



**T.C.**

**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DEV SET MODELLİ DİRENÇ ANTRENMANLARININ  
BÖLGESEL VÜCUT YAĞ DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİ**

**Mustafa ÜNAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**Danışman**

**Doç. Dr. Aziz GÜÇLÜÖVER**

**KIRIKKALE-2023**



Mustafa ÜNAL tarafından hazırlanan “DEV SET MODELLİ DİRENÇ ANTRENMANLARININ BÖLGESEL VÜCUT YAĞ DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.



## ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Mustafa ÜNAL

07/07/2023

## ÖZET

### DEV SET MODELLİ DİRENÇ ANTRENMANLARININ BÖLGESEL VÜCUT YAĞ DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİ

*Mustafa ÜNAL<sup>1</sup>, Aziz GÜÇLÜÖVER<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale / Türkiye*

*<sup>2</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale / Türkiye*

**Özet:** İnsan vücudu morfolojisinde aerobik ve anaerobik yollarla vücut yağ değişimleri gerçekleşir. Yapılan araştırmalar çoğunlukla vücut yağ değişiminin toplamında değerlendirilmiş ancak bölgesel yağ değişimleri çalışmalarına kısıtlı sayıda yer verilmiştir. Bu bağlamda araştırmada birincil amaç bölgesel çalışan antrenman gruplarının kendi içinde vücut yağ değişimlerinin olup olmadığı, ikincil amaç ise farklı antrenman grubu bölgelerinin karşılaştırılmasıdır. Araştırmaya deney; (erkek, yaş=25±3,05, n=20; kadın, yaş=26±2,87, n=20) kontrol; (erkek, yaş=26±3,12, n= 10; kadın, yaş= 25±2,80, n=10) olmak üzere toplam 60 katılımcı dahil edilmiştir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desenli araştırmadır. Vücut yağ ölçümleri Jackson-Pollock yöntemiyle belirlenmiştir. Randomize kontrollü yöntemle belirlenmiş katılımcılar, kuvvet ve aerobik direnç egzersizlerini kapsayan 12 haftalık antrenman programını sürdürmüştür. Verilerin analizinde grup içi karşılaştırmalarda parametrik testlerden bağımlı örneklem t testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda erkek grubunun bölgesel direnç antrenmanlarında vücut yağ değişimi öntest-sontest değerlerinde anlamlı farklılıklar saptanmıştır ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.001 < \alpha=0.05$ ). Kadın grubu değerlendirildiğinde de öntest-sontest sonuçlarında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.000 < \alpha=0.05$ ). Bölgesel düzeyde üst ve alt bölge antrenman gruplarının sonuçları karşılaştırıldığında erkeklerde, üst bölgede biceps değişkeni hariç diğer değişkenlerde anlamlı düzeyde farklılık görülürken ( $p=0.032 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.004 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.022 < \alpha=0.05$ ), alt bölgenin tüm değişkenlerinde anlamlı düzeyde vücut yağ yakımı gerçekleşmiştir ( $p=0.002 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.004 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.041 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.030 < \alpha=0.05$ ). Kadın gruplarında ise bölgesel düzeyde üst ve alt bölge karşılaştırma sonuçlarında anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda bölgesel düzeyde yapılan direnç antrenmanlarının özellikle erkek grupların üst bölge ve alt bölge değerlerinde biceps değişkeni hariç anlamlı hızlı yağ değişimleri olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bölgesel Direnç Antrenmanı, Vücut Yağ Değişimi, Vücut Yağ Yüzdesi, Dev Set Model

## ABSTRACT

### THE IMPACT OF DEV SET MODEL RESİSTANCE TRAINİNG ON REGIONAL BODY FAT CHANGES

*Mustafa ÜNAL<sup>1</sup>, Aziz GÜÇLÜÖVER<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Kırıkkale University, Faculty of Sports Sciences, Kırıkkale, Turkey*

<sup>2</sup>*Kırıkkale University, Faculty of Sports Sciences, Kırıkkale, Turkey*

**Abstract:** In human body morphology, body fat changes occur through aerobic and anaerobic pathways. Most studies have primarily focused on overall body fat changes, with limited attention given to regional fat changes. In this context, the primary objective of this research is to investigate whether there are regional body fat changes within exercise groups, and the secondary objective is to compare different exercise group regions. The study included a total of 60 participants, divided into an experimental group (male, age=25±3.05, n=20; female, age=26±2.87, n=20) and a control group (male, age=26±3.12, n=10; female, age=25±2.80, n=10). The research employed a pre-test post-test control group experimental design. Body fat measurements were determined using the Jackson-Pollock method. Randomly assigned participants followed a 12-week training program that included strength and aerobic resistance exercises. Parametric tests, such as dependent sample t-tests for within-group comparisons and independent sample t-tests for between-group comparisons, were used to analyze the data. The research revealed significant differences in body fat changes in the male group after regional resistance training ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.001 < \alpha=0.05$ ). Similar significant differences were observed in the female group's pre-test post-test results ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.000 < \alpha=0.05$ ). When comparing upper and lower region exercise groups, significant differences were found in the male group, with the upper region showing significant differences in all variables except for biceps ( $p=0.032 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.004 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.022 < \alpha=0.05$ ) and the lower region showing significant fat reduction in all variables ( $p=0.002 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.004 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.041 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.030 < \alpha=0.05$ ). In contrast, no significant regional differences were found in the female groups. Based on these results, it can be concluded that regional resistance training leads to significant and rapid fat changes, particularly in the upper and lower body regions of male groups, with the exception of the biceps variable.

**Key words:** Regional Resistance Training, Body Fat Change, Body Fat Percentage, Giant Set Model

## TEŞEKKÜR

Mevcut araştırmamda desteklerini benden esirgemeyen, bilgi birikimiyle araştırmalarımaya rehberlik eden sayın Doç. Dr. Aziz GÜÇLÜÖVER hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırmam boyunca akademik bilgi ve tecrübeleriyle katkılar sağlayıp beni doğru yönlendirdiği ve sabırlı davrandığı için ayrıca şükranlarımı sunuyorum. Akademik hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerinde ısrarcı olup hayatıma dokunan dostum Kadir DİLER'e de en içten duygularla saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Saygılarımla

Mustafa ÜNAL

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT .....	II
TEŞEKKÜR .....	III
İÇİNDEKİLER .....	IV
GİRİŞ .....	1
<b>Problem Durumu</b> .....	2
<b>Problem</b> .....	2
<b>Alt Problemler</b> .....	2
<b>Sınırlılıklar</b> .....	2
<b>Araştırmanın Önemi</b> .....	3
<b>1.LİTERATÜR BİLGİSİ</b> .....	3
<b>1.1.Yağ Mobilizasyonu ve Metabolizma</b> .....	3
<b>1.2. Fiziksel Aktivite</b> .....	5
<b>1.2.1 Fiziksel aktivite ve obezite</b> .....	5
<b>1.2.2. Fiziksel aktivite ve kardiyovasküler hastalıklar</b> .....	6
<b>1.2.3. Fiziksel aktivite ve metabolik sendrom</b> .....	7
<b>1.3 Fiziksel Uygunluk</b> .....	7
<b>1.3.1. Kavramsal olarak fiziksel uygunluk</b> .....	7
<b>1.3.2 Fiziksel uygunluğu oluşturan bileşenler</b> .....	10
<b>1.3.3 Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri</b> .....	10
<b>1.3.4. Beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri</b> .....	14
<b>1.4.Direnç Antrenmanı</b> .....	18
<b>1.4.1 Direnç antrenmanı ve cinsiyet:</b> .....	18
<b>1.4.2.Antrenman modelleri:</b> .....	19
<b>1.4.3. Hormonal sistemlerin etkileri:</b> .....	27
<b>1.5. Vücut kompozisyonu</b> .....	27
<b>1.5.1. Vücut yağ yüzdesi ölçümü</b> .....	28
<b>1.5.2 Beden kütle indeksi ölçümü</b> .....	28
<b>1.5.3 Skinfold ölçümü</b> .....	29
<b>1.5.5 Kilo ölçümü</b> .....	29
<b>1.6.Beslenme</b> .....	29
<b>1.6.1. Dayanıklılık sporları</b> .....	29
<b>1.6.2. Kuvvet/Güç sporları</b> .....	33



<b>2.GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	36
<b>2.1.Araştırma Modeli:</b> .....	36
<b>2.2.Katılımcılar ve Protokol :</b> .....	36
<b>2.3.Verilerin Analizi</b> .....	36
<b>2.4.Egzersiz Protokolü:</b> .....	36
<b>2.5.Dev Set Modelli Bölgesel Direnç Antrenmanı Protokolü</b> .....	38
<b>2.6.Antropometrik Ölçümler</b> .....	38
<b>3. BULGULAR</b> .....	40
<b>4.TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	46
<b>5.ÖNERİLER</b> .....	49
<b>KAYNAKLAR</b> .....	51



## **KISALTMALAR**

**ACSM:** American College of Sports Medicine

**BIA:** Biyoelektrik İmpedans Analizi

**BKİ:** Bedendeki Kitle İndeksi

**FABP :** Yağ Asidi Taşıyıcı Protein

**FAT :** Yağ Asit Translokazı

**FFA :** Serbest Yağ Asidi

**HDL :** Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein

**HSL :** Hormona Duyarlı Lipaz

**MCT:** Orta Zincirli Yağ Asitleri

**MKAS:** Maksimal Kalp Atım Sayısı

**LDL :** Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

**LPL :** Lipoprotein Lipaz

**VYY:** Vücut Yağ Yüzdesi

## GİRİŞ

Vücut yağ dokusunun artması, vücuda alınan besin miktarının enerji üretme yoluyla harcanandan daha fazla olması olarak tanımlanan obezite, çağımızın önemli problemlerinden biridir. Dengesiz ve kötü diyetle nitelendirilen beslenme sonucu ortaya çıkan vücut yağının artış göstermesi birçok sağlık sorununu da beraberinde getirmektedir (Aydın ve Bulut, 2014). Bu bağlamda yağ yakımına dikkat çeken bu çalışmada bölgesel egzersizler yaparak vücudun tepkisini ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Antrenmanın organizmada fonksiyonel ve biçimsel değişimler gösterdiği bilinmektedir (Sevim, 2002). Ayrıca tüm vücut için yapılan direnç antrenmanlarının ve orta şiddetli koşuların vücut ağırlığı, beden kütle indeksi ve yağ oranında olumlu değişimler gösterdiği ortaya konmuştur (Kafkas ve Ark., 2009). Çeşitli antrenman yöntemlerinin yağ yakımı üzerine etkilerini inceleyen birçok örnek mevcuttur (Karayığit ve Ark., 2020). Dayanıklılık antrenmanlarının, yağ yakımı ve vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkisi olduğu da bilinmektedir (Gökdemir ve ark., 2007; Patlar ve ark., 2003; Trapp ve ark., 2008). HIIT gibi antrenman modellerinin hızlı yağ yakımındaki etkinliği farklı antrenman modellerinin farklı sonuçlar doğurduğu görülmektedir (Buchheit ve Laursen, 2013). Ayrıca direnç antrenmanlarının diğer antrenman türlerinin yanısıra kuvvet artışı ve hipertrofiyi arttırdığı kanıtlanmıştır (Marques, 2010). Vücut yağ yakımını sağlayan bütün bu çalışmalardan hareketle bölgesel olarak yapılan ve dev set gibi farklı antrenman modelinin, uygulanan bölgedeki vücut yağ değişimlerini incelemek amaçlandı. Bölgesel vücut yağ yakımının konu olduğu bazı araştırmalara bakıldığında, bölgesel direnç antrenmanının tek bölgeye uygulandığı ve genel vücut yağının azalmasına karşın direnç antrenmanı uygulanan bölgede yağ yakımının olmadığı ortaya konmuştur (Campillo ve ark., 2013). Bu araştırmaların daha geniş kapsamlı ve farklı bölgeleri de dahil ederek yapılması bölgesel direnç antrenmanının yağ yakımına etkilerini incelemek adına önemli görülmektedir. Ulaşılan sonuçların genel olarak spora katılan bireylerin, bilinen antrenman rutinini değiştirerek daha kısa zamanda daha verimli sonuçlar almasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu

çalışmanın bir amacı da dev set antrenman modeliyle bölgesel olarak çalışılarak, çalışılan bölgedeki yağ değişiminin tespit edilip incelenmesidir. Böylelikle bireylerin daha etkili antrenman teknikleriyle hem zamandan hem de fiziksel efordan fayda sağlaması ve en etkili şekilde fiziksel uygunluk düzeyine ulaşması, obezite karşısında etkinliğini artırması ve fiziksel uygunluk düzeyinin iyileşmesi hedeflenmektedir.

## **Problem Durumu**

Çağımızın en büyük problemlerinden biri olan obezite, tüketim alışkanlığının sürekli arttığı dünyada kendini iyiden iyiye hissettirmektedir. Bu duruma karşılık fiziksel aktivite ve egzersiz, insanların bu sağlıksız durumdan kaçışı için her zaman yanbaşıında duran ama fiziksel ve öz disiplin anlamında zorlukları olan kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsanların kısa yoldan herşeyi elde etme ve sonuç alma isteği fiziksel aktivite alanında da kendini göstermektedir. Fiziksel uygunluğa ulaşmak adına zaman, mekan ve maddi anlamda yaşanan zorluklar gözardı edilemez bir gerçektir. Tüm bu olguları birleştirdiğimizde insanların kısa sürede fiziksel uygunluk hedeflerine ulaşması için yapılan bu çalışma, bölgesel anlamda vücut yağ durumunu değiştirerek daha hızlı çözüm oluşturmasının gerekli olduğu düşünülmüştür.

## **Problem**

- ✓ Dev set modelli direnç antrenmanlarının bölgesel vücut yağ değişimlerine etkisi nasıl olmuştur?

## **Alt Problemler**

- 1) Bölgesel vücut yağ değişimi var mıdır?
- 2) Cinsiyetler arası yağ değişimi farklılık göstermiş midir?
- 3) Farklı modelde uygulanan direnç antrenmanları yağ yakımında etkili midir?

## **Sınırlılıklar**

- Bu çalışma sedanter 60 katılımcıyla sınırlı tutulmuştur.
- Vücut Ölçümleri skinfold ile sınırlı tutulmuştur.
- Araştırma tek bir antrenman modeliyle sınırlı tutulmuştur.

## **Araştırmanın Önemi**

Toplum dinamiklerinin ve yaşam şartlarının sürekli değişip gelişmesiyle insanlar serbest zaman kavramını gün geçtikçe daha da hayatlarına katmışlardır. Bunun sonucunda spora ilgi her geçen gün artmaktadır. Sporun çıktısı olan fiziksel uygunluk kavramı ise insanları sağlık, psikolojik, fizyolojik anlamda iyileştirmektedir. Bu çıktıya ulaşmanın elbette zorlayıcı yönleri vardır. Çalışmanın amacı insanları bu zorlayıcı etkilere en az düzeyde maruz bırakarak hızlı bir şekilde fiziksel uygunluğa ulaştırma ve hayatları boyunca fiziksel aktivite ve egzersize adapte olmalarını sağlamaktır.

## **1.LİTERATÜR BİLGİSİ**

### **1.1.Yağ Mobilizasyonu ve Metabolizma**

Yağ mobilizasyonu vücuttaki yağ depolama bölgelerinden yağların salınım sürecidir. Bu süreci düzenleyen iki temel enzim vardır, bunlar hormona duyarlı lipaz (HSL) ve lipoprotein lipaz (LPL). Yağ metabolizması, yağların biyolojik yıkımı ve oksidasyonu ile vücut için kullanılabilir enerjiye dönüşümünü içerir. Yağ oksidasyonunun öncelikli gerçekleştiği bölgeler kalp, iskelet kasları ve karaciğerdir (Vella, Kravitz, ve Kravitz, 2002). Hormona duyarlı lipaz (HSL), yağ hücrelerinde bulunur ve epinefrin tarafından uyarılırken insulin tarafından inhibe edilir. HSL, lipolizi başlatarak yağ asitlerinin serbest bırakılmasını sağlar. Lipoliz düzeyi, epinefrin ve insulin arasındaki dengeye bağlı olarak değişir (Vella, Kravitz, ve Kravitz, 2002).

Egzersiz sırasında sempatik sinir sistemi tarafından salgılanan epinefrin, lipolizin (yağ yıkımının) ana uyarandır (Rasmussen ve Wolfe, 1999). Epinefrin, yağ hücresindeki reseptörlere bağlanarak Hormona Duyarlı Lipaz (HSL) enzimini aktive eder. Aerobik egzersiz ve dayanıklılık antrenmanı HSL'nin epinefrine olan duyarlılığını artırır. Obezite durumunda ise, HSL'nin epinefrine olan duyarlılığı azalır, bu da daha yüksek epinefrin seviyesinin gerekliliğini gösterir (Rasmussen ve Wolfe, 1999).

Kan dolaşımında, serbest yağ asit (FFA) moleküllerine bağlanır. Albüin, FFA moleküllerinin ana taşıyıcısıdır ve kan proteini. FFA molekülleri, suda çözünemeyen yapıya sahip olduklarından, hücrelere taşınması için albüin gibi bir protein taşıyıcısına ihtiyaç duyar (Vella, Kravitz, ve Kravitz, 2002).

Kas hücresinde üç temel FFA taşıyıcısı bulunmaktadır. Bunlar, proteine bağlanan yağ asidi (FABP), yağ asit translokazı (FAT) ve yağ asidi taşıyıcı protein (FATP) olarak adlandırılır. Bu proteinler, FFA moleküllerine bağlanarak onları hücre içindeki mitokondriye taşırlar, burada tam oksidasyon sağlamak için enerji üretim süreçlerine katkıda bulunurlar (Turcotte, 2000).

Aerobik antrenman, yağ asitlerinin kas hücrelerinde daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar. Bu süreç lipoliz adı verilen mekanizma ile gerçekleşir, yağlar serbest yağ asitlerine dönüşerek enerji üretimine katkı sağlar ve depolama için kullanılabilir. Bu sayede aerobik antrenman yağ oksidasyonunu ve enerji üretimini artırır (Robergs ve Keteyian, 2003).

Lipoprotein lipaz (LPL), serbest yağ asitlerinin taşınmasını düzenleyen önemli bir enzimdir. Trigliseritleri lipoproteinler aracılığıyla yağ depolarına taşır ve enerji üreten hücrelerin beslenmesine katkı sağlar. Trigliseritler lipolizle serbest yağ asitlerine dönüşebilir ve enerji üretiminde kullanılabilir veya depolanmak üzere taşınabilir (Vella, Kravitz, ve Kravitz, 2002).

Epinefrin, lipolizi uyarıcı öncül hormondur. Epinefrin, vücutta adiposit ve kas hücreleri gibi çeşitli hücrelerde bulunan reseptörlere bağlanır ve HSL'yi aktive edebilir veya inhibe edebilir (Blaak, 2001). Epinefrinin etkileri, alfa ve beta reseptörleri aracılığıyla gerçekleşir. Epinefrin, beta reseptörleri aktive ederek lipolizi uyarırken, alfa reseptörleri aracılığıyla lipolizi inhibe edebilir (Blaak, 2001). Epinefrinin HSL'nin yanıtı, dokudaki reseptör tipine bağlıdır. Yüksek miktarda beta reseptörü varsa, epinefrin HSL'yi aktive eder ve alfa reseptörleri uyarıldığında HSL inhibe edilir, bununla beraber epinefrin, farklı dokularda farklı etkiler gösterir ve lipoliz üzerinde kontrol edici bir rol oynamasıyla birlikte vücuttaki reseptörlerin tipine bağlı olarak lipolizi ya uyarır ya da inhibe eder. Bu mekanizmalar, enerji düzenlemesinin hassas kontrolünü sağlar (Vella, Kravitz, ve Kravitz, 2002).

## **1.2. Fiziksel Aktivite**

Fiziksel aktivite, vücutta çeşitli tepkime zincirlerini başlatan katabolik süreçlere neden olur. Egzersizin yoğunluğu ve süresi, bu katabolik süreçlerin şiddetini etkiler. Düşük yoğunlukta ve kısa süreli fiziksel aktiviteler genellikle hafif bir katabolik etkiye sahipken, uzun süreli ve yüksek yoğunluklu egzersizler daha ciddi bir katabolik etkiye yol açabilir (Thompson ve Ark., 2012; Kwak ve Ark., 2013; Sillanpää ve Ark., 2008).

Aerobik egzersizler ve direnç egzersizleri, vücut kompozisyonu üzerinde etkili olabilir ve kilo kaybına yol açabilir. Aerobik egzersizler, kalp atış hızını artırarak enerji tüketimini artırır ve yağ yakımını teşvik eder bunun yanısıra direnç egzersizleri ise kas kütlelerini artırır, metabolizmayı hızlandırır ve yağsız doku kütlelerini korur veya artırır (Thompson ve Ark., 2012; Yavari ve Ark., 2012). Araştırmalar, aerobik egzersizlerin ve direnç egzersizlerinin bir arada uygulandığı antrenman programlarının benzer sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu tür bir kombinasyon programı, hem yağ yakımını artırır hem de kas kütlelerini korur veya artırır (Thompson ve Ark., 2012; Frederico ve Ark., Sillanpää ve Ark., 2008; Yavari ve Ark., 2012). Ancak, egzersiz programının yoğunluğu, süresi ve sıklığı bireyin fiziksel durumuna, hedeflerine ve sağlık durumuna bağlı olarak belirlenmelidir. Her bireyin farklı ihtiyaçları ve sınırlamaları olduğundan, bireye özel bir egzersiz programı oluşturmak ve uygun şekilde ilerlemek önemlidir. Bu nedenle, bir uzmana danışmak ve gerektiğinde bir egzersiz fizyoloğu veya antrenörden yardım almak faydalı olacaktır.

### **1.2.1 Fiziksel aktivite ve obezite**

Obezitenin tedavisinde önemli bir rol oynayan yöntemlerden biri olan fiziksel aktivite, sağlıklı beslenme ile birlikte obez bireylerde yaşam tarzı değişikliklerinin temel bir parçasıdır (Baltacı, 2012). Fiziksel aktivite, enerji harcamasını artırarak enerji dengesini sağlamaya yardımcı olur (Alpözgen ve Özdinçler, 2016). Obez bireylerin sedanter yaşam tarzını bırakarak aktif bir yaşam tarzını benimsemeleri önemlidir. Egzersizlerin zamanlaması, yemek yedikten 1-2 saat sonra olmalı ve günlük aktivite düzeyi artırılmalıdır bunun yanısıra obez kişiler için maksimum kalp atım hızı hesaplanarak egzersizlerde bu seviyenin %80'ine ulaşılmaya çalışılmalıdır. Bunun devamında egzersiz programları, egzersiz geçmişi olmayan ve sedanter yaşam

tarzına sahip olan bireylerde düşük yoğunluk ve süre ile başlayıp yavaş yavaş artırılmalıdır (Evrans ve Tetiker, 2020).

Fiziksel aktivite obezitenin kontrolü ve tedavisinde önemli faydalar sağlar, ancak tek başına yeterli değildir. Obezite, metabolik sendromun bir bileşeni olabilir, ancak her metabolik sendromlu hastada obezite olmayabilir. Araştırmalar, obezite olmayan bireylerde de metabolik sendromun gelişebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, sedanter bir yaşam tarzına sahip olan ancak obez olmayan her bireyin fiziksel aktiviteye teşvik edilmesi son derece önemlidir (Evrans ve Tetiker, 2020).

### **1.2.2. Fiziksel aktivite ve kardiyovasküler hastalıklar**

Fiziksel aktivitenin damar sağlığını korumaya yardımcı olduğu ve kan basıncını dengelediği doğrudur (Demirel ve Ark., 2014). Haftada en az 40 dakika aerobik egzersiz yapan bireylerde sistolik kan basıncında 5 mmHg, diyastolik kan basıncında ise 4 mmHg düşüşlerin gözlemlendiği belirtilmektedir (Yeşil ve Altıok, 2012). Düzenli fiziksel aktivite, kardiyovasküler hastalıklara karşı koruma sağlar, erken ölüm riskini azaltır ve hem kadınlar hem de erkeklerde faydalı etkilere sahiptir (Alpözgen ve Özdiñler, 2016). Fiziksel aktivite ayrıca yüksek kan kolesterol ve trigliserit seviyelerine sahip bireyler için de önemlidir. Düşük doymuş yağ ve kolesterol içeren bir beslenme modeline ek olarak fiziksel aktivite yapmak, kolesterol ve trigliserit seviyelerinin düşmesine katkıda bulunur. Ayrıca LDL kolesterol ve trigliserit seviyeleri düşerken, HDL kolesterol seviyelerinde artışlar görülür. Bu bilgilerin devamında kardiyovasküler hastalığı olan bireyler üzerinde yapılan bir çalışmaya bakıldığında, uygun bir diyet ve fiziksel aktivitelerin uygulanmasıyla, HDL kolesterol seviyelerinde %8'lik bir artış ve trigliserit seviyelerinde %22'lik bir düşüş gözlemlenmiştir (Yeşil ve Altıok, 2012).

Fiziksel aktivite, tip 2 diyabetin kontrolü ve tedavisinde de önemli bir rol oynar. Egzersizlerin sonucunda insülin direnci azalır ve insülin duyarlılığı artar, bu da kan şekerinin dengelemesine yardımcı olur (Azboy, 2021; Evrans ve Tetiker, 2020). Metabolik sendrom üzerinde yapılan birçok çalışma, fiziksel aktivitenin olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Metabolik sendromun bileşenlerinin tedavi edilmesi ve riskinin azaltılmasında fiziksel aktivitenin önemli bir rolü vardır (Soyluk, 2019). Daha aktif bir yaşam tarzı sürdüren bireylerde metabolik sendromun görülme sıklığının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Haftada 150 dakika düşük veya 75 dakika



orta şiddetli egzersiz yapmanın temel öneri olduğu durumlarda metabolik sendrom riskinde azalma sağlanmaktadır (Eraslan, 2012). Ayrıca, günlük adım sayısının her 2000 adımda artırılmasının da metabolik sendrom riskini azaltmada etkili olduğu belirtilmektedir (Soyluk, 2019).

### **1.2.3. Fiziksel aktivite ve metabolik sendrom**

Metabolik sendromu olan bireyler için yaşam tarzı değişiklikleri ve fiziksel aktivitenin artırılması büyük önem taşır. Bireye özel bir egzersiz programının uygulanması, zaman içinde artırılarak bireyin insülin duyarlılığını artırabilir ve metabolik sendrom riskini azaltıcı etki gösterebilir. Birçok araştırma, haftada 100-150 dakika veya 150-300 dakika düzenli fiziksel aktivite yapmanın metabolik sendromun önlenmesinde ve tedavisinde etkili olduğunu göstermektedir (Balkan, 2013). Bu düzeydeki fiziksel aktivite, vücut ağırlığında yaklaşık %5-7 oranında bir düşüşe neden olabilir. Ayrıca, fiziksel aktivite kilo kaybını destekler ve vücut kompozisyonunu iyileştirebilir.

## **1.3 Fiziksel Uygunluk**

Bireyin fiziksel aktiviteleri doğru şekilde ve gerekli düzeyde yerine getirebilme yeteneği olan fiziksel uygunluk, günlük rutin görevlerden boş zaman etkinliklerine ve beklenmedik durumlara kadar enerjik ve canlı bir şekilde gerçekleştirilebilme becerisini ifade eder (Karadoğan, 2017).

Fiziksel uygunluğun ölçülmesine yardımcı olan bir dizi bileşen bulunmaktadır. Bu bileşenler sağlıkla ilgili olanlar ve atletik performansla ilgili olanlar olarak ikiye ayrılır. Fiziksel uygunluğun sağlıkla ilgili bileşenleri kardiyorespiratuvar dayanıklılık, kas dayanıklılığı, kas kuvveti, vücut kompozisyonu ve esneklik gibi faktörleri içerir. Bu bileşenlerin seviyeleri bireyler arasında farklılık gösterebilir. Fiziksel uygunluğun sağlıkla ilgili bileşenleri, halk sağlığı açısından büyük önem taşır. (Caspersen, Powell ve Christenson, 1985).

### **1.3.1. Kavramsal olarak fiziksel uygunluk**

Fiziksel uygunluk, çeşitli alanlarda önemli bir kavram olup belirli ölçümlerle test edilebilir. Bu çerçevede, beceri ve sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk ölçümleri yapılarak rahatsızlıkları önlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilirken, toplumsal

alanda eğlenceli aktivitelerde insanların uygunluk seviyelerini test etmeye yönelik çalışmalara da rastlanmaktadır (Zorba ve Saygın, 2017). İlk fiziksel uygunluk programı 1860 yılında Amerika'da başlatılmış olup sağlıklı bir yaşam için ciddi fiziksel aktivitelerin önemini vurgulayan bir yaklaşıma dayanmaktadır. Eğitimciler ve doktorlar, bu aktivitelerin sağlığa büyük faydalar sağlayabileceğini belirterek kolejlerde fiziksel eğitimi ders programlarına dahil etmişlerdir. Bu bağlamda, önemli olan nokta, bu faaliyetlerin bilimsel olarak faydalarının ve olumsuz yanlarının belirlenerek gerçekleştirilmesidir. (Zorba ve Saygın, 2017).

"Fiziksel Uygunluk" terimi, İngilizcede "Physical Fitness" olarak adlandırılır. Günümüzde, fiziksel uygunluk kavramının gerekliliği ve önemi hâlâ vurgulanmaktadır. Doktorlar, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte obezite sorununun artması ve günümüz gençliğinin psikolojik ve sinir sistemi sorunlarının artması gibi konularda endişelerini dile getirmektedirler (Yamak, 2015).

Fiziksel uygunluk terimi eskiden daha çok kas gücü, kuvvet, dayanıklılık ve çeviklik gibi özellikleri ifade etmek için kullanılıyordu. Ancak günümüzde, fiziksel uygunluk terimi genellikle sağlıklı bir yaşam sürme düşüncesini kapsayan bir anlamda kullanılmaktadır. İnsanlar, fiziksel uygunluğu artırarak genel sağlık durumlarını iyileştirmeyi, hastalıklardan korunmayı ve yaşam kalitelerini yükseltmeyi hedeflemektedirler (Ulusoy, 2013). Bu nedenle, fiziksel uygunluk kavramı artık yalnızca fiziksel performans özelliklerini değil, aynı zamanda sağlıklı bir yaşam sürdürme amacını da içermektedir.

Dünya çapında spora ilginin her geçen gün artması, birçok insanı farklı nedenlerle spor yapmaya yönlendirmektedir. Bu sebepler arasında, ergenlik döneminde yapılan spor etkinliklerinin kişinin fizyolojik ve fiziksel gelişimine ek olarak sosyalleşmesine katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Bu dönemde yapılan spor faaliyetleri, bireylerin yaşamları boyunca fiziksel aktivitelere katılma amacını destekleyip hareketli bir yaşamı tercih etmelerini sağlayabilir. Bu yaşam tarzı, doğrudan bireylerin fiziksel uygunluk seviyelerini etkiler (Polat ve ark., 2013). Sonuç olarak, fiziksel uygunluk kavramını "fiziksel faaliyetleri başarılı bir şekilde yapma kabiliyeti" olarak doğru bir şekilde tanımlayabiliriz. Bu tanıma göre, ölçüm maddeleri, fiziksel faaliyetleri başarıyla gerçekleştirme yeteneğiyle doğrudan ilişkili olan fiziksel aktivite veya ölçüm parametrelerinden oluşmalıdır. Belirli bir egzersiz yüklemesine verilen psikofizyolojik yanıt (örneğin, solunum, kalp atış hızı, plazma laktat), faaliyetleri

başarılı bir şekilde yapma becerisini açıklar. Bu parametreleri veya onlarla ilişkili unsurları hesaplayan test materyalleri, karşılaşılan ortama uyumlu olmalıdır. Vücut yağlanması, doğrudan fiziksel aktivite sırasında test edilmediği için, bu durumun fiziksel uygunluğun bir unsuru olarak eklenip eklenmeyeceği sorgulanabilir. Bununla birlikte, vücut duruşu, fiziksel faaliyet yapma becerisi hakkında bilgi sağlıyorsa, fiziksel uygunluğun bir unsur olarak kabul edilebilir. Ayrıca, vücutta fazla yağ olması, kişinin fiziksel olarak enerjik olma olasılığını azaltır ve sonuç olarak kişinin fiziksel uygunluğunu etkileyebilir. Yüksek yağ oranı, yaşam boyunca fiziksel aktiviteyi artırma amacına zarar verebilir (Gutin, 1992).

Fiziksel uygunluk, kas dayanıklılığı, kardiyovasküler dayanıklılık, kas kuvveti, vücut kompozisyonu ve esneklik gibi çeşitli bileşenleri içerir. Bu bileşenler sağlık ve spor başarısı açısından farklı önemlere sahip olduğundan, fiziksel uygunluk kabiliyetiyle ilişkili olarak sağlıkla bağlantılı fiziksel uygunluk olarak adlandırılır (Özer, 2001). Beceriyle ilişkili fiziksel uygunlukta ise çeviklik, hız, patlayıcı kuvvet ve koordinasyon gibi özellikler bulunur (Graham ve ark., 2001). Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk ise kas dayanıklılığı, kas kuvveti, aerobik uygunluk (kalp ve solunum uygunluğu), vücut bileşimi ve esneklikten oluşur (Gutin ve ark., 2005).

Fiziksel uygunluk, bir toplumun gelişimi ve ilerlemesi için önemli bir kavramdır. Sağlıklı bireylerin oranının artması, ekonomik açıdan güçlü bir toplumun oluşmasını sağlar. Sağlıklı insanlar daha verimli ve performanslı olurlar, bu da üretimi ve milli geliri artırır. Sağlıklı bir yaşam sürmek ve etkili bir şekilde çalışabilmek, toplumun en büyük hedefidir. Bu hedefin gerçekleşmesi, uzun bir süre sağlıklı bir yaşam sürmek ve iş yapmak anlamına gelir, bu da ülkenin üretimini ve milli gelirini artırır. Sağlıklı bireylerle birlikte sağlık harcamaları azalır ve iş gücü kayıpları azalır. Sağlık için ayrılan kaynaklar, diğer temel ihtiyaçlar için kullanılabilir hale gelir. İnsanların refah seviyeleri yükselir. Toplumsal yaşamda sağlıklı bir toplum oluşturmak için fiziksel aktivite önemlidir. Egzersiz yapan insanlar özgüvenleri yüksek, sosyal ilişkileri daha sağlam ve ruh halleri daha iyi olma eğilimindedir. Sağlıklı kalmak ve fiziksel uygunluğu korumak için yapılan aktiviteler, sedanter yaşamın neden olduğu fiziksel ve organik sorunları azaltmayı hedefler (İlhan, 2010).

### **1.3.2 Fiziksel uygunluğu oluşturan bileşenler**

Fiziksel uygunluk üç alt kategoride incelenir: sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk, beceriyle ilişkili fiziksel uygunluk ve fizyolojik uygunluk (Hoeger,2010). Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk, bireylerin günlük aktiviteleri yorgunluk hissetmeden yerine getirebilme ve hastalık riski olmaksızın sağlıklı olma hedefini taşır. Bu kategorinin bileşenleri kardiyovasküler uygunluk, kas kuvveti, kas dayanıklılığı, esneklik ve vücut bileşimi gibi faktörleri içerir (Nande ve Vali, 2010). Beceriyle ilişkili fiziksel uygunluk ise çeviklik, denge, koordinasyon, sürat ve g gibi beceri odaklı unsurları kapsar. Bu kategori doğrudan sağlıkla ilişkili olmasa da, becerilerin geliştirilmesi ve performansın artırılması açısından önemlidir. Fizyolojik uygunluk ise fiziksel aktivitelerin hastalıkları nleme etkisini tanımlamak için kullanılır ve metabolik uygunluk ile kemik sağlığı gibi bileşenleri içerir (Nande ve Vali, 2010).

### **1.3.3 Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri**

#### ***1.3.3.1 Vücut kompozisyonu***

Vücut kompozisyonu, vücuttaki farklı yapıların oranını ifade eder. Genellikle vücuttaki yağ oranını ifade etmek için kullanılır. Vücut kompozisyonu, vücuttaki yağ miktarı ile yağsız kütlelerin (kaslar, kemikler, hücre içi sıvılar, damarlar ve diğer vücut bileşenleri) oranını içerir. Yağsız kütle, vücutta bulunan tüm yapıları temsil ederken, yağlı kütle deri altında depolanan ve çevresel organları koruyan yağları ifade eder. Vücut kompozisyonu, sağlık ve fiziksel uygunluk açısından önemli bir faktördür, çünkü yüksek yağ oranı bazı sağlık sorunlarına ve performans dşklğine yol açabilir (Dunford ve Doyle, 2008). Vücut yağ yüzdesi (VYY), vücut kompozisyonu ölçümlerinde önemli bir bulgudur. Sağlıklı bir bireyin vücut yağ yüzdesi, yaş, cinsiyet gibi faktörlere bağlı olarak değişir.

Modern dünyada obezite vakalarında önemli bir artış görülmektedir. Bu artışın temel nedenleri, fast food tüketiminin artması, sağlıksız beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivitenin azalmasıdır (Meredith ve Welk, 2004).

Yüksek vücut yağ yüzdesi, kalp hastalıkları, yüksek tansiyon, diyabet, kalp krizi ve damar hastalıkları gibi sağlık sorunlarının gelişiminde önemli bir faktör olabilir. Bu nedenle, vücut kompozisyonu sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk bileşenlerinden biridir. Sağlıklı bir vücut kompozisyonuna sahip olmak için düzenli fiziksel aktivite programı önemlidir. Düzenli fiziksel aktivite, vücuttaki yağ oranını dengeleyerek

sağlık sorunlarının önüne geçebilir. Amerikan Spor Hekimliği Koleji ve Hastalıkları Önleme Merkezi, her bireyin günde en az 30 dakika fiziksel aktivite yapmasını önermektedir. Yürüyüş, koşu, bisiklet gibi aktivitelerle bu programı herkes uygulayabilir (Meredith ve Welk, 2004).

Düzenli fiziksel aktivite, vücut kompozisyonunu normal değerlere ulaştırabilir ve genel sağlığı iyileştirebilir. Bunun yanı sıra, sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmek, dengeli beslenmeye dikkat etmek ve stresi yönetmek de vücut kompozisyonunu etkileyen faktörler arasındadır. Sağlıklı bir vücut kompozisyonuna sahip olmak, uzun vadeli sağlığın korunmasına ve hastalıkların önlenmesine yardımcı olur. Yüksek vücut yağ yüzdesine sahip bireyler genellikle vücutlarından memnun olmazlar, düşük benlik saygısı ve özgüven sorunları yaşayabilirler. Ayrıca, depresif belirtiler gösterme olasılıkları daha yüksek olabilir ve sosyal yaşamları sınırlanabilir. Obezite veya yüksek vücut yağ yüzdesi, psikolojik ve sosyal sağlık üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir (Talen ve Mann, 2009). Bu nedenlerle, vücut kompozisyonunu sağlıklı değerlere getirmek ve korumak önemlidir. Bunun için düzenli fiziksel aktivite yapmak, sağlıklı beslenmeye dikkat etmek ve stresi yönetmek gerekmektedir.

#### ***1.3.3.2. Kardiyovasküler uygunluk***

Kardiyovasküler uygunluk, vücudun fiziksel aktivite sırasında oksijen sağlama kapasitesini ifade eder. Bu, kalp, akciğerler ve dolaşım sistemlerinin oksijeni alıp taşıma ve kullanma yeteneklerini içerir. Kardiyovasküler uygunluk seviyesi, bir kişinin fiziksel aktivite performansını, dayanıklılığını ve genel sağlığını etkiler. Düzenli egzersiz yapmak, kardiyovasküler uygunluk seviyesini artırabilir ve kalp-damar sistemini güçlendirerek daha etkili oksijen taşınmasını sağlar. Bu da daha uzun süreli ve yoğun egzersiz yapabilme yeteneğini artırır ve genel olarak sağlıklı bir yaşam tarzı için önemlidir (ACSM, 2018).

Kardiyovasküler uygunluk düzeyi normal olan bireyler, kalp-damar hastalıkları, obezite ve kanser gibi hastalıklara yakalanma riskinin düşük olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Yüksek kardiyovasküler uygunluk seviyesine sahip bireyler genellikle daha iyi aerobik kapasiteye, düşük vücut yağ yüzdesine ve daha iyi metabolik sağlığa sahiptir. Bu durum, kalp-damar sağlığını koruma, kilo kontrolünü kolaylaştırma ve kanser gibi hastalıkların riskini azaltma açısından önemlidir. Bu nedenle, düzenli fiziksel aktiviteyle kardiyovasküler uygunluk seviyesini artırmak sağlık açısından önem taşır. (Meredith ve Welk, 2004).

### ***1.3.3.3. Kassal uygunluk***

Kas kuvveti, maksimum kuvvetin istemli kas kasılmalarıyla ölçüldüğü bir değerdir ve genellikle 1RM olarak ifade edilir. Güçlü ve büyük kaslar, diğer kaslara göre daha fazla damara sahiptir. Bu nedenle, zorlanma sırasında daha fazla damarlı kaslar, kan basıncında daha az artışa ve kalp üzerinde daha az yüke neden olur (Buckley, 2008). Kassal dayanıklılık ise yüksek seviyedeki kas aktivitelerine karşı dayanabilme yeteneğini ifade eder. Kaslar, kimyasal enerjiyi kinetik enerjiye dönüştürme kapasitesine sahiptir. Bir bireyin kas oranı doğumda yaklaşık %25, erişkinlik döneminde %40 ve yaşlılık döneminde ise %30'dur. Sağlıklı bir bireyin kas sistemi, kalp kasları, düz kaslar ve iskelet kaslarından oluşur. Kalp kasları otomatik olarak çalışır ve kalp atışlarını düzenlerken, düz kaslar mide, bağırsaklar ve damarlarda bulunur ve otomatik olarak çalışır (Serbest ve Eldoğan, 2014).

İnsan vücudunda, hızlı kasılan ve yavaş kasılan olmak üzere iki temel kas lifi bulunur. Bu kas lifleri bireylerin vücutlarında eşit miktarda mevcuttur. Yavaş kasılan kas lifleri, dayanıklılık gerektiren aktivitelerde aktif hale gelirken, hızlı kasılan kas lifleri hızlı hareketler ve güç gerektiren aktivitelerde önemli rol oynar (Günay ve Şıktar, 2017). Hızlı kasılan kaslar daha hızlı yorulma eğilimindeyken, yavaş kasılan kaslar daha dayanıklıdır (Eroğlu ve Zileli, 2015). Kassal dayanıklılık, uzun süre boyunca iş üretebilme ve fiziksel aktivitelerde bulunabilme yeteneğini ifade eder.

Vücut kaslarının yetersiz olması, fiziksel aktiviteler sırasında hızlı bir şekilde yorulmaya ve kas ağrılarına neden olabilir. Özellikle spor yapmaya alışkın olmayan veya uzun bir süre spor yapmayan bireyler, aktiviteye başladıklarında kaslarının zorlanmasıyla birlikte yorgunluk ve kas ağrıları yaşayabilirler. Bu durum, kasların dayanıklılığının ve gücünün yetersiz olduğunu gösterir. Ayrıca, fiziksel aktivitenin çok yoğun veya sürekli olarak yapıldığı durumlarda da aşırı zorlanma ve sakatlanma riski artabilir. Bu nedenle, spor yaparken kasların yeterli güce ve dayanıklılığa sahip olması önemlidir ve spor aktiviteleri yavaşça ve kontrollü bir şekilde artırılmalıdır. (Altuğ ve ark., 2016).

Kassal uygunluk düzeyi normal olan bireyler genellikle bel ağrılarından nadir bir şekilde etkilenirler ve günlük aktiviteleri yorgunluk hissetmeden rahatlıkla gerçekleştirebilirler. Kassal dayanıklılık, farklı kas grupları arasında değişen özelliklere sahiptir, çünkü her kas grubunun yapısı ve dayanıklılığı farklıdır. Bu

nedenle, bazı kas grupları gelişmemiş olabilir ve lokal kassal dayanıksızlık durumu ortaya çıkabilir. Bu durumu aşmanın yolu, özellikle o bölgenin çalıştırılması veya vücudun tüm kas gruplarını çalıştıran aktivitelerin düzenli olarak yapılmasıdır (Altuğ ve ark., 2016).

Kas kasılmaları ve gerginlik, kaslardaki yorgunlukla doğrudan ilişkilidir. Bir kas grubu yoğun dirençle karşılaştığında, kas kasılmaları meydana gelebilir. Kaslardaki esneklik, kas gerilmeleri ve özellikle bel ağrıları gibi duruş bozukluklarının önlenmesine yardımcı olabilir. Yaşlanma sürecinde, esneklik azalır ve bu durum birçok hastalığın ortaya çıkmasına neden olabilir. Ayrıca, modern yaşam tarzının getirdiği bazı alışkanlıklar da kassal uygunluk düzeyini doğrudan etkileyebilir ve bu etki sonucunda birçok hastalık ortaya çıkabilir. Bu nedenle, düzenli egzersiz yapmak, esneklik çalışmaları yapmak ve sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmek önemlidir (Altuğ ve ark., 2016).

#### **1.3.3.4. Esneklik**

Esneklik, fiziksel uygunlukla ilgili önemli bir faktördür ve hareketleri büyük açılarla gerçekleştirme yeteneğini ifade eder. Esneklik, tendonlar, kıkırdaklar ve yumuşak dokuların hareket kabiliyetini belirler. Aynı zamanda kasların uzama potansiyeline de dikkat edilmelidir, çünkü esnekliği sağlar. Esneklik düzeyinin düşük olması, performansın sınırlanmasına neden olabilir. Bu nedenle, esneklik geliştirmek önemlidir ve düzenli esneme egzersizleriyle esneklik artırılabilir (Baechle ve Earle, 2000).

Esneklik, çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Kalıtsal özellikler, cinsiyet, yaş ve fiziksel aktivite düzeni gibi faktörler vücudun esneklik seviyesini etkileyebilir. Özellikle fiziksel aktivitelerden önce yapılan dinamik ve statik esneme hareketleri, kasları ve bağ dokularını esneterek esneklik potansiyelini artırabilir. Esneklik çalışmaları aynı zamanda sakatlanma riskini azaltmaya da yardımcı olabilir. (Çon ve ark., 2012)

Yaş ve cinsiyet gibi faktörlerdeki sınırlamalar değiştirilemez, ancak anatomik sınırlılıklar, hastalıklar ve sakatlıklar üzerinde çalışarak vücuda daha fazla esneklik kazandırılabilir. Fiziksel terapi, rehabilitasyon ve özel egzersiz programları gibi yöntemler kullanılabilir. Doğru ve düzenli yapılan egzersizler kasları ve bağ dokularını esnetmeye yardımcı olabilir (İlhan, 2010).

Doğru bir Şekilde esneklik ölçümleri yapmak önemlidir, ancak gerçekten tam olarak doğru sonuçlar elde etmek zor olabilir ve ölçümler subjektif olabilir (Doğan ve Uyanık, 2000). Bunun yanısıra esneklik ölçümlerinde doğru hazırlık yapılması gerekmektedir. Bireylerin lüm öncesinde doğru bir ısınma yapmaları ve kasları hazır hale getirmeleri önemlidir.

Esneklik ölçümlerinde, bireyin en uç noktada bir süre bekletilmesi gerekmektedir. Ani ve hızlı hareketler ölçüm sonuçlarını yanıltabilir ve sakatlıklara neden olabilir, bu nedenle bu tür hareketlere izin verilmemelidir. Ölçümlerde bireyin rahat olması ve doğru bir pozisyonda olması da önemlidir. Esneklik ölçümlerinde egzersizin türü de önemlidir. Masaj, ısınma ve germe uygulamaları esnekliği geliştirebilir. Germe, diğer yöntemlere göre daha fazla esneklik sağlayabilir. Ancak, esneklik çalışmalarında ağrı sınırı önemlidir ve bu sınır dikkate alınmalıdır. Ağrı sınırına kadar germe yapılmalı ve bu noktada bir süre beklenmelidir. Esneklik gelişimi için en doğru yöntem germe yöntemidir. Esneklik ölçümlerinde ağrı sınırında yapılması gereken dikkat edilmelidir, aksi takdirde sakatlıklara yol açabilir. Kas yırtılması, lif kopması gibi problemler, esneklik çalışmalarında sık karşılaşılan sakatlıklardır. Bu nedenle ölçümler yapılırken dikkatli olunmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır. Isınma yapılmadan esneklik çalışmaları ve ölçümleri kesinlikle yapılmamalıdır (Göral ve Göral, 2015). Esneklik lümlerinin doğru yapılması ve güvenli bir Şekilde uygulanması, esnekliğin doğru bir Şekilde değerlendirilmesini sağlar. Bu da esneklik düzeyini belirlemek ve esneklik potansiyelini artırmak için uygun egzersiz programlarının oluşturulmasına yardımcı olur.

#### **1.3.4. Beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri**

Beceri ile ilgili fiziksel uygunluk bileşenleri: reaksiyon, koordinasyon, çeviklik, denge, sürat, güç.

##### **1.3.4.1. Reaksiyon**

Reaksiyon hızı, beklenmedik bir durum veya uyarana hızlı ve etkili bir Şekilde tepki verebilme yeteneğini ifade eder (Schmidt ve Lee, 1999). Reaksiyon, istemsiz olarak ortaya çıkan ani bir tepki durumunu ifade eder. Reaksiyon hızı birçok faktöre bağlı olarak değişebilir. Yaş, cinsiyet, egzersiz seviyesi, hazır bulunuşluk ve yorgunluk gibi faktörler, reaksiyon hızını etkileyebilir. Reaksiyon hızını etkileyen faktörler arasında dikkat düzeyi, motivasyon, hız antrenmanları ve ısınma yoğunluğu gibi



unsurlar yer alır. Motivasyon düşüklüğü ise reaksiyon süresini uzatabilir. Hız antrenmanları ve yeterli ısınma yapıldığında reaksiyon süresi olumlu yönde etkilenebilir.

Yorgunluk, reaksiyon süresini olumsuz etkileyen önemli bir faktördür. Yorgunluk, kasları pasifleştirir ve sinir sisteminin tepki verme hızını yavaşlatabilir (Doğan ve Uyanık, 2000). Bu nedenle, sporcuların iyi bir dinlenme ve uyku düzenine sahip olmaları, yorgunluğu azaltmaları ve enerji seviyelerini kontrol etmeleri önemlidir.

#### **1.3.4.2. Koordinasyon**

Koordinasyon, vücudun temel duyularının (görme, işitme vb.) diğer duyu organları ve bileşenlerle uyumlu bir şekilde çalışarak uyumlu hareket etme yeteneğidir. Denge ve güç, koordinasyonun önemli unsurlarıdır ve bu unsurlar olmadan vücudun uyumlu hareket etmesi mümkün değildir. Koordinasyon, özellikle masa tenisi, tenis, beyzbol gibi sporlarda aranan bir beceridir. El-göz koordinasyonu iyi olan bireylerin bu spor dallarında başarılı oldukları gözlemlenmiştir (Can ve ark., 2017).

Fiziksel uygunluk testlerinde genellikle koordinasyon testlerine fazla yer verilmemektedir. Ancak, bazı testlerde koordinasyon gerektiren hareketlere yer verilebilir. Bu tür testler arasında sıçrama ve fırlatma gibi hareketler bulunur ve koordinasyon becerisi bu testlerde önemlidir. Koordinasyon becerisini ölçmek için kullanılan testler arasında fırlatma ve yakalama gibi testler yer alır. Bu testlerde el-göz ve el-ayak koordinasyonu son derece önemlidir (Can ve ark., 2017).

Koordinasyon becerisini geliştirmek için çeşitli egzersizler yapılabilir. Bu egzersizler arasında denge tahtası üzerinde durma, top atma ve yakalama, ip atlama gibi aktiviteler yer alabilir. Ayrıca, spor branşına özgü egzersizler ve koordinasyon odaklı antrenmanlar da yapılabilir. Koordinasyon becerisi, günlük yaşam aktivitelerinde de önemlidir. İyi bir koordinasyon, daha güvenli hareket etmemizi sağlar, düşme riskini azaltır ve spor performansını artırır. Bu nedenle, koordinasyon becerisini geliştirmek için düzenli egzersizler yapmak ve spora yönelmek faydalı olabilir (Can ve ark., 2017).

#### **1.3.4.3. Çeviklik**

Çeviklik, koordinasyon, hız ve kuvvetin birleşiminden oluşan bir fiziksel yetenektir. Fiziksel aktivite sırasında hızlı ve koordineli hareketlerin ardışık olarak

gerçekleştirilmesini ifade eder. Performans gerektiren sporlarda hızlı bir şekilde yön değiştirmek önemli olabilir. Bu nedenle, bu tür sporlarla ilgilenen bireylerde çeviklik önemli bir faktördür. Rakibi etkisiz hale getirmek veya topa yönelik sporlarda ani bir şekilde yön değiştirmek, sporcu için farklılık yaratır ve bu tarz sporlarda çeviklik aranan bir özelliktir (Can ve ark., 2017). Basketbol, tenis, futbol gibi sporlarda çeviklik önemli bir faktördür. Bu sporlarda hızlı bir şekilde yön değişiklikleri ve hareketler gerçekleştirilmektedir. Çevik bir sporcu, ani duruşlara, hızlı yön değişimlerine ve yatay veya dikey yönde hareketlere kolaylıkla uyum sağlayabilir. Fiziksel uygunluk düzeyi yeterli olmayan bireylerin beklenen çevikliği göstermeleri zor olabilir. Bu nedenle, etkili bir performans için fiziksel uygunluk kriterlerini karşılamak önemlidir (Can ve ark., 2017). Fiziksel uygunluk düzeyini artırmak için çeviklik antrenmanları yapılabilir. Çeviklik antrenmanları, hızlı hareketler, yön değişiklikleri, tepki verme ve denge gerektiren egzersizleri içerir. Ayrıca, esneklik ve güç çalışmaları da çevikliği destekleyebilir. Düzenli antrenmanlarla çeviklik yeteneği geliştirilebilir ve spor performansı artırılabilir.

Ani yön değişiklikleri sırasında çeviklikle ilgili sakatlık riski artabilir, bu nedenle bu tür aktivitelerde önlem almak önemlidir. Sporcular, çeviklik kabiliyetlerini yeterli seviyeye getirmeden önce bazı yön değiştirme hareketlerinden kaçınmalıdır. Doğru şekilde geliştirilen kaslar ve bu kasları etkili bir şekilde kullanabilme becerisine sahip olan sporcuların sakatlanma riski diğer sporculara göre daha düşüktür.

Çeviklikle ilgili ölçümler genellikle üç ana başlık altında toplanır: koşu yönünde değişiklik gerektiren testler, vücut pozisyonunda değişiklik gerektiren testler ve vücudun uzuvlarında değişiklik gerektiren testler. Bu testler, sporcuların eksik yönlerini belirlemek ve geliştirmek için kullanılır. Çeviklik düzeyi düşük olan bireylerin eksikliklerini gidermeleri için özel antrenman protokolleri uygulanabilir. Bu protokoller, bireyin fiziksel uygunluk seviyesine göre belirlenebilir (Can ve ark., 2017).

Çeviklik antrenmanlarında aşırı yüklenme ve hatalı tekniklerden kaçınılmalıdır. Ayrıca, kas esnekliği ve denge gibi faktörlerin de çeviklik üzerinde etkili olduğu unutulmamalıdır. Esneklik çalışmaları ve denge egzersizleri çevikliği destekleyebilir ve sakatlanma riskini azaltabilir. Sporcuların çeviklik antrenmanlarına uygun bir şekilde hazırlık yapmaları, yeterli ısınma ve germe hareketlerini gerçekleştirmeleri önemlidir (Can ve ark., 2017).

#### **1.3.4.4. Denge**

Denge, vücudun ağırlık merkezinin destek tabanı içinde kalabilmesi yeteneğidir. Vücut, yerçekimine karşı doğru bir pozisyon olarak dengeyi sağlamaya çalışır. Bu pozisyonun doğru şekilde alınması ve destek tabanı içinde kalmasıyla birlikte denge sağlanır. Yanlış bir pozisyon veya destek tabanı dışına çıkma durumunda denge bozulur ve kişi dengesini kaybedebilir. Denge, fiziksel aktivitelerde ve günlük yaşamda önemli bir beceridir ve sağlam bir dengeye sahip olmak, hareketlerin kontrolünü ve koordinasyonunu sağlamak için önemlidir (Panjan ve Sarabon, 2010).

Denge, vücudun dik bir şekilde durabilme yeteneği olarak da adlandırılabilir. İç kulaktaki denge noktası (vestibüler sistem), kaslar ve görsel algılama gibi faktörler de denge sağlanmasında önemli rol oynar. Denge, statik denge ve dinamik denge olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Statik denge, bir kişinin dik bir şekilde durabilme yeteneğini ifade ederken, dinamik denge, hareket halindeyken dengeyi sağlayabilme yeteneğini ifade eder (Can ve ark., 2017).

Üst düzey sporcular, spor dışında da dengeyi artırmak için çeşitli antrenmanlar yapmaktadır. Özellikle yüksek efor gerektiren sıçrama, atlama, yakalama, tutma gibi spor dallarında denge unsuru son derece önemlidir (Serbest ve Eldoğan, 2014). Denge becerisini artırmak için denge tahtası, denge pedleri, top veya özel ekipmanlar kullanılarak yapılan egzersizler tercih edilebilir. Bu egzersizler, sporcuların vücut denge sistemini güçlendirir, kasları koordineli bir şekilde çalıştırır ve motor becerilerini iyileştirir. Ayrıca, denge becerisinin sporcuların sakatlanma riskini azalttığı ve performanslarını artırdığı da bilinmektedir (Serbest ve Eldoğan, 2014).

#### **1.3.4.5. Sürat**

Sürat, maksimum hızda hareket etme yeteneğidir ve spor performansında önemli bir faktördür (Günay ve Şıktar, 2017). Sürat, motor beceriler arasında yer alan ve birçok spor dalında önemli bir unsurdur. Süratli olmak, rakipleri geçmek ve başarı elde etmek için gereklidir. Sürat, yaş, cinsiyet, beslenme, kalıtsal faktörler ve vücudun yorgunluk durumu gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilir.

Sürat geliştirilebilir, ancak diğer becerilerden daha zorlu bir süreç gerektirebilir. Süratli olabilmek için öncelikle belirli bir fiziksel uygunluk seviyesine sahip olmak önemlidir. Ardından, antrenmanlarla sürat bir ölçüde geliştirilebilir. Araştırmalar,

kuvvet antrenmanlarının sürat gelişimine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Başpınar ve ark., 2016).

Hareket sürati, ilk hareket ile hareketin tamamlanması arasında geçen süreyi ifade eder. Maksimum sürate genellikle 5 saniye içinde 25-30 metre mesafede ulaşılır. Sürat, birim zamanda gerçekleştirilen hareket sayısının yoğunluğuna bağlıdır. Sürat özelliğinin gelişimi diğer becerilere kıyasla daha zor ve daha yavaş bir şekilde gerçekleşebilir (Göral ve Göral, 2015).

#### **1.3.4.6. Güç**

Güç, sporun temel unsurlarından biridir ve kuvvet ile hızın birleşiminden oluşur. Kuvvet, kasların direnç karşısında gösterdiği dayanma yeteneğini ifade eder ve kasılma sırasında gerilmeler ortaya çıkar. Sporcularda güç, başarı için önemli bir faktördür ve güçlü sporcular genellikle rakiplerinden ayrışırlar. Bu nedenle, sporcular güç antrenmanlarına önem vererek bu alanda kendilerini geliştirmelidirler. Güç, geliştirilebilir bir özelliktir ve sporcular bu konuya odaklanarak güçlerini artırabilirler (Eroğlu ve Zileli, 2015). Güç, spor dallarına bağlı olarak farklı şekillerde gereklilik gösterir ve kasların etkili bir şekilde çalışabilmesi, enerjiyi verimli kullanabilmesi ve kasılma hızını artırabilmesiyle ilişkilidir.

### **1.4.Direnç Antrenmanı**

#### **1.4.1 Direnç antrenmanı ve cinsiyet:**

Elit sporcular için kuvvetin önemi yüksektir. Kuvvet, sporcuların kendi vücutlarını veya spor malzemelerini hareket ettirmelerini, dirence karşı koymalarını veya mevcut direnci yenmelerini sağlayan temel bir yetenektir. Kuvvet antrenmanı ve temel prensipleri, kadınlar ve erkekler arasında büyük farklılık göstermez. Kadınlar, erkeklere kıyasla antrenmana cevap vermede belirli avantajlardan yoksun olabilirler. Bu durum, kadınların fizyolojik yapılarından kaynaklanır. Aynı özelliklere sahip bir kadın ile erkeğin antrenmana verdikleri cevap arasında yaklaşık %67 oranında bir fark bulunabilir. Kasların maksimum kuvveti, yaş, vücut büyüklüğü ve ağırlığıyla ilişkilidir ve çocukluk ve gençlik dönemlerinde gelişir (Sevim, 2007).

## **1.4.2.Antrenman modelleri:**

### ***1.4.2.1 Dev set antrenman ilkesi sistemi***

Dev set sistemi, kas gruplarının belirli bir bölgesinde yoğunlaşarak çalışmayı hedefler ve bu nedenle mevcut kullanılan set sisteminden farklılık gösterir. Ancak, dev set sistemi de, uygulamanın amacına ve kişinin hedeflerine göre planlanması gerektiğini vurgular (Nelson & Kokkonen, 2007; Powers & Howley, 1997; Strausss, 1984). Antrene edilecek bölgede (4-6) hareketlerin seçimi ve uygulanması sırasında, hedeflenen kas grubuna uygun olarak tekrar sayıları ve kuvvet yükleri belirlenmeli ve dinlenme süreleri dikkate alınmalıdır.

Belirli bir antrenman programında, istenirse zıt kas gruplarının bir arada çalıştırılabileceği bir ikili program da hazırlanabilir. Bu programda, önce bir kas grubu çalıştırılırken diğeri dinlenir, sonra dinlenen kas grubu çalıştırılırken önceki kas grubu dinlenir. Bu şekilde, dinlenme süreleri azalmış ve toplam antrenman süresi kısaltılmış olur. Ancak bu tür bir program hazırlarken yine amaç ve hedeflere uygun şekilde hareket etmek önemlidir.

### ***1.4.2.2. Set sistemi antrenman ilkesi sistemi***

Bu antrenman sistemi, istasyon şeklinde uygulanır ve kuvvette dayanıklılığı arttırmayı hedefler. Yüksek tekrarlar ve orta seviyede uygulanan kuvvet ile dayanıklılık önemli ölçüde artırılabilir. Tüm kas gruplarından bir ya da iki hareket seçilir ve anatomik sıraya dikkat edilerek uygulanır. Bu şekilde yaklaşık 8-12 hareket arka arkaya yapılır ve dinlenme en sonunda verilir. Dinlenme süresi ortalama 3-7 dakika arasında olmalıdır. Toplamda 3 ya da 4 set uygulanabilir.

Bu sistem, dayanıklılık gerektiren spor dallarında, özellikle sezon başında tercih edilebilir. Basketbolda, güreşte, bisiklette, futbolda, teniste gibi spor dallarında uygulanabilir. Vücut geliştirmede yeni başlayan bireyler için hareket aralarında 30-60 saniye dinlenme araları verilmesi gerekebilir. Aksi takdirde yorgunluk, bitkinlik hatta kas kaybı gibi problemler ortaya çıkabilir. Şişman veya obez bireylerde ise kilolar düşük tutularak uygulanabilir. Genel olarak, Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği gibi haftada 3 gün ara vererek uygulanabilir (Appell, 1990; Arnheim, 1989; Bond ve Ark., 2005).

#### **1.4.2.3. Birleşik set antrenman ilkesi sistemi**

Bu sistem, aynı kas bölgesi için iki veya daha fazla hareketin arka arkaya yapılmasıdır ve fazla dinlenme verilmez. İleri seviyede kas hacmi ve tonuna sahip tecrübeli sporcular tarafından tercih edilebilir. Vücut geliştirme dalında, özellikle yarışmaya hazırlık aşamasında kasların daha düzgün, yağsız ve ayrıştırılmış hale gelmesi için kullanılır. Bu dönem vücut geliştirmede "ayrıştırma (definasyon) dönemi" olarak adlandırılır (Akgün, 1989; Helge, 2000; Hubal ve Ark., 2007).

#### **1.4.2.4. Süper set antrenman ilkesi sistemi**

Bu, aynı veya farklı kas grupları için iki egzersizin ardı ardına yapılmasıyla gerçekleştirilen "ikili çalışma sistemi" olarak da adlandırılabilir. Bu iki egzersiz bir seti temsil eder. Setler arasında yeterli dinlenme verilir ve ikinci set yapılır. Bu sistem, kasların daha yağsız, hacimli ve dayanıklı hale gelmesine yardımcı olabilecek bir sistemdir. Bu sistem farklı kas gruplarına uygulanabilir (Bompa ve Cornacchia, 1998; Demirel ve Ark., 1999; Garrandes ve Ark., 2007; Hamilton ve Ark., 1999).

#### **1.4.2.5. Üçlü set antrenman ilkesi sistemi**

Bu antrenman sisteminde, kas gelişimini etkili bir şekilde sağlamak için kasların farklı açılardan ve çeşitli hareketlerle çalıştırılması temel hedef olarak belirlenmiştir (Bompa ve Cornacchia, 1998; Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003; Nelson & Kokkonen, 2007; Strausss, 1984). Bu yaklaşım, sadece tek bir hareketin sınırlarında kalmayarak kasların daha geniş bir şekilde gelişmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Özellikle hacim antrenmanı yapmak isteyen bireyler için oldukça etkili bir yöntemdir. Bu sistem uygulanırken, doğru ağırlıkların seçilmesi, doğru tekniklerin kullanılması ve yeterli dinlenme sürelerinin verilmesi önem taşımaktadır. Aynı zamanda, antrenmanın belirlenen hedeflere uygun şekilde tasarlanması da büyük önem arz etmektedir. Böylece, kas gelişimi ve performans artışı en üst düzeye çıkarılabilir.

#### **1.4.2.6. Ayırma antrenman ilkesi sistemi**

Bu yöntem, seçilen bölgenin tüm yönlerinin dikkate alınarak öncelikle temel bir hareketin yapılması ve ardından o bölgeye özel bir hareket (izole) ile çalıştırılması prensibine dayanır. Özellikle küçük kas gruplarının daha iyi gelişmesini sağlayabilecek bir tekniktir. Örneğin, arka kol (triceps) adalesi için yatarak alınan

baskı hareketi temel hareket olarak seçilirken, bunun yanı sıra arkaya dumbell itiş (kick back) hareketi de eklenir. Bu, arka kol bölgesinin üç başlı bir yapıya sahip olması nedeniyle önemlidir. Yatarak alınan baskı hareketi uzun kısmını (longus) çalıştırırken, arkaya dumbell itiş (kick back) hareketi iç kısmı etkisi altına alacaktır (Açıkada ve Ergen, 1990; Bompa, 1999; Hartman ve Tünneman, 1988; Henriksen, 2002).

#### ***1.4.2.7. Kas önceliği antrenman ilkesi sistemi***

"Antrenman önceliği" ilkesi, kas hacmi ve kuvvet açısından yetersiz olan kas gruplarının öncelikli olarak çalıştırılması ilkesine dayanmaktadır. Bu ilke uygulanırken, antrenman yapan bireyin kendi vücudunu tanıyarak hangi bölgelerde eksiklikler olduğunu tespit etmesi ve belirli kas hacmine ulaşmış ancak yetersiz görünen kısımları çalıştırması gerekmektedir. Bu ilke, bireyin gerekli tecrübeyi edinmiş olması gerektiği için her antrenman yapan kişi için uygun olmayabilir (Hamilton ve ark., 1999).

#### ***1.4.2.8. Aşamalı yük artışı antrenman ilkesi sistemi***

Bu sistem, yük artışına dayalı olarak aşamalı olarak uygulanır. Hedef, kas hacminin büyümesi ve mevcut dayanıklılığın artmasıdır. Bu yöntem, özellikle kuvvetin sürekliliğinin sağlanmasını amaçlar. Antrenman sırasında uygulanan kuvvet artırıldığı gibi, aynı zamanda tekrar sayısı da artırılmalıdır. Dinlenme aralıkları, bilimsel olarak önerilen 30-60 saniye aralığında olmalıdır. Özellikle bu sistem, her spor dalında sezon ortasında performans açığını kapatmak için kullanılabilir. Vücut geliştirme örneğinde, bu yöntem, yağsız, daha büyük, biçimli ve dayanıklı bir kas kütleline sahip olmanıza yardımcı olabilir (Açıkada & Ergen, 1990; Always, 1997; Ameredes ve ark., 2000; Baroga, 1978).

#### ***1.4.2.9. Bölünmüş antrenman ilkesi sistemi***

Vücut geliştirme antrenman ilkeleri ve sistemleri içerisinde en popüler ve sık kullanılan çalışma ilkesi, bölgesel antrenman sistemidir. Bu sistem, antrenman ve kas bölgelerinin belirli günlerde bölünerek hazırlanmasını içerir. En büyük faydası, çalışılan bir bölgenin yeterli dinlenme süresi alarak aynı hafta içinde tekrar çalıştırılmasıdır, böylece en iyi sonuçlar elde edilir. Bu sistem, vücut geliştirmeye yeni başlayanlar için de kolaylıkla kullanılabilir. Ancak, yeni başlayan kişiler

uygulanacak kuvvetin dikkatli bir şekilde seçilmesi gerekmektedir. Uygulanan kuvvetin hafiften başlaması ve kontrollü bir şekilde artırılması önemlidir. Antrenman bilimlerinin temel kuralında "esneklik günden güne, kuvvet haftadan haftaya, dayanıklılık yıldan yıla" artar (Armstrong, 1986; Baroga, 1978; Bompa ve Cornacchia, 1998; Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003; Strausss, 1984).

#### ***1.4.2.10. Piramit antrenman ilkesi sistemi***

Bu antrenman ilkesi, her sette uygulanan kuvvetin artırılması ve tekrar sayısının düşürülmesi yöntemi esaslıdır. Kas hacminde büyümeyi ve kuvvet artışını sağlayabilir. Ancak, kilo vermek veya dayanıklılığı artırmak isteyenler için bu yöntem tersine çevrilebilir, yani mevcut uygulanan kuvvet düşürülerek setlerde artışa gidilebilir. Bu yöntem ayrıca, kişinin antrenmana başlamadan önce ısınmasına yardımcı olabilir ve sakatlanmasını önleyebilir. Bu yöntem, en sık kullanılan antrenman sistemlerinden biridir (Baroga, 1978; Bompa ve Cornacchia, 1998; Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003; Howatson ve Someren, 2008; Strausss, 1984).

#### ***1.4.2.11. İzometrik gerilme***

İzometrik antrenman ilkesi, herhangi bir ekipman kullanmadan, sadece kendi kas gücünüzün direncine dayanan hareketlerden oluşan bir antrenman prensibidir. Bu çalışmalar sabit bir güce karşı değil, kasın hareket etmeden statik bir gerilim altında kalmasıyla gerçekleştirilir. İzometrik çalışmalar, egzersiz aralarında kasların sakatlanmaması ve programa uyum sağlaması için idealdir. Bu yöntem uygulanırken, kasın yaklaşık 20-30 saniye boyunca gerilmesine dikkat edilmelidir. Uygulama sırasında düzgün bir şekilde nefes alıp vermek önemlidir (Adam ve De Luca, 2005; Ameredes ve Ark., 2000; Demirel ve Ark., 1999; Frederick ve Frederick, 2006; Strausss, 1984).

#### ***1.4.2.12. Aldatma antrenman ilkesi sistemi***

Bahsedilen sistem, kasın tamamlanması zor olan hareketlerde diğer kas gruplarının ve vücudun diğer bölgelerinin katılımını içeren "yardımcı kasılma" veya "eklem hareketi" prensibine dayanmaktadır (Türkay, 2018). Bu prensip, bir kasın yetersiz kaldığı durumlarda, diğer kas gruplarının desteğiyle hareketin tamamlanmasını sağlayarak çalışılan kas grubuna destek olmayı hedeflemektedir. Bu sayede, daha fazla kuvvet uygulanması mümkün olabilir ve son tekrarlarda yardımcı olunabilir.



#### ***1.4.2.13. Sette azaltma antrenman ilkesi sistemi***

Bu antrenman prensibi, "Aldatma" ve "Yardımlı tekrarlar" prensiplerine benzerlik gösterir. Ancak bu sistemde, önemli olan nokta, kuvvet uygulaması sırasında son kaldırmanızdan sonra ağırlığı veya barı bırakmadan, iki yardımcı tarafından kilogramların azaltılmasıdır. Yani, bardan kilogram plakları çıkarılır veya azaltılır, ancak siz ağırlığı bırakmadan uygulamaya devam edersiniz. Sonrasında tekrar en son kaldırışınızda plaklar yine çıkarılır veya azaltılır ve devam edilir. Bu uygulama, artık bir tekrar bile kaldıramayacak duruma gelene kadar devam eder (Baroga, 1978; Bompa, 1999; Frederick ve Frederick, 2006).

#### ***1.4.2.14. Tükenme öncesi antrenman ilkesi sistemi***

Bu prensip, kolların yorulmasını ve zayıf hale gelmesini önlemek için oldukça faydalıdır (Türkay, 2018). Önceden seçilen kolay bir hareketle kolların ısınması, kasları hazırlayarak daha yoğun bir çalışmaya hazır hale getirir. Bu sayede, temel hareketlerde daha fazla ağırlık kullanarak daha etkili bir çalışma yapmak mümkün olabilir. Süper set olarak uygulanması ise, zaman tasarrufu sağlarken aynı zamanda yoğunluğu da artırabilir. Ancak, herhangi bir antrenman programında olduğu gibi, bu sistemi uygularken de doğru form ve teknik kullanımına dikkat etmek önemlidir. Yanlış form veya teknik kullanımı sakatlanmalara neden olabilir. Ayrıca, kişinin seviyesine uygun ağırlıklar seçerek aşırı yüklenmelerden kaçınmak da önemlidir. Ağırlıkların kişinin gücüne uygun olması, etkili ve güvenli bir çalışma için önemli bir faktördür.

#### ***1.4.2.15. Antrenman hızı ilkesi sistemi***

Bu sistem, antrenman sırasında uygulanan kuvvete en üst düzeyde odaklanmayı ve kontrollü bir şekilde hareket etmeyi hedefler. Aceleci davranmak, kasların hızla büyüyüp gelişeceği beklentisine kapılmak, sabırsızlık etmek ve kısa sürede büyük başarılar elde etme arzusu, ileride sakatlanma riskini artırabilir veya motivasyonun düşmesine neden olabilir (Arnheim, 1989; Bompa ve Cornacchia, 1998).

#### ***1.4.2.16. Dinlenme-duraklatma antrenman ilkesi sistemi***

Bu ilke, bir set içinde birden fazla kez aynı hareketin yapılması ve set aralarında kısa dinlenme süreleri verilerek kasların yorulmasının engellenmesi üzerine kuruludur

(Hubal ve ark., 2007). Bu yöntem, daha fazla tekrar yapmaya olanak sağlayarak kasların daha da büyümesini hedefler.

#### ***1.4.2.17. Yer çekimine ters yönde antrenman ilkesi sistemi***

Negatif tekrar prensibi, uygulanan kuvvetin aşağıya doğru daha güçlü bir şekilde uygulanmasıyla kas grupları üzerinde olumlu bir yükleme etkisi yarattığı ve bu şekilde kas gelişimi ve kuvvet kazandırdığı tespit edilmiştir (Baroga, 1978; Bompa ve Cornacchia, 1998; Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003; Pette & Staron, 2001; Powers & Howley, 2009; Powers, 2012). İleri seviyedeki sporcuların ağırlıkları yavaşça indirerek bu prensipten yararlandıkları gözlemlenmiştir.

Negatif tekrarların uygulanması, kas fibrillerinin bir bölümünün konsantrik kasılma sırasında birlikte çalışırken diğer bölümünün dinlenme ve toparlanma için çekildiği eksantrik kasılma özelliği nedeniyle önem arz etmektedir. Kontrolsüzce kuvvet uygulanması ve bırakılması sakatlanma riskini artırabilir. Bu nedenle, kaldırırken yavaş ve yoğun bir şekilde kaldırmak, indirirken ise sakın ve yoğun bir şekilde indirmek daha yararlıdır. Yardımcı birisiyle çalışmak, daha fazla yük kaldırmaya ve kas hacminin büyümesine katkıda bulunabilir.

Başka bir negatif tekrar çalışma yöntemi ise, tek tekrarlarla ve en üst seviyedeki kiloyla yapılan tekrarların yardımcı olarak kasları negatif etki altında yoğun bir şekilde çalıştırmasıdır.

#### ***1.4.2.18. Zorlama tekrarlı antrenman ilkesi sistemi***

Bu ilke, "aldatma (cheating)" ilkesine benzer özellikler göstermektedir. Ancak, bu ilke tekrar sayısına bağlı kalmadan, kuvvet uygulama sırasında mümkün olduğunca çok tekrar yapmayı ve son tekrarlarında yardımcıya başvurmayı içermektedir (Powers & Howley, 2009; Powers, 2012).

Bu uygulama yönteminde en önemli nokta, son iki tekrarın yardımcıyla yapılmasıdır. Bu durumda kas grubu, tüm gücünü kullandığı için yardımcıyla yapılan birkaç tekrar, o bölgedeki kan hacmini artırarak kasın daha fazla büyümesine katkı sağlayabilir.

Bu yöntem, kasların daha fazla çalışmasını ve kas hacminin artmasını hedefler. Ancak, doğru form ve teknik kullanımına dikkat etmek önemlidir. Ayrıca, aşırı yüklenmelerden kaçınmak için uygun ağırlıklar seçilmelidir.

#### **1.4.2.19. Çift bölmeli antrenman ilkesi sistemi**

Bu antrenman ilkesi, "bölgesel (split)" sistemin genişletilmiş bir versiyonudur. Split Sistemi'nde antrenman haftanın günlerine bölünerek günde sadece bir antrenman yapılırken, bu sistemde antrenman yine haftanın günlerine bölünür ve hatta gün içinde antrenman ikiye bölünebilir. Günde çift antrenman yapmak mümkündür. Bu yöntem özellikle futbolcular, basketbolcular, voleybolcular ve dayanıklılık sporuyla uğraşan sporcular tarafından tercih edilebilir.

Bu sistem istenildiği takdirde günde üçe kadar bölünebilir. Ancak uygulayacak kişi veya sporcu, dikkatli bir beslenme planı ve özel yaşam düzenine dikkat etmelidir. Özellikle uyku düzenine özen göstermek önemlidir, çünkü antrenman sırasında yorgunluk, yıpranma ve hasar gören kasların iyi bir şekilde dinlenebilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde kas kaybı yaşanabilir (Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003; Powers & Howley, 1997; Strausss, 1984).

Bu antrenman yöntemiyle amaç, antrenman yoğunluğunu artırmak ve spesifik kas gruplarını daha fazla çalıştırmaktır. Ancak, sporcu veya antrenman yapan kişi için uygun bir planlama ve denge sağlamak önemlidir. Uygun beslenme, dinlenme ve uyku düzeni sağlanmalıdır.

#### **1.4.2.20. Doruk noktasında kasılma antrenman ilkesi sistemi**

Bu ilke, kasların son tekrarda en üst düzeyde kasılması ve gerilim yaşaması için tasarlanmıştır (Bompa, 1999; Garrandes ve Ark., 2007; Hartman ve Tünneman, 1988; Henriksen, 2002). Bu prensibe göre, hareketin en üst noktasında bekletme yapmak ve dirsekleri geri çekerek vücudun biraz öne doğru itilmesi, kasın gerilimini korumasına ve en üst düzeyde kasılmasını sağlamasına yardımcı olabilir. Bu şekilde, kasların gelişimi ve güçlenmesi en iyi şekilde desteklenir.

#### **1.4.2.21. Sürekli gerilim antrenman ilkesi sistemi**

Bu antrenman ilkesi, kasların büyümesini ve dayanıklılık kazanmasını desteklemesiyle etkili bir sistem olarak kabul edilmektedir. Temel özelliği, hareket tekrarlarının tamamlanması sırasında eklemlerin tam olarak kilitlemesine izin vermeden, kuvvetin yavaş bir şekilde uygulanmasıdır. Bu prensip, belirli bir tekrar sayısı belirlenebileceği gibi, kaslarda yanma hissini son seviyesine kadar uygulanabilir. Yavaş ve kontrollü hareketlerin, kasların daha fazla yanmasını ve kan

pompalamasını teşvik ederek kas büyümesine ve dayanıklılığa katkı sağladığı düşünülmektedir (Açıkada ve Ergen, 1990; Always, 1997; Baroga, 1978; Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003).

#### ***1.4.2.22. Kısmi tekrarlar antrenman ilkesi sistemi***

Bu sistem, antrenman sırasında tekrar sayısını artırarak uygulanan kuvveti ve iş yükünü arttırmayı amaçlar. Bu antrenman yöntemi, bağ dokular ve kaslar üzerinde maksimum kuvvet artışını desteklemeyi hedefler (Bompa ve Cornacchia, 1998; Bompa, 1999; Bompa ve Ark., 2003; Hartman ve Tünneman, 1988; Powers & Howley, 1997).

#### ***1.4.2.23. En son seviyede yakma antrenman ilkesi sistemi***

Bu antrenman prensibi, kasların yanma hissi oluştuğunda hareketin devam etmeyecek duruma geldiği son tekrardan sonra seti kısaltarak devam ettirme esasına dayanmaktadır. Bu yöntem, çalıştırılan kas grubunda en üst seviyede büyümeyi sağlamak için kılcal damarlar yoluyla son seviyede kuvvet uygulama prensibine dayanır (Always, 1997; Armstrong, 1986; Arnheim, 1989; Baroga, 1978; Demirel ve Ark., 1999).

Bu prensibe genellikle "Yanma Metodu" veya "Sıkışma Metodu" da denir. Hareketin son tekrarlarında kaslar yorulur ve yanma hissi ortaya çıkar. Bu noktada, hareketin tamamlanması zorlaşabilir ve formun bozulması riski artabilir. Bu durumda, seti kısaltarak hareketi devam ettirmek, kasların daha yoğun bir şekilde çalışmasını sağlar.

Bu yöntem, kas fibrillerinde mikro yırtıklar oluşturarak kasın büyümesini teşvik etmeyi amaçlar. Yoğun kas kasılması, kılcal damarların genişlemesine ve kan akışının artmasına neden olur. Bu da daha fazla besin ve oksijenin kaslara taşınmasını sağlar, böylece kasların iyileşme ve büyüme sürecini destekler.

#### ***1.4.2.24. Kalite sistemi***

Bu antrenman ilkesinde, antrenman seviyesi ilerledikçe set aralarındaki dinlenme süreleri 15-20 saniyelik aralıklarda tekrar tekrar uygulanır. Bu sistem uygulanırken kuvvette düşüş olması mümkündür. Ancak dayanıklılığı geliştirmeye yönelik bir antrenman sistemi olduğu için kalp, damar ve solunum sistemine fayda sağlar.

Ayrıca bu sistem yağ dokusunu daha da azaltıp kasların ayrışmasına yönelik kullanılabilir. (Arnheim, 1989; Baroga, 1978).

#### ***1.4.2.25. İçgüdüsel antrenman ilkesi sistemi***

Her bireyin benzersiz vücut yapısı, kapasitesi ve işleyişi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, spor yaparken kişinin kendi bilgi birikimini ve içgüdülerini kullanarak, hangi antrenman sistemleri ve hareketlerin en etkili olduğunu belirlemek önemlidir. Ayrıca, kendi vücudunu iyi tanımak ve vücut ihtiyaçlarına uygun şekilde hareket etmek, sonuçları en üst düzeye çıkaracaktır. Dolayısıyla, her sporcu ve antrenman yapan kişi, kendi vücutlarını ve ihtiyaçlarını dikkatli bir şekilde dinlemeli ve buna göre hareket etmelidir (Garrandes ve ark., 2007; Hamilton ve ark., 1999; Muthalib ve ark., 2010).

#### **1.4.3. Hormonal sistemlerin etkileri:**

Cinsiyetler arasında hormonların etkisi farklılık gösterir. Testosteron hormonu erkeklerde, östrojen hormonu ise kadınlarda cinsiyet değişikliğine sebep olan ana hormonlardır. Her iki hormon da her iki cinsiyette de bulunmasına rağmen, miktar ve salgılama seviyeleri cinsiyet üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Sevim, 2007).

Testosteron hormonunun salgısı erkeklerde kas gelişimini artırırken, östrojen hormonunun salgısı ise kadınlarda daha çok yağ hücrelerinin gelişimine neden olur. Östrojen hormonu özellikle kadınlarda göğüsler, kalçalar ve deri altı dokusunda yağ birikimini arttırdığı bilinmektedir. Bu nedenle, kadınlarda antrenmanlı olsun ya da olmasın, erkeklere göre %50 daha fazla yağ bulunur. Bu durum, atletik faaliyetlerde performansın hız ve vücut gücüne bağlı olduğu durumlarda dezavantaj oluşturabilir. Ancak, dayanıklılığa dayalı atletik karşılaşmalarda, yağın enerji sağlamada yardımcı olması beklenir (Günay ve Cicioğlu, 2001).

### **1.5. Vücut kompozisyonu**

Vücut kompozisyonu, vücuttaki yağlı ve yağsız dokuların oranını ifade eden bir ölçüttür (Williams, 2013). Bu ölçüt, sağlık ve fitness alanında önemli bir değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır. Araştırmalar, vücut kompozisyonunun belirlenmesinin çeşitli nedenlerle önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle

kalp damar hastalığı, diyabet, hipertansiyon ve bazı kanser türleri gibi sağlık sorunları ile obezite arasında güçlü bir ilişki olduğu bilinmektedir (Williams, 2013).

Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu, bir bireyin sağlık ve fitness hedeflerini belirlemek amacıyla sıklıkla değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, bireyin ideal vücut ağırlığını hedeflemesi veya arzulanması bağlamında önemli bir rol oynamaktadır (Williams, 2013). Sağlıklı bir vücut kompozisyonu, optimal sağlık durumunu desteklerken, yüksek yağ dokusu oranı ise bir dizi sağlık sorununa yol açabilir. Dolayısıyla, vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi, bireylerin sağlıklarını korumak ve geliştirmek için önemli bir adımdır.

### **1.5.1. Vücut yağ yüzdesi ölçümü**

Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA), vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde, vücuda verilen elektrik akımı kullanılarak yağsız dokunun su içeriği ölçülür ve vücut yağ yüzdesi hesaplanır. Ancak, BİA ölçümlerinin doğru sonuçlar vermesi için bazı faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Öncelikle, bireylerin hidrasyon seviyesinin normal olması önemlidir. Testten önceki süreçte yeterli miktarda sıvı alınması ve dehidratasyondan kaçınılması gerekmektedir. Ayrıca, beslenme faktörü de önemlidir ve testten en az 4 saat önce yiyecek tüketimi yasaklanmıştır. Egzersiz durumu da BİA ölçümünü etkileyebileceği için testten önceki 12 saat içinde egzersiz yapılmamış olması gerekmektedir. Ayrıca, testten 30 dakika önce idrara çıkılması istenmektedir. Son olarak, alkol tüketimi de BİA sonuçlarını etkileyebileceğinden testten önceki 48 saat içinde alkol alınmaması gerekmektedir. Bu faktörlere uyum sağlanması, BİA ölçümünün doğru sonuçlar vermesi ve vücut kompozisyonunun doğru bir şekilde değerlendirilmesi için önemlidir. Elde edilen BİA sonuçları, diğer faktörlerle birlikte değerlendirilmeli ve bir sağlık uzmanı tarafından yorumlanmalıdır (Williams, 2013).

### **1.5.2 Beden kütle indeksi ölçümü**

BKİ (Bedendeki Kitle İndeksi), vücut ağırlığını boy uzunluğuna göre değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir ölçüttür (Williams, 2013). Bu ölçüm, bireylerin beden kompozisyonunu değerlendirmek ve sağlık durumlarını anlamak için kullanışlı bir yöntem olarak kabul edilir. BKİ, kişinin kilosunu (kg) boyunun karesine (m<sup>2</sup>) bölerek hesaplanır.

BKİ'nin formülü aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\text{BKİ} = \text{Ağırlık (kg)} / (\text{Boy (m)})^2$$

Bu formül, bir bireyin vücut ağırlığını boy uzunluğuna göre normalize etmeye yardımcı olur. BKİ değeri, bireyin vücut ağırlığına oranla ne kadar sağlıklı veya ideal bir aralıkta olduğunu gösterir. Ancak, BKİ tek başına bir bireyin vücut kompozisyonunu tam olarak değerlendirmek için yeterli değildir ve diğer faktörler, özellikle yağ ve kas oranı gibi parametreler de dikkate alınmalıdır.

### **1.5.3 Skinfold ölçümü**

Vücudun sekiz ayrı anatomik bölgesinden (Biceps, Triceps, Subscapular, Midaxillary, Abdominal, Suprailiac, Thigh, Calf) Holtain marka skinfold adı verilen özel kaliperle vücudun sağ bölgesinden deri kıvrımı kalınlıkları tespit edilir. Deri kıvrımı kalınlığının (DKK) ölçümü sırasında, başparmak ve işaret parmağıyla deri ve deri altı yağı tutularak, vücuttaki derinin yerine ve şekline bağlı olarak doğal katlanma durumu tespit edilip o yönde kas dokusundan uzaklaştırılarak yapılan bir yöntemdir. Bu yöntem "skinfold" yöntemi adı verilir ve deri kıvrımlarını ölçmeye dayanır. Ölçülen değerler milimetre cinsinden kaydedilir ve vücut yağının belirli bölgelerindeki kalınlığını gösterir (Health ve ark., 1993; Harrison ve ark., 1998; Heyward, 1998).

### **1.5.5 Kilo ölçümü**

Ayakkabısız ve mümkün olduğunca kıyafetsiz olarak ölçümler yapılır.

## **1.6. Beslenme**

### **1.6.1. Dayanıklılık sporları**

Dayanıklılık, fiziksel uygunluğun temel bir bileşenidir. Dayanıklılık sporları, uzun süreli ve düşük şiddetli aktivite gerektiren spor dallarıdır. Örnek olarak 3200 metre koşu, kros, maraton, 2000 metre kürek gibi sporlar verilebilir. Dayanıklılık sporcuları, genellikle 30 dakika ile 4 saat arasında süren aktivitelerde yer alırken, ultra dayanıklılık sporcuları ise 4 saatten daha uzun süreli aktivitelerde bulunurlar. Bu aktivitelerin süresi, 1 saat ya da daha uzun süreli veya patlayıcı güç gerektiren kısa süreli olsa da, dayanıklılık tüm sporcular için önemlidir (Fink ve ark., 2006).

Dayanıklılık egzersizleri sırasında enerji gereksinimi, fosfojen sistem, anaerobik glikoliz/laktik asit sistemi ve aerobik sistem olmak üzere üç enerji sistemi tarafından karşılanır. Dayanıklılık egzersizinin enerji harcaması, aktivitenin süresi, şiddeti, sporcunun cinsiyeti, yaşı ve vücut ağırlığı gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Bazı durumlarda, hareket veya mental odaklanmanın yanı sıra uygun olmayan ortamlarda enerji gereksinimini karşılamak zor olabilir. Enerji gereksinimini karşılamaya çalışmak, bazı sporcularda mide bulantısı ve kramp gibi sorunlara neden olabilir ve bu durumda sindirimi kolay ve sporcunun sodyum, sıvı ve karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayan pratik besinlerin tercih edilmesi önemlidir (Insel ve ark., 2004; Fink ve ark., 2006).

Dayanıklılık sporcuları için karbonhidratlar önemlidir çünkü uzun süreli egzersizlerde kas glikojen depoları tükenir. Kas glikojeni, vücudun ana enerji kaynağı olan karbonhidratların depolanmış şeklidir. Bu nedenle, yeterli karbonhidrat alımı, dayanıklılık sporcularının enerji seviyelerini korumaları ve performanslarını sürdürdürebilmeleri için önemlidir (Roy ve Tarnopolsky, 1998).

Dayanıklılık sporcularında karaciğer ve kaslardaki glikojen depolarının boşalması aşırı yorgunluğa ve performans düşüklüğüne neden olabilir. Bu durum genellikle "duvara çapmak" olarak adlandırılır. Bu nedenle, dayanıklılık sporcularının günlük önerilen karbonhidrat ihtiyacını karşılamaları önemlidir. Genel olarak, günlük önerilen karbonhidrat ihtiyacı 6-10-12 g/kg/gün arasında değişir ve toplam enerjinin %60-65'ini karbonhidratlardan sağlamak önerilir (Fink ve ark., 2006; Ersoy, 2004; Ersoy, 1995).

Yarışma öncesinde, kas glikojen depolarının doygunluğunu sağlamak için karbonhidrat yüklemesi yapılabilir. Bu yüklemeler genellikle yarışmadan bir hafta önce antrenman şiddetinin azaltılması ve diyetin karbonhidrat oranının %70'lere çıkarılmasıyla gerçekleştirilir. Ancak, basit şekerlerin toplam enerjiye katkısı %10'u geçmemelidir. Daha çok kompleks karbonhidratlar tercih edilerek karbonhidrat ihtiyacı karşılanmalıdır. Kompleks karbonhidratlar sindirimi daha yavaş gerçekleşir ve daha uzun süre enerji sağlarlar. Bu nedenle, tam tahıllar, sebzeler, baklagiller gibi kompleks karbonhidrat kaynaklarına odaklanmak önemlidir (Howley ve Frank, 1997).



Egzersiz öncesi karbonhidrat tüketim zamanı, bireyin beslenme tercihlerine ve tolere etme özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Genel olarak, egzersizden 4 saat önce beslenmeye başlamak ve 30 dakika önce sonlandırmak önerilir. Bu süre, vücudun yiyecekleri sindirmesi ve kullanılabilir enerjiye dönüştürmesi için yeterli zaman sağlar. Ancak, sıvı tüketimi için bu kural geçerli değildir. Egzersiz öncesi sıvı alımı, egzersizden yaklaşık 2 saat önce başlamalı ve egzersiz başlamadan hemen önce tamamlanmalıdır. Bireylerin bireysel ihtiyaçlarına ve tolere ettikleri süreye göre bu zamanlamayı ayarlamaları önemlidir (Fink ve ark., 2006).

Egzersizden yaklaşık 1 saat önce 1-2 gram/kg karbonhidrat tüketmek önerilir. Bu, vücudun glikojen depolarını doldurmasına yardımcı olarak egzersiz performansını artırabilir. Daha düşük glisemik indeksli karbonhidrat kaynakları tercih edilmesi de önemlidir. Düşük glisemik indeksli karbonhidratlar, daha yavaş sindirilir ve kan şekerini daha dengeli bir şekilde yükseltir, böylece enerji seviyelerini daha istikrarlı tutmaya yardımcı olur. Bu, daha uzun süreli ve dayanıklı bir enerji sağlayabilir (Güneş 2005; Chen ve ark., 2008).

Protein, dayanıklılık sporcuları için önemli bir besin ögesidir (Fink ve Ark., 2006; JPS, 2009). Son araştırmalar, dayanıklılık sporcularında kuvvet antrenmanlarının protein oksidasyonunu artırdığını ve bu nedenle protein ihtiyacının arttığını göstermektedir. Dayanıklılık sporcuları için önerilen protein miktarı genellikle 1.1-2.0 gram/kg/gün aralığında olup, toplam enerjinin %12-20'sini karşılamalıdır (Fink ve Ark., 2006; JPS, 2009). Protein, kas onarımı, iyileşme ve kas kütlesinin korunması için önemli bir rol oynar. Bu nedenle, dayanıklılık sporcularının protein ihtiyacını karşılamak için protein açısından zengin kaynaklara yönelmeleri önerilir. Örneğin, et, tavuk, balık, yumurta, süt ürünleri, soya ürünleri ve baklagiller protein açısından zengin besin kaynaklarıdır (Fink ve Ark., 2006; JPS, 2009).

Egzersiz sonrası protein tüketimi, kas glikojen yenilenmesini hızlandırır ve kas dokusundaki hasarın toparlanmasına yardımcı olur. Ayrıca, protein kas protein sentezini artırarak kas dokusunun iyileşmesini ve büyümesini destekler (Millard ve ark., 2008; Ivy ve ark., 2008). Dayanıklılık sporcuları için egzersiz sonrası protein tüketimi önemlidir ve genellikle 20-30 gram protein önerilir. Ancak, her sporcu için protein ihtiyacı bireysel farklılıklara bağlı olarak değişebilir (Millard ve ark., 2008; Ivy ve ark., 2008).

Dayanıklılık sporcularında yağlar enerji kaynağı olarak kullanılır, ancak ortalama düzeyde tüketilmeleri önemlidir (Fink ve ark., 2006; JPS, 2009). Yağlar, yağda çözünen vitaminlerin emilimini sağlamak ve elzem yağ asitlerinin vücutta gereken fonksiyonları yerine getirmesi açısından önemlidir. Dayanıklılık sporcularının diyetlerinde yağlar genellikle toplam enerjinin %20-30'u düzeyinde olmalıdır. Enerji gereksiniminin çok yüksek olduğu durumlarda bu oranın %35'lere çıkarılabileceği bilinmektedir (Fink ve Ark., 2006; JPS, 2009). Yağ seçiminde, doymuş yağlar yerine doymamış yağlar tercih edilmelidir. Beslenme programının dengeli ve çeşitli olması, sağlıklı yağ kaynaklarının seçimi ve uygun porsiyon kontrolü önemlidir. Her sporcu için uygun yağ miktarı bireysel ihtiyaçlar ve hedeflere göre değişebilir (Fink ve Ark., 2006; JPS, 2009).

MCT'lerin (orta zincirli yağ asitleri) glikojen depolarının boşalmasını geciktirdiği ve yorgunluk süresini uzattığına dair bazı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır ve bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır (Nosaka, 2009).

Dayanıklılık sporcularının genel vitamin ve mineral gereksinimlerinden daha fazlasına ihtiyaç duydukları doğrudur. Özellikle B, A, C, E vitaminleri, demir, kalsiyum, sodyum ve potasyum gibi bazı vitamin ve minerallerin yeterli miktarda tüketilmesi önemlidir (Insel ve ark., 2004; JPS, 2009). Bu vitaminler ve mineraller, enerji üretimi, kas fonksiyonu, bağışıklık sistemi sağlığı ve elektrolit dengesi gibi önemli fonksiyonlara katkıda bulunurlar. Ayrıca, uzun süreli egzersizler sırasında oluşan serbest radikallere karşı antioksidan vitaminlerin koruyucu etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle, dayanıklılık sporcularının vitamin ve mineral ihtiyaçlarını karşılamak için dengeli bir beslenme programı takip etmeleri önemlidir.

Dayanıklılık sporcularında, plazma hacmindeki azalma aerobik performansın düşmesine neden olabilir (Paik ve ark., 2009). Bu nedenle, sıvı tüketimi önemlidir ve yetersiz sıvı alımı performansı olumsuz etkileyebilir. Dayanıklılık sporcularının iyi hidrate olması gerekmektedir. Her 500 gram kaybedilen ağırlık için 450-675 ml sıvı tüketilmelidir. Özellikle karbonhidrat, protein, sodyum ve potasyum içeren içecekler, sporcular için daha fazla fayda sağlayabilir. Bu tür içecekler, vücuttaki elektrolit dengesini korumaya yardımcı olurken, enerji ve protein desteği sağlayarak performansı destekleyebilir. Örneğin, spor içecekleri bu ihtiyaçları karşılamada etkili olabilir (JPS, 2009; Green ve ark., 2008).

### 1.6.2. Kuvvet/Güç sporları

Dayanıklılık sporlarında enerji sistemi kullanımı, aktivitenin süresine bağlı olarak değişiklik gösterir. Kısa süreli ve yoğun aktivitelerde fosfojen sistem, orta süreli aktivitelerde anaerobik glikoliz enerji sistemi ağırlıklı olarak kullanılır. Uzun süreli aktivitelerde ise aerobik sistem devreye girer. Tüm enerji sistemleri, dayanıklılık sporlarında etkin bir şekilde kullanılır (Fink ve ark., 2006; Ersoy, 2004; Günay ve Tamer, 2005).

Kuvvet/güç sporcularının enerji gereksinimi, antrenman ve yarışma sürelerine bağlı olarak değerlendirilmelidir. Antrenmanlar genellikle uzun sürelidir ve birkaç saat sürebilirken, yarışmalar sadece saniyeler veya dakikalar içinde tamamlanabilir. Bu nedenle, antrenman sırasında daha uzun süreli enerji sağlama önemliken, yarışma sırasında ise daha hızlı ve yoğun enerji sağlanması gerekebilir. Sporcunun ihtiyaçlarına uygun bir beslenme planı oluşturulurken bu farklılık göz önünde bulundurulmalı ve enerji gereksinimi buna göre belirlenmelidir (Fink ve ark., 2006).

Ağırlık kazanımını hedefleyen kuvvet/güç sporcularının, kas dokusunda büyüme ve gelişme için yeterli enerji alımını sağlamaları önemlidir. Ancak aşırı hızlı ağırlık kazanımı önerilmemektedir. Haftada 500-1000 gramdan fazla ağırlık kazanımı hedeflenmemelidir. Sporcu, haftada 500 gram ağırlık kazanımı için günlük 300-500 kalori ek besin tüketmeyi hedeflemelidir. Bu ek besinler, kalorisi yoğun ve besin değeri yüksek olan gıdalardan seçilmelidir. Protein açısından zengin kaynaklar, sağlıklı yağlar ve kompleks karbonhidratlar tercih edilmelidir. Ayrıca yeterli miktarda vitamin ve mineral içeren besinlerin tüketimi de önemlidir. Bu şekilde, yeterli kalori alımı sağlanarak kas gelişimi desteklenir ve ağırlık artışı kontrollü bir şekilde gerçekleşir (Fink ve ark., 2006; Ersoy, 2004; Parker, 1996).

Kuvvet/güç sporlarında karbonhidratlar temel bir yakıt kaynağıdır. Yeterli miktarda karbonhidrat tüketmek, yüksek şiddetli antrenman ve yarışmalar sırasında glikojen depolarının desteklenmesine yardımcı olur ve kas dokusunun gelişimine dolaylı olarak katkı sağlar. Genel olarak, günlük yaklaşık 6-10 gram/kg karbonhidrat tüketimi önerilmektedir. Bu miktar, toplam enerji ihtiyacının yaklaşık %55-65'ini karşılamaktadır. Ancak antrenman şiddetine, yaşa, vücut ağırlığına, cinsiyete bağlı olarak her sporcunun enerji ve karbonhidrat gereksinimi farklılık gösterebilir. Bu nedenle, bireysel ihtiyaçlar ve hedefler göz önünde bulundurularak kişiye özgü bir

beslenme planı oluşturulması önemlidir. Beslenme uzmanı veya spor beslenmesi uzmanı tarafından yapılan değerlendirme ve takip ile sporcuların enerji ve karbonhidrat gereksinimleri belirlenebilir. Böylece, optimum performans ve kas gelişimi için uygun miktarda karbonhidrat alımı sağlanabilir (Fink ve ark., 2006; Paker, 1996).

Kuvvet/güç sporcuları için kas dokusu ve diyet protein gereksinimleri daha fazladır. Kas dokusunun egzersiz sonrası onarımı için yeterli düzeyde yüksek kaliteli proteinin her öğünde alınması önemlidir. Genel olarak, 1.4-2.0 g/kg/gün protein tüketimi önerilmektedir, bu miktar enerjinin yaklaşık %15-20'sine karşılık gelir (Güneş, 2005). Kas kütlesinde artış hedefleyen sporcular için ise, 2.5-3.0 g/kg protein tüketimi önerilmektedir, özellikle kuvvet antrenmanlarıyla birlikte (Tipton ve Wolfe, 2004). Protein kaynağı besinlerin her ana ve ara öğünde tüketilmesi önemlidir.

Kuvvet egzersizi sonrasında protein ve karbonhidrat tüketimi, kas protein sentezini artırarak kas onarımını ve büyümesini destekler. Karbonhidratlar enerji sağlar ve glikojen depolarını doldururken, proteinler kaslardaki protein sentezini uyarır. Bu nedenle, egzersiz öncesi ve sonrasında karbonhidrat ve protein kombinasyonunun tüketilmesi önerilir. Bu, kasları korumak, onarmak ve geliştirmek için önemlidir (JPS, 2009; Tipton ve Wolfe, 2001). Egzersiz sonrası karbonhidrat ve proteinin birlikte alınması, kan glikoz seviyelerini düşürmede etkili olur, glikojen depolarını doldurur ve kas protein sentezini artırır (Bowtel ve ark., 1999; Tipton ve ark., 2009).

Kuvvet/güç sporcuları için yağ tüketimi, toplam enerjinin %20-25'i arasında olmalıdır (Fink ve ark., 2006). Yağlar, enerji sağlama, hormon üretimi, hücre yapısı ve sinir sistemi fonksiyonları gibi önemli rolleri olan besin öğeleridir. Sağlıklı yağlar tercih edilmeli ve doymuş yağ tüketimi sınırlanmalıdır. Yağlar, avokado, fındık ve tohumlar, zeytin yağı, hindistan cevizi yağı gibi kaynaklardan elde edilebilir.

Vitamin ve mineral gereksinimi, aktif bireylerde sedanter bireylere göre genellikle daha yüksektir. Dayanıklılık sporcuları için özellikle bazı vitamin ve minerallerin önemi vurgulanmaktadır. Antioksidan vitaminler (örneğin C ve E vitamini), kalsiyum, krom, demir, magnezyum ve çinko, sporcular için önemli mikro besin öğeleridir. Bu besin öğeleri, vücudun normal fonksiyonlarını sürdürmesi, enerji üretimi, kas fonksiyonu, bağışıklık sistemi sağlığı ve yorgunlukla mücadele gibi

birçok işlevde rol oynar. Sporcuların vitamin ve mineral gereksinimlerini karşılamak için dengeli ve çeşitli bir beslenme programı takip etmeleri önemlidir (Fink ve ark., 2006).

Egzersiz sırasında insanlarda glikojen depolarının azalması, kaslarda protein yıkımının artması ve sistematik dolaşıma daha fazla amino asitin girmesi gibi metabolik değişikliklere neden olduğundan (Bloomstrand ve Saltin, 1999), glikojen depolarındaki azalma, vücut tarafından algılanarak hücrelerin yakıt kullanımında karbonhidratlardan yağlara yönelme eğilimini artırabileceği düşünülmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, düşük karbonhidrat diyeti ile ilişkili olarak düşük kas glikojen düzeylerinin yağ asidi serbestleşmesini ve oksidasyonunu artırdığını ve aynı zamanda kas glikojenine daha az bağımlı olduğunu göstermektedir (Burke ve ark., 2000; Carey ve ark., 2001). Ayrıca, düşük kas glikojen seviyelerine sahip bireylerde aerobik egzersiz sırasında kas içi trigliseritlerin kullanımının arttığı ve daha fazla yağ yakımının gerçekleştiği tespit edilmiştir. (Hulston ve ark., 2010). Bu bulgular, düşük kas glikojeni seviyeleriyle yapılan yüksek yoğunluklu egzersizlerin normal kas glikojenine sahip bireylerden daha iyi yağ oksidasyon kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

## **2.GEREÇ VE YÖNTEM**

### **2.1.Araştırma Modeli:**

Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desendir.

### **2.2.Katılımcılar ve Protokol :**

Araştırmanın örneklemini Ankara ilinde faaliyet gösteren özel spor merkezi işletmelerinden deney; (erkek, yaş=25±3,05, n=20; kadın, yaş=26±2,87, n=20) kontrol; ( erkek, yaş=26 ±3,12, n= 10; kadın, yaş= 25±2,80, n=10) olmak üzere toplam 60 katılımcı randomize yöntemle oluşturulmuştur. Araştırmanın örnekleme büyüklüğü G-power analizi ile belirlenmiştir. Araştırma için ‘‘Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul (Karar No: 2022.11.01)’’ onayı alınmıştır.

### **2.3.Verilerin Analizi**

Araştırma grubundan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri ile birlikte grup içi ve gruplar arası öntest-sontest karşılaştırmalı analizleri değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir. Katılımcıların vücut yağ yüzdeleri hesaplanmıştır. Değişkenlerin normallik varsayımları Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Değişkenler normal dağılımdan geldiğinden dolayı, analizlerde parametrik testlerden grup içi karşılaştırmalarda bağımlı örneklem t testi ve gruplar arası karşılaştırmalarda ise bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Tüm analizler IBM-SPSS 21 programında yapılmıştır.

### **2.4.Egzersiz Protokolü:**

Katılımcılar 12 hafta boyunca haftada 3 gün hazırlanan egzersiz programını uygulamıştır. Bir egzersiz gününde, üst bölge (8 hareket) ve alt bölge (7 hareket) antrenmanı belirlenen gruplara verilmiştir. Direnç antrenmanına başlamadan önce olası sakatlığı önlemek ve egzersize hazırlık için katılımcılara gerekli ısınma ve germe hareketleri ile adaptasyon süreci sağlanmıştır. Katılımcılara egzersizlerde antrenman yoğunluğu için dev set (giant set) modeli uygulanmıştır (Türkay, 2018).

Egzersizler için şiddet (1TM %40 x 20reps x 3) olarak belirlenmiştir (Brzycki, 1993),  $(100 \times \text{yük (kg)} / (102,78 - 2,78 \times \text{Tekrar}))$ . Dev set kuvvet antrenman modeliyle her bir hareket bitiminde dinlenme yapılmaksızın sıradaki harekete geçildikten sonra, bütün egzersizler bittiğinde 1 set tamamlanmıştır. Katılımcılardan 1 egzersiz gününde toplamda 3 set programı uygulamaları istenmiştir. Set arası dinlenme 3dk olarak belirlenmiştir. Daha fazla dinlenme süresinin (5dk) tekrar sayısında artış gösterdiği bilirse de (Balcı ve Özdemir, 2020) bu dinlenme süresinin (3dk), antrenman şiddetini (orta şiddet) göz önüne alarak bir sonraki set için performansı sürdürmede yeterli olduğu düşünülmüştür. Her bir egzersiz sonunda katılımcılardan 40dk boyunca yağ yakımı için koşu bandında yürüyüş yapmaları istenmiştir. Bu sayede orta şiddetli kardiyovasküler egzersiz ile yağ yakımı desteklenmiştir. Orta şiddetli kardiyovasküler egzersiz için, maksimal kalp atım sayısı (MKAS) dikkate alınarak karvonen formülü ile hesaplanmıştır. (Karvonen formülü 220- yaş, Hedef Kalp Atım Sayısı = (MKAS-İstirahat Kalp Atım Hızı) x (%60-70) + İstirahat Kalp Atım Sayısı), (Fox, Bowers ve Foss, 1999). Böylelikle her bir katılımcı için hedef kalp atım aralıkları belirlenerek egzersizler yağ yakımına yönelik gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların egzersiz boyunca hedef kalp atım aralıklarını belirlemek için 'RS 400' model polar saat kullanılmıştır. Katılımcıların çalışma boyunca beslenme faktörleri dışlanma kriteriydi ancak süreç içerisinde vücut yağ yakımına uygun beslenmeleri konusunda bilgiler verilmiştir.

Grupların, verilen antrenman programları haricinde beslenme düzenleri ve sirkadian ritimlerinin (biyolojik uyku düzeni) dışına çıkmamaları yönünde sözlü ve yazılı beyanları her antrenman öncesi teyit edilmiş ve ilgili tavsiyelere 12 hafta boyunca uymaları sağlanmış ancak bütün bu kriterler araştırma dışında tutulmuştur.

#### ***Kuvvet testi aşaması:***

Katılımcı, tahminen en fazla 10 tekrar yapabileceği bir yük kullanarak temposuyla 10 tekrar tüm hareketleri uygulamıştır. Kullandığı yük miktarı ve gerçekleştirdiği tekrar sayısı 1TM eşitliklerinde kullanılarak sporcunun 1TM'si belirlenmiş ve katılımcıların maksimal kuvvet kapasiteleri aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Brzycki, 1993).

Brzycki yöntemi Maksimum kuvvet hesaplama formülü =  $100 \times \text{yük (kg)} / (102,78 - 2,78 \times \text{Tekrar})$

Katılımcıların adaptasyon süreci düşünülerek kuvvette artışlarının olacağı düşünüldüğünde her 2 hafta sonunda maksimal kuvvetleri güncellenmiştir. 10TM üzerinde oluşacak her pozitif süreç, doğrudan kuvvet anlamında iyileşme sağladığı için kuvvet düzeyini tespit etmek ve gelişimin devam etmesi açısından her 2 haftalık süreçte 10TM nin belirlenmesi ve programa devam edilmesi sağlanmıştır. (Bompa 2014).

## **2.5.Dev Set Modelli Bölgesel Direnç Antrenmanı Protokolü**

### ***1.Grup (10 Kadın, 10 Erkek)***

Flat Bench Press	1TM %40 x 20tekrar x 3
Pec Dec Fly	1TM %40 x 20tekrar x 3
Lat Pull Down	1TM %40 x 20tekrar x 3
Seated Row	1TM %40 x 20tekrar x 3
Lateral Raise	1TM %40 x 20tekrar x 3
Barbell Biceps Curl	1TM %40 x 20tekrar x 3
Triceps Pushdown	1TM %40 x 20tekrar x 3

### ***2.Grup (10 kadın, 10 erkek)***

Leg Press	1TM %40 x 20tekrar x 3
Leg Extension	1TM %40 x 20tekrar x 3
Leg Curl	1TM %40 x 20tekrar x 3
Calf Raises	1TM %40 x 20tekrar x 3
Hyperextension	20tekrar x 3
Abdominal Crunch	20tekrar x 3
Leg Raise	20tekrar x 3



## 2.6. Antropometrik Ölçümler

Bütün gruplar için belirli 8 bölgeden skinfold kaliper ölçümleri (triceps, biceps, subscapular, midaxillary, suprailiac, abdominal, medium-thigh, medial-calf) olarak belirlenmiştir. Deri kıvrım kalınlıkları,  $\pm 2$  mm hata ile her açıda 10 g/sg mm basınç uygulayan Skinfold cihazı (Holtain marka) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler kişi ayakta ve anatomik pozisyonda, hareketsizken vücudun sağ tarafından yapılmıştır. Baş parmak ve işaret parmağı arasındaki deri ve deri altı yağ tabakası kas dokusundan ayrılacak şekilde hafifçe yukarı çekilmiştir. Parmaklardan bir cm uzaktan, deri kıvrımına dikey biçimde ve kıvrım kenarı ile kıvrım tabanı orta mesafesinden kaliper kullanılarak tutulan alan sıkıştırılıp, kaliper okunurken sıkıştırma işlemine devam edilmiştir. Ölçümler triceps, biceps, subscapular, midaxilla, abdomen, suprailiac, medium-thigh, medium-calf bölgelerinden ikişer kez yapılmış ve ortalama değerler alınarak mm cinsinden kaydedilmiştir (ACSM, 2009). Ölçümler dönüşümlü uygulanmış ya da deri normal yapısını (yumuşaklık-sertlik derecesini) kazanıncaya kadar beklenmiştir. İki ölçüm arasında 2 mm'den fazla fark olması durumunda, tekrar ölçüm yapılmıştır.

Bölgesel gözlem dışında J-P (Jackson-Pollock) yöntemi ile toplam vücut yağ oranı kayıt altına alınmıştır (Roche ve ark., 1996). Araştırmaya katılan kişilerin boy uzunlukları  $\pm 1$  mm hassasiyetle ölçüm yapan bir stadiometre ile vücut ağırlıkları da  $\pm 100$  g hassasiyetle ölçüm yapan bir baskül ile ölçülmüştür.

### 3. BULGULAR

Tablo.1: Sürekli değişkenlerin istatistiksel özellikleri

Cinsiyet	Değişken	Ortalama	Standart sapma	Min	Max
<b>Erkek</b>	Yaş	25,53	3,07	20,00	30,00
	Boy	176,33	7,08	164,00	196,00
	Kilo	85,14	10,80	63,60	114,00
	VYY	23,47	5,06	14,57	37,58
<b>Kadın</b>	Yaş	25,73	2,86	20,00	30,00
	Boy	162,86	4,97	154,00	175,00
	Kilo	61,74	8,48	47,30	85,20
	VYY	27,84	5,96	14,03	42,34

Tablo 2. Erkek ve kadın üst bölge alt bölge antrenman grubu skinfold öntest sontest analiz sonuçları

Cinsiyet	Değişken	Düzye	Ortalama	Standart sapma	Test İstatistiği	p değeri
<b>Erkek</b>	Üst bölge	Ön test	74,70	18,08	6,170	0,000*
		Son test	59,20	12,71		
	Alt bölge	Ön test	136,25	32,38	5,198	0,001*
		Son test	117,90	27,29		
<b>Kadın</b>	Üst bölge	Ön test	74,00	19,93	7,848	0,000*
		Son test	60,60	17,42		
	Alt bölge	Ön test	110,90	24,56	6,244	0,000*
		Son test	96,35	24,53		

Yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında erkek üst bölge ve alt bölge antrenman gruplarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.001 < \alpha=0.05$ ). Benzer şekilde kadın gruplarda da anlamlı farklılıklar saptanmıştır ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.000 < \alpha=0.05$ ).

Tablo 3. Erkekler antrene olan ve olmayan gruplarda üst bölgeler karşılaştırmalı bölgesel t-testi analiz sonuçları.

Değişken	Bölgeler	Ortalama	Standart Sapma	t	p		
TRICEPS	Antrene Olan Üst Bölge	17,85	5,33	-2,223	,032*		
	Antrene Olmayan Üst Bölge	22,90	8,64				
	BICEPS	10,45	4,58			-1,577	,123
	Antrene Olmayan Üst Bölge	13,80	8,31				
SUBSCAPULA	20,02	4,51	-3,06	,004*			
Antrene Olmayan Üst Bölge	26,37	8,10					
MIDAXILLARY	18,62	6,03			-2,383	,022*	
Antrene Olmayan Üst Bölge	23,90	7,84					

Erkekler için üst bölge antrene olan ve olmayan grupların, bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına bakıldığında, biceps değişkeni hariç diğer değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p=0.032 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.004 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.022 < \alpha=0.05$ ).

Tablo 4. Erkekler antrene olan ve olmayan gruplarda alt bölgeler karşılaştırmalı bölgesel t-testi analiz sonuçları.

Değişken	Bölgeler	Ortalama	Standart Sapma	t	p			
SUPRAILLIAC	Antrene Olan Alt Bölge	29,15	8,24	-3,254	,002*			
	Antrene Olmayan Alt Bölge	21,60	6,30					
	ABDOMINAL	40,62	6,46			-3,102	,004*	
	Antrene Olmayan Alt Bölge	34,50	6,01					
THIGH	Antrene Alt Olan Bölge	31,07	9,04	-2,111	,041*			
	Antrene Olmayan Alt Bölge	25,20	8,55					
	CALF	Antrene Olan Alt Bölge	26,22			10,43	-2,257	,030*
		Antrene Olmayan Alt Bölge	19,85			7,11		

Erkekler için alt bölge antrene olan ve olmayan grupların, suprailliac, abdominal, thigh, calf için bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına bakıldığında, tüm değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p=0.002 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.004 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.041 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.030 < \alpha=0.05$ ).

Tablo 5. Kadınlar antrene olan ve olmayan gruplarda üst bölgeler karşılaştırmalı bölgesel t-testi analiz sonuçları

Değişken	Bölgeler	Ortalama	Standart Sapma	t	p
TRICEPS	Antrene Olan Üst Bölge	19,92	7,15	-,592	,557
	Antrene Olmayan Üst Bölge	21,17	6,15		
BICEPS	Antrene Olan Üst Bölge	13,72	5,66	,442	,661
	Antrene Olmayan Üst Bölge	12,95	5,41		
SUBSCAPULA	Antrene Olan Üst Bölge	17,02	5,06	1,456	,154
	Antrene Olmayan Üst Bölge	14,70	5,03		
MIDAXILLARY	Antrene Olan Üst Bölge	16,62	5,90	1,753	,088
	Antrene Olmayan Üst Bölge	13,57	5,06		

Kadınlar için üst bölge antrene olan ve olmayan grupların, triceps, biceps, subscapula, midaxillary bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına bakıldığında, değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0.557 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.661 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.154 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.088 < \alpha=0.05$ ).

Tablo 6. Kadınlar antrene olan ve olmayan gruplarda alt bölgeler karşılaştırmalı bölgesel t-testi analiz sonuçları.

Değişken	Bölgeler	Ortalama	Standart Sapma	t	p				
SUPRAILLIAC	Antrene Olan Alt Bölge	16,10	6,94	,662	,512				
	Antrene Olmayan Alt Bölge	17,45	5,92						
	ABDOMINAL		27,22			10,78	1,989	,054	
	Antrene Olan Alt Bölge	32,92							6,92
Antrene Olmayan Alt Bölge	35,12	6,51		-,577	,567				
THIGH									33,50
CALF			Antrene Olan Alt Bölge			25,17	3,82	-,190	,850
			Antrene Olmayan Alt Bölge			24,77	8,59		

Kadınlar için üst bölge antrene olan ve olmayan grupların suprailliac, abdominal, thigh, calf , bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına bakıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0.512 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.054 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.567 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.850 < \alpha=0.05$ ).

Tablo 7. Erkekler kontrol grubu için skinfold analiz sonuçları

<b>Değişken</b>	<b>Düzey</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart sapma</b>	<b>Test İstatistiği</b>	<b>p değeri</b>
Üst Bölge	Öntest	62,05	16,74	0,793	0,448
	Sontest	60,10	20,07		
Alt Bölge	Öntest	99,35	27,83	1,067	0,314
	Sontest	95,75	28,86		

Erkeklerin kontrol grubu için yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, tüm değişkenlerinin ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $p=0.448 > \alpha=0.05$ ,  $p=0.314 > \alpha=0.05$ ,  $p=0.447 > \alpha=0.05$ ,  $p=0.282 > \alpha=0.05$ ).

Tablo 8. Kadınlar kontrol grubu için skinfold analiz sonuçları.

<b>Değişken</b>	<b>Düzey</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart sapma</b>	<b>Test İstatistiği</b>	<b>p değeri</b>
Üst bölge	Öntest	73,15	22,63	3,595	0,006*
	Sontest	64,40	26,45		
Alt Bölge	Öntest	118,80	25,35	3,590	0,006*
	Sontest	107,65	33,59		
	Sontest	274,70	25,14		

Kadınların kontrol grubu için yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, Üst bölge ve alt bölge değişkenlerinin öntest son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p=0.006 < \alpha=0.05$ ,  $p=0.006 < \alpha=0.05$ ).

## 4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma egzersiz programı tüm gruplar içinde farklı oranlarda vücut yağ yüzdelerinde olumlu değişimler göstermiştir. Üst ve alt bölge dev set modeli antrenman yapan erkek grup diğer tüm gruplara göre aynı bölgede çok daha hızlı vücut yağ değişimi gösterirken, kadın gruplarının bu bölgelerde genel anlamda yağ yakımı gerçekleştirse bile bölgesel anlamda farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonucun sebebi düşünüldüğünde, genel anlamda kadınların vücut yağ yüzdelerinin erkeklere göre % 8 – 10 daha fazla olması ve bu farklılığın egzersizde de kendini hissettirdiği söylenebileceği gibi yağ oranı östrojenle doğrudan bağlantılı olduğu da bilinmektedir (Açıkada ve Ergen 1990). Vücut yağ oranıyla kuvvet ve dayanıklılık arasında ilişki olduğu için bu durum kadın ve erkek arasındaki performansı da etkiler. (Kalyon 1994). Bu doğrultuda erkeklerdeki hızlı yağ yakımının nedenini anlamamız için bu bilgiler çalışmaya ışık tutabilir. Hormonal dengelerin farklı olduğu gerçeği de ele alınarak farklı antrenman tekniklerinin sonraki çalışmalarda uygulanabilirliği tartışılabilir.

Konuyla ilgili farklı çalışmalarda çeşitli antrenman modellerinin denendiği görülmüş (campii S.S., ve ark. 2011; Campillo ve ark., 2013) ancak dev set antrenman modelinin uygulandığı araştırmalara rastlanmamıştır. Bu bağlamda dev set antrenman modelinin de bölgesel vücut yağ yakımında etkinliği kontrol edilmiştir. Dev set antrenman modelinin tercih edilmesinin önemi, çalışılan bölgelere daha kısa zamanda direnç antrenmanlarıyla aktif edip daha az dinlenme süreleriyle de submaksimal nabız düzeyinde egzersiz yapmak ve bölgesel vücut yağ yakımını desteklemek amaçlanmıştır. Kısıtlı görülen bazı bölgesel çalışmalarda, antrene edilen bölgede fazladan yağ kaybı olmaması (Vispute S.S., ve ark. 2011), özellikle kadın gruplardaki sonuçları destekler nitelikte olsa da, dev set antrenman ilkesiyle yapılan bu çalışma tüm katılımcıların vücut genelinde yağ yakımını desteklediği, erkek grupların özelinde ise bölgesel düzeyde skinfold öntest ve sontest değerlerinde anlamlı farklar olduğunu göstermiştir. Kadın grupların bölgesel düzeyde skinfold ölçümlerinin farklılık göstermediği görülse de erkek grubun üst ve alt vücut bölgesinde skinfold ölçümünde meydana gelen anlamlı farklar dikkat çekmiştir. Erkek ve kadın kontrol gruplarına bakıldığında, erkek kontrol grubunun skinfold ölçümünde anlamlı fark bulunmazken, kadın kontrol grubun skinfold öntest ve



sontest sonuçlarında anlamlı fark görüldü. Bu sonucun bölgesel anlamda antrenman programı verilmediğinden dolayı orantılı yağ değişimi olması öngürebilir olarak değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda erkek ve kadın grupların bölgesel dev set modelli direnç antrenmanlarının etkisiyle vücut yağ değişimi öntest-sontest değerlerinde anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Bölgesel düzeyde üst ve alt bölge antrenman gruplarının sonuçları karşılaştırıldığında erkeklerde, üst ve alt bölgede anlamlı düzeyde vücut yağ yakımı gerçekleşmiştir. Kadın gruplarında ise bölgesel düzeyde üst ve alt bölge karşılaştırma sonuçlarında anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda bölgesel düzeyde yapılan direnç antrenmanlarının özellikle erkek grupların üst ve alt bölge değerlerinde anlamlı hızlı yağ değişimleri olduğunu göstermiştir. Sonuçların bölgesel yağ yakımı üzerinde olumlu etkilerinin kadınlarda net bir şekilde ortaya çıkmamasına rağmen erkek gruplarında alınan sonuçların fiziksel uygunluk düzeyinde ve fiziksel uygunluğu iyileştirici etkileri göz önüne alındığında önemli katkılar sağladığı görülmektedir.

Fiziksel uygunluğu iyileştirmek için kullanılacak çeşitli antrenman modellerine baktığımızda ilk akla gelen kardiyo egzersizleri, kalp sağlığını geliştirir, dayanıklılığı artırır ve yağ yakımını destekler. Bu tür antrenmanlar koşu, yürüyüş, bisiklet sürme, yüzme, dans etme veya koşu bandı gibi egzersizleri içerebilir. Dayanıklılık antrenmanlarının vücut kompozisyonuna olan etkileri araştırıldığında yapılan antrenmanların vücut yağ yüzdesi, beden kütle indeksi, toplam vücut ağırlığı ve deri kıvrım kalınlığı üzerinde anlamlı azalmalar sağladığı gözlemlenirken yağsız vücut kütlelerinde ve vücut yoğunluğunda da anlamlı artışlar meydana getirdiği ortaya konmuştur (Gökdemir ve ark., 2007; Patlar ve ark., 2003; Trapp ve ark., 2008)

Kuvvet antrenmanı fiziksel uygunluk düzeyine katkı sağlayan başka bir olgudur, kas kütlelerini ve gücünü artırmaya yöneliktir. Ağırlık kaldırma, vücut ağırlığı egzersizleri, direnç bantları kullanma veya kettlebell gibi aletlerle yapılan çalışmalar bu kategoriye girer. Kuvvet antrenmanı, kemik sağlığını iyileştirir, vücut kompozisyonunu geliştirir ve metabolizmayı hızlandırır. İnsanların kuvvet antrenmanlarıyla beraber kaslarında yapısal değişiklik oluşur. Yüksek şiddette yapılan kuvvet antrenmanları sonucu kaslarda belirgin bir genişleme olacağı bilinmektedir. Kuvvet çalışmalarıyla beraber kasta oluşan hasar sonrası yeterli toparlanma süresi sağlanabildiğinde hipertrofi oluşmaktadır. Kuvvet

antrenmanlarıyla kasın enine kesit alanının ve volümünün incelendiği birçok çalışma vardır (Hudelmaier ve ark., 2010; Farthing ve Chilibeck, 2003; Higbie ve ark., 1996; McCall ve ark., 1996).

Fiziksel uygunluk kapsamında başka bir antrenman modeli olan HIIT, kısa süreli yoğun egzersiz periyotlarıyla dinlenme periyotlarının sırasıyla tekrarlandığı bir antrenman şeklidir. Bu tür antrenmanlar, kısa sürede maksimum kalori yakımı sağlar, aerobik ve anaerobik dayanıklılığı artırır ve metabolizmayı hızlandırır. Örnek olarak, sprint intervalleri, mekik çekme, squat veya plank gibi egzersizler kullanılabilir. HIIT yöntemi aerobik ve anaerobik kapasite, vücut yağ yakımı, kalp kasılabilirliği, kas kütlesi, insülin duyarlılığı, bazal metabolizma hızı, glikoz toleransı ve HDL kolesterol artışı sağlarken aynı zamanda sistolik ve diyastolik kan basıncı, açlık kan glikozu, trigliserid, oksidatif stres ve inflamasyonda azalma meydana getirmektedir (Len Kravitz, 2011; Martins ve ark., 2016).

Bütün bu yöntemlerin sonucu olarak, bu araştırma bölgesel vücut yağ yüzdeleri üzerinde antrenman programının etkisini incelemekte ve cinsiyet faktörünün bu etkideki rolünü vurgulamaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, erkeklerin vücut genelinde bölgesel anlamda daha hızlı yağ yakımı gerçekleştirdiği ve kadınların genel olarak vücut yağ yüzdelerinin erkeklere göre daha yüksek olduğu ve bölgesel düzeyde yağ yakımı gerçekleşmediği belirlenmiştir. Bu farklılığın hormonal dengelerden kaynaklandığı ve östrojenin yağ oranıyla doğrudan bir ilişkisi olduğu düşüncesi göz önünde tutulmuştur.

Araştırma ayrıca, dev set antrenman modelinin bölgesel vücut yağ yakımında etkili olabileceğini önermektedir. Dev set antrenman modeli, bölgesel çalışmaları daha kısa sürede ve etkili bir şekilde aktive etmeyi, submaksimal nabız düzeyinde egzersiz yapmayı ve bölgesel yağ yakımını desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada, dev set antrenman modelinin tüm katılımcıların skinfold ölçümlerinde anlamlı farklar oluşturduğu görülmüştür. Özellikle dev set antrenman modeli ile yapılan bölgesel çalışma ve sonrasında yapılan kardiyo egzersizinin vücut yağ yakımını desteklediği görülmüştür. Araştırmada ayrıca, fiziksel uygunluğu iyileştirmek için farklı antrenman modellerinin karma şekilde uygulanacağını ortaya koymuştur. Bu antrenman modellerinin bireylerin fiziksel uygunluğunu geliştirmede önemli katkılar sağladığına dikkat çekilmiştir.

Özetle, bu çalışma bölgesel vücut yağ değişimini incelemekte ve antrenman programlarının bu değişim üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Araştırma sonuçları, farklı antrenman modellerinin bölgesel yağ yakımını etkileyebileceğini ve cinsiyet faktörünün de bu etkide rol oynadığını göstermektedir. Bu bulgular, daha sonra yapılacak çalışmalarda hormonal dengeleri, farklı antrenman tekniklerini ve bireysel farklılıkları daha fazla göz önünde bulundurarak daha etkili antrenman programları oluşturulmasına katkı sağlayabilir.

Son olarak, etkili bir antrenman modeli olarak düşündüğümüz ve araştırmamızın konusunu oluşturan dev set antrenman modeliyle genelde fiziksel uygunluğun iyileştirilmesi, özelde ise bölgesel vücut yağ değişimleri odak noktasına alınmıştır.

## 5.ÖNERİLER

- Cinsiyet Faktörü Göz Önünde Bulundurularak Egzersiz Programları Tasarlanmalıdır: Kadınların vücut yağ yüzdesinin erkeklere göre genel olarak daha yüksek olduğu ve hormonal farklılıkların bölgesel yağ yakımını etkilediği göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle, egzersiz programları cinsiyet faktörünü dikkate alarak özelleştirilmelidir.
- Hormonal Dengeler ve Bölgesel Yağ Yakımı İlişkisi Araştırılmalıdır: Araştırmada belirtilen hormonal dengelerin bölgesel yağ yakımını nasıl etkilediği daha fazla incelenmelidir. Bu, cinsiyetin yanı sıra östrojen seviyeleri, yağ metabolizması ve diğer hormonal faktörlerin rolünü anlamamıza yardımcı olabilir.
- Farklı Antrenman Modelleri Denenmeli ve Karşılaştırılmalıdır: Dev set antrenman modelinin bölgesel vücut yağ yakımı üzerindeki etkisini gözlemlemek önemlidir. Bu çalışmada belirtilen dev set antrenman modeli diğer antrenman modelleriyle karşılaştırılmalı ve sonuçları karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilmelidir.
- Farklı Fiziksel Uygunluk Antrenman Modellerinin Kombine Edilmesi Düşünülebilir: Fiziksel uygunluğu iyileştirmek için farklı antrenman modellerinin kombinasyonu düşünülebilir. Kardiyo egzersizleri, kuvvet

antrenmanı, HIIT ve esneklik/denge egzersizleri gibi farklı antrenman modellerinin bir araya getirilerek daha kapsamlı bir egzersiz programı oluşturulabilir.

- Daha Geniş Katılımcı Grupları İle Çalışmalar Yapılmalıdır: Araştırmada belirtilen sonuçlar üzerine inşa ederek daha geniş katılımcı gruplarını içeren çalışmalar yapılmalıdır. Bu, elde edilen sonuçların genellemesini sağlayacak ve daha güçlü bir bilimsel temel oluşturacaktır.
- Uzun Süreli Takip Çalışmaları Yapılmalıdır: Bölgesel yağ yakımı ve fiziksel uygunluk üzerindeki etkileri değerlendirmek için uzun süreli takip çalışmaları yapılmalıdır. Bu, egzersiz programlarının uzun vadeli sonuçlarını, sürdürülebilirliğini ve etkinliğini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.
- Farklı popülasyonlarla çalışmalar yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

Açıkada, C., Ergen, E. (1990). Bilim ve Spor. Ankara: Tek Ofset Matbaacılık.

Adam, A., ve De Luca, C.J. (2005). Firing rates of motor units in human vastus lateralis muscle during fatiguing isometric contractions. *Journal of Applied Physiology*, 99, 268-280.

Akgün, N. (1989). Egzersiz Fizyolojisi (1. Cilt, 3. Baskı). Ankara: T.C. Başbakanlık G.S. G.M. Yayın No: 75. Gökçe Ofset Matbaacılık.

Akgün, N. (1994). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Alpözgen, A. ve Özdiñler, A. (2016). Fiziksel Aktivite ve Koruyucu Etkileri: Derleme. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 66-72.

Altuğ, F., Ünal, A., Kavlak, E., Çıtışlı, V. (2016). Düşük abdominal kas endüransının kronik bel ağrısına etkisi. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 26(1), 31-35.

Always, S.E. (1997). Anatomy and kinesiology of skeletal muscle: The framework for movement. *Muscle Development*, 31(3), 34-35, 180-181.

Ameredes, B.T., Zhan, W.Z., Vanderboom, R., Prakash, Y.S., ve Sieck, G.C. (2000). Power fatigue of the rat diaphragm muscle. *Journal of Applied Physiology*, 89, 2215-2219.

American College of Sports Medicine (ACSM). (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (10th ed.). Riebe, D. (Ed.). United States: Wolters Kluwer.

American College Of Sports Medicine (ACSM). (2009). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th Ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.

Appell, H.J. (1990). Muscular atrophy following immobilization: A review. *Sports Medicine*, 10(1), 42-58.

Armstrong, R.B. (1986). Muscle damage and endurance events. *Sports Medicine*, 3, 370-381.

Arnheim, D. (1989). Modern principles of athletic training (7th ed.). St. Louis: Times Mirror/Mosby.

Aydın, E., Bulut, H. (2014). Nursing care in bariatric surgery. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 13, 77-82.

Azboy, Y. (2021). Fiziksel Aktivite ve Sağlık. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 140-144.

Baechle, T. R., Earle, R. (2000). Essentials of Strength Training and Conditioning (2. Basım). Illinois: Human Kinetics.

Balcı, Ş. S., ve Özdemir, H. (2020). *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 12(1), 23-32.

Balkan, F. (2013). Metabolik Sendrom. *Ankara Medical Journal*, 85-90.

- Baltacı, G. (2012). *Obezite ve Egzersiz*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Baroga, L. (1978). Contemporary tendencies in the methodology of strength development. *Educatia Fizica si Sport*, 6, 22-36.
- Başpınar, S. G., Ocak, Y., Yıldız, M., Erşan, K. (2016). The effect of various field grounds on sprint values of athletes. *The Journal of International Anatolia SportScience*, 1(1), 1-10.
- Blaak, E. (2001). Gender differences in fat metabolism. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 4(6), 499-502.
- Blomstrand, E., ve Saltin, B. (1999). Effect of muscle glycogen on glucose, lactate and amino acid metabolism during exercise and recovery in human subjects. *J Physiol*, 514(Pt 1), 293-302.
- Bompa, T.(2014). *Nitelikli kuvvet antrenmanı*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitapevi.
- Bompa, T.O., Di Pasquale, M., ve Cornacchia, L.J. (2003). *Serious strength training* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bompa, T.O. (1999). *Periodization: Theory and methodology of training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bompa, T.O., ve Cornacchia, L.J. (1998). *Serious strength training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bond, V., Adams, R., Gresham, K., Tearney, R., Caprarola, M., Ruff, W., Gregory, H., ve Stoddart, A. (2005). *Human performance lab*, Howard University, Washington, DC.
- Bowtell, J. L., Gelly, K., Jackman, M. L., Patel, A., Simeoni, M., ve Rennie, M. J. (1999). Effect of oral glutamine on whole body carbohydrate storage during recovery from exhaustive exercise. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1770-1777.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation ve Dance*, 64(1), 88-90. doi:10.1080/07303084.1993.10606684.
- Buchheit, M., ve Laursen, P.B. (2013). High-intensity interval training solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*, 43(5), 313-338.
- Buckley, J.P. (2008). *Exercise Physiology in Special Populations*. Philadelphia: Elsevier.
- Burke, L.M., Angus, D.J., Cox, G.R., Cummings, N.K., Febbraio, M.A., Gawthorn, K., Hargreaves, M. (2000). Effect of fat adaptation and carbohydrate restoration on metabolism and performance during prolonged cycling. *J Appl Physiol*, 89(6), 2413-2421.
- Campillo, R. R., Andrade, D. C., Jara, C. C., Olguin, C. H., Lepin, C. A., ve Izquierdo, M. (2013). *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2219-2224.

- Can, İ., Özmen, M., ve Bayrakdaroğlu, S. (2017). Antrenmanlı sporcularda çeviklik ve ağırlıklı squat sıçrama egzersizi esnasındaki hız ve güç değerleri arasındaki ilişki. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 136-144.
- Carey, A. L., Staudacher, H. M., Cummings, N. K., Stepto, N. K., Nikolopoulos, V., Burke, L. M., ve Hawley, J. A. (2001). Effects of fat adaptation and carbohydrate restoration on prolonged endurance exercise. *J Appl Physiol*, 91(1), 115-122.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., ve Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126-131.
- Chen, Y. J., Wong, S. H., Wong, C. K., Lam, C. W., Huang, Y. J., ve Siu, P. M. (2008). The effect of a pre-exercise carbohydrate meal on immune responses to an endurance performance run. *British Journal of Nutrition*, 100(6), 1260-1268.
- Çon, M., Akyol, P., Tural, E., ve Taşmektepligil, M. Y. (2012). Voleybolcuların esneklik ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin dikey sıçrama performansına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(2), 202-207.
- Demirel, H., Kayıhan, H., Özmert, E., ve Doğan, A. (2014). Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi. Ankara: T. C. Sağlık Bakanlığı.
- Demirel, H., Powers, S. K., Naito, H., ve Coombes, J. (1999). Exercise-induced alterations in skeletal muscle myosin heavy chain phenotype: Effects of exercise duration. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1002.
- Doğan, A. A., ve Uyanık, M. (2000). Germe Egzersizlerinde Uygulanan Farklı Bekleme Sürelerinin Esneklik Gelişimi Üzerindeki Etkisi. 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildiriler. Ankara: Sim Matbaası.
- Dunford, M., ve Doyle, J. A. (2008). *Nutrition for Sport and Exercise*. USA: Thomson Wadsworth.
- Eckardstein, A., Kardassis, D. (2015). *High Density Lipoproteins*. Londra: Springer.
- Eraslan, A. (2012). Metabolik Sendrom ve Egzersiz. *Spor Hekimliği Dergisi*, 131-138.
- Eroğlu, O., Zileli, R. (2015). Genetik faktörlerin sportif performansa etkisi. *Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 1(1), 63-76.
- Ersoy, G. (1995). *Sağlıklı Yaşam, Spor ve Beslenme*. GSGM Baskı.
- Ersoy, G. (2004). *Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme* (3. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Evrans Olgun, M., ve Tetiker, B. (2020). Metabolik Hastalıklarda Egzersiz. *Türkiye Klinikleri*, 69-73.
- Farthing, J. P., ve Chilibeck, P. D. (2003). Farklı hızlarda yapılan eksantrik ve konsantrik antrenmanın kas hipertrofisi üzerine etkileri. *Avrupa Uygulamalı Fizyoloji Dergisi*, 89, 578-586.
- Fink, H. H., Burgoon, L. A., ve Mikesky, A. E. (2006). *Sporla Beslenmenin Uygulamalı Yönleri*. Jones and Bartlett Yayıncıları.

- Frederick, A., ve Frederick, C. (2006). *Esnetmeye Kazanmak*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Frederico G., Toledo S., Bret H.G. (2013). Obezite, diyabet ve yaşlanmada iskelet kası mitokondriyal anormalliklerinin düzeltilmesinde kilo kaybı ve egzersizin rolü. *Moleküler ve Hücrel Endokrinoloji*, 379, 30–34.
- Fox, Bowers, Foss, (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*, (Çeviri: Cerit, M., ) Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Garrandes, F., Colson, S., Pensini, M., Seynnes, O., ve Legros, P. (2007). Dayanıklılık antrenmanı yapan ve güç antrenmanı yapan sporcuların nöromusküler yorgunluk profili. *Tıp ve Bilim Spor ve Egzersiz Dergisi*, 39(1), 149-158.
- Gökdemir, K., Koç, H., ve Yüksel, O. (2007). Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolaşım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi. *SDÜ Egzersiz*, 1(1).
- Göral, K., ve Göral, Ş. (2015). Kadın futbolcularda sprint sürati, dikey sıçrama ve kuvvet parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 116-123.
- Graham, G., Holt/Hale, S. A., ve Parker, M. (2001). *Çocuklar hareket ediyor: Beden eğitimi öğretimine yönelik yansıtıcı bir yaklaşım* (5. basım). Mayfield Yayınevi.
- Green, M. S., Corona, B. T., Doyle, J. A., ve Ingalls, C. P. (2008). Karbonhidrat-protein içecekler, egzersiz kaynaklı kas yaralanmasından iyileşmeyi artırmaz. *Uluslararası Spor Beslenmesi ve Egzersiz Metabolizması Dergisi*, 18(1), 1-18.
- Gutin, B., Manos, T., ve Strong, W. (1992). Sağlık ve kondisyonun tanımlanması, çocuklar için kondisyon standartlarına doğru ilk adım. *Egzersiz ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 63(2), 128-132.
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., ve Barbeau, P. (2005). Orta ve şiddetli düzeyde fiziksel aktivitenin ergenlerde kondisyon ve şişmanlık ile ilişkisi. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(4), 746-750.
- Günay, M., Cicioğlu, İ., ve Şıktar, E. (2001). *Spor Fizyolojisi*. Ankara: Gazi Kitap Evi.
- Günay, M., Şıktar, E., Şıktar, E., ve Yazıcı, M. (2008). *Egzersiz ve Kalp*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K., ve Cicioğlu, İ. (2005). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Baran Ofset.
- Güneş, Z. (2005). *Spor ve Beslenme. Antrenör ve Sporcu El Kitabı* (4. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Health, G. W., Pate, R. R., ve Pratt, M. (1993). Measuring physical activity among adolescents. *Public Health Rep.*, 108(Suppl 1), 42–46.
- Hamilton, K., Coombes, J. H., Demirel, S. K., ve Powers, S. (1999). Egzersiz antrenmanının fizyolojik adaptasyonları. In R.J. Maughan (Ed.), *Spor Tıbbı için Temel ve Uygulamalı Bilimler* (pp. 90-122). Londra: Mc. Graw Hill.



Harrison, G. G., Buskirk, E. R., Carter, J. E., ve ark. (1998). Skinfold Thicknesses and Measurement Technique. İçinde T. G. Lohman, A. F. Roche & R. Marorell (Eds.), Anthropometric Standardization Reference Manual (s. 55-80). Illinois: Human Kinetics Books.

Hartman, J. H., ve Tünneman, H. (1988). Fitness ve kuvvet antrenmanı. Berlin: Sportsverlag.

Helge, J. W. (2000). Yağ açısından zengin bir diyetin adaptasyonu: İnsanlarda dayanıklılık performansı üzerine etkileri. Spor Tıbbı, 30(5), 347-57.

Henriksen, E. J. (2002). Akut egzersizin ve egzersiz antrenmanının insülin direnci üzerine etkileri. Journal of Applied Physiology, 93, 788-96.

Heyward, V. H. (1998). Assessing Body Composition. İçinde V. H. Heyward (Ed.), Advanced Fitness Assessment And Exercise Prescription (3. baskı, s.145-176). Champaign, IL: Human Kinetics Pub.

Higbie, E. J., Cureton, K. J., Warren III, G. L., ve Prior, B. M. (1996). Konsantrik ve eksantrik antrenmanın kas kuvveti, kesitsel alan ve sinir aktivasyonu üzerindeki etkileri. Journal of Applied Physiology, 81, 2173-2181.

Hoeger, W. W., ve Hoeger, S. A. (2010). Fiziksel Fitness İçin İlkeler ve Laboratuvarlar. 7. Basım. Belmont: Wadsworth Cengage Learning.

Howatson, G., ve Someren, K. (2008). Egzersiz kaynaklı kas hasarının önlenmesi ve tedavisi. Spor Tıbbı, 38(6), 483-503.

Howley, E. T., ve Franks, B. D. (1997). Sağlık Fitness Eğitmeninin El Kitabı (3. baskı). Human Kinetics.

Hubal, M., Rubinstein, S., ve Clarkson, P. (2007). Kas uzatma hareketleri sonrası kuvvet kaybındaki değişkenlik mekanizmaları. Tıp ve Bilim Spor ve Egzersiz Dergisi, 39(3), 461-68.

Hudelmaier, M., Wirth, W., Himmer, M., Ring-Dimitriou, S., Sanger, A., ve Eckstein, F. (2010). Egzersiz müdahalesinin uyluk kası hacmi ve anatomik kesitsel alanları üzerindeki etkisi. Manyetik Rezonans Tıbbı, 64, 1713-1720.

Hulston, C. J., Venables, M. C., Mann, C. H., Martin, C., Philp, A., Baar, K., ve Jeukendrup, A. E. (2010). Düşük kas glikojeniyle antrenman, iyi eğitilmiş bisikletçilerde yağ metabolizmasını artırır. Med Sci Sports Exerc, 42(11), 2046-2055. doi:10.1249/MSS.0b013e3181dd5070

Insel, P., Turner, R. E., ve Ross, D. (2004). Beslenme (2. baskı). Amerikan Diyetetik Derneği, Jones and Bartlett Yayıncıları.

Ivy, J. L., Ding, Z., Hwang, H., ve Cialdella-Kam, L. C. (2008). Egzersiz sonrası karbonhidrat-protein takviyesi: glikojen sentezinde ve protein çevirisinde rol alan kas proteinlerinin fosforilasyonu. Amino Acids, 35(1), 89-97.

İlhan, L. (2010). Hareketsiz yaşamlar kültürü ve beraberinde getirdikleri. Verimlilik Dergisi, 2010(3), 195-210.

İslamoğlu, Y., Koplay, M., Sunay, S., ve Açikel, M. (2008). Obezite ve Metabolik Sendrom. Tıp Araştırmaları Dergisi, 168-174.

Joint Position Statement (JPS). (2009). Beslenme ve Spor Performansı. Amerikan Diyetetik Derneği, Dietisyenler Kanadası, Amerikan Spor Tıbbı Koleji.

Mellitus Hastalarında Metabolik Sendrom Sıklığının Araştırılması (Uzmanlık Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi).

Kafkas, M. E., Aak, M., ve Karademir, T. (2009). 12 Haftalık Dzenli Aerobik ve Direnç Egzersizlerinin Orta Yaş Erkek ve Kadınların Vucut Kompozisyonları Üzerine Etkisi. *Sportmetre*, 3(3), 178-183.

Kalyon, T. A. (1994). Spor Hekimliği, Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları, Ankara; 2: 1-3.

Karadoğın, Ö. (2017). Tekirdağ Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğünde Çalışan Personelin Fiziksel Aktivite Düzeyleri, Bazı Fiziksel Özellikleri Ve Fiziksel Uygunluk Seviyelerinin Tespiti (Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Karayığit, R., Sarı, C., Önal, A., Durmuş, T., ve Büyükçelebi, H. (2020). *Sportmetre The Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 18(4), 1-13.

Kushner, R. F. (1992). Bioelektrik Empedans Analizi: İlkeler ve Uygulamaların Gözden Geçirilmesi. *J Am Coll Nutr*, 11(2), S199-209.

Kwak, H. (2013). Egzersiz ve obeziteye bağlı insülin direnci gelişimi iskelet kasında. *Integrative Medicine Research*, 2, 131-138.

Len Kravitz. (2011). High-Intensity Interval Training. American College of Sports Medicine, Brochure.

Marques, M. A. C. (2010). Strength in Power Events: Theory and Practice. *Journal of Human Sport ve Exercise*, Vol V, No II, pp. 214-225.

Martins, C., Kazakova, I., Ludviksen, M., Mehus, I., Wisloff, U., Kulseng, B.,Morgan, L., ve King, N. (2016). High-Intensity Interval Training and Isocaloric Moderate-Intensity Continuous Training Result in Similar Improvements in Body Composition and Fitness in Obese Individuals. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, (3), 197-204.

McCall, G. E., Byrnes, W. C., Dickinson, A., Pattany, P. M., ve Fleck, S. J. (1996). Muscle Fiber Hypertrophy, Hyperplasia, and Capillary Density in College Men after Resistance Training. *Journal of Applied Physiology*, 5, 2004–2012.

Meredith, M. D., ve Welk, G. J. (2004). *Fitnessgram Activitygram Test Administration Manual (3rd ed.)*. Illinois: Human Kinetics.

Millard-Stafford, M., Childers, W. L., Conger, S. A., Kampfer, A. J., ve Rahnert, J. A. (2008). Recovery Nutrition: Timing and Composition after Endurance Exercise. *Current Sports Medicine Reports*, 7(4), 193-201.

Muthalib, M., Lee, H., Millet, G., Ferrari, M., ve Nosaka, K. (2010). Brain Oxygenation during Extended Ramp Exercise in Trained and Untrained Men. *Journal of Applied Physiology*, 109, 710-720.

Nande, P.J., ve Vali, S. A. (2010). *Fitness Evaluation Tests for Competitive Sports*. Mumbai: Himalaya Publishing.

Nelson, A.G., ve Kokkonen, J. (2007). *Stretching Anatomy*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Nosaka, N., Suzuki, Y., Nagatoishi, A., Kasai, M., Wu, J., ve Taguchi, M. (2009). Effect of Ingestion of Medium-Chain Triacylglycerols on Moderate- and High-Intensity Exercise in Recreational Athletes. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology (Tokyo)*, 55(2), 120-125.

Özer, İ. (2001). *Ergenlerin Stres Yaşantılarında Kullandıkları Başa Çıkma Stratejilerinin Benlik İmajı ile İlişkisi (Yüksek Lisans Tezi)*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Paik, I. Y., Jeong, M. H., Jin, H. E., Kim, Y. I., Suh, A. R., Cho, S. Y., Roh, H. T., Jin, C. H., ve Suh, S. H. (2009). Fluid replacement following dehydration reduces oxidative stress during recovery. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 383(1), 103-107.

Paker, S. (1996). *Sporda Beslenme (3. Baskı)*. Gen Matbaacılık.

Panjan, A., ve Sarabon, N. (2010). Review of methods for the evaluation of human body balance. *Sport Science Review*, 19(5-6), 131-163.

Patlar S., Sanioğlu A., Kaplan T., Polat Y. (2003). Futbolcularda sürekli koşular metodu ile oyun formu metodunun dayanıklılık parametreleri üzerine etkisi. *SÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 5(1-2), 10-17.

Pette, D., ve Staron, R.S. (2001). Transitions of muscle fiber phenotypic profiles. *Histochemistry and Cell Biology*, 115(5), 359-72.

Philp, A., Burke, L. M., ve Baar, K. (2011). Altering endogenous carbohydrate availability to support training adaptations. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, 69, 19-31.

Polat, Y., Çınar, V., Kesler, A., ve Adıgüzel, R. (2013). 15 yaş çocuklarının fiziksel uygunluk düzeylerinin incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 109-113.

Powers, S.K., ve Howley, E.T. (1997). *Egzersiz Fizyolojisi: Fitness ve Performansa Teori ve Uygulama*. Brown and Benchmark, Madison.

Powers, S.K., ve Howley, E.T. (2009). *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance (7th ed.)*. New York: McGraw-Hill.

Rasmussen, B. B., Wolfe, R. R. (1999). Regulation of fatty acid oxidation in skeletal muscle. *Annual Review of Nutrition*, 19, 463.

Robergs, R. A., Keteyian, S. J. (2003). *Fundamentals of exercise physiology: for fitness, performance, and health*. McGraw-Hill Humanities, Social Sciences and World Languages.

Roche A., Heymsfield S.B., Lohman T.E., (1996) *Body Composition*. Champaign, Ill, Human Kinetics.

Roy, B. D., ve Tarnopolsky, M. A. (1998). Influence of differing macronutrient intakes on muscle glycogen resynthesis after resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 84, 890-896.

- Schmidt, R. A., ve Lee, T. D. (1999). Motor control and learning-a behavioral emphasis. Üçüncü baskı. Illinois: Human Kinetics.
- Serbest, K., ve Eldoğan, O. (2014). İskelet kaslarının yapısı ve biyomekaniği. Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 2(3), 41-51.
- Sevim, Y. (2002). Antrenman Bilgisi. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Sevim, Y. (2007). Antrenman Bilgisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. 7: 377–392.
- Sillanpaa E., Hakkinen A., Nyman K., Mattila M., Cheng S., Karavirta L. (2008). Body composition and fitness during strength and/or endurance training in older men. Med Sci Sports Exerc. 40: 950-958.
- Soyluk Selçukbiricik, Ö. (2019). Metabolik Sendromlu Hastaya Pratik Egzersiz Önerileri. XVI. Metabolik Sendrom Sempozyumu (s. 28-29). içinde Metabolik Sendrom Derneği.
- Strauss, R. H. (1984). Sports Medicine. W.B. Saunders: Philadelphia.
- Talen, M. R., ve Mann, M. M. (2009). Obesity and mental health. Prim Care Clin Office Pract, 36, 287–305.
- Thompson D., Karpe F., Lafontan M., Frayn K. (2012). Physical activity and exercise in the regulation of human adipose tissue physiology. Physiology Rev. 92, 157–191.
- Tipton, K. D., Elliott, T. A., Ferrando, A. A., Aarsland, A. A., ve Wolfe, R. R. (2009). Stimulation of muscle anabolism by resistance exercise and ingestion of leucine plus protein. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 34(2), 151-161.
- Tipton, K. D., ve Wolfe, R. R. (2001). Exercise, protein metabolism, and muscle growth. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 11(1), 109-132.
- Tipton, K., ve Wolfe, R. R. (2004). Protein and amino acids for athletes. Journal of Sports Sciences, 22, 65-79.
- Trapp E. G., Chisholm D.J., Freund J., Boutcher, S. H. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. International Journal of Obesity, 32, 684–691.
- Turcotte, L. P. (2000). Muscle fatty acid uptake during exercise: possible mechanisms. Exercise and Sport Sciences Reviews, 28(1), 4-9.
- Türkay, İ.K. (2018). “Vücut Geliştirme Sporunda En Çok Uygulanan Antrenman Sistemleri”.
- Ulusoy, C. (2013). 14-17 yaş arasındaki gençlerin fiziksel uygunluklarının ve günlük aktivite düzeylerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). KKTC Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Programı, Lefkoşa.
- Vella, C. A., Kravitz, L., Kravitz, M. S. (2002). Gender differences in fat metabolism. IDEA Health and Fitness Source, 20(10), 36-46.
- Vispute S.S., Smith J.D., Lecheminant J.D., Hurley K.S. (2011) Journal of Strength and Conditioning Research. 25(9), 2559–2564.

Williams, (2013). American College of Sports Medicine, ACSM's Resources for the Personal Trainer. Lippincott.

Yamak, B. (2015). Adölesanların Fiziksel Uygunluk Seviyelerinin Vücut İmajı, Benlik Tasarımı Ve Stres Düzeyine Etkisi (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı.

Yavari A., Najafipoor F., Aliasgarzadeh A., Niafar M., Mobasseri M. (2012). Effect of aerobic exercise, resistance training on glycaemic control and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes. *Biology of Sport*, 29(2).

Yeşil, P. ve Altıok, M. (2012). Kardiyovasküler Hastalıkların Önlenmesi ve Kontrolünde Fiziksel Aktivitenin Önemi. *Türk Kardiyol Dern Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*.

Zorba, E. ve Saygın, Ö. (2017). Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk. Ankara: Herkes İçin Spor Federasyonu.

