin çokluğu, gücün göstergesidir. Güçlü kas, daha az yorulur (132).

b) Cinsiyet: 12-14 yaşına kadar erkek çocuklar, kız çocuklarına göre daha az kuvvetlidirler. Kasların gelişimini sağlayan testosteron hormonu arttıkça, ergenlikle birlikte erkeklerde kuvvet gelişimi hızlanmaktadır (132).

c) Yaş: Kuvvet, 20 yaşlarında en yüksek seviyeye ulaşmakta, 55 yaşından sonra gittikçe azalan bir grafik çizmektedir (132).

d) Kas fibrillerinin yapısı: Antrenman ve kalıtımla kas hacmi arttırılabilir.Bilinçli antrenmanla, kas fibrillerinin yapısında da değişiklik olabilmektedir(133).

e) Teknik: Normalde kasın kasılma potansiyelinin % 30'unu kullanırız. Vücudu iyi kullanmaya yönelik iyi bir teknikle, potansiyelimizin %80'ini kullanmayı becerebiliriz (133).

2.8.1.3 Pençe (El kavrama Kuvveti)

Pençe kuvveti olarak nitelendirilen el kavrama kuvvetidir. Ölçümler, yeterli ısınma süresi sonunda, el dinamometresi aracılığıyla alınır. Ölçüm sırasında, denek ayakta, ölçüm yapılan kolu bükmeden ve vücuda temas ettirmeden, kol 10-15 derecelik açı yaparken ölçümler alınır. Sağ ve sol her iki el için, 2'şer kez deneme yapılarak en iyi dereceler kg cinsinden kaydedilir. Her denemeden sonra ibre sıfırlanır (132,133)

2.8.1.4 Bel-sırt-bacak kuvveti

Bel-sırt-bacak kuvveti,dinamometre ile ölçülür. Ölçümde, kişi platformun üzerine çıkar. Deneklerin, ayak tabanları tam olarak dinamometre ayaklık kısmına temas edecek şekilde yerleştirilir, kollar düz , dizler yaklaşık 30 derecelik fleksiyon durumunda iken hareket uygulanır. Hareket anında, bacaklar haricinde hiçbir kas grubunun devreye girmemesine özen gösterilir. Yeterli ısınma süresi verilen kişiler, iki deneme yaparlar ve en iyi derece kg cinsinden kayıt edilir (132,133)

2.8.2 Squat sıçrama testi

Çeşitli sportif performans seviyelerinin değerlendirilmesi için geliştirilmiş birçok test bulunmaktadır. Bu testlerin amaçları, genç sporcuları seçmek, farklı performans seviyelerini değerlendirmek, fiziksel egzersizlerin veya antrenmanın etkisini değerlendirmektir. Bu testlerden birisi de, sıçrama ölçümleridir (134).

Vücudun hareket sistemindeki üyeler arasındaki koordinasyon önemlidir. Sıçramanın amacı, olabilecek en büyük dikey hızla ağırlık merkezini destek yüzeyinden maksimal potansiyel enerjiyle olabildiğince yukarı çıkarmaktır. Genel olarak sıçrama testleri, anaerobik güç ve kapasite ile ilişkili bulunmuş ve bu özellikleri gerektiren spor dalları için performansın göstergesi olarak kabul edilmiştir. Örneğin, kısa mesafe koşuları, atma ve atlama branşlarında yarışan sporcuların çeşitli sıçrama parametrelerinin yüksek olması beklenmektedir. Derin bir diz fleksiyonuyla, güçlü bir diz ve kalça ekstansiyonu, üç adım atlamada sporcunun patlayıcı güç seviyesini belirlemektedir (134). Alt ekstremité kaslarına yönelik maksimal kuvvete bağlı patlayıcı güç ve elastik kuvvet özellikleri ile ilgili olarak squat, aktif ve çoklu sıçrama, elektronit bir devre anahtarı olan kontakmat ve buna bağlı el bilgisayarından oluşan ergojump sistemi yardımı ile ölçülmektedir. Squat sıçrama, dizler 90° fleksiyonda, skuat pozisyonunda ve eller belde olarak yapılmaktadır. Dr.Cureton tarafından Illinois Üniversitesi Fiziksel Performans Laboratuvarında geliştirilmiş ve yaygın olarak uygulanmıştır. Kişi, platformun üzerinde dik ve eller yanda durur. Ses uyarısı ile birlikte, kişi aynı anda aletle irtibatı kesecek kadar dik olarak sıçrar. Sıçrama sırasında, dizler bükülmez. Yapılan 2 ölçüm değerinden en yüksek olanı alınır (134).

2.8.3 Dayanıklılık (V02 max)Testi

Dayanıklılık performansının ön kriteri, maksimum oksijen tüketimidir (V02 max). Bu terim, maksimum istemli bir çalışma sırasında kasların kullanabildiği en yüksek O2 değeri olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanında, antrenman yapma kapasitesi ve yorgunluğun giderilmesinde de, bir ön koşul kriteri olarak kabul edilmektedir. V02 max değeri, dakikada litre veya ml cinsinden kullanılan total O2 miktarı olarak verilebileceği gibi, bireyin vücut ağırlığı başına düşen O2 miktarı (ml.kg.dk) olarak da tanımlanabilmektedir (135).

Dayanıklılık sporcularında Vo_2 max değeri, diğer branş sporcularına göre, dayanıklılık antrenmanına bağlı olarak daha yüksek görülmektedir. Maksimum kardiyak çıktı, kandaki hemoglobin oranı ve aktif kaslardan kana yeterli O_2 dönüşü, elit dayanıklılık sporcularındaki yüksek Vo_2 max değerlerinin bir başka açıklamasıdır. Kondüsyonu yüksek olan kişilerde, Vo_2 max'ın yüksek oluştuktaki en önemli faktör, kalbin atım volümü olmaktadır. Vo_2 max'ın yüksek olmasını belirleyen öğelerden birisi, kalbin bir defada pompalayabildiği kan miktarıdır. Yüksek max Vo_2 , çalışma/ müsabaka esnasında gerekli olan enerjinin, daha büyük oranda aerobik sistemden elde edilmesini sağlamaktadır. Uzun mesafelerde, max Vo_2 değerinin daha büyük yüzdesini kullanabilmek önemlidir. Bu yüzden, yüksek max Vo_2 değeri koşucularda başarı için önemli bir kriterdir (135).

Kalbin boyutunun gelişimi, vücut gelişimi ile paraleldir. Yaş ilerledikçe, kalp daha kuvvetli bir kas dönerken, aynı zamanda daha etkin bir organ olmaktadır. Dinlenme halindeki kalp atım hızı, çocuklarda yetişkinlere göre daha yüksektir. Bu yaşlarda, kanın hemoglobin bileşimi de, 14-15 yaşlarına kadar yetişkinlere oranla daha azdır (135).

Maksimum Vo_2 , büyük oranlarda kalıtsal olmakla beraber, yoğun antrenmanlarla geliştirilebilir (%15-20 oranlarında). Elit altı koşucularda, interval antrenmanı sürekli koşuya göre, daha yüksek oranda max Vo_2 gelişimi sağlanmaktadır. Elit atletlerde, max Vo_2 gelişimi ya çok azdır, ya da hiç gözlenmez; buna karşın performans gelişimi gözlenir. Elit sporculardaki performans gelişimi anaerobik eşik ve koşu ekonomisindeki gelişim ile sağlanabilir (135).

Aerobik dayanıklılık, birçok faktörden etkilenmektedir. Bunlardan en önemlisi, genetik faktörlerdir ve daha sonra da, antrenman faktörü ön plana çıkmaktadır. Aynı zamanda, dayanıklılık sporcularında Vo_2 max'ın yüksek olduğu gözlemlenirken, kısa mesafe, atlama ve atma branşlarında sporcularda daha düşük olduğu gözlenmektedir (135).

Şiddeti giderek artan egzersiz testlerinde, oksijen tüketimi artan hızla birlikte doğrusal olarak artmaktadır. Testin sonlarına doğru, artan hıza karşılık Vo_2 'deki artış doğrusallıktan ayrılarak, bir plato oluşturur ve düşmeye başlar. Bu nokta, Vo_2 max olarak kabul edilmektedir. Vo_2 max direkt veya indirekt olarak, laboratuvar ve saha koşullarında ölçülebilmektedir. Direkt ölçümlerde, sporcunun kullandığı O_2 miktarı,

O₂ analizötörleriyle ölçülür. İndirekt yöntemlerde ise, geçerliliği ve güvenilirliği çalışılmış bazı kriterlerle V_{O2} max tahmin edilmektedir. Direkt testler, sporcunun o andaki değerlerini doğrudan yansıtır. Genel olarak indirekt testler, kaba değerler ifade ederler ve bireysel özellikleri yansıtmazlar.

Tablo 2.7: Erkekler İçin Vo₂ max (ml.kg.-1.min.-1) kriterleri (135)

	18-25 Yaş	26-35 Yaş	36-45 Yaş	46-55 Yaş	55-65 Yaş
Mükemmel	63-80	70-58	77-53	60-47	58-43
İyi	53-59	54-50	49-44	43-40	39-37
Ortalamanın üstü	51-47	47-44	42-40	38-35	35-33
Ortalama	46-43	42-40	38-35	35-32	31-30
Ortalamanın altı	41-38	39-35	34-32	31-29	29-26
Kötü	35-31	34-31	30-27	28-26	25-22
Çok kötü	29-20	28-20	25-19	23-18	21-16

2.8.4.2 Wingate anaerobik güç (Patlayıcı Güç Ölçümleri)

Fiziksel aktivitenin süresi ve şiddetine göre, enerji üretiminde baskın olarak devreye giren enerji sistemleri de değişmektedir. 1-2 saniyelik çok kısa, ancak yüksek şiddetdeki patlayıcı tarzdaki aktivitelerde, kaslarda depo edilmiş olan ATP enerji ihtiyacını karşılayabilmekte, 5-6 saniyelik yüksek şiddetli patlayıcı tip aktivitelerde de, ATP'nin yanı sıra kaslardaki fosfokreatin depoları da enerji teminine katılmaktadır (örneğin, atletizm branşındaki atmalar ve atlamalar, 50-100m sprint koşuları). Daha uzun, ancak yüksek şiddetli aktivitelerde ise, anaerobik glikoliz (glikozun oksijensiz ortamda parçalanması) ATP üretimi için devreye girmektedir (400 m ve 800 m koşuları). Maksimalin altında, submaksimal bir tempo ile uzun süre sürdürülen aktivitelerde ise, baskın olan sistem aerobik sistemdir (uzun mesafe ve maraton koşuları) . Bir atletin başarısında enerjiyi güce çevirebilme yeteneği önemlidir. Patlayıcı güç, anaerobik metabolizma ile ilgilidir ve bunu ölçer (135).

Wingate anaerobik testi (Want), anaerobik performansı belirlemeye yönelik testlerden biri olmakla beraber, diğer testlerden ayrılan en belirgin özelliği geçerliliği ve

güvenirliliğinin yüksek olmasıdır. Wingate anerobik testi, 1970’li yıllar süresinece İsrail’deki Wingate Enstitüsünün Spor Hekimliği ve Araştırma Bölümünde geliştirilmiştir. Dünyadaki birçok laboratuvarı, kas gücü, kas dayanıklılığı ve yorgunluk düzeyini tespit edip değerlendirmek amacı ile kabul görmektedir.

Wingate testi, bisiklet yada kol ergometresinde, maksimum eforla 30 saniye süresince, bireyin vücut ağırlığına karşı belirlenmiş bir dirence karşı pedal çevirmesini gerektirmektedir. Testin ilk 5 saniyesinde elde edilen değer “**zirve güç**” değerini, 30 saniye boyunca gözlenen ortalama değer “**ortalama güç çıktısını**”, en düşük güç çıktısı “minimum değeri” yansıtmaktadır. Ayrıca “(Zirve güç-Minimum güç)*100 / Zirve güç” formülü **yorgunluk indeksini** yansıtmaktadır. Wingate testinde zirve güce testin ilk 5 saniyesinde ulaşıldığı için, zirve güç baskın olarak, ATP-PC (fosfokreatin) enerji sistemini yansıtmakta, ortalama güç ise baskın olarak anaerobik glikoliz sistemini yansıtmaktadır (135).

BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmaya 18-22 yaş grubu, atletizm sporu ile uğraşan erkek öğrenciler katılmıştır. Bu öğrenciler, askeri eğitim alan ve aynı zamanda üniversiteler arası yarışmalarda atletizmin çeşitli branşlarında yarışan erkek öğrencilerdir. Öğrenciler, gönüllü olarak beden eğitimi dersleri ile askeri eğitimin yanı sıra, özel antrenörler tarafından belirli bir antrenman programı ile atletizm alanında yetiştirilmektedirler. Çalışmanın popülasyonu 45 kişidir.

Katılımcılar, gönüllülük ilkesine uygun olarak ve etik kurallara uyulacağına dair Helsinki bildirgesini okuyarak çalışmaya katılmışlardır. Araştırma öncesi, Kara Harp Okulu Beden Eğitimi ve Spor Grup Başkanlığından gerekli izinler alınmış, bazı gizlilik ilkelerine uyulmak kaydıyla araştırmanın yürütülmesinde herhangi bir sakınca bulunmamıştır. Araştırmanın ilk bölümü, spor fizyolojisi laboratuvarında yapılmış, kan analizleri kurum revirinde gerçekleştirilmiştir.

3.1 Biyokimya ve Tam Kan Analizi

-Öğrencilerin kurum revirinde periyodik muayeneleri yapıldığından, tekrar bir muayeneye gerek duyulmamış ancak, kurum revirinden randevu alınarak ve öğrencinin boş zamanı programlanarak, bazı biyokimya sonuçları (AKŞ, trigliserit, SGOT, SGPT, kreatin) ile beraber tam kan analizi yapılmıştır.

-Öğrenciler bir gecelik açlık sonrası, kahvaltı yapmadan kurum revirine gitmişler, koldan yaklaşık 10 ml kan alınarak analizlerini yaptırmışlardır. Kan alımı sırasında, nadir de olsa oluşabilecek komplikasyonlar katılımcılara onam formunda anlatılmış, bu tip bir vakaya araştırma esnasında rastlanmamıştır.

3.2 Yapılan Antropometrik Ölçümler

Araştırmaya katılan öğrencilerin antropometrik ölçümleri spor fizyolojisi laboratuvarında yapılmıştır. Ölçümler yapılmadan önce, katılımcılara ölçüm için gerekli koşullar anlatılmış, randevu günü ile ilgili öğrencilerle konuşularak uygun günler ayarlanmıştır. Ölçümler için ortak belirlenen zaman, öğrencilerin kahvaltı saati olan 7.00'den yaklaşık 3- 3.30 saat sonra , 10.30-12.00 arası olarak belirlenmiştir. Bunu belirlerken, öğrencilerin, haftada birgün serbest çalışma saatleri

esas alınmıştır. Bu zaman diliminde antropometrik ölçümlerle beraber, performans testleri de yapılmıştır. Ölçümler için öğrenciler beden eğitimi derslerinde giydikleri eşofman ve içlerinde şortlarla gelmişler, ölçümler yapılırken üzerlerinde yalnız şort ile kalmaları sağlanmıştır.

3.2.1 Boy uzunluğu: Öncelikle öğrencilerin SECA (Mod.220,Germany) sabit boy ölçer ile boy uzunlukları alınmış, ölçüm ± 1 mm .hassasiyet ile, ayaklar çıplak ve baş Frankfurt düzleminde, topuklar duvara dayalı şekilde ve inspirasyon halindeyken yapılmıştır.

3.2.2 Biyoelektriksel İmpedans Yöntemi ile Vücut bileşimi Spor fizyolojisi laboratuvarına gelen öğrencilerin vücut bileşimi ölçümleri Tanita BC-418 biyoelektriksel impedans cihazının sporcu modeli ile yapılmıştır. Cihaz, toplam vücut ağırlığını, beden kütle indeksini, empedansı, yağ miktarını, yağsız kütleyi ve toplam vücut sıvısını analiz etmektedir. Cihaz, sağ-sol bacak, sağ-sol kol ve gövde için 5 ayrı bölge analizi yapmaktadır. Analiz için, beş ayrı elektrik akım dalgası verilmektedir(50 kHz). Cihazın tartım aralığı, 0.1 kg ve maksimum 200 kg'dur. Cihaz, %0.1 yağ oranı belirleme hassasiyetine sahiptir. Ölçümler, 22°C derece oda sıcaklığında yapılmıştır. Ölçümler sırasında, öğrencilerin çorapları ve üzerlerindeki metal eşyalar elektriksel geçirgenliği etkilememesi için çıkartılmıştır. Bu ölçümlerin standartlaştırılması için öğrencilerin, aç karnına, aşırı egzersiz yapmadan ve aşırı sıvı almadan ölçümlere gelmesi sağlanmıştır.

3.2.3 Bel-kalça ölçümleri: Araştırmaya katılanların bel, kalça ölçümleri Mabis marka esnemeyen mezür ile alınmıştır. Bel çevresi, kişinin karnını içeri çekmesi önlenerek, belin en dar yerinden yatay düzleme paralel olarak, 0.1 cm hata payıyla ölçülmüştür. Kalça çevresi, kalçanın en geniş yerinden mezur uçları birleştirilerek ve yatay düzleme paralel olarak, esnemeyen mezurla 0.1 cm hata payıyla ölçülmüştür.

3.2.4 Deri kıvrım kalınlığı ölçümü: Holtain marka kaliper ile göğüs (üst bacak), abdomen ve üst bacak (thigh) bölgelerinden alınmıştır. Her ölçüm üç kere tekrarlanmış ve çıkan sonuçların ortalaması alınmıştır. Ölçümlerin sonunda kaliper

kalibre edilmiş ve bütün ölçümler araştırmacı tarafından alınmıştır. Yağ yüzdesinin hesaplanmasında Jackson-Pollock, 3 bölgeden alınan deri kıvrım kalınlığı formülü uygulanmıştır.

Jackson-Pollock Yağ Yüzdesi Formülü (3 bölge):

$$D = 1.10938 - 0.0008267 (\text{Toplam 3}) + 0.0000016 (\text{top.3}^2 - 0.0002574 (\text{yaş-yıl})$$

***D= Vücut yoğunluğu**

3 bölge= Chest+ abdomen+thigh

Yağ % = (4.95) - 4.5 * 100

D

Göğüs(chest) deri kıvrım kalınlığı ölçümü: Göğüs ve koltukaltı arasındaki kısımdan, kollar yanda serbest durumdayken anterior aksiler kıvrım üzerinden yatay düzleme 45 derecede açıyla deri kıvrım kalınlığı tutularak ölçüm yapılmıştır.

Abdomen deri kıvrım kalınlığı ölçümleri: Göbeğin orta noktasından, 3cm lateralden, göbek deliğine yakın, deri kıvrımı yatay düzleme paralel tutularak ölçüm yapılmıştır.

Üst bacak (thigh) deri kıvrım kalınlığı ölçümleri: Uyluğun dikey doğrultusunda deri kıvrım kalınlığı alınırken, ağırlık sol bacak üzerine verilmiş, ölçüm diz eklemi ve anterior-superior iliak kavisi arasındaki orta noktadan alınmıştır.

3.3 Dinlenme Halindeki Kan Basıncı Ölçümleri

Sporcular, antropometrik ölçümlerden sonra 5 dakika dinlendirilmiş, fizyoloji laboratuvarında görevli hemşire tarafından sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümleri alınmıştır. Bunun için Erkameter 3000 model pompalı kan basıncı ölçüm cihazı alınmıştır. Her ölçüm iki kere yapılarak ortalama değer alınmıştır.

3.4 Performans Testleri

3.4.1 Kuvvet Testleri : Bütün öğrencilerin pençe, sırt ve bacak kuvveti ölçümleri dinamometre ile ölçülmüştür. Bu tip dinametreler, basınç prensibine göre çalışmaktadır. Dinamometreye bir dış güç uygulandığı zaman çelik tel gerilmekte ve

ibreyi harekete geçirmektedir. Pençe kuvveti ölçümü ayakta alınmıştır. Deneğin kolu düz ve omuzdan 10-15 derecelik bir açı yapacak şekilde yan tarafta iken, önce sağ elden başlanmış ve maksimum pençe kuvveti ölçülmüştür. Ölçümler iki kez tekrarlanmış ve en iyi performans kaydedilmiştir. Her ölçümden sonra ibre sıfırlanmıştır.

Bel-sırt kuvveti için, öğrenci platformun üzerine çıkmış, bel platforma 90 derece olacak şekilde, dizler bükülmeden çelik tel maksimum kuvvetle çekilmiştir ve yapılan iki ölçümden en iyi performans kaydedilmiştir. Her ölçümden sonra, dinamometre sıfırlanmıştır.

3.4.2 Squat Sıçrama Ölçümü:

Test için, Bosco Ergojump test cihazı kullanılmıştır. Sistem, kişi platformun üzerine çıktığı anda hazır hale gelip, ayağın kesildiği an ile tekrar konduğu an arasındaki havada kalış süresi formülize edilerek, dikey sıçrama mesafesini ölçmektedir. Test öncesi, kontak platform yere serilmiş ve kenarları plaster kullanılarak sabitlenmiştir. Öğrenciler, eller belde, dizler 90 derece fleksiyonda iken, dikey olarak bir tekrarlı maksimal sıçrama gerçekleştirmişlerdir. Genel olarak sıçrama testleri, anaerobik kapasite ile ilişkili olduğundan, bu özellikleri gerektiren spor dallarında performansın bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Araştırmada, aktif sıçrama ve çoklu sıçrama teknikleri uygulanmamış; yalnızca dikey (squat) sıçrama tekniği kullanılmıştır.

3.4.3 Denge Testi

Bu test için kullanılan Biodex denge cihazı, sinir ve kas sistemi kontrolünün değerlendirilmesini esas alan bir sistemdir. Cihazın test ve antrenman amaçlı iki modu bulunmaktadır. Araştırmada postural stabiliteyi ölçen test bölümü tercih edilmiş, ölçümler çift bacak, eller yanda serbest halde iken, gösterge ekranı ayarlandıktan sonra yapılmıştır. Öğrencilerin cihaza alışabilmesi için bir deneme testi yapıldıktan sonra, önce kişinin adı, yaşı ve boyu girilmiş, testin en zor seviyesi (statik platformdan başlayıp, 12.seviyeye kadar oynar platform) seçilerek, kişi platformun üzerine çıkmıştır. Kişi, öncelikle, atış tahtasındakine benzer hedefin orta noktasına kilitlenmiş ve platform hareket etmesine rağmen, noktayı hedefte tutmaya

çalışmıştır. Toplam deneme sayısı 3'dür ve denemeler arasında 20 saniyelik bir dinlenme periyodu verilmiştir. Sonuçlar, bilgisayar ekranında sayısallaştırılarak, yaş grubuna göre hazırlanan tablolar ile değerlendirilmiştir.

3.4.4 Wingate (anaerobik güç testi)

Bu test için, Monark 894 ergometrik bisiklet ve onunla uyumlu bilgisayar programı kullanılmıştır. Test yapacak kişi, öncelikle 5 dakikalık bir ısınma programı ve hafif bir koşu yapmıştır. Bilgisayar programına, kişinin adı, soyadı, yaşı ve kilosu kaydedilmiştir. Bu arada, kişinin vücut ağırlığının % 7.5'u direnç ağırlığı olarak belirlenmiştir. Test başladığı zaman kişi, bu ağırlığa karşı 30 saniye boyunca pedal çevirmiştir. Kişinin boy uzunluğuna göre, bisikletin selesi ayarlanmış, “manual dropweightbasket” ayarında kişi pedala çevirmeye başlamıştır. Yükselen rpm değer eğrisi plato oluşturmaya başladığı an, kişinin maksimum rpm değeri olarak kabul edilmiştir. Maksimum rpm değeri belirlendikten sonra kişi, belirlenen ağırlığa karşı 30 saniye boyunca pedal çevirmiştir. Testin ilk 5 saniyesi içinde alınan değer “zirve güç”, geri kalan 25 saniye boyunca gözlenen değer “ortalama güç” olarak yorumlanmıştır. Zirve güç, öğrencinin patlayıcı gücünü, ortalama güç patlayıcı gücün ne kadar süre ile korunabildiğini ifade etmektedir. Aynı zamanda, elde edilen değerlerin formülize edilmesiyle kişinin yorgunluk indeksi de hesaplanmıştır. Yorgunluk indeksi de, sporcunun anaerobik kapasite durumunu yansıtan bir veri olarak , $(\text{zirve güç} - \text{minimum güç}) \times 100 / \text{zirve güç}$ formülü ile hesaplanmıştır.

3.4.5 Vo2 max (aerobik) dayanıklılık testi

Uzun mesafe ve dayanıklılık (½ maraton, maraton) koşusuna katılan öğrencilere, bir dayanıklılık göstergesi olarak kabul edilen Vo2 max testi uygulanmıştır. Sporcunun kullandığı oksijen miktarını oksijen analizörü ile ölçen direkt ölçüm metodu tercih edilmiştir. Bunun için, araştırmamızda, Vo2 max ölçümü laboratuvar koşullarında, koşu bandı ile uyumlu, Cosmed Fitmate Pro-Bazal Metabolizma, Test, Diyet ve Egzersiz Planlama cihazı ile yapılmıştır. Cihaz, öncelikli olarak ml/kg/dk cinsinden, ortamdaki oksijeni kalibre etmektedir. Protokol olarak, “**run 10 kmh/ 6.2 mph protokolü**” belirlenmiştir. Bunun nedeni, diğer testlerin (Bruce, Balke, modified Balke vb.) eğim seviyelerinin çok yüksek seviyelere kadar çıkması ve bu durumun

sağlık açısından riskli olması ve koşu bandının teknik kapasitesinin bu protokollerin uygulanması için yeterli olmamasıdır. Seçilen protokolde, 7.0 km/h hızla başlayan koşu, her 1 dakikanın sonunda 0.5 km/h artış göstererek, altıncı dakikada 10 km/h olarak devam etmektedir. Bu dakikadan sonra hız sabit kalmış, bu sefer de eğitim seviyesi birer derece artarak, 20. dakikanın sonunda 14 olacak şekilde belirlenmiştir. Testin toplam süresi 20 dakikadır, fakat kişi testi bitiremeyeceği noktada ve plato eğrisi oluşmaya başladığı anda, test isteğe bağlı olarak sonlandırılmıştır.

Cihazın verdiği raporda, grafiksel olarak kalp atım hızının seviyeleri (yağ yakımı, dayanıklılık, sınır, Vo2 max seviyesi) , Vo2 düzeyi, ventilasyon sıklığı, fonksiyonel kapasite (METS) değeri gibi bilgiler verilmekte ve Vo2 max seviyesi verilmektedir. Değerlendirme yine çıktı ile verilen tablo aracılığıyla yapılabilmektedir.

3.5 Besin Tüketim Kaydı ve Uygulanan Anket Formu

Çalışmada kullanılan anket formu, beslenme ile ilgili bilgi, tutum ve alışkanlıkları tespit etmeye yönelik üç ayrı bölümden oluşmakta, en son bölümde herhangi bir antrenman gününde doldurulması istenen 24 saatlik besin tüketim kaydı bulunmaktadır. Anketin 1.ve 2.bölümü, literatür taramasından sonra, Laurie ve arkadaşlarının (75) araştırmasında kullanılan anket baz alınarak hazırlanmıştır. Bu kaynakta kullanılan test, Türkçeleştirildikten sonra, geçerliliği ve güvenilirliğini tekrar test etmek amacıyla, çeşitli üniversitelerden atletizm branşı ile uğraşan öğrencilere Erzurum'daki Üniversiteler Arası (Universiad) yarışmalar öncesi bu test uygulanmış ve testin uygulanabilirliğine karar verilmiştir.

Testin beslenme bilgi ve tutumu ile ilgili bölümünün değerlendirilmesinde “**Likert Skalası**” kullanılmıştır. Bu skala, bireylerin bir konudaki davranış puanlarını belirlemeye yönelik bir ölçektir. K sayıda sorunun her biri için farklı sayıda seçenekler belirlenir. Seçenekler sıralı biçimde ardışık olarak dizilirler. Bu skalada, doğru bilgi ve tutumlara kesinlikle katılanlara +2, katılanlara +1, emin olmayanlara 0, katılmayanlara -1, kesinlikle katılmayanlara -2 puan verilir (136). Araştırmamızda kullanılan ankette beslenme bilgisi ile ilgili 27 soru, tutum ile ilgili 11 önerme yer almaktadır. Bütün önermelere doğru olarak cevap vermeleri durumunda, maksimum beslenme bilgi puanı 54, tutum puanı 22 olarak belirlenmiştir. Anketin 3. bölümünde

beslenme alışkanlıkları ile ilgili bir bölüm bulunmaktadır. Anket sonunda, öğrencilerin herhangi bir antrenman gününde yediklerini kaydetmeleri istenmiştir. Bu konu ile ilgili yayınlar tarandığında, bu durumun çalışmanın içeriği açısından çok farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Besin tüketim kayıtlarına göre, diyetin içerdiği besin grupları toplanarak, BEBİS-Beslenme Bilgi Sistemi Programı veri girişi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, diyetin enerji, karbonhidrat, yağ, protein, posa, kalsiyum, B1, B2, B6, C vitamini, demir, çinko gibi besin öğeleri açısından incelenmiş ve RDA ile karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır. Toplanan bütün verilerin istatistiksel değerlendirilmesi için SPSS 15.0 programı kullanılmıştır.

3.6 Araştırmanın sınırlılıkları

Araştırmaya katılan öğrencilerin zorlandığı noktalar, besin kaydı ve V02 max dayanıklılık testi olmuştur. Dayanıklılık testi, submaksimal yapılmakla beraber, oksijen maskesi ile beraber koşmak birçok sporcu için zorluk yaratmıştır. Kan analizi sırasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Sporcuların sevk zinciri zor olduğu için, kurum revirinden yararlanılmış, araştırmaya farklı bir boyut katabilecek ve depo demir seviyesini gösteren “serum ferritin” seviyesine bakılamamıştır. Yapılan önerilerde, sporcuların “serum ferritin “ seviyelerini ölçtürerek, depo demir düzeylerini kontrol ettirmeleri tavsiye edilmiştir.

3.7 Etik Onay

Araştırmanın etik kurul onayı, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik kurulunun, 27 Ocak 2009 tarihindeki toplantısında HEK 08/238 kayıt numarası ile değerlendirilmiş ve tıbbi açıdan etik bulunmuştur. Etik kurul kararının fotokopisi Ek 2’de mevcuttur.

BULGULAR

Araştırmaya yaş ortalaması $20,8 \pm 1.06$ olan ve atletizm sporu ile uğraşan erkek öğrenciler katılmıştır. Öğrenciler, haftada 5 gün, 50 dakika beden eğitimi dersi almakta; ayrıca haftada 5 gün, ortalama 1 saat seçtikleri atletizm branşıyla ilgili antrenman yapmaktadırlar.

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin %28.9’u atma ve atlama branşı ile, %37.8’i kısa-orta mesafe koşuları ile, %33.3’ü uzun mesafe ve dayanıklılık koşuları ile ilgilenmektedirler.

Tablo 4.1: Atletizm ile uğraşan öğrencilerin yarıştıkları branşlara göre dağılımı

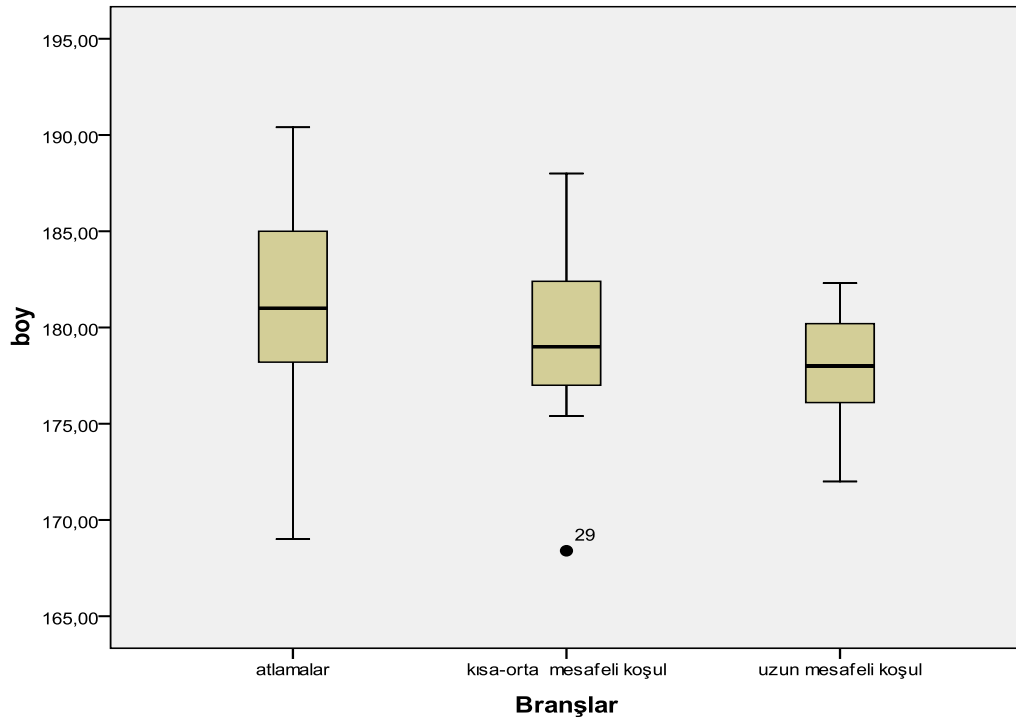
Branşlar	Sayı (n)	%
Atlama-atmalar	13	28.9
Kısa-orta mesafe koşular	17	37.8
Uzun mesafe ve dayanıklılık koşuları	15	33.3
TOPLAM	45	100.0

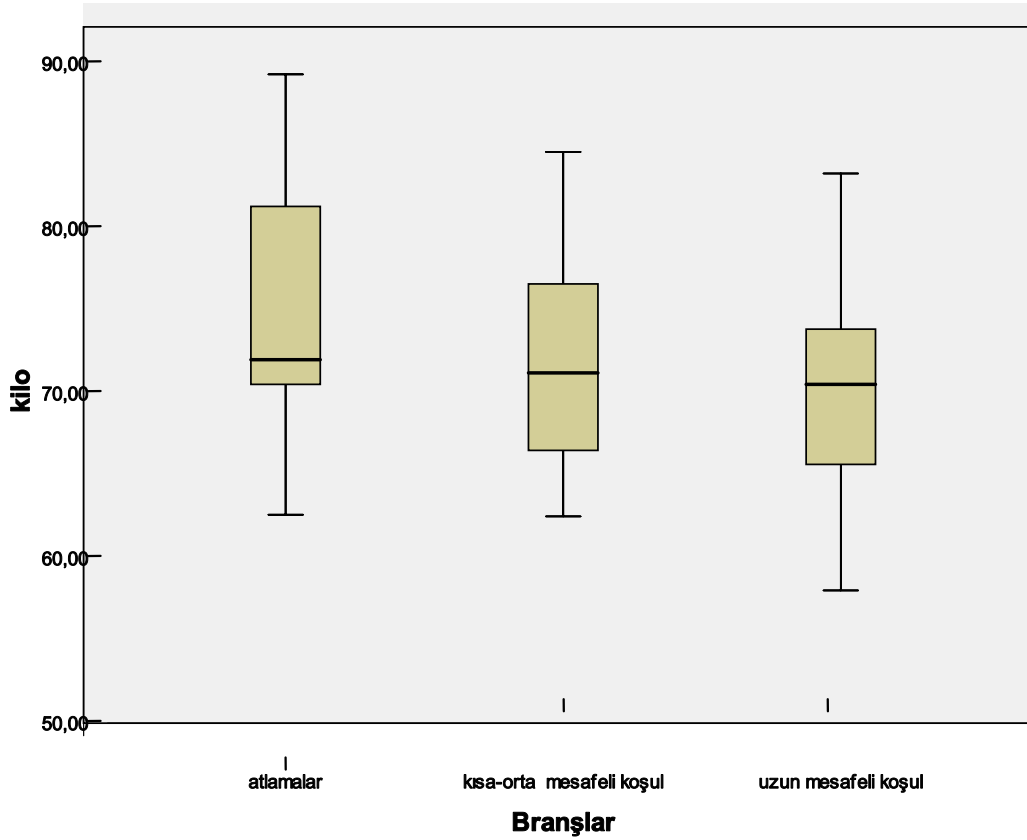
Atma ve atlamalar gibi atletizm dalları ile ilgilenen öğrencilerin boy ortalaması 180.6 ± 6.7 cm, vücut ağırlığı ortalaması 75.5 ± 8.6 kg, beden-kütle indeksi ortalamaları 23.2 ± 2.2 ’dir. Kısa-orta mesafe koşusu yapan öğrencilerin boy ortalaması 179.6 ± 3.7 cm, vücut ağırlığı ortalaması 72.5 ± 6.5 kg, BKİ ortalamaları 22.5 ± 1.8 ’dir. Uzun mesafe ve dayanıklılık koşusu yapan öğrencilerin boy ortalamaları 177.9 ± 2.8 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 69.8 ± 6.6 , BKİ ortalamaları 22.1 ± 1.7 ’dir. (**Tablo 4.2, Şekil 4.1, Şekil 4.2**). Gruplar arası fark kruskall wallis multiple comparison test ile incelenmiş (**Dunn’s z test**), 1.grubun boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi ile 3. grubun değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.2: Branşlara göre öğrencilerin boy, kilo, bki ölçümlerinin dağılımı

	Atma-atlama ort ± std.sapma	Kısa-orta mesafe ort ± std.sapma	Uzun mesafe ort± std.sapma	P
Boy uzunluğu (cm)*	180.6 ± 6.7	179.6 ± 3.7	177.9 ± 2.8	0,01
Vücut ağırlığı (kg)**	75.5 ± 8.6	72.5 ± 6.5	69.8 ± 6.6	0,02
Beden-kütle indeksi***	23.2 ± 2.2	22.5 ± 1.8	22.1 ± 1.7	0,03

(*z1=2,689>2,59/**z2=2,765>2,60/***z3=2,679>2,61, p<0.05)

**Şekil 4.1: Branşlara göre öğrencilerin boy dağılımı ile ilgili yüzdelik grafiği**



Şekil 4.2: Branşlara göre öğrencilerin kilo dağılımı ile ilgili yüzelik grafiği

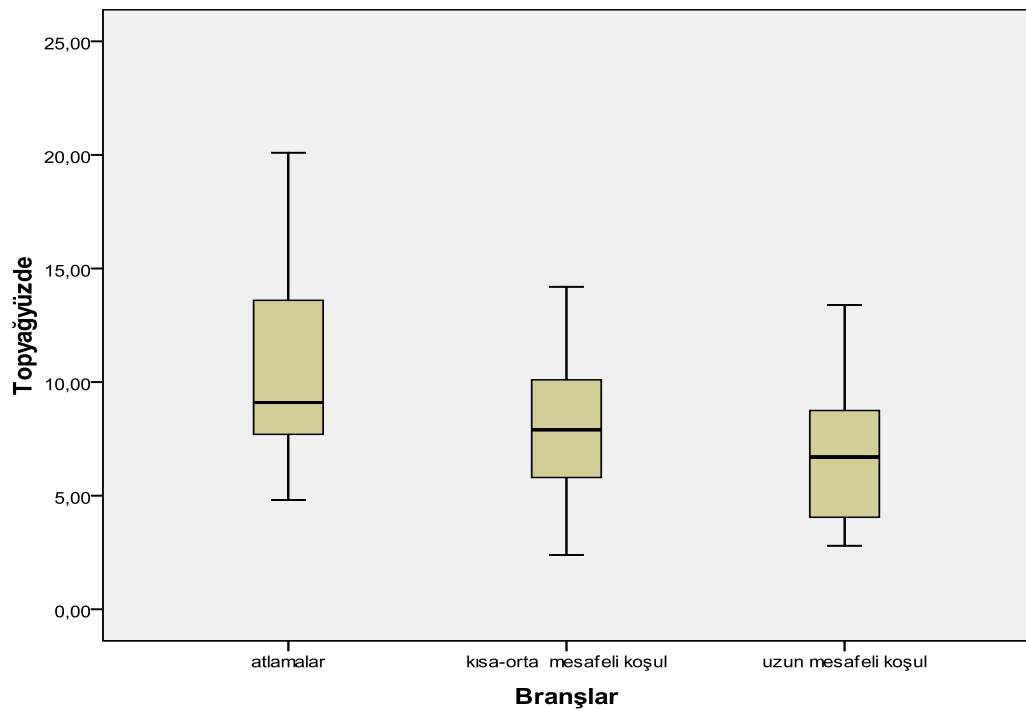
Öğrencilerin yağ yüzdesi iki yöntem ile ayrı ayrı belirlenmiştir. Birinci kullanılan yöntem, biyoelektriksel empedans yöntemidir. BİA yöntemine göre, birinci gruptaki öğrencilerin yağ yüzdesi $\% 10,8 \pm 4,9$, ikinci gruptakilerin $\% 8,2 \pm 3,3$, üçüncü gruptakilerin yağ yüzdesi $\% 6,7 \pm 3,0$ 'dır. BİA ile elde edilen yağ yüzdesi gruplar arası karşılaştırıldığında, 1.grup ile 3.grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($*z= 2,487 > 2,32$, $p < 0,05$). 1.grubun yağ yüzdesi, 3.gruba göre anlamlı şekilde göre yüksek bulunmuştur. Deri altı yağ miktarını tespit etmek için kullanılan bir diğer yöntem, kaliper kullanılarak yapılan deri kıvrım kalınlığı ölçümleridir. DKK yöntemine göre de, 1.grup ile 3.grup arasında istatistiksel olarak fark anlamlıdır ($p < 0,05$) Dkk yağ yüzdesi ve BİA yöntemiyle hesaplanan yağ yüzdesi arasında istatistiksel açılarından fark olup-olmadığını test etmek amacıyla wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi uygulanmıştır($** z= -4.320$, $p < 0,05$) .DKK yağ yüzdesi ortalamaları anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (Tablo 4.3)(Şekil 4.3, Şekil 4.4)

Tablo 4.3: Öğrencilerin bia yöntemine göre ve deri kıvrım kalınlığı ölçülerek hesaplanan vücut yağ yüzdelerinin karşılaştırılması

	Atma-atlama ort± std.sapma	Kısa-orta mesafe ort ± std.sapma	Uzun mesafe ort ± std.sapma	P
Bia yağ %**	10.8 ± 4.9*	8.2 ± 3.3	6.7 ± 3.0*	0.01
DKKyag %**	9.5 ± 4.5	6.9 ± 2.5	5.8 ± 2.7	0.01

* $z=2.487>2.32$

** $z=-4,320>2,32$



Şekil 4.3: BIA yöntemine göre toplam yağ yüzdesi grafiği

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi, öğrencilerin genel sağlık kriterleri ile ilgili bazı değerlerine bakıldığında, bel/ kalça oranı 1.gruptaki öğrencilerde 0.81 ± 0.04 , 2.gruptaki öğrencilerde 0.80 ± 0.02 , 3.gruptaki öğrencilerde 0.79 ± 0.03 ‘dür; aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). BİA yöntemiyle hesaplanan total su yüzdesi ortalamaları, uzun mesafe koşucularında en yüksek görülmekle beraber, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.4 :Branşlara göre öğrencilerin bazı sağlık kriterleri ile ilgili değerlerin karşılaştırılması

	Atma-atlama	Kısa mesafe	Uzun mesafe	p
	Ort $\pm$std.sapma	Ort $\pm$std.sapma	Ort td.sapma	
Bel-kalça oranı	0.81 ± 0.04	0.80 ± 0.02	0.79 ± 0.03	0.19
Total su yüzdesi	65.9 ± 6.7	$66.3 \pm 3,5$	68.6 ± 2.7	0.12
Sistolik kan basıncı (mmhg)	110.15 ± 9.03	112.9 ± 6.13	110.0 ± 8.7	0.13
Diastolik kan basıncı (mmhg)	74.61 ± 6.9	72.9 ± 5.6	68.6 ± 4.8	0.10

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi, BİA yöntemiyle yapılan bölgesel yağ analizlerinde, bacaklardaki yağ yüzdesi en düşük olan grup uzun mesafe ve dayanıklılık koşuları yapan öğrencilerdir (1.grup ve 3.grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, $z_1=2.34>2.1$, $p<0.05$). Kollardaki yağ yüzdesi en düşük olan grup, atma ve atlama branşındaki öğrencilerdir (1.grup ve 3.grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, $z_2=2.12>2.09$, $p<0.05$) Gövdedeki yağ yüzdesi en düşük olan grup uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularıdır, fakat aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 4.5: BİA yöntemine göre bölgesel yağ analizleri

	Atma-atlama	Kısa-orta mesafe	Uzun mesafe	p
	ort ± std.sapma	ort ± std.sapma	ort ± st.sapma	
Sağ bacak yağ yüzdesi	9.9 ± 4.5	8.5 ± 3.3	7.5 ± 1.8	0.01
Sol bacak yağ yüzdesi	10.8 ± 4.4	9.1 ± 3.3	7.8 ± 1.8	0.01
Sağ kol yağ yüzdesi	7.9 ± 3.2	12.8 ± 4.8	10.4 ± 2.7	0.02
Sol kol yağ yüzdesi	7.6 ± 3.3	13.2 ± 5.3	10.7 ± 3.1	0.03
Gövdedeki yağ yüzdesi	11.0 ± 5.7	9.3 ± 5.3	7.1 ± 3.9	0.14

*Z1=2.34>2.1 ** z2=2.12>2.09

Öğrencilerin kuvvet değerlerini ölçmek amacıyla dinamometre ile yapılan ölçümlerde, sağ-sol el kuvvet değerleri en yüksek olan grup, atma ve atlama branşındaki sporcular olarak belirlenmiştir ve sağ el kuvvet değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Bel-sırt kuvveti, 1.gruptaki öğrencilerde 3.gruba göre yüksektir ve aradaki fark anlamlıdır ($p<0.05$). Bacak kuvveti değerleri de, 1.grup öğrenciler de, 3.gruba göre yüksek bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Branşlara göre öğrencilerin kuvvet ortalama değerleri

	Atma-atlama ort ±std.sapma	Kısa mesafe ort std.sapma	Uzun mesafe ort td.sapma	p
Sağ el kuvvet (kg)	44.5 ± 6.9	43.8 ± 6.6	41.6 ± 4.9	0.01
Sol el kuvvet (kg)	43.4 ± 7.6	42.3 ± 6.9	40.4 ± 5.8	0.19
Bel-sırt kuvvet (kg)	123.3 ± 40.5	110.5±20.3	112.4 ± 21.2	0.04
Bacak kuvveti (kg)	135.9 ± 37.4	120.9 ± 24.3	122.5 ± 20.9	0.03

Atma ve atlamalar grubunda özellikle önem teşkil eden denge ve postural stabilite durumuna bakıldığında, 18-22 yaş grubu için önerilen 0.7-2.3 değerlerine yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür Anaerobik özelliği yansıtan bir diğer veri, sıçrama yüksekliğidir ve öğrencilerin ortalama sıçrama yüksekliği 52±8.0 cm'dir (Tablo 4.7)

Tablo 4.7: Atma ve Atlamalar grubundaki sporcular için denge testi ve squat sıçrama testi sonuçları

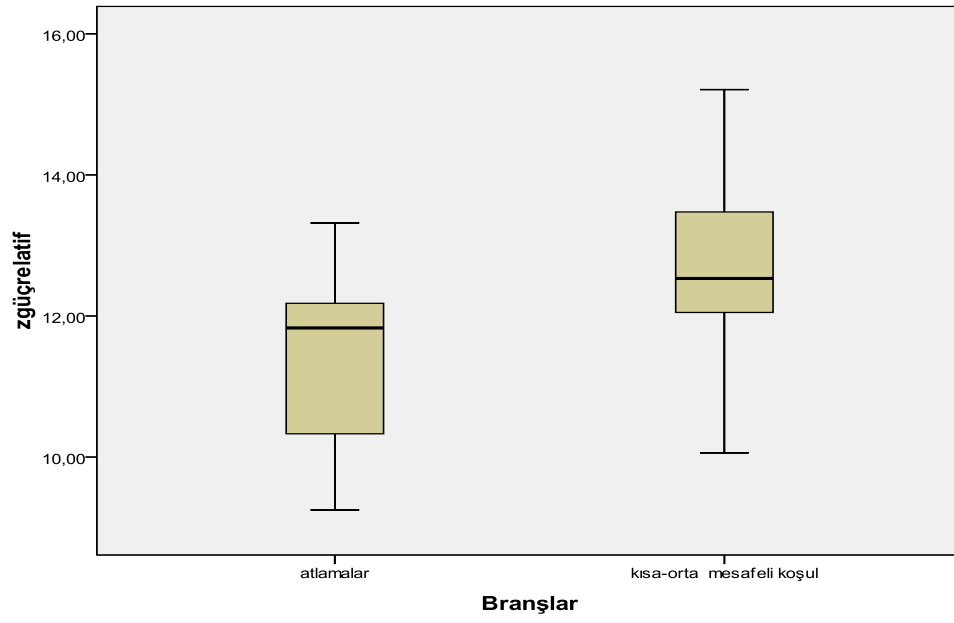
Denge testi (n=13)	Ortalama	Minimum	Maximum	Std.sapma
Postural stabilite indeks	1.9	1.1	2.7	0.8
Anterior-posterior indeks	0.9	0.7	1.9	1.0
Medial-lateral indeks	1.1	0.5	2.0	0.9
Squat sıçrama(cm)	52	44	68	8,0

Wingate testi sonuçlarına göre, kısa-orta mesafe koşucularının zirve güç, zirve güç relatif, ortalama güç, ortalama güç relatif, minimum güç, minimum güç relatif değer ortalamaları, atma ve atlamalar branşındakilere göre daha yüksek bulunmuştur. Sporcunun anaerobik özelliklerini anlatan yorgunluk indeksi değeri de , kısa-orta mesafe koşucularında daha yüksek görülmüştür. 1.grup ve 2.grup arasında bütün parametreler mann-whitney u testi ile istatistiksel olarak incelenmiş ve sadece “zgüçrelatif” değişkeni bakımından iki grup arasında farklılık bulunmuştur ($p<0.05$) Tanımlayıcı istatistiklere bakıldığında, KISA-ORTA mesafe koşucularına ait zirve güç relatif değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.8, şekil 4.5, şekil 4.6).

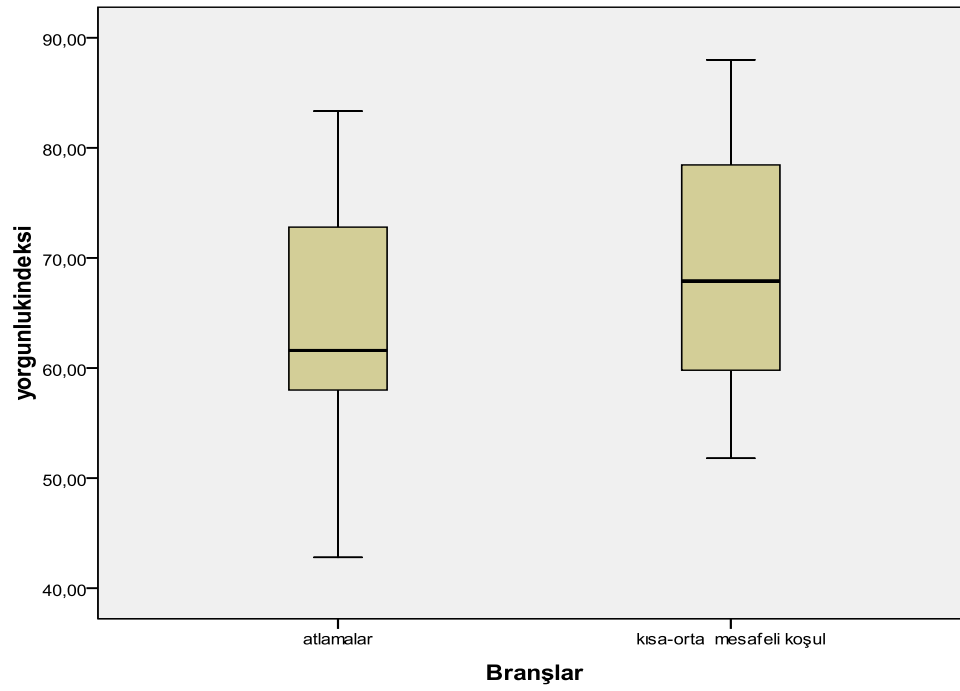
Tablo 4.8: Atlama-atma ve kısa mesafe koşucuları için wingate testi ortalamaları ve önemlilik testi sonuçları

Wingate testi sonuçları	Atma-atlama Ort $\pm$ std.sapma	Kısa mesafe Ort $\pm$ std.sapma	P
Zirve güç (watt)	895,5 $\pm$ 128,0	980,1 $\pm$ 158,5	.180
Zirve güç relatif (w/kg)*	11,3 $\pm$ 1,3	12,6 $\pm$ 2,5	.006*
Ortalama güç(w)	631,8 $\pm$ 89,6	656,2 $\pm$ 133,6	.379
Ort. güç relatif (w/kg)	8,0 $\pm$ 0,9	8,3 $\pm$ 1,5	.094
Minimum güç(w)	295,5 $\pm$ 140,4	312,6 $\pm$ 134,9	.503
Min.güç relatif (w/kg)	3,7 $\pm$ 1,6	4,1 $\pm$ 1,7	.497
Yorgunluk indeksi (%)	63, 7 $\pm$ 11,5	68, 5 $\pm$ 12,0	.380

*p=0.006



Şekil 4.5: Atlama-atma ve kısa-orta mesafe koşucularının zirve güç relatif



Şekil 4.6: Atma-atlama ve kısa-orta mesafe koşucularında yorgunluk indeksi grafiği

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, maraton koşucularının dayanıklılığını ölçmek amacıyla koşu bandı üzerinde yapılan Vo2 max testinde 44.2 ml/kg ve üzeri değerler oksijen kullanma kapasitesinin ve dayanıklılığın iyi olduğunun göstergesidir. Uzun mesafe ve dayanıklılık koşusu yapan öğrencilerin ortalama değeri (60.9 ml/kg) istenilen değerin oldukça üstündedir. Zayıf olarak nitelendirilebilecek yalnızca 1 sporcu bulunmaktadır.

Tablo 4.9: Uzun mesafe ve maraton koşularında dayanıklılık parametresi (V02 max) değerleri

Uzun mesafe ve maraton (n=15)				
	Ortalama	Min	Max	Std.sapma
V02 max seviyesi (ml/kg)	60,9	42,8	69,0	8.1

Öğrencilerin bazı biyokimya sonuçları değerlendirildiğinde, ortalama kolesterol değerleri en düşük olan grup uzun mesafe ve dayanıklılık koşusu yapan öğrencilerdir ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır(**Tablo 4.10**).

Tablo 4.10: Branşlara göre bazı biyokimya sonuçlarının değerlendirilmesi

Biyokimya sonuçları	Atma-atlama	Kısa-orta mesafe	Uzun mesafe	p
Kolesterol(mg/dl)	156.8 ± 24,6	148,8 ± 19,1	121,3 ± 16,1	0.02
Trigliserit(mg/dl)	136,6 ± 47,4	124,2 ± 43,4	141,0 ± 37,3	0.19
AST(u/L)	20,5 ± 2,5	20,6 ± 3,0	18,8 ± 1,4	0.34
ALT(u/L)	16,1 ± 4,0	18,9 ± 2,6	18,4 ± 3,5	0.35

Branşlara göre tam kan analizi sonuçları incelendiğinde, hemoglobin ve hematokrit değerleri ortalaması en yüksek öğrenci grubu kısa-orta mesafe koşucuları, en düşük öğrenci grubu uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularıdır (**Tablo 4.11**).

Tablo 4.11: Branşlara göre tam kan analizi sonuçlarının değerlendirilmesi

Tam kan analizi	1.grup Ort $\pm$ std.sapma	2.grup Ort $\pm$ std.sapma	3.grup Ort $\pm$ std.sapma	p
WBC($10^3/\text{mm}^3$)	6,9 $\pm$ 1,6	7,4 $\pm$ 1,8	6,5 $\pm$ 1,3	0.31
MCV(μm^3)	85,4 $\pm$ 26,0	80,0 $\pm$ 20,2	84,2 $\pm$ 16,7	0.45
RBC ($10^6/\text{mm}^3$)	6,6 $\pm$ 6,2	5,2 $\pm$ 0,5	4,7 $\pm$ 0,7	0.37
MCH(pg)	27,4 $\pm$ 2,6	27,9 $\pm$ 2,2	27,8 $\pm$ 1,5	0.33
MCHC(g/dl)	32,5 $\pm$ 1,6	32,5 $\pm$ 1,7	32,6 $\pm$ 2,1	0.23
Hb(g/dl)*	13,7 $\pm$ 2,4	15,5 $\pm$ 4,4	13,0 $\pm$ 1,6	0.1
Hct (%)	42,1 $\pm$ 4,2	43,4 $\pm$ 4,8	39,5 $\pm$ 5,3	0.14

*Hb değişkeni bakımından gruplar arasında fark olup-olmadığını araştırmak amacıyla test kruskall wallis multiple comparison testi kullanılmıştır (Dunn's Z test). Bu test sonucuna göre, 2 ve 3. grup birbirinden farklıdır ($z = 2,6487 > 2,3940$). Kısa-orta mesafe koşucularının hemoglobin düzeyi, uzun mesafe ve maraton koşucularına göre anlamlı derecede yüksek görülmüştür ($p < 0.05$)

Kısa-orta mesafe koşucuları ile ilgili yapılan ileri analizlerde, wingate testi ile belirlenen ve gücü koruma mekanizmasını ifade eden ortalama güç değeri ile, öğrencilerin kandaki hemoglobin düzeyi arasında pozitif anlamlı ilişki bulunmuştur. (0.01 güven aralığında). (**Tablo 4.12**)

Tablo 4.12: Kan hemoglobin düzeyi ve wingate testi ile belirlenen ortalama güç ilişkisi

Kan hemoglobin düzeyi Spearman's korelasyon katsayısı	Ortalama güç
Korelasyon katsayısı	0,783*
Sig (2-tailed)	0,000
N	17

Toplam 45 öğrenciden %24.4'ü sigara kullanmakta, %75.5'i kullanmamaktadır. Sigara kullanma durumu en az olan öğrenciler, kısa-orta mesafe koşucularıdır

(**Tablo 4.13**). Bu gruptaki öğrencilerin, hemoglobin düzeylerinin de diğer gruplara göre yüksek olması anlamlıdır.

Tablo 4.13: Branşlara göre öğrencilerin sigara kullanma durumu

Sigara içme durumu	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe koşu	
	N	%	N	%	N	%
Evet	4	31.0	1	5.0	6	40.0
Hayır	9	69.0	16	95.0	9	60.0
Toplam	13	100.0	17	100.0	15	100.0

Tablo 4.14’de görüldüğü gibi, öğrencilerin %31’i ergojenik öge kullanmakta, %69’u kullanmamaktadır. En fazla ergojenik öge kullanımı, atma ve atlama branşındaki sporculardadır.

Tablo 4.14: Branşlara göre ergojenik öge kullanma durumu

Ergojenik öge kullanma durumu	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Kullanan	5	38.4	6	35.2	3	20.0	14	31.0
Kullanmayan	8	61.6	11	64.8	12	80.0	31	69.0
Toplam	13	100.0	17	100.0	15	100.0	45	100.0

Atmalar branşında ergojenik öge kullanan sporculardan % 20’si kreatin, %20.0’si karnitin, %60’ı protein ve amino asit suplemanları kullanmaktadır. Kısa mesafecilerin %42.9’u protein ve amino asitler, %28.5’u karnitin, %14.7’si ginseng ve arısütü kullanmaktadır. Uzun mesafe koşucularının %16.7’si karnitin, %16.7’si protein ve amino asit, %16.7’si ginseng ve arısütü kullanmaktadır (**Tablo 4.15**).

Tablo 4.15: Kullanılan ergojenik öğelerin cinsine göre dağılımı

Kullanılan ergojenik öğeler	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
Kreatin	1	20.0	1	14.3	3	49.9
Karnitin	1	20.0	2	28.5	1	16.7
Prt ve a.a	3	60.0	3	42.9	1	16.7
Ginseng,arısütü	-	-	1	14.3	1	16.7
Toplam	5	100.0	7	100.0	6	100.0

Öğrencilerin %93.3'ü haftada 1-2 kez, %6.7'si gün aşırı fast-food tarzı yiyecekler tüketmektedir (**Tablo 4.16**).

Tablo 4.16: Öğrencilerin branşlara göre fast-food tüketim durumu

Fast-food tüketim sıklığı	Atma-atlama		Kısa-orta		Uzun mesafe		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Haftada 1-2	12	92.3	17	100.0	13	86.7	42	92.3
Gün aşırı	1	7.7	-	-	2	13.3	3	6.7
Toplam	13	100.0	17	100.0	15	100.0	45	100.0

Öğrencilerin branşlara göre, vitamin-mineral kullanma durumları incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin %46.7'si vitamin-mineral kullandığını, %53.3'ü kullanmadığını belirtmişlerdir.(**Tablo 4.17**).

Tablo 4.17: Öğrencilerin kullandıkları vitamin-minerallerin çeşidine göre dağılımı

Vitamin çeşitleri	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
B vitamini	-	-	-	-	2	22.2
C vitamini	-	-	3	60.0	2	22.2
Multivitamin	7	100.0	2	40.0	3	33.4
Kalsiyum	-	-	-	-	2	22.2

Tablo 4.18’de, öğrencilerin besin kayıtlarından 24 saatlik besin tüketim kayıtları incelendiğinde, enerji tüketimi 3.grupta 2.gruba göre ($z=2,65>2,32$), protein tüketimi 1.grupta her iki gruba göre ($z_1=2,76>2,38$, $z_2=2,98>2,46$), karbonhidrat tüketimi 3.grupta 1.gruba ($z=2,69>2,35$) göre istatistiksel olarak anlamlılık fark etmektedir ve daha yüksek gözükmemektedir. Demir tüketimi açısından 1.grup ile 3.grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. ($z=2,67>2,45$). 1.grubun demir tüketimi, 3.gruba göre yüksek gözükmemektedir.

Tablo 4.18: Branşlara göre öğrencilerin beslenme durumlarının karşılaştırılması

Besin Öğeleri	1.grup Ort± std.sapma	2.grup Ort± std.sapma	3.grup Ort ± Std.sapma	p
Toplam enerji* (kcal)	3947,9 ± 409,5	3941,9 ± 283,5	4097 ± 323,8	0.01
Protein (g/kg)	1.7 ± 0.3	1.2 ± 0.2	1.5 ± 0.1	0.02
CHO (g/kg)	4.6 ± 1.4	5.2 ± 1.2	6.6 ± 1.1	0.15
Yağ (g/kg)	1.9 ± 0.6	1.8 ± 0.7	2.0 ± 0.4	0.34
Vit A (mcg RE)	1852,8 ± 653,7	1819,5 ± 564,8	1708 ± 376,2	0.45
Vit B1(mg)	2,0 ± 1,3	1,6 ± 0,9	1,7 ± 1,0	0.56
Vit B2 (mg)	2,8 ± 0,7	2,5 ± 0,6	2,5 ± 0,7	0.71
Vit B6 (mg)	2,3 ± 0,6	2,4 ± 0,4	2,4 ± 0,4	0.56
Vit C (mg)	115,5 ± 42,5	119,8 ± 57,5	115,1 ± 34,0	0.54
Lif(g)	33,0 ± 7,2	32,6 ± 9,5	34,2 ± 6,5	0.52
Fe (mg)	21,2 ± 5,6	20,4 ± 3,5	19,8 ± 3,2	0.01
Ca (mg)	1585,4 ± 447,0	1433,8 ± 442,4	1268,1 ± 413,0	0.48
Mg (mg)	485,0 ± 95,2	466,1 ± 88,1	514,2 ± 126,5	0.47
P (mg)	1245,2 ± 440,3	1221,7 ± 292	1263 ± 393,4	0.45

Her grup içinde tekrar ayrı yapılan analiz sonuçlarına göre, atma ve atlama branşındaki sporcular için, diyet protein yüzdesi ve wingate testi ile belirlenen zirve güç relatif değerleri arasında, 0.05 güven aralığında anlamlı (+) ilişki bulunmuştur (Tablo 4.19)

Tablo 4.19: Atma ve atlama branşında, zirve güç relatif ve diyet protein miktarı arasındaki ilişki

Zirve güç relatif	Diyet protein miktarı(g/kg/gün)
Spearman's korelasyonu	
Korelasyon katsayısı	0,546
Sig (2-tailed)	0,023
N	13

Uzun mesafe ve dayanıklılık koşucuları için yapılan analizde, diyet karbonhidrat miktarı ve bir dayanıklılık parametresi olan Vo2 max arasında, 0.05 güven aralığında pozitif anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 4.21).

Tablo 4.20: Vo2 max (dayanıklılık parametresi) ve diyet karbonhidrat miktarı arasındaki ilişki

Zirve güç relatif	Diyet karbonhidrat miktarı (g/kg/gün)
Spearman's korelasyonu	
Korelasyon katsayısı	0,522
Sig (2-tailed)	0,046
N	13

Bütün branşlarda, toplam bilgi puanı ile toplam tutum puanı arasında, 0.05 güven aralığında pozitif anlamlı ilişki saptanmıştır (Tablo 4.21).

Tablo 4.21: Toplam bilgi puanı ve toplam tutum puanı arasındaki ilişki

Toplam bilgi puanı	Toplam tutum puanı
Spearman's korelasyonu	
Korelasyon katsayısı	0,576
Sig (2-tailed)	0,016
N	17

Öğrencilerin ilgilendikleri atletizm branşına göre, beslenme davranışlarına göre dağılımı incelenmiştir. Atma ve atlama branşındaki öğrencilerin tamamı kilo kontrolünün önemli olduğuna, yağ fazlalığının performansı etkilediğine ve beslenmenin performansı arttırdığına inanmaktadır. Bu öğrencilerin %92.3'ü ergojenik öğelerin faydalı olduğuna inanmaktadır. Özellikle protein tozları ve amino asitler ile ilgili olumlu görüş dikkat çekicidir. Atma ve atlama branşındaki öğrencilerden yalnızca bir tanesi (%5.8) steroid ve hormonların zararlı olduğuna inanmamaktadır. Öğrencilerin, %53.8'i öğlen ve akşam yemeklerini düzenli olarak tükettiklerini belirtirken, %46.2'si bu konuda emin olmadıklarını söylemişlerdir. (Tablo 4.22).

Tablo 4.22: Atma ve atlamalar grubundaki sporcuların beslenme davranışı ile ilgili bazı tutumlara göre dağılımı

Atma ve atlama grubu	Katılan		Emin değil		Katılmayan	
N= 13	n	%	n	%	n	%
Kilo kontrolü önemlidir.	13	100.0	-	-	-	-
Yağ fazlalığı performansı etkiler.	13	100.0	-	-	-	-
Ergojenik öğeler faydalıdır.	12	92.3	1	7.7		
Protein tozları kas yapımını artırır.	11	84.6	2	15.4	-	-
Steroidler ve hormonlar zararlıdır.	9	69.2	3	25.0	1	5.8
Spor içecekleri faydalıdır.	6	46.2	5	38.5	2	15.3
Su tüketimi önemlidir.	10	76.9	3	23.1	-	-
Beslenme performansı artırır.	13	100.0	-	-	-	-
Kahvaltı en öğündür.	12	92.3	1	7.7	-	-
Fast-food az tüketirim.	11	84.6	1	7.7	1	7.7
Öğlen ve akşam yemeklerini düzenli yerim.	7	53.8	6	46.2	-	-

Kısa mesafe ve orta mesafe koşucularının %94.1 beslenmenin performansı arttırdığına, kilo kontrolünün önemli olduğuna ve yağ fazlalığının performansı etkilediğine inanmaktadır. Ergojenik öğelerin faydalı olduğuna inanan öğrencilerin yüzdesi %82.3'dür. Öğrencilerin %58.8'i spor içeceklerinin faydalı olduğuna inanırken, %35.3'ü bu konuda emin olmadıklarını belirtmekte, 1 kişi ise bu konunun önemine inanmamaktadır. 11 kişi fast-food tüketimin seyrek olduğunu belirtirken, 4 kişi sık olarak tükettiğini belirtmiştir (**Tablo 4.23**).

Tablo 4.23: Kısa mesafe ve orta mesafe grubundaki sporcuların beslenme davranışı ile ilgili bazı tutumlara göre dağılımı

KISA-ORTA MESAFE	Katılan		Emin değil		Katılmayan	
N= 17	n	%	n	%	n	%
Kilo kontrolü önemlidir.	16	94.1	-	-	1	5.9
Yağ fazlalığı performansı etkiler.	16	94.1	-	-	1	5.9
Ergojenik öğeler faydalıdır.	14	82.3	2	11.8	1	5.9
Protein tozları kas yapımını artırır.	15	88.2	-	-	2	11.8
Steroidler ve hormonlar zararlıdır.	11	64.7	5	29.4	1	5.9
Spor içecekleri faydalıdır.	10	58.8	6	35.3	1	5.9
Su tüketimi önemlidir.	16	94.1	1	5.9	-	-
Beslenme performansı arttır.	16	94.1	1	5.9	-	-
Kahvaltı en öğündür.	13	76.5	4	23.5	-	-
Fast-food az tüketirim.	11	64.7	2	11.8	4	23.5
Öğlen ve akşam yemeklerini düzenli yerim.	14	82.4	3	17.6	-	-

Tablo 4.24’de görüldüğü gibi, uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının tamamı kilo kontrolünün önemli olduğunu, yağ fazlalığının performansı etkilediğini ve beslenmenin performansı arttırdığını düşünmektedir. Bu öğrencilerin %37.3’ü ergojenik öğelerin faydalı olduğuna inanmakta, %62.7’si bu konuda emin olmadıklarını söylemektedir. Uzun mesafe koşularında önemli olan su tüketimi ve sporcu içecekleri ile ilgili olarak öğrencilerin tutumlarına bakıldığında, %80’i su tüketiminin önemli olduğuna inanmakta, %13.3’ü bu konu ile ilgili emin olmadıklarını belirtmekte, 1 kişi ise bu görüşe katılmadığını söylemektedir.

Tablo 4.24: Uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının beslenme davranışı ile ilgili bazı tutumlara göre dağılımı

UZUN MESAFE VE DAYANIKLILIK	Katılan		Emin değil		Katılmayan	
	n	%	N	%	n	%
N= 15						
Kilo kontrolü önemlidir.	15	100.0	-	-	-	-
Yağ fazlalığı performansı etkiler.	15	100.0	-	-	-	-
Ergojenik öğeler faydalıdır.	12	37.3	3	62.7	-	-
Protein tozları kas yapımını artırır.	11	73.4	2	13.3	2	13.3
Steroidler ve hormonlar zararlıdır.	6	40.0	8	53.3	1	6.7
Spor içecekleri faydalıdır.	7	46.7	5	33.3	3	20.0
Su tüketimi önemlidir.	12	80.0	2	13.3	1	6.7
Beslenme performansı artırır.	15	100.0	-	-	-	-
Kahvaltı en öğündür.	14	93.3	1	6.7	-	-
Fast-food az tüketirim.	13	86.7	2	13.3	-	-
Öğlen ve akşam yemeklerini düzenli yerim.	11	73.3	3	20.0	1	6.7

Tablo 4.25: Branşlara göre öğrencilerin karbonhidratlar ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Önerme	Branşlar					
	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
Basit karbonhidratlara örnek, bal, şeker, reçel gibi besinlerdir.						
Katılıyor	10	76.9	15	88.4	12	80.0
Emin değil	-	-	1	5.8	2	13.3
Katılmıyor	3	23.1	1	5.8	1	6.7
Egzersiz esnasında yakıt olarak ilk kullanılan karbonhidratlardır.						
Katılıyor	12	92.3	14	82.4	14	93.3
Emin değil	1	7.7	1	5.9	-	-
Katılmıyor	-	-	2	11.7	1	6.7
Müsabaka veya antrenman sonrası, boşalan karbonhidrat depoları doldurulmalıdır.						
Katılıyor	11	84.6	15	88.2	13	86.7
Emin değil	1	7.7	1	5.9	2	13.3
Katılmıyor	1	7.7	1	5.9	-	-
Sporcular pilav,ekmek gibi karbonhidratları yeterince tüketmelidirler.						
Katılıyor	12	92.3	15	88.2	12	80.0
Emin değil	-	-	1	5.9	3	20.0
Katılmıyor	1	7.7	1	5.9	-	-

Tablo 4.26 Branşlara göre öğrencilerin proteinler ve yağlar ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Önerme	Branşlar					
	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
Aşırı protein tüketimi sağlık sorunlarına yol açabilir.						
Katılıyor	9	69.2	10	58.8	8	53.3
Emin değil	3	23.1	6	35.3	6	40.0
Katılmıyor	1	7.7	1	5.9	1	6.7
Proteinler, ağırlıklı olarak hayvansal besinlerde bulunur.						
Katılıyor	9	69.2	10	58.8	10	66.7
Emin değil	1	7.7	4	23.5	4	6.7
Katılmıyor	2	15.4	6	35.3	3	20.0
Proteinler, vücutta depolanmadıklarından yükleme şeklinde değil, günlük uygun miktarlarda kullanılmalıdır.						
Katılıyor	12	92.3	15	88.2	12	80.0
Emin değil	-	-	1	5.9	3	20.0
Katılmıyor	1	7.7	1	5.9	-	-
Aşırı yağ tüketmek kadar, hiç yağsız beslenmek de doğru bir davranış değildir.						
Katılıyor	9	69.2	7	41.2	6	40.0
Emin değil	4	30.8	8	47.1	8	53.3
Katılmıyor	-	-	2	11.8	-	-

Öğrencilerin, sporcu beslenmesinde protein ve yağların yeri ile ilgili önermelere verdikleri cevaplara bakıldığında, atma ve atlama branşındakilerin %69.2'si, kısa-orta mesafe koşucularının %58.8'i, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının %53.3'ü aşırı protein tüketiminin zararlı olduğunu düşünmektedir. Proteinin yükleme şeklinde değil, günlük uygun miktarlarda tüketilmesi gerektiğine inanan öğrenciler, 1.gruptakilerin %92.3'ünü, 2.gruptaki öğrencilerin %88.2'sini, 3.gruptaki öğrencilerin %80.0'ini oluşturmaktadır. Kuvvet sporlarında dahi, aşırı tüketimden kaçınılması gerektiğini savunanlar, 1.gruptakilerin %53.8'ini, 2.gruptakilerin %23.5'ini, 3.gruptakilerin %40.0'ını oluşturmaktadır. Diğer yandan 1.gruptaki öğrencilerin %69.2'si, 2.gruptaki öğrencilerin %41.2'si, 3.gruptaki öğrencilerin %40.0'ı, aşırı yağlı beslenmek kadar, yağsız beslenmenin de doğru bir davranış olmadığına inanmaktadır (**Tablo 4.26**)

Su tüketimi ile ilgili önermelere bakıldığında, sıcak havalarda su tüketiminin çok önemli olduğunu düşünenler 1.gruptakilerin %69.2'sini, 2.gruptakilerin %76.4'ünü, 3.gruptakilerin %86.7'sini oluşturmaktadır. İdrar rengi koyulaştığında, vücut suyunun azaldığını düşünenler 1.gruptakilerin %84.6'sını, 2.gruptakilerin %76.4'ünü, 3.gruptakilerin %60.0'ını oluşturmaktadır. Müsabaka öncesi ve sonrası, kaybolan suyun telafi edilmesi gerektiğini düşünenler 1.gruptakilerin %84.6'sını, 2.gruptakilerin %58.9'unu, 3.gruptakilerin %53.3'ünü oluşturmaktadır. Su tüketiminin egzersiz esnasında, öncesinde ve sonrasında zaman gözetmeksizin olabileceğini düşünenler 1.gruptakilerin %84.6'sını, 2.gruptakilerin %82.3'ünü, 3.gruptakilerin %80.4'ünü oluşturmaktadır (**Tablo 4.27**).

Öğrencilerin vitamin-minerallerle ilgili önermelere verdikleri cevaplara göre dağılımları incelendiğinde, terle en fazla kaybedilen minerallerin tuz ve K⁺ olduğuna inananlar, 1.gruptaki öğrencilerin %100.0'ü, 2.gruptaki öğrencilerin %88.2'sini, 3.gruptaki öğrencilerin %93.3'ünü oluşturmaktadır. Muzun iyi bir potasyum kaynağı olduğuna inananlar, 1.gruptaki öğrencilerin %84.6'sını, 2.gruptaki öğrencilerin %52.9'unu, 3.gruptaki öğrencilerin %66.7'sini oluşturmaktadır. Kemik sağlığı için en önemli mineralin kalsiyum olduğuna inananlar, 1.gruptaki öğrencilerin %92.3'ünü, 2.gruptaki öğrencilerin %88.2'sini, 3.gruptaki öğrencilerin %80.0'ini oluşturmaktadır (**Tablo 4.28**)

Tablo 4.27 Öğrencilerin branşlara göre su tüketimi ile ilgili önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Önerme	Branşlar					
	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
Özellikle sıcak ahvalarda su tüketimine dikkat etmek gerekir.						
Katılıyor	9	69.2	13	76.4	13	86.7
Emin değil	1	7.6	2	11.8	2	13.3
Katılmıyor	3	23.1	2	11.8	-	-
İdrar rengi koyulaştığında, ilk akla gelen vücut suyunun azaldığıdır.						
Katılıyor	11	84.6	13	76.4	9	60.0
Emin değil	-	-	2	11.8	3	20.0
Katılmıyor	2	15.4	2	11.8	3	20.0
Müsabaka sonrası, her ½ kayıp için, 1.5-2.0 bardak su tüketmek gerekir.						
Katılıyor	11	84.6	10	58.9	8	53.3
Emin değil	2	15.4	6	35.3	6	40.0
Katılmıyor	-	-	1	5.8	1	6.7
Egzersiz öncesi, esnasında ve sonrasında su tüketilmelidir.						
Katılıyor	11	84.6	14	82.3	12	80.0
Emin değil	1	7.6	1	5.9	1	6.7
Katılmıyor						

Tablo 4.28 Öğrencilerin branşlara göre vitamin ve minerallerle ilgili önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Önerme	Branşlar					
	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
Terle en fazla kaybedilen mineraller tuz ve potasyumdur.						
Katılıyor	13	100.0	15	88.2	14	93.3
Emin değil	-	-	2	11.8	1	6.7
Katılmıyor	-	-	17	100.0	-	100.0
Muz iyi bir potasyum kaynağıdır.						
Katılıyor	11	84.6	9	52.9	10	66.7
Emin değil	2	15.4	7	41.2	4	26.7
Katılmıyor	-	100.0	1	5.9	1	6.6
Kemik sağlığı için en önemli mineral kalsiyumdur.						
Katılıyor	12	92.3	15	88.2	12	80.0
Emin değil	-	-	1	5.9	2	13.3
Katılmıyor	1	7.7	1	5.9	1	6.7
Kansızlık oluşumunu engelleyen demir, kırmızı et ve yumurtada bulunur.						
Katılıyor	8	61.5	8	47.1	11	73.3
Emin değil	5	38.5	8	47.1	4	26.7
Katılmıyor	-	-	1	5.9	-	-

Öğrencilerin kilo kontrolü ve kas yapımı ile ilgili önermelere verdikleri cevaplara göre dağılımları incelendiğinde, 1.gruptakilerin tamamı, 2.gruptakilerin %64.7'si, 3.gruptakilerin %66.7'si doğru beslenme ve egzersizin faydasına inanmaktadır. Saunanın , yalnızca vücuttan su kaybettiren bir yöntem olduğuna inanan öğrencilerin yüzdesi 1.grupta %76.9, 2.grupta %52.9, 3.grupta %53.3'dür. Kas miktarını arttırmak için en doğru yöntemin doğru beslenme ve egzersiz olduğuna inananlar, 1.gruptaki öğrencilerin tamamı, 2.gruptaki öğrencilerin %82.4'ü, 3.gruptaki öğrencilerin %80.0'ini oluşturmaktadır. Vücutlarında kas miktarı fazla olanların, daha fazla enerjiye ihtiyaç duyduğunu söyleyenler, 1.gruptakilerin %38.5'unu, 2.gruptaki öğrencilerin %52.9'unu, 3.gruptaki öğrencilerin %46.7'sini oluşturmaktadır (**Tablo 4.29**)

Tablo 4.29 Öğrencilerin kilo kontrolü ve kas yapımı ile ilgili önermelere verdikleri cevapların dağılımı

Önerme	Atma-atlama		Kısa-orta mesafe		Uzun mesafe	
	N	%	N	%	N	%
En iyi zayıflama yöntemi, doğru egzersiz ve beslenmmedir.						
Katılıyor	13	100.0	11	64.7	9	52.9
Emin değil	-	-	1	5.9	3	17.6
Katılmıyor	-	-	5	29.4	5	29.4
Sauna,yalnızca vücuttan su kaybettiren bir yöntemdir.						
Katılıyor	10	76.9	14	82.4	12	80.0
Emin değil	1	7.7	2	11.8	2	13.3
Katılmıyor	2	15.4	1	5.9	1	6.7

TARTIŞMA

Araştırmaya kuvvetin ve anaerobik gücün ön planda olduğu atma ve atlamalar branşından 13 kişi, yine anaerobik gücün (özellikle patlayıcı güç veya çıkış gücü) etkin olduğu kısa-orta mesafe koşu gurubundan 17 kişi, aerobik dayanıklılığın ön planda olduğu uzun mesafe ve maraton koşucularından 15 kişi olmak üzere toplam 45 öğrenci katılmıştır. Branşlara göre incelendiğinde, atma ve atlamalar branşındakilerin boy ortalaması 180.6 ± 6.7 cm, kısa-orta mesafe koşucularının 179.6 ± 3.7 cm, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının 177.9 ± 2.8 cm'dir. Araştırma grubu rekreasyonel olarak spor ile ilgilenen öğrenciler olmasına rağmen, maratoncuların boy ortalamaları, atma ve atlama branşındakilere göre düşük bulunmuştur ve aralarındaki fark anlamlıdır ($p < 0.05$). Yapılan çalışmalarda da, elit düzeyde maratoncuların genel yapılarının kısa ve ektomorfik(ince) yapıda olduğu belirlenmiştir (60-62,137).

Grupların vücut ağırlığı ortalaması sırasıyla 1.grup için 75.5 ± 8.6 kg, 2.grup için 72.5 ± 6.5 kg, 3.grup için 69.8 ± 6.6 kg'dur. Gruplar arası farklılıklar incelendiğinde, atma ve atlama grubundakilerin, uzun mesafe ve maraton koşucularına göre daha ağır oldukları saptanmıştır. Gürses ve Olgun da (138) yaptıkları bir çalışmada, sprint, yüksek atlama, gülle atma, uzun atlama ve mesafe koşularında farklı somatotiplerin gerekli olduğunu ve vücut ağırlığının performansla direkt ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Antropometrik ölçümler kapsamında, bio-elektriksel empedans yöntemiyle hesaplanan vücut yağ yüzdeleri 1.grup için $\% 10.8 \pm 4.9$, 2.grup için $\% 8.2 \pm 3.3$, 3.grup için $\% 6.7 \pm 3.0$ 'dır. Mc Ardle ve Katch (97)'a göre, erkek sporcular için atıcıların yağ yüzdesi $\%16-19$, sprinterlerin $\%6-8$, uzun mesafecilerin $\%4-8$ olması ideal olarak belirtilmiştir. Araştırma gruplarından atma ve atlama grubundaki öğrencilerin önerilenin altında bir yağ yüzdesine sahip oldukleri, sprinter ve uzun mesafecilerin önerilen tabloya uydukları görülmektedir. Öğrencilerin aynı zamanda, göğüs, abdomen ve üst bacak olmak üzere toplam 3 bölgeden alınan deri kıvrım kalınlığı ölçümleri ve Jackson-Pollock yöntemi ile de vücut yağ yüzdeleri hesaplanmıştır ve iki yöntem arasında fark incelendiğinde, DKK yağ yüzdesinin anlamlı şekilde düşük olduğu sonucuna varılmıştır ($p < 0.05$) Bu konu ile ilgili bir

çalışmada, BİA yöntemi ile yapılan ölçümlerde hata payı %1.5, dkk yönteminde %1 olarak hesaplanmış ve dkk metodunun sporcular için daha geçerli olabileceği vurgulanmıştır (138)

BİA yöntemine göre bölgesel yağ analizleri incelendiğinde uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının sağ bacak/ sol bacak yağ yüzdesi, atma ve atlamalar branşındaki sporcuların da kollardaki yağ yüzdesi diğer gruplardaki sporculara göre düşüktür ve bu fark anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Bu durum bize, yapılan sporun bölgesel yağ dağılımını etkileyebileceğini göstermektedir. Bununla ilgili bir çalışmada, 27 kadın sporcudan 13'ü yüksek yoğunlukta, uzun mesafe koşu programı uygularken, 14'ü koşu ile birlikte üst gövdeye yönelik bir antrenman programı uygulamıştır. Sadece koşu yapanların bacaklarındaki yağ miktarı azalırken, bölgesel antrenman yapanlarda abdominal yağlar da erimiştir (139)

Dinamometre ile yapılan ölçümler ile aynı zamanda öğrencilerin sağ/ sol el kuvveti, bel/sırt ve bacak kuvveti değerleri incelenmiştir. 1.grubun el ve bel-sırt kuvveti ile uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının kuvvet ortalamaları diğer gruplara göre yüksek bulunmuştur ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Yapılan araştırmalarda, antrenmanlı ve antrenmansız gençlerin bacak ve kol kaslarındaki mitakondri konsentrasyonu incelendiğinde, bölgesel antrenman programlarının mitakondri konsentrasyonunda ve kuvvette artışa yol açtığı görülmüştür (140)

Biodex denge-balans sistemi ile yapılan ölçümler sonunda, yaş gruplarına göre, beklenildiği gibi atma ve atlamalar branşındaki sporcularında denge durumu istenilen aralıkta çıkmıştır.. Denge testinin sonucunun 17-35 yaş grubu için, 1.7-2.1 puan çıkması normal aralık olarak kabul edilmektedir. Normal aralığın üstünde çıkan değerler, denge durumunun kötüleştiğini göstermektedir. Bu konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, atıcılarda özellikle omuz mobilitesi ve denge durumu kötüleştikçe yaralanma riskinin arttığı belirtilmektedir (141)

Anaerobik sistemin baskın olduğu, atma-atlama ve kısa-orta mesafe koşucuları için wingate (patlayıcı güç) testi uygulanmıştır. Vücut ağırlığı başına düşen zirve güç değerleri incelendiğinde (zirve güç relatif), kısa-orta mesafe koşucularının ortalama patlayıcı güç değeri (12.6 ± 2.5 w/ kg), atma-atlama branşındakilere göre (11.3 ± 1.3 w/kg) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur

($p < 0.05$). Çıkış gücünün ne kadar korunabildiğini gösteren ortalama güç relatif değeri de, kısa-orta mesafe koşucularında daha yüksektir; fakat aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). 1984 Olimpiyatlarına katılan kısa-orta mesafe koşucularında, özellikle 100-200-400-800 ve 1500 m’de patlayıcı güç (çıkış gücünün) performans üzerinde etkili olduğu sonucu çıkarılmıştır (142). 12-14 yaşları arasındaki sprinterlerin performanslarını değerlendirmek amacıyla yağılan çalışmada da, ortalama güç relatif değeri ile yağ yüzdesi arasında (+) anlamlı ilişki saptanmıştır (142).

Uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularına Vo2 max (dayanıklılık) testi uygulanmıştır. Toplam 15 sporcunun bulunduğu bu grupta, Vo2 max değeri minimum 42.8 ml.kg.dk-1, maksimum 69.0 ml.kg.dk-1 olarak bulunmuştur. Vo2 sınıflandırmasına baktığımızda, 41.0-44.2 ml.kg.dk-1 arası kötü, 44.2-48.2 ml.kg.dk-1 arası iyi, 48.2-54.0 ml.kg.dk-1 arası çok iyi, >54 ml.kg.dk-1 üstü mükemmel olarak adlandırılmaktadır Kondüsyonu yüksek olan kişilerde, Vo2 max’ın yüksek oluştundaki faktörler, kalbin atım hacmi, kandaki hemoglobin oranı ve aktif kaslardan kana yeterli oksijen dönüşüdür (118-120). Bu gruptaki 15 sporcudan yalnızca bir tanesinin ortalama vo2 max değeri (42.8 ml.kg.dk-1) kötü sınıflandırmasına girmektedir. Bu sporcunun antrenörü ile görüşülerek, dayanıklılık geliştirici aerobik egzersizlerin arttırılması yönünde kendisine bir program hazırlanmıştır.

Branşlara göre öğrencilerin bazı biyokimya sonuçları değerlendirildiğinde (AKŞ, kolesterol, trigliserit, AST, ALT, kreatin), üç grup arasında kolesterol değeri en düşük olanların uzun mesafe ve dayanıklılık koşucuları olduğu görülmektedir. 62284 erkek uzun mesafe koşucusu üzerinde yapılan bir çalışmada da, senede 1.8 maraton yarışmasına katılan sporcuların LDL kolesterollerinde belirgin düşüş kaydedilmiştir .Bu durum, uzun mesafe koşucularında kan hacminin artışına bağlı görülmektedir (143).

Öğrencilere aynı zamanda, tam kan analizi de yapılmıştır (lökosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit vb). Kısa-orta mesafe grubunun hemoglobin konsantrasyonu diğer gruplara göre daha yüksek görülmektedir (15.5 ± 8.4 g/dl.) Tam kan analizi incelendiğinde, sadece hemoglobin konsantrasyonu açısından 3 grup arasında istatistiksel açıdan fark olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Bu durumda, gruplar 2’li karşılaştırılmış, bunun için kruskall wallis multiple comparison testi (Dunn’s z testi)

kullanılmıştır. Bu karşılaştırmada, 2.ve 3.grubun hemoglobin konsantrasyonu arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür. ($z = 2,6487 > 2,3940$). Bu konu ile ilgili bir çalışmada (144), rekreasyonel uzun mesafe koşucularında, koşu mesafesi arttıkça, intravasküler hemoliz görülme riskinin arttığı, bunun sonucu olarak serum hemoglobin, hematokrit, serum K ve eritrosit indekslerinde azalmalar kaydedildiği belirlenmiştir .Bu durum literatürde “geçici spor anemisi” olarak adlandırılmaktadır (100,101,144)

Branşlara göre, hemoglobin düzeyinin performansı etkileyip-etkilemediği ile ilgili yapılan ileri analizde, kısa-orta mesafe koşucularında hemoglobin düzeyinin, 0.01 güven düzeyinde gücü koruma mekanizmasını ifade eden ortalama gücü etkilediği görülmüştür. Bu sonuca bakarak, dengeli bir güç dağılımı için hemoglobin seviyesinin önem taşıdığı sonucu çıkarılabilir.Gledhill ve arkadaşlarının çalışmasında da (145), hemoglobin konsantrasyonundaki artışla beraber, hem anerobik, hem aerobik performans kriterlerinde artış kaydedilmiştir (145).

Öğrencilere uygulanan anket ile aynı zamanda sigara içme durumları sorgulanmıştır. Atma-atlama branşındaki sporcuların %31’i, kısa-orta mesafe koşucularının %5’i, uzun mesafe ve maraton koşucularının % 40’ı sigara kullanmaktadır. Sigara kullanımı fazla olan uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularında, hemoglobin seviyelerinin de kısa-orta mesafe grubuna göre düşük olması, sigaranın kan hemoglobin seviyesi üzerinde etkili olabileceği ile ilgili literatür bilgilerini desteklemektedir (103,104). Fiziksel aktivitesi düşük ve sigara kullanan 8408 adoelsan üzerinde yapılan çalışmada da, sigara sayısının artmasıyla, diastolik kan basıncında artışlar kaydedilmiştir (146).

Öğrencilere aynı zamanda ergojenik öge kullanma durumu sorulmuştur. Atma-atlama grubundaki öğrencilerin % 38.4’ü, kısa-orta mesafe koşucularının %35.2’si, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının % 20’si ergojenik öge kullanmaktadır. Performans üzerindeki etkinlikleri bilimsel kesinliğe henüz ulaşmamış olmamasına rağmen, kullanımı giderek yaygınlaşan bu ürünlerin sporcu için psikolojik etkisi olabileceği düşünülmektedir (68)

Atma-atlamalar branşındaki sporcuların % 92.3’ü haftada 1-2, % 7.7’si gün aşırı fast-food tüketmektedirler. Kısa mesafe koşucularının tamamı, uzun mesafe koşucularının % 86.7’si haftada 1-2 kez fast-food tüketmektedirler. Okul kantininde

fast-food tarzı besinler satan bölümlerin çokluğu ve çeşitliliği bu durumu etkileyen bir durum olarak görülebilir. Çocuk ve gençlerde fast-food tüketimi ile ilgili bir çalışmada, fast-food tüketim sıklığının artmasıyla beraber, abdominal yağlanmanın arttığı belirlenmiştir (146).

Atma-atlama grubundaki sporcuların % 53.8'inin, kısa mesafe koşucularının % 29.4'ünün, uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının %60'ının vitamin-mineral kullanmakta olduğu belirlenmiştir. Kullanılan vitamin-mineral preparatlarının cinsine bakıldığında, multivitamin, C vitamini, B grubu vitaminler ve kalsiyum tableti öne çıkmaktadır. Beslenme durumlarında herhangi bir eksiklik saptanmayan sporcuların, ekstra vitamin-mineral kullanmalarına gerek olmadığı yapılan bazı çalışmalarla vurgulanmaktadır (70).

24 saatlik besin tüketimi kayıtları BEBİS beslenme programı ile değerlendirilen öğrencilerden, atma-atlama branşındakilerin ortalama 3947.9 ± 409.5 kkal, kısa-orta mesafe koşucularının $3941.9 \pm 283,5$ kkal, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının 4097 ± 323.8 kkal enerji tükettiği belirlenmiştir. Enerji tüketimi, 3.grupta 2.gruba göre ($z_3=2.34 > z_2=2.1$, $p<0.05$), protein tüketimi 1.grupta her iki gruba göre ($z_1=2.13 > z_2=2.06 > 2.01$, $p<0.05$), karbonhidrat tüketimi 3.grupta 1.gruba göre yüksek bulunmuştur ($z_3=2.34 > 2.17$) ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Demir tüketimi açısından 1.grup ile 3.grup arasında fark bulunmuştur ($z_1=2.56 > 2.31$, $p<0.05$); atma ve atlamalar grubundakilerin demir tüketimi, uzun mesafe koşucularına göre daha fazla gözükmektedir. Atma ve atlamalar grubunda protein tüketimi 1.7 ± 0.3 g/kg/gün olarak belirlenmiştir. Sağlıklı ve normal kalori alan dayanıklılık sporcularında protein gereksinimi en fazla 1.7 g/kg/gün olarak belirlenmiştir (43,44,45). Besin ögesi ve performans ilişkisine bakıldığında da, atma ve atlama branşı için diyet protein miktarı ile zirve güç arasında anlamlı (+) ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Araştırmaya katılan uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının karbonhidrat miktarı 6.6 g/kg/gün olarak kaydedilmiştir. Literatür çalışmalarında da, uzun mesafe sporcularına önerilen karbonhidrat gereksinimi 5-6 g/kg/gün olarak belirtilmiştir (52,53). Araştırmada, uzun mesafe ve dayanıklılık koşularında diyet karbonhidrat miktarı ve ortalama güç arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Literatür bilgileri de bu bulguları destekler görünümündedir. Bu konu ile ilgili bir çalışmada, yedi haftalık antrenman

programının sonunda, karbonhidrattan zengin diyetin, yağdan zengin diyetle göre performansı % 56 arttırdığı belirlenmiştir (55) Uzun mesafe ve dayanıklılık koşullarında diyet karbonhidrat miktarı ve ortalama güç arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Bir başka çalışmada ,6 g/kg/gün alımının, 90 dakikadan fazla süren aktivitelerde, yorgunluğu %20 azalttığı kaydedilmiştir (147).

Öğrencilerin mikro besin tüketimleri incelendiğinde vitamin A açısından bakıldığında, 1.grup günde 1852.8 ± 653.1 µcg RE, 2.grup 1819.5 ± 564.8 µcg RE, 3.grup 1708 ± 376.2 µcg RE vit A tüketmektedir. Türkiye için önerilen günlük besin alımı düzeylerine bakıldığında, 19-30 yaş grubu erkekler için 900 µcg RE vitamin alımı yeterli, görülmektedir. Fiziksel aktivite düzeyleri yüksek olmasına rağmen, genel olarak öğrencilerin vitamin A tüketimlerinin önerilen değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Öğrenciler arasında ayrıca multi-vitamin tabletleri kullananlar da bulunduğundan, özellikle yağda eriyen vitaminlerin karaciğerde depolanarak uzun dönemde toksik etki yaratma riski açısından değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. B grubu vitaminler açısından bakıldığında, B1 vitamini tüketimi atma ve atlama branşındakiler için 2.0 mg, kısa-orta mesafe koşucuları için 1.6 mg, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucuları için 1.7 mg'dır. Vitamin B2 açısından bakıldığında, 1.grubun 2.8 mg , 2.grubun 2.5 mg, 3.grubun 2.5 mg riboflavin tükettiği belirlenmiştir. Vitamin B6 tüketimleri 1.grup için 2.3 mg, 2.grup için 2.4 mg, 3.grup için de 2.4 mg'dır. Türkiye için önerilen günlük besin alımı tablosuna göre, 19-30 yaş grubu erkekler için B1 vitamini ihtiyacı 1.2 mg, B2 vitamini ihtiyacı 1.3 mg, vitamin B6 ihtiyacı da 1.3 mg'dır (83). Öğrencilerin B grubu vitaminleri diyetleriyle yeterince sağladıkları görülmektedir. B grubu vitaminlerin enerji mekanizmasında rolü düşünüldüğünde, artan fiziksel aktivite ile beraber, daha fazla B grubu vitamini ihtiyaç duyulduğu yapılan bazı çalışmalarla gösterilmiştir. B grubu vitaminlerin suda çözülerek, idrar yoluyla metabolize olması nedeniyle, sonuçların ortalamadan yüksek olması doğal olarak karşılanabilir.

Vitamin C tüketimi açısından bakıldığında, 1.grubun ortalama C vitamini tüketimi 115.5 mg, 2.grup için 119,8 mg, 3.grup için 115.1 mg'dır. 19-30 yaş erkekler için önerilen C vitamini düzeyi 90 mg'dır (83). Bu sonuçlara göre, öğrencilerin C vitamini açısında da, önerilenin üzerinde tüketim yaptıkları görülmektedir. Öğrencilere dışarıdan ek C vitamini almalarının gerekli olmadığı

konusunda, bu sonuçlara dayandırılarak tavsiyede bulunabileceği sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin bir günlük besin tüketim kaydına göre, demir tüketimleri de hesaplanmıştır. Birinci grubun demir tüketimi, 21.2 mg, ikinci grubun 20.4 mg, üçüncü grubun 19.8 mg'dır. Diğer besin öğeleri gibi, demir tüketimi açısından da, öğrencilerin önerilenin üzerinde demir tüketimleri olduğu görülmektedir (83). Demir yetersizliği anemisinin özellikle çalışma yeteneğini bozduğu, oksijen dağılımını azalttığı ve laktik asit oluşumunu arttırdığı bilinmektedir (101) Demir yetmezliği açısından risk altında olan grup, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularıdır. Bu nedenle, diyetleri sürekli izlenmeli, tam kan analizi ölçümleri ve depo demir seviyelerini gösteren indikatörler (serum ferritin vb.) sürekli izlenmelidir.

Ca tüketimleri açısından bakıldığında 1.grubun ortalama tüketimi 1585.4 mg, 2.gubun ortalama tüketimi 1433.8 mg, 3.grubun ortalama tüketimi 1268.1 mg'dır. 19-30 yaş grubu erkekler için önerilen Ca tüketimi 1000 mg'dır (83). Özellikle uzun mesafe ve dayanıklılık koşularında koşu mesafesi arttıkça, intravasküler hemoliz görülme risi artmaktadır(63,64). 15 erkek koşucunun dört günlük yoğun antrenman sonunda, serum Ca ve K seviyelerinde düşüşler kaydedilmiştir (148). Araştırma gruplarından Ca alımı en düşük olan grup, uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularıdır. Risk altında olmalarından dolayı kendilerine Ca gereksinimi ile ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur. Besin tüketim anketinin sonuçları değerlendirildiğinde, tabldot sisteminin uygulandığı okulda menüler beslenme uzmanı tarafından hazırlanmakta olduğundan, mikro ve makro besin öğeleri açısından herhangi bir eksikliğe rastlanmamıştır.

Öğrencilere aynı zamanda sporcu beslenmesi ile ilgili bazı önermelerin bulunduğu bir bilgi anketi uygulanmıştır. Karbonhidratlarla ilgili önermelere bakıldığında, uzun mesafe koşucularının tamamı, müsabaka sonrası boşalan karbonhidrat depolarının doldurulması gerektiğine inanmaktadır. Uzun mesafe koşucularının %46.7'si karbonhidrat yüklemenin performans arttırıcı bir yöntem olduğunu düşünmektedir. Bu grubun %53.3'ü karbonhidrat yükleme ile ilgili kesin bir bilgiye sahip olmadığını söylemekte; % 6.7'si ise bu yönteme inanmamaktadır. Karbonhidrat yüklemenin özellikle dayanıklılık sporcuları için önemli bir yöntem

olduğu düşünüldüğünde (52-55), bu yöntem ile gerekli bilgilerin öğrencilere açıklanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Su tüketimi ile ilgili bazı önermelere verdikleri cevaplara bakıldığında, su tüketiminin başta sıcak havalarda olmak üzere, sporcu için çok önemli olduğuna inanlar 1.grubun %69.2'sini, 2.grubun %76.4'ünü, 3.grubun % 86.7'sini oluşturmaktadır. Özellikle uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının suyun önemini daha fazla idrak etmeleri beklenen bir sonuçtur (63-65).Uzun süreli, aralıklı, 90 dakikalık yüksek yoğunluktaki koşu süresince, su tüketimi ve elektrolit içeceği ile rehidre olan sporcularda, kas glikojen kullanımının %22 azaldığı gösterilmiştir (66)

Beslenme bilgi anketinde, vitamin-mineraller ile ilgili önermelerin olduğu “kalsiyumun en iyi kaynakları süt ve türevleridir” önermesine, 1.gruptaki sporcuların % 76.9'u, 2.gruptaki sporcuların % 64.7'si, 3.gruptaki öğrencilerin % 86.7'si katılmaktadır. Bununla beraber, kalsiyum tüketimi en düşük grup da uzun mesafe ve maraton koşucularıdır Bu durum bize, beslenme bilgisinin alışkanlık ve tutuma dönüştürülmesinde sıkıntı olabileceğini göstermektedir.

Beslenme bilgi anketinin bir bölümünde, öğrencilerden kilo kontrolü ve kas yapımı ile ilgili bazı önermeler hakkındaki fikirleri sorulmuştur: “En iyi zayıflama yöntemi, doğru egzersiz ve beslenmedir” önermesine, 1.gruptaki sporcuların tamamı, 2.gruptakilerin % 64.7'si, 3.gruptakilerin % 66.7'si katılmıştır. Bu konu ile ilgili en doğru yaklaşımın atma ve atlama branşındaki sporcular olduğu görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, saunanın kilo vermede etkili bir yöntem olduğuna inanmaktadır (1.grup %84.6, 2.grup %70.6, 3.grup %80) .Sauna kullanımının özellikle sporcular arasında yaygın olduğu ve inanılan bir yöntem olduğu görülmüştür.“Kas miktarını arttırmak için, en doğru yöntem egzersiz ve beslenmedir”önermesine, 1.gruptaki öğrencilerin tamamı, 2.gruptaki öğrencilerin % 82.4'ü, 3.gruptaki öğrencilerin % 80'i katılmaktadır. Bununla beraber, ergojenik öğe kullanan atıcıların %60'ının protein ve amino asit kuulandığını beyan etmesi, bilginin tutuma dönüştürülmesinde yanlışlıklar olabileceğini göstermektedir.

Araştırma sonuçları özet olarak değerlendirildiğinde, beslenme bilgi anketinden elde edilen toplam bilgi puanı ile toplam tutum puanı arasında 0.05 güven aralığında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Buna göre, öğrencilerin beslenme ile ilgili bilgi seviyeleri arttıkça, bunu olumlu beslenme davranışına dönüştürme özellikleri

artmaktadır. Diğer bir sonuca göre, atma ve atlama branşındaki sporcuların, bir günlük besin tüketim kaydı sonucu belirlenen diyetdeki protein yüzdesi ile zirve güç relatif (vücut ağırlığı başına düşen zirve güç) değerleri arasında, 0.05 güven aralığında (+) ilişki saptanmıştır. Bir başka ileri analiz sonucuna göre, kısa-orta mesafe branşındaki sporcularda, kan hemoglobin düzeyi ve wingate testi sonucu elde edilen ortalama güç (maksimum gücü koruma süresi) arasında, 0.01 güven aralığında (2-tailed) pozitif bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuca göre, kandaki hemoglobin düzeyi, gücü koruma potansiyelini etkilemektedir. Uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularına yapılan testler sonucunda, bir dayanıklılık parametresi olan Vo2 max ve diyet karbonhidrat yüzdesi arasında, 0.05 güven aralığında bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuca göre, diyetle alınan karbonhidrat yüzdesi arttıkça, uzun mesafe koşucusunun dayanıklılığının arttığı gözükmemektedir.

SONUÇ

Araştırma grubu, askeri eğitimin yanı sıra, yetkin antrenörler eşliğinde atletizmin çeşitli branşlarında eğitim alan, Kara, Deniz ve Hava Kuvvetleri Komutanlıklarının kendi aralarında ve Üniversiteler arası yarışmalarda yarışan 18-22 yaş grubu erkek öğrencilerdir. Araştırmaya katılan 3 ayrı branşdan, kuvvet gelişiminin ön planda olduğu atma ve atlamalar grubu ile, anerobik enerji sisteminin baskın olduğu kısa-orta mesafe koşucuları ve dayanıklılığın ön planda olduğu uzun mesafe ve dayanıklılık koşucuları, araştırma popülasyonunu oluşturmaktadır.

Antropometrik özellikler açısından bakıldığında, atma ve atlama grubundaki sporcuların, boy kilo ve beden-kütle indeksi ortalamaları, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularına göre yüksek bulunmuştur ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Çalışmada, öğrencilerin vücut yağ yüzdeleri iki ayrı yöntemle hesaplanmıştır. Bu yöntemlerden ilki, yağın elektriksel geçirgenliğini temel alan, biyo-elektriksel empedans yöntemi; diğeri kaliper ile yapılan deri kıvrım kalınlığı ölçümleridir. İki ayrı yöntemle hesaplanan yağ yüzdesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve tanımlayıcı istatistiklere göre, DKK yağ yüzdesinin anlamlı şekilde düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin genel sağlık kriterleri ile ilgili olarak, bel/ kalça oranı ve sistolik/ diastolik kan basıncı ölçümleri alınmıştır. Bel/ kalça oranı, 1.0'in üzerinde olan herhangi bir öğrenci yoktur. BİA yöntemiyle, öğrencilerin bölgesel yağ analizleri incelendiğinde, yaptıkları spor branşına göre, vücut bileşimlerinin şekillendiği görülmüştür.

Dinamometre ile yapılan kuvvet ölçümlerinde de, öğrencilerin kuvvet gelişimlerinin, yaptıkları spor branşına göre şekillendiği görülmektedir (Uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının bacak kuvveti, atıcıların el ve bel-sırt kuvveti ortalamaları, diğer gruptaki öğrencilere göre daha yüksektir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Biodex denge-balans sistemiyle, atma ve atlama branşındaki öğrencilerin postural denge durumları sayısallaştırılmıştır. Önerilen aralık, 17-35 yaş grubu erkekler için, 0.7-2.1 aralığıdır. Beklenildiği gibi, denge durumu atma ve atlama branşındaki sporcular için önerilen aralıkta gözükmemektedir.

Enerji yolu olarak, anaerobik sistemin baskın olduğu branşlarda (atma-atlama, kısa-orta mesafe koşuları), performans değerlendirmesini yapmak için,

wingate anaerobik patlayıcı güç testi uygulanmıştır. Maksimum gücü ifade eden ve vücut ağırlığı başına düşen patlayıcı gücü gösteren zirve güç relatif değeri, kısa-orta mesafe koşullarında, atma ve atlama branşındaki öğrencilere göre yüksek bulunmuştur($p<0.05$). Zirve gücün ne kadar süre korunabildiğini gösteren ortalama güç değeri de, kısa-orta mesafe koşucularında yüksektir, fakat aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Anerobik metabolizma ile ilgili olan bir başka parametre de, yorgunluk indeksidir. İkinci grubun yorgunluk indeksi, birinci gruba göre yüksek olsa da, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Öğrencilerin bazı biyokimya ve tam kan analizi sonuçları incelenmiştir. Kolesterol düzeyi uzun mesafe ve dayanıklılık sporu ile uğraşan öğrencilerde, diğer gruptaki öğrencilere göre düşük bulunmuştur. Tam kan analizi sonuçlarından, yalnızca hemoglobin değişkeni bakımından 3 grup arasında istatistiksel olarak farklılık vardır($p<0.05$). Tanımlayıcı istatistiklere bakıldığında, uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularının hemoglobin değerleri, kısa-orta mesafe koşucularına göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($z = 2,6487 > 2,3940$). Bu tablo, dayanıklılık sporlarında “ geçici spor anemisi” dediğimiz, kan hacminin artışından dolayı görülen, hemoglobin düzeyindeki azalmayla seyreden durum şeklinde yorumlanmıştır.

Uzun mesafe ve dayanıklılık sporlarının, performanslarını değerlendirmek amacıyla, maksimum oksijen tüketiminin göstergesi olan V_{O2} max düzeyine bakılmıştır. 15 dayanıklılık sporcusunun bulunduğu bu grupta, ortalama V_{O2} max değeri 60.9 olarak bulunmuştur. V_{O2} max sınıflandırmasına bakıldığında, 54 ml.kg.gk-1 değerinin üstü mükemmel olarak sınıflandırıldığından, bu gruptaki sporcularının dayanıklılık durumunun genel olarak iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Bir günlük besin tüketim kaydı alınan öğrencilerden, enerji ve protein miktarı atma ve atlama branşında, karbonhidrat miktarı uzun mesafe koşucularında daha yüksek gözükmektedir. Bu bulgular, öğrencilerin ilgilendikleri branşla ilgili olarak beslenme konularından haberdar olduklarının bir belirtisi olarak yorumlanmıştır. Vitamin-mineral değerleri incelendiğinde, menülerinin önerilen RDA düzeylerinin üzerinde A, C, B grubu vitaminler, Fe, Zn içerdiği görülmektedir. Ergojenik öğe ve vitamin-mineral kullanımı en fazla uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularında görülmektedir.

Öğrencilerin tamamı, kilo kontrolünün performans için önemli olduğuna inanmaktadır ve vücuttaki fazla yağın performansı etkilediğini düşünmektedir. Yine, öğrencilerin büyük bir bölümü, beslenmenin performansı arttırdığını düşünmektedir. Bununla beraber bazı öğrenciler, steroid ve hormonların zararlı olduğuna inanmamakta, bazıları su tüketiminin çok önemli olduğu konusunda emin olmadıklarını söylemektedirler. Bu durum bize, öğrencilerin beslenme ile ilgili tutumlarında, bazı yanlışlıklar olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin, genel olarak karbonhidratlarla ilgili bilgi düzeylerinin iyi olduğu söylenebilir. Karbonhidrat tüketiminin özellikle önem taşıdığı uzun mesafe ve dayanıklılık sporu ile uğraşanların tamamı, müsabaka sonrası boşalan karbonhidrat depolarının doldurulması gerektiğine inanmaktadır. Bununla beraber, öğrencilerin % 53.3'ü karbonhidrat yüklemenin nasıl bir yöntem olduğuna dair yeterince bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerde görülen bir başka beslenme bilgisi eksikliği de, saunanın kilo verme ile ilgili olarak faydalı bir yöntem olduğuna inanmalarıdır. Yüzyüze yapılan görüşmelerde de, sporla uğraşan öğrencilerin "sauna"yı toksinleri atmak, rahatlamak ve kilo vermek için faydalı bir yöntem olarak gördükleri izlenimine varılmıştır. Kas miktarını arttırmak için en doğru yöntem olarak, öğrencilerin büyük çoğunluğu beslenme ve egzersizi gösterse de, atma-atlama grubundaki öğrencilerin % 38.5'u, kısa-orta mesafe koşucularının % 17.6'sı, uzun mesafe ve dayanıklılık koşucularının % 40'ı ergojenik öge kullanmaktadır. Bu durum bize, bilginin tutuma dönüştürülmesinde sıkıntılar olduğunu göstermektedir.

Tanımlayıcı analizlerden sonra, değişkenler arası ilişki olup-olmadığını anlamak amacıyla, her bir grup için incelen bütün değişkenler için ileri analizler yapılmıştır. Bütün değişkenler arası ilişkilere bakılmış, fakat örneklem sayısının az olması nedeniyle, sonuçların yorumlanması aşamasında dikkatli olunmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Aralarında anlamlı ilişki bulunan parametreler şunlardır:

-Atma ve atlama branşındaki sporcularda, beslenme bilgi anketinden elde edilen toplam bilgi puanı ile toplam tutum puanı arasında, 0.05 güven aralığında (-2 tailed) pozitif bir ilişki saptanmıştır. Buna göre, öğrencilerin beslenme ile ilgili bilgi seviyeleri arttıkça, bunu beslenme davranışına dönüştürme özellikleri artmaktadır.

-Atma ve atlama branşındaki sporcuların 24 saatlik besin tüketim kaydı sonucu belirlenen diyetdeki protein yüzdesi ile, patlayıcı gücü temsil eden zirve güç relatif değerleri arasında 0.05 güven aralığında pozitif bir ilişki saptanmıştır

Kısa-orta mesafe branşındaki sporcularda, kan hemoglobin düzeyi ile wingate testi sonucu elde edilen ortalama güç arasında, 0.01 güven aralığında (-2 tailed) pozitif bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuca göre, kandaki hemoglobin düzeyi, gücümüzü koruma potansiyelini etkilemektedir.

Uzun mesafe ve dayanıklılık sporcularında, diyet karbonhidrat miktarı ile bir dayanıklılık parametresi olan Vo2 max arasında, 0.05 güven aralığında pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Genel olarak çıkan sonuçları özetlemek gerekirse, haftada 3 saat savaş ve beden eğitimi dersi alan, ayrıca haftada beş gün, ortalama bir saat antrenman yapan askeri öğrencilerin, vücut bileşimleri, kuvvet değerleri, genel sağlık kriterleri, dayanıklılık ve patlayıcı güç gibi performans kriterleri uygun gözükmektedir. Okulda tabldot yemek sisteminin bulunmasından dolayı, günlük beslenme programlarının da, yaptıkları spor türüne göre ve yoğunluğuna göre yeterli ve dengeli olduğu görülmektedir. Okulda beslenme ile ilgili ders olmamasına rağmen, 2007 yılından beri randevü sistemiyle, beslenme ve diyet uzmanı tarafından kendilerine danışmanlık verilmekte, fakat bireysel eğitimler bu konuda yeterli olmamaktadır. Beden eğitimi dersi kapsamında teorik olarak beslenmenin anlatıldığı bir ders planlaması yapılarak, okul yönetimine teklif edilmesi düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Terzi, M. (2008). Atletizm Yetenek Modeli Raporu. Ankara: Türkiye Atletizmi Federasyonu Yayınları.
- 2- Ersoy, G. (2004). *Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- 3- Demirhan, G. (2006). *Spor Eğitiminin Temelleri*. Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- 4- Sarıalp, R.(1990). *Spor-kültür-felsefe ilişkileri: Anadolu'da Antik Sportif İmkanlar ve Bir Hipotez*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- 5- Grossing, S.(1992). *Beden-spor –hareket: Eğitim Kurumlarında Beden Eğitimi ve Spor*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- 6- Lumkin, A.(1990). *Physical Education and Sports: A Contemporary Introduction*. U.S.A: Times/ Mirror/ Mosby College Publishing.
- 7- Khun, T.S. (1982). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, (N.Kayaş,Çev.). İstanbul: Alan Yayıncılık (1980)
- 8- Stillwell, L.J., Wilgoose, C.E. (1997). *The Physical Education Curriculum*. Boston, London, Toronto: Allyn and Bacon Publishing.
- 9-Bayraktar,B.,Kurtoğlu,M.(2004). *Sporda Performans ArttırmaYöntemleri*.İstanbul: Duman Ofset.
- 10-Tomkinson,GR., Olds,TS., Gulbin, J.(2003). Secular trends in physical performance of Australian children:evidence from the talent search program. *J Sports Med Phys Fitness*, 3(1), 90-98.

- 11- Loko, J., Aule, R., Sikkut, T .(2000). Motor performance status in 10 to 17 year - old Estonian girls. *Scand J Med Sci Sports*, 10(2), 109-13.
- 12- Marcell, TJ., Hawkins,SA., Tarpenning, KM. (2003). Longitudinal analysis of lactate threshold in male and female master athletes. *Med Sci Sports Exercs*, 35(5), 810-817.
- 13- Korhonen, MT., Mero, A., Suominen, H. (2003). Age-related differences in 100-m sprint performance in male and female master athletes. *Med Sci Sports Exercs*, 35(8), 419-28.
- 14-Leone,M., Lariviere,G., Comtois,A.S. (2002). Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *J Sports Sci*, 20(1), 443-449.
- 15- Dehnert, C., Hutler, M., Liu Y.(2002). Erythropoiesis and performance after two weeks of living high and training low in in well trained triathletes. *Int J Sports Med*, 23(8), 561-6.
- 16- Drinkwater, B. (2001). Exercise performance and environmental stress. *Exerc Phys* , 5(1), 517-28.
- 17- Rankin, JW. (2002). Weight loss and gain in athletes. *Curr Sports Med Rep*, 1(4), 208-13.
- 18- Christensen, DL., Van Hall, G., Hambraeus, L. (2002). Food and macronutrient intake of male adolescent Kalenjin runners in Kenya. *Br J Nutr*, 88(6), 711-7.
- 19- Izquierdo, M., Hakkinen, K., Gonzales, B.(2002). Effects of long –term specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in female athletes from different sports. *Eur J App Physiol*, 87(3), 264-71.

- 20- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Matbaacılık.
- 21- Prokop, L.(1983). Einfprung in die sportsmedizen fur artze, sportler and übungseitter, Fischer.
- 22- Özkara, A. (2002). *Futbolda Testler*. Ankara: İlksan Matbaacılık.
- 23- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R ve ark.(2002). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- 24- Günay, M., Cicioğlu, İ. (2001). *Spor Fizyolojisi..* Ankara: Gazi Kitapevi.
- 25- Dünder, U. (2000). *Antrenman Teorisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- 26- Gündüz, N. (2001). *Antrenman Bilgisi*. İzmir: Saray Medikal Yayıncılık.
- 27- Günay, M. (1998). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- 28- Shephard, R.J., Astrand, P.O. (2009). Endurance in sports. *IOC Medical Commission Pub*, (72-73), 182-185.
- 29- Maffali, S.D, Wengwr H.A, Gren H.J. (1991). Physiological testing of athlete. *İllinois Human Kinetics Book* , 2, 186-87.
- 30- Yılmaz, K. (2004). Kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılık. Erişim: 04 Haziran 2009, [http: /www.antrenman bilimi.com](http://www.antrenmanbilimi.com).
- 31- Green, L.S, Pate, R.R (1997). Training for distance runners. *Human Kinetics* 3, 34-45.
- 32- Noble, B.J. (1996). Physiology of exercise and sport. *Coll Pub*, 3(5), 89-90.

- 33- Astrand, P., Rodahl, K . (1986). *Textbook of Work Physiology*. New York : McGrawHill Pub.
- 34- Ergen, E.(1992). *Spor Hekimliği Ders Notları*. Ankara: Maya Matbaacılık.
- 35- Haslofça,E., Nurullah,C.(2000). *Kuvvet Kavramı ve Çocuklarda Kuvvetin Geliştirilmesi*. Ankara: Bağırhan Yayinevi.
- 36- Ziyagil, A., Tamer, A., Zorba, K. (1994). *Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özellikler ve Esnekliğin Geliştirilmesi*. Ankara: Emel Matbaacılık.
- 37- Ersoy, G., Hasbay, A. Sporcu Beslenmesi. (2008). Ankara: T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Yayını.
- 38-Applegate,EA.(2001). Nutritional considerations for ultraendurance performance. *Int J Sport Nutr*, 1(2), 118-26.
- 39- Sparling ,PB., Nieman, DC., O'Connor, PJ. (2001). Selected scientific aspects of marathon racing. *Sports Med Feb*, 15 (2), 116-32.
- 40- Roth, T., Eich, J. (1999). Role of micronutrients in sports and physical activity. *British Medical Bulletin*, 55 (.3), 683-689.
- 41- Scarpins, A., Segmon, R., Bazzere, Tl. (2004). Vitamin and supplemant use in athletes. *J Sports Nutr* 3(1), 51-55.
- 42- Position of the American Dietetic Assosiation, Dietetitians of Canada and the American College of Sports Medicine (2009): Nutrition and Athletic Performance: *J Am Diet Assos*, 100: 1543-56.

- 43-** Burke, LM., Collier, GR. (2000). Energy requirement of resistance exercise. *J Am Diet Assoc*, 100, 1543-56.
- 44-** Tripton, KD., Elliott, TA., Cree, MG., Aarsland, AA., Wolfow, RR. (2007). Stimulation of net muscle protein synthesis by whey protein ingestion before and after exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 292, 71-76.
- 45-** Hartman, JW., Tang, JE., Wilkonson, SB., Rasmussen, BB., Willer, SL., Wolf, SE., Wolfe, RR. (2001). Timing of amino acid carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 281, 97-206.
- 46-** Wilkonson, J., Wilson, G. (2006). Contemporary issues in protein requirements and consumption for resistance trained athletes. *J Int Soc Sports Nutr*, 3(1), 72-78.
- 47-** Boisseau, N., Creff, C., Loyens, M., Poortmans, JR. (2002). Protein intake and nitrogen balance in male non-active adolescents and soccer players. *Eur J App Physiol*, 88(3): 288-93.
- 48-** Maffucci, Dm., Mccurray, RG. (2000). Towards optimizing the timing of pre-exercise meal. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 10(2), 103-13, 2000.
- 49-** Vukovich, MD., Tausz, SM., Ballard, TL., Stevermer, CL. (2004). Effect of protein supplementation during a 6-month strength and conditioning programme on muscular strength. *Med Sci Sports Exerc*, 3, 193-98.
- 50-** Dangin, M., Bairie, Y., Guillet, C., Beufreere, B. (2002). Influence of protein digestion rate on protein turnover in young and elderly subjects. *J Nutr*, 132, 285-333,
- 51 -**Foster, C., Costill, DL., Fink, WJ. (2004). Protein requirement of ultra-endurance athletes. *Sports Nutr Rev Journal*, 1, 11-14.

52-Esmarck, A., Anderssen, J., Mizuno, M. (2001). Timing of post-exercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly human. *J Physiol* , 535, 301-31.

53-Bohem, J., Low, JF., Wolfe, RR.,Rennie, MJ.(2001). Latency and duration of human muscle protein synthesis during continuous infusion of amino acids. *J Physiol*, 15, 532-75.

54-Simonsen, J.,Gordon,R.,Carlmark, B. (2005). Effect of low fat, high carbohydrate diets in young rowers. *J Int Soc Sports Nutr*, 2(1), 31-42.

55- White, B., Clement, D.B., Taunton, J.E. (1998). Effect of diet in middle distance runners. *Brit. J. Sports Med*, 22, 109-111.

56- Ivy, JL., Lee,MC. (2005). High protein, low carbohydrate diets in sport nutrition. *Sports Nutr Review Journal*,1(1), 51-54.

57-Ivy,J., Harold,W., Bruce, M., Thomas,R., Thomas,B. (2003). Early post-exercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *J Appl Physiol* , 1(8), 1337-44.

58-Marjerrison, AD.,Lee, JD.,Mahon, AD.(2007).Pre-exercise carbohydrate consumption and repeated anaerobic performance in pre-and early pubertal boys. *Int J Sport Nutr Exercs Metab* ,17(2), 140-51.

59- Harold, W., Didier,L., William, K. (2003). Effect of depletion exercise and light on muscle glycogen supercompensation in men. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2, 1304- 1311.

60-Tiryaki, G., İnal, D., İnce, L. (1999). Dayanıklık Antrenmanlarında Beslenmeyle İlgili Esaslar. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*,12 (4),30-32.

- 61-** Burke, LM., Millet, G., Tarnopolsky, MA. (2007). Nutrition for distance events. *J Sports Sci* , 1,29-38.
- 62-** White, A.,Harridge, S., Stensil, D. (1998). Nutrition and ergometric exercise. *Brit.J. Sports Med*, .22(3), 109-111.
- 63-** Gerlach, E., Burton, W., Dorn, M., Leddy, J. (2008). Fat intake and injury in female runners. *J Int Soc Sports Nutr*, 5(1), 345-49.
- 64-** Aksakal, M.(2006). *Atletizm Yarışmaları El kitabı*. İzmir: Sim Matbaacılık.
- 65-** Helge, J.W., Erik,A., Richter,B. (1996). Interaction of training and diet on metabolism and endurance during exercise in men. *J Phys*, 492, 293-96.
- 66-** Michael, J., Edward, C. (2008). Endurance exercise performance: the physiology of championships. *J Physiol*, 1, 34-35.
- 67-** Sandra, S., Alexandra, F., Christina, V. (2008). Nutrition concepts for elite distance runners based on macronutrient and energy expenditure. *J Ath Train* , 43(5), 489-504.
- 68-** Burke, LM., Millet, G., Tarnopolsky, MA. (2007). Nutrition for distance events. *J Sports Sci*, 25,29-38.
- 69-** Eroğlu, İ. (1997). Uzun Süreli Performans ve Sıvı Kullanımının Performansa Etkisi, *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*,26 (2), 36-43.
- 70-** Moughan, R.J .(1991). Fluid and electrolyte loss and replacement in exercise. *Journal of Sports Sciences*, 9, 117-142.

- 71- Bartolozzi, AR., Fowkes, S. (2004). Free communications, oral presentations: heat and hydration. *J Ath Train*, 39, 556-80.
- 72- Noakes ,T.D. (1993). Fluid Replacement During Exercise. *Journal of Sports Sciences*, 7, 167-178..
- 73- Zuri, E., Cleary, MA., Lopez, RM. (2004). Effects of active dehydration on cognitive performance. *J Ath Train*. (Suppl 2), 556-80,.
- 74- Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine.(2000). Sport Nutrition, 3(1):134-143..
- 75- Laurie, G., Zawilla, C., Barbara, H. (2003). The female cross-country runner: nutritional knowlodge and attitudes Test. *J Athl Train* , 38(1), 67-74.
- 76- Maughan, J. (2001). Micronutrients in sports and physical activity. *British Med Bullet*, 55, 883-93.
- 77- Ulrich, P., Hana P. (2005). Yüklemler Sonrası Toparlanma(Ayşe Kin,Çev). Ankara: Ofset Matbaacılık.(2002).
- 78- Position of the ISSN Exercise and Sports Nutrition Paper.(2004:): Nutrition and athletic performance , 2: 145-154.
- 79- Hackman, R. (1992). The athletic trainer's role in modifying nutritional behaviors of adolescent athletes: putting theory in practice. *J Ath Train* , 27, 32-37.
- 80-Wiita, BG., Strombourg, IS. (1996). Nutrition knowlodge, eating practices and health of adolescent female runners: a-3 year longitudinal study. *Int J Sport Nutr*, 6, 414-25.

- 81-** Packman, J., Kirk, SF. (2000). The Relationship Between Nutritional Knowledge Attitudes and Dietary Fat Consumption in Male Students. *J Hum Nutr Diet* 13: 389-95.
- 82-** Reza,R., Taleban,F., GullbringM., Mehrabi,Y., Moosa,S. (2007). Nutritional knowlodge and attitudes in athletes with physical disabilities. *J Ath Train* , 42, 234-238.
- 83-** Kasap, G., Yücesan S. (1983). Kısa ve Orta Mesafe Erkek Koşucuların Beslenme Bilgi ve Sağlık Araştırması. *Spor Hekimliği Dergisi*, 18(1:), 21-28.
- 84-** Yıldırım, İ., Bayraktar,I. (2002). Atletizmin atma, atlama ve sprint branşlarındaki antrenörlerin beslenme bilgi ve alışkanlıkları. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi* (4), 23-35.
- 85-** Bozkurt, İ., Nizamlioğlu M,. (2007). Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokullarında Okuyan ve Aktif Spor Yapan Öğrencilerin Beslenme Alışkanlıklarının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1-7.
- 86-** Zorba, E., Ziyagil, M.A. (1995). *Vücut Kompozisyonu Ölçüm Metodları*, Trabzon: Erek Ofset.
- 87-** Utter,Ac., Scott, Jr., Oppliger,RA.(2001). A comparison of leg to leg bioelectrical impedance and skinfolds in assessing body weight in collegiate wrestlers. *J Strength Cond Res*, 15(2), 157-160.
- 88-** Baysal, A., Aksoy, M., Besler, T., Kutluay, Merdol T. (2008). *Diyet El Kitabı*. Ankara: Hatiboğlu Basın ve Yayım..
- 89-** McArdle, W.D., Katch, V.L.(1999). *Sports and Exercise Nutrition*, USA: Lippincott Pub.

- 90-**Marfell, M.,Olds, T., Stewart,A.,Carter,L. (2006). İnternational standarts for anthropometric assesment, Potchefstrom, Africa. *Int Soc Adv kinanth (ISAK)*,3(1),334-56.
- 91-** Brodie, D., Moscrip, V., Hutcheon, R.(1988). Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry and impedance methods. *Nutrition*, 14(3), 296-310.
- 92-**Wonos, DL., Amuto, HK.(1998). Weight cyling alters muscular strength and endurance, ratings of perceived exertion and total body water in college wrestlers. *Percept Mot Skills*, 87(3), 975-978.
- 93-**Günay,M., Tamer,K., Cicioğlu,İ. (2006). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara: Baran Ofset.
- 94-**Burke,L.,Deakin,V.(2000). *Clinical Sports Nutrition*. Australia.:College Publishing.
- 95-** Kopelman, P.G. (2002). Klinik obezite (M.Akman, Çev.), İstanbul: Tekin Ciltevi (2001)
- 96-** Küçükkubaş, N., Hazır, T., Açıkada, C. (2006). 15-17 Yaş Ergen Erkeklerde Biyoelektriksel İmpedans Yönteminde Ölçüm Aralığının Belirlenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 34-39..
- 97-**McArdle,W.D, Katch,FDI, Katch,V.L.(1999). *Sports and exercise nutrition*. U.S.A: Lippincot Pub.
- 98-**.Bourgois,TJ., Classens,A., Vrijens,R. (2000). The anthropometric charecteristics of young elite rowers. *Brit J Sports Med* , 34(3), 213-216.

- 99-**Classens,A.L, Hlatky,S., Lefevre, J.,Holdhaw,W. (1994). The role of antropometric charecteristics in modern pentathlon performance in female athletes. *J Sports Sci* , 12(4), 391-401.
- 100-**Galadas, Nd., Nassis, Gp., Pavlicevic, S. (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *Int J Sports Med* 26(2), 39-144.
- 101-** Lohman, K., Ring, K., Pfeiffer, S., Comhi,E., Arrendo,C.Prott,R.Pate. (2008). Relationships among fitness, body Composition and physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 3(6),345-56.
- 102-**Utter Ac, Gross FL, Swan PD ve ark.(2003). Evaluation of air displacement for assessing body composition of collegiate wrestlers. *Med Sci Sports Exercs*, 35(3):500-505.
- 103-**Kyle,G.,Genton,L.,Karsegard,L. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20-94 years. *Nutrition*, 17, 248-53..
- 104-**Arzu,S, Tezel,L., Öztürk,K. (2007). The relationship between body composition and aerobic performance. *J Sports Sci and Med*, 6 (CSSI-2),34-38.
- 105-**Classens,A.L,Hlatky,S.,Lefevre,J.(1994).The role of anthropometric charecteristics in modern pentathlon performance in female athletes. *J Sports Sci*, Aug (12): 391-401.
- 106-**Beydağ, K. (2007). Askeri Öğrencilerin Vücut Kompozisyonu ve Beslenme Alışkanlıkları. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(1),45-53.
- 107-** Aksoy, M. (2000). *Beslenme Biyokimyası*, Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.

- 108-** Balaban, EP., Cox, JV., Snell, P. (1989). The frequency of anemia and iron deficiency in the runner. *Med Sci Sports Exerc*, 21, 643-648.
- 109-** Magnusson, B., Hallberg, L., Rossander, L. (1984). Iron metabolism and sports anemia. a hemotological comparison of elite runners and control subjects. *Acta Med Scand* , 216, 157-64.
- 110-** Avar, L. (1992). Aktif Spor Yapan Yetişkin Sporcuların Beslenme Alışkanlıkları ve Hemoglobin, Hematokrit, Serum Ferritin Bulgularının Değerlendirilmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara..
- 111-** Watts, E. (1989). Athlete's anemia. A review of possible causes and guidelines on investigation. *Br J Sports Med* , 23, 81-83.
- 112-** Nickerson, HJ., Holubets, M., Tripp, AD., Pierce, WE. (1985). Decreased iron stores in high school female runners. *Am J Dis Child* , 139, 1115-19.
- 113-** Browlie, T., Utermohlen, V., Hinton, PS. (2004). Tissue iron deficiency without anemia impairs adaptation in endurance capacity after aerobic training in previously untrained women. *Am J Clin Nutr* , 79, 437-43.
- 114-** Lukaski, HC. (2004). Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition*, 20, 632-44.
- 115-** Schaffartzik, W, Barton E.D, Poole DC, Tsukimoto K, Hogan Mc, Babost DE. (1993). Effect of reduced hemoglobin concentration on leg oxygen uptake during maximal exercise in human. *J Appl Physiol* , 75, 491-98.
- 116-** Nickerson, HJ., Holubets, M., Tripp, AD., Pierce, WE. (1985). Decreased iron stores in high school female runners. *Am J Dis Child* , 139, 1115-19.

- 117-** Parr, RB., Bachman, LA., Moss, RA. (1984). Iron deficiency in male athletes. *Phys Sports Med* , 12(4), 81-6.
- 118-** Schaffartzik,W, Barton E.D, Poole DC, Tsukimoto K, Hogan Mc, Babost DE. (1993). Effect of reduced hemoglobin concentration on leg oxygen uptake during maximal exercise in human. *J Appl Physiol* ,75,491-98.
- 119-** Konstrup,IL, Ekblom,B. (1984). Blood volume and hemoglobin concentration as determinants of maximal aerobic power. *Med Sci Sports Exerc* ,16, 256,-59.
- 120** Risser, Wl, Lee J, Poindexter, HBW., West, MS., Riser, JMH. (1988). Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exerc*, 20, 116-21.
- 121-** Convertis, V.A. (1991). Blood Volume; its adaptation to endurance training. *Med Sci Sports Exerc*, 23, 1338-48.
- 122-** Fogelhom, M., Jaakkola, L. (1997). Effects of iron supplementation in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exercs* 32, 112-119.
- 123** -Risser, Wl., Lee, J., Poindexter, HBW., West, MS., Riser, JMH. (1988). Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exerc* 20, 116-21.
- 124-** Klingshim, LA., Pate, RR., Bourque, SP., Davis, JM. (1992). Effect of iron supplementation on endurance capacity in iron-depleted female runners. *Med Sci Sports Exerc*; 24, 819-24.
- 125-** Calbet,J.,Radegran,R.,Boushel., B,Saltin. (2004). Effect of blood hemoglobin concentration on Vo2 max and cardiovascular function in lowlanders acclimatised to 5260 m. *Med Sci Sports Exercs*, 21, 879-898.

- 126-**Schaffartzik, W., Barton, ED., Poole, DC., Tsukimo, K., Hogon, MC., Babout DE. (1993). Effect of reduced hemoglobin concentration on leg oxygen uptake during maximal exercise in human. *J Appl Physiol* ,75, 491-498.
- 127-** Konstrup, IL., Ekblom, B. (1984). Blood volume and hemoglobin concentration as determinants of maximal aerobic power. *Med Sci Sports Exerc*, 16, 256-62.
- 128-** Klingshim, LA., Pate ,RR., Bourque, SP., Davis, JM. (1992). Effect of iron supplementation on endurance capacity in iron-depleted female runners. *Med Sci Sports Exerc* , 24, 819-24,.
- 129-** Krzysztof S. (2002). Iron metabolism in boys involved in intensive physical training. *Academy of Physical Education*,75, 201-206,.
- 130-** Wehrlin, JP., Marti, B. (2002). Live high-train low associated with increased haemoglobin mass as preparation for the 2003 World Championships. *Med Sci Sports Exer*, 24, 819-24.
- 131-** Dinçer, S., Arslan,C., Kaplan,B., Ongun, Ö. (1993). Elit Kız Atletlerle, Elit Erkek Atletlerin bazı Solunum ve Kan Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 35-39.
- 132-** Hoffman, M.D.(2010). Performance trends in 16 km ultramarathons. *Int J sports Med*, Jan(31): 31-37.
- 133-**Gauthier, A., Davenne, D.(2009). Time of day effects on fatigue during a sustained anaerobic test in well trained cyclists, *J Sports Sci*, Dec(26): 1622-35.
- 134-** Wayte, J. (1989). *Physical Fitness: U.S.A: Golding, Myer's, Sinning.*
- 135-** Bosco,C., Luthanen, P., Komi, P. (1983). A simple metod for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl.Physiol* , 50, 273-82, 1983.

136- Anadolu Üniversitesi Yayınları, Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri. Ankara: Berksan Matbaacılık

137-Classens,A.,Hlatky,S.,Lefevre,J.(1994).The role of antropometric charactersitics in elite maraton runners, *J Sports Sci*, Aug: 12(4):391-401.

138-Gürses,M., Olgun,B. (1987). Türk Sporcularda Somatotip ve Performans İlişkisi, *Spor Hekimliği Dergisi*, 28(1):1-10.

139- Jones,T.E.,Arau,J (1988). Predicting body density by electrical impedance and caliper measurement, *Med Sci Sports Exercs*, 20 (2): 221-25.

140-Helge J.W, Erik A.(1996). Protein and strength athletes. *J Phys*, 492: 293-302.

141-Borsa P.A, Laudner, K.G, Sauers El.(2008). Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a therotical evidence. *Sports Med* 38(1): 17-36.

142-Galadas,N.D, Nassis G.P, Pavlicevic,S. (2006) Somatic and physical traits affceting sprint performance in yonung sprinters. *Int J Sports Med*, March,26(2): 139-144.

143-Paul, T.(2009).Lower prevalance of hypertension, hypercholesterolemia and diabetes in marathoners, *Med Sci Sports Exercs*, March, 41(3): 523.

144-Deitrick, R.W .(1991). Intravascular haemolysis in the recreational runner. *Br J Sports Med*, Dec(25): 183-87.

145-Gledhill,N.,Jamnik,V.(1999).Haemoglobin,bloodvolume,cardiacfunction, aerobic power, *Can J Appl Physiol*, Feb(24): 54-65.

146- Magnus,H.,Nilsen,T, Turid,H. (2008).Life-style related to blood pressure and body weight in adolescence: cross-sectional data from the young-HUNT study, *BMC Public Health*, 8:111-113.

147-Jennifer, W.,Daryn,W(2006).Gender diffrences in carbohdrate metabolism and carbohdrate loading.*J Int Soc Sports Nutr*,3(1): 28-34.

EK 1

ÇALIŞMADA KULLANILAN ANKET FORMU

BİRİNCİ BÖLÜM: BESLENME BİLGİSİ
AŞAĞIDAKİ ÖNERMELER HAKKINDA NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?
(Uygun gördüğünüz şıkkı daire içine alınız)

1= Kesinlikle katılıyorum

2= Katılıyorum

3= Emin Değilim

4= Katılmıyorum

5= Kesinlikle Katılmıyorum

Basit karbonhidratlar, kana hızla geçip, kan şekerini yükselten bal, şeker, reçel, pekmez gibi besinlerdir.	1	2	3	4	5
Egzersiz esnasında yakıt olarak ilk kullanılan karbonhidratlardır.	1	2	3	4	5
Sporcuların müsabaka sonrası, kaslarında boşalan karbonhidrat depolarını doldurmaları gerekir.	1	2	3	4	5
Aşırı protein tüketimi bazı sağlık problemlerine yol açabilir.	1	2	3	4	5
Proteinler, yalnızca hayvansal besinlerde bulunur.	1	2	3	4	5
Proteinler,vücutta depolanmadıklarından, yükleme şeklinde değil, günlük uygun miktarlarda kullanımı uygundur.	1	2	3	4	5
Sporcuların günlük protein ihtiyaçları yaklaşık 1.5-2.0 g/kg'dır. Bu miktar, kuvvet sporlarında bir miktar artabilir; ama abartılı tüketimden kaçınmak gerekir.	1	2	3	4	5
Kas miktarını arttırmak için, en doğru yöntem egzersiz ve doğru beslenmedir.	1	2	3	4	5
Aşırı yağ tüketmek kadar, hiç yağsız beslenmek de, doğru bir beslenme davranışı değildir.	1	2	3	4	5
Karbonhidrat yükleme, dayanıklılık sporlarında performansı arttırmak için kullanılan bir yöntemdir.	1	2	3	4	5

En iyi zayıflama yöntemi, müsabakadan hemen önce, uygun kalori ve doğru egzersiz yöntemleriyle zayıflamadır.	1	2	3	4	5
Sauna, yalnızca vücuttan su ve mineral kaybettiren sağlıksız bir kilo verme yöntemidir.	1	2	3	4	5
Özellikle sıcak havalarda, sporcunun su tüketimine dikkat etmesi gerekir.	1	2	3	4	5
İdrar rengi koyulaştığında, ilk akla gelen vücut suyunun azaldığıdır.	1	2	3	4	5
Müsabaka sonrası, her ½ kayıp için 1,5-2,0 bardak su tüketmek gerekir.	1	2	3	4	5
Egzersiz öncesi, esnasında ve sonrasında su tüketilebilir.	1	2	3	4	5
Terle en fazla kaybedilen mineraller, tuz ve potasyumdur.	1	2	3	4	5
Muz iyi bir potasyum kaynağıdır.	1	2	3	4	5
Kemik sağlığı için en önemli mineral kalsiyumdur.	1	2	3	4	5
Kalsiyumun en iyi kaynakları süt ve ürünleridir.	1	2	3	4	5
Gazlı içecekler, kalsiyumun emilimini engelleyebilir.	1	2	3	4	5
Kansızlık oluşumunu engelleyen demir minerali en çok kırmızı et ve yumurtada bulunur.	1	2	3	4	5
Pekmez, tahin, kuru meyveler iyi bir demir kaynağıdır.	1	2	3	4	5
A,C,E vitaminleri sağlığa zararlı toksik maddelerin etkinliğini azaltan antioksidan vitaminlerdir.	1	2	3	4	5
Alkol tüketimi diğer besin öğelerinin emilimini engelleyebilir	1	2	3	4	5
Kas miktarı fazla olan sporcunun daha fazla enerjiye ihtiyacı vardır.	1	2	3	4	5

2.BÖLÜM BESLENME TUTUMU

AŞAĞIDAKİ ÖNERMELER HAKKINDA NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

(Uygun gördüğünüz şıkkı daire içine alınız)

1= Kesinlikle katılıyorum

2= Katılıyorum

3= Emin Değilim

4= Katılmıyorum

5= Kesinlikle Katılmıyorum

Kilo kontrolüne önem veririm.	1	2	3	4	5
Vücuttaki fazla yağın performansı etkilediğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Besinsel desteklerin performansı arttırdığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Protein tozlarının ve amino asitlerin kas gelişimini hızlandığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Steroid gibi hormon takviyelerinin zararlı olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Spor içeceklerinin faydalı olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Su tüketimime her zaman dikkat ederim.	1	2	3	4	5
Beslenmenin performansı olumlu etkilediğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Kahvaltının günün en önemli öğünü olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Fast-food tarzı yiyecekleri mümkün olduğunca az tüketirim.	1	2	3	4	5
Öğlen ve akşam yemeklerini düzenli olarak tüketirim.	1	2	3	4	5

3.BÖLÜM BESLENME ALIŞKANLIKLARI

1-Kaç yıldır spor yapıyorsunuz?.....

2-Hangi branşda yarışyorsunuz?.....

3-Haftada kaç gün,kaç saat antrenman yapıyorsunuz?.....

4-Vitamin-mineral kullanıyor musunuz a) Evet b) Hayır (6.soruya geçiniz)

5-Hangi vitaminleri, hangi sıklıkla kullanıyor sunuz? (vitamin adı) (dozu)

6-Sporcu içecekleri kullanıyor musunuz? A)Evet B) Hayır (10.soruya geçiniz)

7- Hangi sporcu içeceklerini kullanıyorsunuz?.....

8-Sigara kullanıyor musunuz? A)Evet B)Hayır

9-Günde ortalama kaç adet sigara kullanıyor sunuz? A)1-4 B)5-9 C)10-14 D)15 ve üstü

10-Günde kaç öğün tüketirsiniz ?.....

11-Tabldot sisteminden hangi öğünlerde yararlanıyorsunuz ?

- a) Kahvaltı
- b) Öğlen
- c) Akşam

12-Fast-food tarzı besinleri haftada ortalama kaç kez tüketirsiniz?

- a) Hiçbir zaman
- b)

-) Haftada 1-2
- c) Gün aşırı
- d) Hemen her gün

13-Günde ortalama kaç bardak su tüketirsiniz?.....

14-En çok tercih ettiğiniz içecekleri işaretleyin

- a) Su, meyve suları, süt
- b) Sporcu içecekleri
- c) Alkol
- d) Çay, kahve
- e) Kolalı içecekler

15-Herhangi bir ergojenik besin desteği kullanıyormusunuz ? (tablet veya toz preparat)a) Evet (İsmi yazın)

b) Hayır

BESİN TÜKETİM KAYDI

(Bir antrenman gününde tükettiklerinizi, besinlerin adını ve porsiyonunu yazarak kaydediniz)

Kahvaltı:

Ara öğün:

Öğlen:

Ara öğün:

Akşam:

Gece:

Ek2 etik onay

Ek 3 Bireylerin Onam Formu Örneği

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TIBBİ, CERRAHİ VE İLAÇ ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Sayın Katılımcı,

Sporcular üzerinde yurt dışında yapılan çalışmalarda beslenme bilgisinin, beslenme alışkanlıklarını değiştirerek, performans üzerinde olumlu etkilere yol açtığı saptanmıştır. Fiziksel aktivite düzeyine ve yaşa göre yeterli ve dengeli beslenmenin, vücut bileşimin (vücut yağ yüzdesi ve yağsız bileşenler) de istenilen aralıklarda olmasını sağladığı ve yine beslenmeye bağlı bir indeks olan hemoglobinin(kanda demir taşıyan bileşik) düzeyini iyileştirerek, sporcu için önemli olan oksijen kullanma kapasitesini arttırdığı yapılan bilimsel çalışmalarla gösterilmiştir.

Ülkemizde özellikle sporla uğraşan gençlerin beslenme ile ilgili bilgileri antrenörlerden, popüler dergi ve magazin haberlerinden ve internetten edindikleri düşünülmektedir. Bu konu ile ilgili teorik bir ders, Kara Harp okulu bünyesinde de öğrencilere henüz verilmemektedir. Özellikle atletizm gibi yetenek ve efor gerektiren bir spor dalında, sporcuların yeterli beslenme, ergojenik yardım gibi konularda profesyonel desteğe ihtiyaç duydukları bilinmektedir. Atletizm yetenek modeline uygun olarak seçilen öğrencilerin, bu spor branşına yönlendirilmesinin daha uygun olacağı düşüncesinden yola çıkılarak planlanan bu çalışmada, sizlerin de kuvvet, dayanıklılık, denge, patlayıcı güç gibi performans ölçümlerinizi öğrenerek, durum değerlendirmesi yapmak ve performansınızı arttırmaya yönelik önerileri BES dersi öğretmenlerinizden almak hakkınız doğacaktır. Bu çalışma, Kara Harp Okulu Beden Eğitimi ve Spor Grup Başkanlığı Sporcu Sağlığı ve Test Merkezinde yapılacak, çalışmayı halen bu merkezde beslenme uzmanı olarak çalışan, aynı zamanda Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümünde doktora öğrencisi olan Uzm.Dyt Şule Ertürk yürütecek, kısım amiri Öğretmen Yüzbaşı Tuncay İskender tarafından yönlendirilecektir. Kan analizleri, Kara Harp Okulu revirinde Dr. Binbaşı Sedat Akyol kontrolünde yapılacak, sonuçlar ile ilgili katılımcılar bilgilendirilecektir.

Bu amaçla;

Sizin de bu çalışmaya katılmanızı öneriyoruz. Böylece, beden eğitimi ve spor derslerindeki çalışmalarınızı ve yetilerinizi değerlendirme şansınız olacak ve performansınızı arttırmak için neler yapabileceğiniz ile ilgili bilgi sahibi olacaksınız. Bununla beraber, geçici sağlık problemlerinizi veya başka nedenlerle araştırmaya katılmama hakkına da sahipsiniz. Bu konu ile ilgili olarak, öğretmenlerinizden gerekli izinleri alabilirsiniz. Bu bilgileri okuduktan sonar, araştırmaya katılmak istersiniz formu imzalayınız.

Araştırmaya katılma nedeniniz, yetenek ve ciddi efor gerektiren spor dallarından biri olan, atletizm ile uğraşan, aynı zamanda yüksek enerji harcaması gerektiren askeri beden eğitimi alan siz Harbiyelilerin, beslenme bilgileirnin ve alışkanlıklarınızın tespit edilmesidir. Bununla beraber, halen Karp Okulu bünyesinde faaliyet göstermekte olan Sporcu Sağlığı ve Test Merkezindeki cihazlardan faydalanarak, genel performans değerlendirmeniz ile ilgili bilgili alabilecek ve takip altında

olacaksınız. Aynı zamanda, Kara Harp Okulu revirinde yapılacak kan analiziniz ile genel sağlık profiliniz hakkınız hakkında bilgi edinebileceksiniz.

Araştırma Kara Harp Okulu Beden Eğitimi ve Spor Grup Başkanlığı bağlı Sporcu Sağlığı ve Test Merkezinde yapılacaktır. Size, beslenme durumunuzu yansıtan bir anket uygulaması yapılacak, sizden bir günlük besin tüketim kaydı tutmanız istenecektir. Enerji harcamanızı belirlemek amacıyla, bir gün boyunca kolunuza armband metabolic holter takılacaktır. Bu cihaz, vücut ısınız sensörleriyle algılayarak gün içerisindeki ortalama enerji tüketiminizi vermektedir.

Katılımcıların genel sağlık profilleri hakkında bilgi edinmek için, bel-kalça ölçümleri, diastolic ve sistolik kan basıncı ölçümleri alınacak, sevk kağıdıyla Harbiyeliler Kara Harp Okulu revirine yönlendirilecektir. Dr.Bnb Sedat Akyol, gözetiminde sizlerden biyokimyasal bulgularınızı tespit etmek amacıyla kan alınacaktır. Bu amaçla kolunuzdan 10 ml (1 tüp) kan alınacaktır.

Çalışmanın performansla ilgili bölümü, Spor Sağlık ve Test Merkezinde yürütülecektir. Performansla ilgili olarak, bütün sporcuların Tanita BC-418 vücut analizi yapılacak, vücuttaki toplam yağ yüzdesi ve kas ağırlığınız belirlenecektir. Bütün sporculara uygulanacak diğer bir test, kuvvet testleridir. Bu test, el-pençe, bacak-sırt kuvvetinizin dinamometre ile değerlendirilmesi esasına dayanır. Disk atma ve gülle branşlarında denge ölçümü Biodex denge cihazı ile değerlendirilecektir. Bu cihaz, denge platformunun eğim açısına göre dengeyi muhafaza etme kabiliyetinizi sayısallaştırmaktadır. Aerobik enerji sistemlerinin ön planda olduğu branşlarda (orta uzun mesafe koşu, maraton) dayanıklılık değerlendirmesi yapmak için Fitmate Pro Sağlıklı Yaşam cihazı ile V02 max düzeyi istediğiniz aşamasında bırakma hakkına sahip olup, testi sonlandırmak sizin inisiyatifinizdedir. Anaerobik enerji sistemlerinin ön planda olduğu branşlarda (sprinter, kısa mesafe, disk atma, yüksek atlama) patlayıcı gücü değerlendirmek amacıyla wingate anaerobic testi uygulanacaktır.Bu test, 30 saniye süren kısa bir testdir.Kilonuz başına belirlenen yüke karşı ergometre direncini hesaplama esasına dayanmaktadır.

Herhangi bir nedenden dolayı çalışmaya katılmak istemiyorsanız, öğretmen yüzbaşı Tuncay İskenderle irtibata geçmeniz gerekmektedir. Araştırmanın sonuçları ile ilgili olarak bilgilendirilme, beslenme ve antrenman yönylemleri konusunda danışmanlık hakkına sahip olup, araştırma yürütücülerine araştırmanın her aşaması ile ilgili olarak müracaat edebilirsiniz.

Ek 3-Bireylerin Onam Formu Devamı
(Katılımcının/ Sporcunun Beyanı)

Sayın Uzm.Dyt Şule Ertürk, Öğr.Yzb Tuncay İskender ve Dr.Bnb Sedat Akyol tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı bildirilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra, böyle bir araştırmaya katılımcı olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim.(Ancak, araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışında tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim)

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda, herhangi bir saatde, Dr.Bnb Sedat Akyol’u Kara Harp Okulu revirinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde Kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilmiştir.

Katılımcı
Adı, soyadı
Bölüğü
İmza: