

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

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**VOLEYBOLCULARDA PLİOMETRİK,
NÖROMUSKULER EGZERSİZLER İLE GRASTON
MYOFASYAL GEVŞEME TEKNİĞİNİN DİKEY
SIÇRAMAYA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kamil ÇEVİK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL

İstanbul – 2021

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Kamil ÇEVİK

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Voleybolcularda Pliometrik, Nöromusküler Egzersizler İle Graston Myofasyal Gevşeme Tekniğinin Dikey Sıçramaya Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 26.07.2021

Sayfa Sayısı : 73

Tez : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL

Danışmanları

Dizin Terimleri : Voleybol, pliometrik egzersiz, nöromusküler egzersiz, graston myofasyal gevşetme

Türkçe Özet : Bu araştırmanın amacı voleybolcularda uygulanan pliometrik ve nöromusküler egzersizler sonrası uygulanan graston myofasyal gevşetme tekniğinin dikey sıçrama, esneklik ve dinamik denge performanslarına etkisinin incelenmesidir.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Kamil ÇEVİK

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

**Antrenör Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**VOLEYBOLCULARDA PLİOMETRİK,
NÖROMUSKULER EGZERSİZLER İLE GRASTON
MYOFASYAL GEVŞEME TEKNİĞİNİN DİKEY
SIÇRAMAYA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kamil ÇEVİK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL

İstanbul – 2021

BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ Voleybolcularda Pliometrik, Nöromusküler Egzersizler İle Graston Myofasyal Gevşeme Tekniğinin Dikey Sıçramaya Etkisi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL'ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Kamil ÇEVİK

.../.../2021

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Kamil ÇEVİK'in Voleybolcularda Pliometrik, Nöromusküler Egzersizler İle Graston Myofasyal Gevşeme Tekniğinin Dikey Sıçramaya Etkisi adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi anabilim dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleribilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Nuri Muhammet ÇELİK

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL
(Danışman)

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Aydın PEKEL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2021

İmzası

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu araştırmanın amacı voleybolcularda uygulanan pliometrik ve nöromusküler egzersizler sonrası uygulanan graston myofasyal gevşetme tekniğinin dikey sıçrama, esneklik ve dinamik denge performanslarına etkisinin incelenmesidir.

Çalışmaya İstanbul Gelişim Üniversitesinde öğrenimlerini sürdüren ve erkek voleybol takımında faal olarak oynayan (n=10) voleybolcular katılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma yöntemi tek grup ön-test son-test deseni olan zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubuna ön test ölçümleri sonrasında 6 hafta süresince haftada 3 gün pliometrik ve nöromusküler egzersiz programları uygulanmış ve haftanın son egzersiz çalışması sonunda graston myofasyal gevşetme tekniği uygulanmış ve egzersiz programı tamamlandıktan sonra son test ölçümleri yapılmıştır. Çalışma grubuna ön-test ve son-testlerde vücut ağırlığı ve boy, dikey sıçrama testi, esneklik testi, beden kütle indeksi, biyoelektrik impedans ölçümü, dinamik denge ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular SPSS 25.0 paket programı aracılığı ile yapılmıştır. Veriler bağımlı gruplarda t testi (paired t-test) ile analiz edilmiştir.

Çalışma grubunun vücut ağırlığı, iskelet kas ağırlığı, vücut yağ ağırlığı, beden kütle indeksi ve vücut yağ oranı ön-test ve son-test karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$). Dikey sıçrama, oturuş ve denge parametreleri ön-test ve son-test sonuçları değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılığa rastlanmıştır ($p<0,05$).

Sonuç olarak yapılan çalışmada graston tekniği ile desteklenmiş pliometrik ve nöromusküler egzersizlerin dikey sıçrama, esneklik ve denge parametrelerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Voleybol, pliometrik egzersiz, nöromusküler egzersiz, graston myofasyal gevşetme.

SUMMARY

The aim of this study is to examine the effect of graston myofascial release technique applied after plyometric and neuromuscular exercises in volleyball players on vertical jump, flexibility and dynamic balance performances.

Volleyball players (n=10) who continue their education at Istanbul Gelişim University and play actively in the men's volleyball team participated in the study. In line with the purpose of the research, a weak experimental design, which is a single group pre-test post-test design, was used. After the pre-test measurements, plyometric and neuromuscular exercise programs were applied to the study group 3 days a week for 6 weeks, and at the end of the last exercise of the week, graston myofascial release technique was applied and after the exercise program was completed, post-test measurements were made. Body weight and height, vertical jump test, flexibility test, body mass index, bioelectrical impedance measurement, dynamic balance measurements were performed on the study group in the pre-test and post-tests. The findings were made using the SPSS 25.0 package program. Data were analyzed by t-test (paired t-test) in dependent groups.

No statistically significant relationship was found between the pre-test and post-test comparisons of the study group's body weight, skeletal muscle weight, body fat weight, body mass index and body fat ratio ($p>0.05$). When the pre-test and post-test results of vertical jump, sit-reach and balance parameters were evaluated, a statistically significant difference was found ($p<0.05$).

As a result, it was determined that plyometric and neuromuscular exercises supported by the graston technique had a positive effect on vertical jump, flexibility and balance parameters.

Keywords: Volleyball, plyometric exercise, neuromuscular exercise, graston myofascial release

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar LİSTESİ.....	V
ÖNSÖZ.....	Vi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. SPOR	4
1.1.1. Bireysel Sporlar.....	4
1.1.2. Takım Sporları	6
1.2. VOLEYBOL SPORU	6
1.2.1. Voleybolda Oyun Kuralları ve Mevkiler	8
1.2.2. Voleybolun Fizyolojisi	11
1.3. TEMEL FİZİKSEL ÖZELLİKLER VE BİYOMOTOR	12
1.3.1. Kuvvet.....	13
1.3.2. Dayanıklılık	13
1.3.3. Sıçrama	14
1.3.4. Esneklik	15
1.3.5. Sürat.....	16
1.3.6. Denge	16
1.4. PLİOMETRİK ANTRENMAN	17
1.4.1. Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi	18
1.4.2. Pliometrik Antrenman Değişkenleri	20
1.4.2.1. Yaş	20
1.4.2.2. Cinsiyet	21
1.4.3. Pliometrik Antrenmanların Faydaları	22
1.5. VOLEYBOLDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN KULLANIMI VE ÖNEMİ	22
1.6. VOLEYBOLDA OLUŞABİLECEK SPOR YARALANMALARI	23
1.7. SPOR YARALANMALARINA KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER VE EGZERSİZ PRENSİPLERİ	26
1.7.1. Fasya	30
1.7.1.1. Fasyanın Yapısı.....	31

1.7.1.2. Fasyanın Görevleri	32
1.8. FASYA VE KİNETİK ZİNCİRİN AKTİVİTEDEKİ ÖNEMİ	35
1.8.1. Myofasyal Gevşeme Çalışmaları	35

İKİNCİ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA MODELİ	38
2.2. ARAŞTIRMA GRUBU	38
2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	38
2.3.1. Vücut ağırlığı ve boy	38
2.3.2. Dikey Sıçrama Testi.....	38
2.3.3. Esneklik Testi	39
2.3.4. Beden Kütle İndeksi.....	39
2.3.5. Biyoelektrik İmpedans Ölçümü	39
2.3.6. Dinamik Denge Ölçümleri.....	39
2.4. EGZERSİZ PROTOKOLÜ	40
2.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
KAYNAKÇA	50

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların Demografik bilgileri	42
Tablo 2. Katılımcıların Vücut Analizi ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması	42
Tablo 3. Katılımcıların motorik özelliklerinin ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması	42
Tablo 4. Katılımcıların denge parametrelerinin ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması	43



ÖNSÖZ

Yüksek lisans sürecimle birlikte her daim bilgilerinden yararlandığım, hazırlamış olduğum yüksek lisans tezimin her aşamasında tecrübesiyle bana yön veren, alan bilgisi, deneyimi ile yanımda olan danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet SOYAL'a akademik ve insani kimliği ile her zaman yanımda olduğunu hissettiğim Sayın Dr. Öğr. Üyesi Aydın PEKEL'e, çalışmam sırasında katkısı yadsınamaz olan Öğr. Gör. Özgür DOĞAN, Arş. Gör. Okan KILIÇKAYA, Arş. Gör. Ali KAYA ve Arş. Gör. Ömer AKSOY'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca hayatım boyunca destekleriyle eğitim hayatımı, geleceğimi şekillendiren aileme, ideallerim konusunda beni cesaretlendiren sevgili eşim Sena ÇEVİK'e , canım oğlum Veysel Berat Çevik'e ve tez savunmamın olduğu sabah vefat eden anneannem Kıymet PALABIYIK' a bu çalışmamı ithaf ediyorum.

GİRİŞ

Takım sporlarından voleybolun en büyük özelliği birbirini hızlı izleyen değişik ve çeşitli oyun durumlarının çabucak değişmesiyle bütünleşebilmesidir. Ayrıca kuvvet, ani kuvvet, hareket hızı ve kas dayanıklılığını da içeren birçok fiziksel özelliğe sahip olmayı gerektiren bir aktivitedir (Fröhner, 1999). Voleybolda fiziksel aktivite performansı, fiziksel kapasite, zihinsel hazırlık, teknik, taktik, uygun fiziksel yapı ve oyun deneyimi gibi birçok faktöre bağlıdır. Voleybolda iyi bir sonuç için oyuncular mutlaka yeterli ve fiziksel hazırlıktan geçmelidir. Bununla birlikte voleybol branşında dikey sıçramayı geliştirip öne çıkaracak patlayıcı kuvvet antrenmanları seçilmelidir. Antrenmanlarla geliştirilen yüksek sıçrama becerisi ve hızlı yer değiştirme becerisi sporcunun daha önceki kuvvet antrenmanı geçmişine bağlıdır. Ayrıca pliometrik egzersizler ile birlikte bu gelişim sağlanmaktadır (McGown vd. 1994).

Pliometrik egzersizler geliştirilmesi amaçlanan bir kasın mümkün olan en kısa sürede en yüksek kuvvetle kasılarak hedeflenen kas grubunu geliştirmeye yönelik antrenmanlar olarak tanımlanmaktadır. Voleybolda oluşan yaralanmalar genellikle alt ekstremitelerde oluşmaktadır. Bu yaralanmalar içerisinde en sık ayak bileği yaralanmaları, diz ve omuz yaralanmaları olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmaların bazılarında voleybol branşındaki yaralanmaların % 84.4'ünü akut yaralanmaların oluşturduğu görülmektedir (Verhagen, 2004). Bu branşta en fazla karşılaşılan kronik yaralanmaların ise, omuz ve sırt bölgesi olduğu söylenmektedir (Bahr ve Bahr, 1997). Bu yaralanmaları önlemek için bazı önlemlerin alınması gerektiği ifade edilmektedir. Bunlardan birincisi sakatlığı önleyici bazı programların uygulanması, diğerinin ise yaralanma sonrası rehabilitasyon sürecinin sporcunun durumuna göre planlanarak yaralanmanın tekrarlanmasını önlemek olduğu söylenmektedir (Griffith, 2000).

Organizma içerisindeki bütün yapılar, doku ve organlara şekil verip, organizmanın fonksiyonlarını sürdüren bağ dokusu ve fasyayla çevrili olduğu görülmektedir. Organizmadaki fasyaların devamlılığın sağlanması zincirler üzerinde kurulan iletişim ağları sayesinde işlevsel bir bütünlük içerisinde olduğu ifade edilmektedir (Thomas ve Myers, 2016). Ancak son zamanlarda, statik germenin kasın performansını (sprint, çeviklik vb.) otojenik inhibisyon ve mekanik etkiler (kas-tendon

ünitesinin optimal sertliğinde azalma) meydana gelen değişimler nedeniyle olumsuz etkilediği yönünde araştırma sonuçları bulunmaktadır (Simic vd. 2013). Graston myofasyal gevşeme tekniği bir metal yardımıyla uygulanan dokunun kanlanmasını arttırarak fizyolojik reaksiyonlar yaratmaktadır. Doku içerisindeki metabolik atıkların uzaklaştırılmasını sağlayarak fonksiyonun etkinliğini arttırmaktadır. Kas lifleri ve kasın fasyasında yapışıklıkları önleyerek, kasın uzunluk kuvvet ilişkisini korumasına yardımcı olmaktadır.

Tezin Amacı

Bu araştırmanın amacı voleybolcularda uygulanan pliometrik ve nöromusküler egzersizler sonrası uygulanan graston myofasyal gevşetme tekniğinin dikey sıçrama, esneklik ve dinamik denge performanslarına etkisinin incelenmesidir.

Tezin Önemi

Voleybol branşında servis kullanma, file önünde rakip takımının atağını kesme ve taktik anlamda rakibi şaşırtmak için yalancı yükselme pozisyonlarında dikey sıçramanın rolü oldukça fazladır. Bu gereksinimlerden dolayı yükselme, dikey sıçrama ve diz çevresi kaslarının eklem stabilizasyonu sağlamasında pliometrik ve nöromusküler egzersizlerin önemi büyüktür. Yapılacak olan pliometrik egzersizlerle kassal gücü arttırıp, nöromusküler egzersizlerle agonist-antagonist-sinerjist kas gruplarının etki mekanizması geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Graston Myofasyal Gevşeme Tekniği çalışması ile kas lifleri arasındaki metabolik atıkların dolaşıma daha kolay atılması, kasların daha esnek bir yapıya kavuşması ve bölgesel kanlanmanın artması sağlanacaktır. Dikey sıçramada öncelikli kaslarda ısı artışını sağlaması, konnektif dokunun gevşemesi ve fasyanın daha etkin bir düzen içinde olması kasların fonksiyon açığa çıkarmasına katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla dikey sıçramanın kalitesi ve mesafesi artacaktır.

Fasya, konnektif özellik taşıyarak tüm vücudu saran ve bir arada tutan dokudur. Yapılan egzersizler sonrasında doku adezyonları oluşmaktadır.

Myofasyal gevşetme tekniği ile yapılan çalışmalar sonrasında kas lifleri ve kasi saran fasyada oluşan metabolik atıkların normal dolaşıma katılması sağlanmaktadır.

Problem Cümlesi

Pliometrik ve nöromusküler egzersiz yapan sporcularda Graston Myofasyal gevşeme tekniklerinin, dikey sıçrama, esneklik ve dinamik denge performanslarını geliştirmekte bir etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin dikey sıçrama performansına etkisi var mıdır?

2. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin esneklik performansına etkisi var mıdır?

3. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin dinamik denge performansına etkisi var mıdır?

Hipotezler

H_{1a}. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin dikey sıçrama performansına etkisi vardır.

H_{1b}. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin esneklik performansına etkisi vardır.

H_{1c}. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin dinamik denge performansına etkisi vardır.

H_{1d}. Pliometrik ve Nöromusküler egzersizlerin vücut kompozisyonuna etkisi vardır.

Varsayımlar

Katılımcıların testler sırasında en iyi performansı sergiledikleri varsayılmaktadır.

- Katılımcıların uygulamalar sırasında hazırbulunuşluk düzeylerinin yüksek olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

- Çalışma grubu İstanbul Gelişim Üniversitesi erkek voleybol takımında oynayan gönüllü katılımcılar ile sınırlandırılmıştır.
- Çalışma grubuna uygulanan egzersizler 6 hafta ile sınırlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Spor

İnsanoğlunun fikir ve ruh unsurlarıyla birlikte bütünlüğünü meydana getiren maddesinin yani vücudunun belli amaçlar için eğitilmesi düşüncesi, insanlığın evren üzerindeki varlığı kadar eskidir. Canlılığın en önemli belirtisi olan hareket aynı zamanda vücut eğitiminin de başlıca aracıdır (Alpman, 1972). Ayrıca insanoğlunun yaşam süreci boyunca harekete ihtiyaç duyması ve sağlıklı bir yaşam sürme isteğinin yanında bazı bireylerin spora yönelmesine de olanak sağlamaktadır.

Litaretüre bakıldığında sporun tanımı ifade eden birçok tanım vardır. Bu tanımlardan birisi, yarışma ve mücadele amacı ile yapılan, savaşı duyguları geliştiren ve disiplin içerisinde uygulanan bütünlük bir oyun tarzı olarak ifade edilebilir (Sucan 2012). Bu oyun fiziksel aktiviteler ile belirli kurallar dâhilinde adil olarak uygulanırken insanların sürekli hareketli olması gerektiği söylenmektedir (Zorba vd. 2016). Başka bir deyişle spor, insanın temel motor becerileri ile merkezi sinir sistemi iş birliği hareketlerini içeren ve bu hareketler sırasında da davranış kurallarının kontrolünün sağlandığı faaliyetler olarak ifade edilebilir (Yamaner, 2001). Bu bağlamda, günümüzde dünyanın her coğrafyasında kitlelerin büyük bir çoğunluğunun ilgisini çeken sosyal ve bütünleştirici olgulardan birisi olan spor, uygulanış şekillerine göre temel olarak ikiye ayrıldığı söylenmektedir. Uygulama şekillerine göre küçük yaşlardan başlayıp ilerleyen yaşlarda branşlaşma olarak ifade edilen bireysel ya da takım sporları olarak sınıflandırılmaktadır.

1.1.1. Bireysel Sporlar

Bireysel sporlar, sporcuların genelde tek başına yaptıkları ve sporcuları müsabakalarda teke tek karşılaştıran ve ferdi olarak yapılan sporlardır. Bireysel sporların sporculara kazanımları, irade gelişimi, özgüven, kendini aşma ve geliştirme becerisi, rakiple ve kendiyile mücadele etme tutkusu olarak örneklendirilebilir (Şahin 2015). Bireysel sporlar, neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahip olduğu bilinmektedir. İnsanlık tarihinin ilk yıllarına bakıldığında daha çok savunma

becerilerinin geliştirilmesi amacıyla yapılan spor, yıllar içerisinde değişerek ve gelişerek günümüz dünyasındaki şeklini almıştır. Bireysel sporların sporculara en büyük katkısı, bireysel mücadele güçlerinin artırılması olarak gösterilebilir.

Günümüzde toplumların ekonomik açıdan yükselmesi ya da gelişmesinin bir sonucu olarak, insanlar çalışma saatlerinin dışında sosyal aktivitelere yönelmekte ve aktiviteler içinde spor da en büyük payı almaktadır. Sporun yaygınlaşmasında en önemli unsurlardan biri olan bu gelişme, bazı spor dallarının öne çıkmasını ve branşlaşmanın gerçekleşmesinin önünü açmaktadır. Bir bireyin, bir başkasıyla karşılıklı mücadele etmeden ve etkileşime girmeden yaptığı bu aktiviteler bireysel sporların temelini oluşturmaktadır. Eğitim düzeyleri ve ekonomik durumları biraz daha düşük insanlar, nitelik gerektirmeyen sportif aktiviteler vasıtasıyla kendilerini sergileyerek ortaya çıkarmanın çabasında bulunurken, eğitim seviyesi yüksek kişilerde tam tersi bir eğilim söz konusudur. Yüksek statü gruplarında, daha çok haz alma duygusu ön planda olup, tenis, golf, dağcılık sporları bu türlere verilebilecek örneklerdir. Bireyler, isimleri sayılan bu sporlar ve branşlar sayesinde, kendilerini güvenlerini arttırdıkları gibi, kendi sınırlarını keşfetme, kendilerini denetleme, çabuk karar verme, adil olma ve haklarını koruma gibi ferdi yeteneklere de kavuşma imkanı elde ederler (Şahan 2008). Bu imkanları sağlayacak bazı branşlar ise daha çok temas sporlarını seçen sporcular olduğu düşünülebilir.

Boks, güreş, judo ve tekvando gibi spor dalları da bireysel sporlar içerisinde önemli bir paya sahip branşlardan biridir. Sporcuların direkt olarak rakipleriyle mücadele ettikleri bu spor dallarında, yüksek erkeklik egosu ön plandadır. Bunun tersine badminton, masa tenisi, tenis ve okçuluk gibi branşlarda ise sporcular birbirleriyle anlık temas etmeden mücadele etmeden yarıştıkları bireysel sporlardır. Bu sporlarda yüksek düzeyde dikkat, reaksiyon becerisi ve çeviklik gerektiği gibi başarı ya da başarısızlık durumları sporcunun kendi sorumluluğundadır. Doğal olarak bu bireysel sporlarla ilgilenen sporcuların daha fazla stres altında mücadele ettikleri söylenebilir. Ayrıca bireysel sporcuların çoğu zaman yalnızlık duygusuna kapıldıkları gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlerle başa çıkmaya çalışırken, sorunları kendi kendilerine çözme eğilimlerindedirler (Kat,

2009). Sporcuların bu problemleri çözme becerileri bireysel ya da takım sporu yapanlar arasında farklılık gösterdiği söylenebilir.

1.1.2. Takım Sporları

Takım sporları, bir spor branşında müsabakalara ya da yarışmalara katılmak üzere kurulmuş ve organize edilmiş, geçici ya da kalıcı oluşturulmuş sporcu topluluklarının mücadele ettiği branşların yer aldığı spor türüdür. Takım sporları, bireysel sporların aksine, sosyalleşme, iyi iletişim kurma, yardımlaşma, ekip çalışmasında yer alma gibi temel özelliklerin kazanılmasına katkı sağlar (Şahin 2015). Ayrıca, geçmişten günümüze kadar takım sporları gelişerek son zamanlarda birçok yaş grubundan cinsiyet farkı olmadan insanların ilgi odağı haline geldiği görülmektedir.

Takım sporları da bireysel spor dalları gibi, günden güne değişme ve gelişme göstermiştir. Özellikle 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren, tüm dünyada insanların etkilendiği ve ilgi alanlarını kapsayan bir olgu haline gelmiştir. 1980'li yıllarda ise sporseverlerin takım sporlarına olan ilgisinde büyük ivmelenme görülmüştür. Bu ivmelenmenin başlıca sebeplerinden biri futbol gibi dünyada en çok sevilen ve takip edilen branşın, diğer spor branşlarına öncülük etmesi ve bu ilgiyi başka branşlara da sıçratmasıdır. Günümüzde dünya şampiyonaları, olimpiyat oyunları en çok seyirci çeken ve en çok izlenen turnuvalardır. Bu ilgi sadece futboldan kaynaklanmamakta aynı zamanda basketbol, voleybol, hentbol, hokey, su topu ve Amerikan futbolu gibi spor branşları yüksek izlenme oranlarıyla önemli yer tutmaktadır (Şahan 2007). Bu spor branşları arasında takım sporu olan ve son zamanlarda izlenme ve seyir zevki yüksek olan voleybol branşı geldiği düşünülmektedir.

1.2. Voleybol Sporu

Takım sporlarında futbol ve basketbol kadar ön plana çıkmış branşlardan biri de voleyboldur. Voleybol, popüler olması ve tercih edilmesi yüksek sporlardan biri olması sebebiyle, kendisini takip eden taraftar sayısını arttırmakta, dolayısıyla bu branşa özgü ilginin yükselmesine sebep olmaktadır. Dünyanın birçok bölgesinde, amatör ve profesyonel düzeyde voleybol oynanmakta ve bu branşın bilinirliği her geçen gün artmaktadır (Aslan vd. 2015). Bu spor branşı diğer spor branşları gibi bazı kurallara sahiptir.

Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB) voleybolu, “file vasıtasıyla ortadan eşit düzeyde ikiye bölünmüş bir alanda iki farklı takım arasında, bir top kullanılarak oynanan takım sporudur” şeklinde tanımlamıştır (FIVB 2019). File ile ortadan ikiye bölünmüş bir oyun alanında iki takım tarafınca oynanan bir spor olarak tanımlanan voleybolda temel amaç, topu filenin üzerinden karşı tarafa göndererek rakip takımın oyun alanına dokunmasına sağlamak ve rakibin benzer hücumlarının başarılı olmasını önlemektir. Takımlar, topu karşıya gönderirken topla en fazla 3 kez vurma hakkına sahiptir. Servis ile oyuna sokulan top, file üzerinden rakip tarafa gönderilir. Karşı alanda top yere değmeden rakip tarafından karşılanır ve aynı şekilde hücum etme girişiminin devam etme süreci gerçekleşirse, rally devam eder. Rally; topun oyun alanı sınırları içerisindeki noktalara değmesi, vuruşlarda topun dışarı gitmesi, ya da herhangi bir tarafın hata yapmasına kadar sürer. Temel olarak voleybolda, bir rally kazanan takım sayısı da kazanmış olur. Servisi karşılayan taraf eğer puanı kazanırsa, servisin yönü değişir ve puanı kazanan takım saat yönünde bir pozisyon dönerek dizilirler (TVF, 2020). Ayrıca bu spor branşı farklı alanlarda oynanabilirliği açısından oldukça tercih edildiği düşünülmektedir.

Kapalı alanlarda oynanan voleybolda 6 kişilik takımlar aracılığıyla oynanan voleybol aynı zamanda açık alanda oynanabilir. Plaj voleybolu olarak adlandırılan bu branşta ise 2 kişilik takımlar mücadele etmektedir ve takımlar kum zeminde oynamaktadır. Benzer şekilde çim voleybolu, kar voleybolu, su voleybolu gibi birçok türü de rastlanmaktadır. Ancak tüm türlerde de oyunun temel amacı, topu filenin üzerinden karşı tarafa göndermek ve rakibin aynısını gerçekleştirmesine engel olmaya çalışmaktır (Uluöz 2019). Voleybolda genellikle ellerin ve kolların bulunduğu üst ekstremiteye ait uzuvlar kullanılmakta ancak müsabaka sırasında sporcular tüm vücut kapasiteleriyle mücadele etmektedir. Yüksek top kullanma ve vuruş becerisine ihtiyaç duyulan voleybol sporunda aynı zamanda fiziki ve genetik özellikler, sportif zeka, çeviklik, kondisyon gibi birçok özellik de ön plandadır. Elit seviyede oynanan voleybol branşında, topun saatte 145 km’ye kadar süratlendiği, yüksek patlayıcı güce ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (Briner ve Kacmar, 1997). Bunun yanında maç sırasında da yüksek şiddetli hareketlerin tekrarlandığı bir spor dalı olarak bilinen voleybolun özellikle smaç ve blok evrelerinde hızla güç üretme yeteneği söz

konusudur (Buekers, 1991). Ayrıca bu yeteneği maçın genelini yayma ve müsabaka süresi içindeki tüm sürelerde sürdürebilme yeteneği, takımın ve sporcunun başarısı için önemli etkenlerden biridir. Müsabaka ve antrenman sonrası toparlanma evresi de dahil olmakla birlikte, voleybolcular çok sayıda maksimal düzeyde sıçrama, egzersiz, kısa mesafede hızlı koşular ve kısa süreli dinlenmelerin de dahil olduğu birçok grup egzersizini gerçekleştirmek zorundadır (Buchheit, 2010). Bu spor branşında müsabakalar sırasında oyuncuların kısa sürede yüksek şiddetli patlayıcı hareketleri gerçekleştirirken enerji sistemlerinden ağırlıklı olarak anaerobik enerji metabolizmanın kullandığı ifade edilmektedir.

Anaerobik metabolizma, yüksek şiddet ağırlıklı egzersizlerin gerçekleştirilmesinde ana görevi üstlenirken, maç içerisinde vuruşların gerçekleştirilmesinde de aerobik metabolizma bu göreve destek olmaktadır (Reeser ve Bahr 2017). Aynı zamanda müsabaka içerisinde uygulanan taktik stratejiler, her sporcunun maç içindeki rolü ve görevi, farklı farklı rakiplere göre değiştiğinden ve her maçın önem derecesi farklı olduğundan, sporcuların enerji kullanımlarında da farklılıklar görölmektedir (Mielgo-Ayuso vd. 2015). Bu farklılıkların yanında sporcuların mevkilerinin gereklilikleri ve oyun kurallarının tamamen bilinmesi sporcuların performansı açısından önem arz etmektedir.

1.2.1. Voleybolda Oyun Kuralları ve Mevkiler

Voleybolun dünya genelinde bu kadar çokça sevilmesinin altında yatan en önemli sebeplerin başında, oyunun temel kurallarının ve ilkelerinin sade, anlaşılır olmasıdır. Doğal olarak öğrenme süreci kolay olan voleybol, aynı zamanda seyredildiğinde izleyici tarafından kolayca anlaşılması sebebiyle yalın bir takım sporu olarak nitelendirilebilir (Mirzeoğlu vd 2016). Kolay öğrenilip oynanmasının yanında oyuncu sayısı, oyuncu değişiklikleri gibi kurallarının bilinmesinin de önemli olduğu düşünölmektedir.

Toplamda 12 sporcunun bir araya geldiği 2 takımla karşılıklı oynanan voleybolda, 6 kişi oyunda 6 kişi ise yedek kulübesinde bulunur. Takımlardan birinin servis kullanmasıyla başlayan voleybol müsabakası, topun filenin üzerinden geçip rakip alana geçmesi gerekir. Topun yere temas etmesinin ardından, rakibin hata

yapması ya da topu dışarı atmasına kadar ralli devam eder. Böylelikle sayıyı kazanan ekip, bir sayı kazanmış olur. Elde edilen her sayıdan sonra takımdaki oyuncular saat yönünde bir pozisyon dönmek zorundadır. Müsabaka sırasında ise antrenörler, sayı aralarında oyuncu değiştirerek müsabakaya katkı sağlayabilirler (De Volleyball, 2016). Bu spor branşında müsabakalar süreli değil set sayısı üzerinden oynanmaktadır.

Diğer popüler takım sporları futbol ve basketbol gibi süreye bağlı olmadan oynanan voleybol, toplamda 25 sayıdan oluşan, 5 set üzerinden oynanır. Üç seti kazanma başarısı gösteren takım, maçı da kazanmış sayılmaktadır. Ayrıca bir seti kazanabilmek için rakibe karşı en az iki fark elde edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla eşitlik bozulmadığı durumlarda bir set 25 sayının üzerinde de bitirilmek zorunda kalabilir. Maç içerisinde ise 6 ile 8 hakem görev yapar (Eralp ve Çotuk 2005). Aynı zamanda diğer branşlardaki gibi voleybol branşı da belirli saha ölçülerinde kurallara dayalı olarak oynanmaktadır.

Voleybol sahası, 18x9 m ölçülerinden oluşan bir dikdörtgen şeklinden oluşmaktadır. Saha ölçülerinin alanı içerisinde en az 3 metrelik serbest bir bölge bulunmaktadır. Bu bölgenin içerisinde sporcuların hareketlerini engelleyecek hiçbir engel bulunmamalıdır. Oyun boşluğu, oyun yüzeyinden ölçüldüğünde en az 7 m yükseklikte olmalıdır. Buna göre oyun sahası yüzeyinden itibaren 7 m yükseklik serbest oyun boşluğu olarak kabul edilmiştir. Ancak, Uluslararası kurallarda bu ölçülerin biraz daha farklı olduğu görülmektedir. Uluslararası resmi müsabakalarda serbest bölge yan çizgilerden itibaren 5 m ve dip çizgiden itibaren 6,5 m ve yükseklik olarak da 12,5 m olarak belirlenmiştir. Uluslararası kadın müsabakalarında filenin yüksekliği 2,24 m ve erkek müsabakalarında ise 2,43 m olarak belirlenmiştir (Papadopoulou, 2020). Aynı zamanda belirli saha boyutlarında oynanan takım sporlarında sporcuların sahada belirli bölgelerdeki görevleri yerine getirerek istenilen performansa ulaşabilmeleri açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Takım sporlarının hemen hemen tamamında her bir sporcunun müsabaka sırasında yer alacağı bölge, mevkileri ve görevleri önceden belirlenmiştir. Böylelikle sporcular o bölge içerisinde mevkilerinin gerektirdiği görevleri yerine getirerek uzmanlaşır ve en iyi performansı sergilemeye çalışmaktadırlar. Ayrıca voleybol takımı içerisinde sporcuların mevkileri belirlenirken fiziksel voleybol branşına uygunluğu,

kondisyon özellikleri, teknik-taktik becerileri gibi ve daha pek çok parametre göz önünde bulundurulmaktadır. Voleybol takımını oluşturan sporcuların sahip oldukları görev çeşitleri aşağıdaki gibidir (Çıtak, 2019);

Pasör: Pasörler, genel olarak oyunda ikinci vuruşu gerçekleştiren ve hücum organizasyonunu yöneten, hücumun hangi sporcu üzerinden gerçekleştirileceğine karar verirler. Bu nedenle pasörler voleybol takımının beyni olarak kabul edilirler. Bir pasörde bulunması gerekli olan en önemli özelliklerden birisi, parmak pas tekniğinin çok gelişmiş olmasıdır. Pasörler çoğunlukla arka alanda bir numaralı bölge içerisinde ön alanda ise iki numaralı bölge içerisinde görev yaparlar. Ancak ikinci vuruşu gerçekleştirmeleri gerektiğinden oyun alanının bütününe hâkim olmaları gerekmektedir.

Orta Oyuncu: Voleyboldaki en önemli mevkilerin başında orta oyuncusu gelmektedir. Orta oyuncular ön alanda ve üç numaralı bölgede görev yapmaktadırlar. Hızlı toplara hücum etmek orta oyuncuların görevidir. Aynı zamanda sahadaki ana görevleri blok takibi yapmak ve rakip takımın hücumunu engellemektir. Müsabaka sırasında ön alanda rakip takımdan gelen atakları bloklamaya çalıştıkları gibi takım arkadaşlarının bloklarına da katkı sağlamaktadırlar.

Smaçör: Voleybol müsabakasında sonuca etki edecek önemli mevkilerden biride smaçörlerdir. Günümüz voleybol müsabakaları anlayışı içerisinde smaçörler, rakipten gelen servisleri karşılayarak hücumda da katılmaktadırlar. Müsabaka sırasında smaçörler skor olarak önde oldukları zamanlarda dört numaralı bölgede, geride oldukları zaman ise altı numaralı bölgede bulunurlar. Skor olarak geride oldukları zaman ise, defansa yardım ederler ve aynı bölgeden kurulacak oyunun geri hat hücumuna da katılmaktadırlar.

Pasör Çaprazı: Günümüz voleybol müsabakaları anlayışı içerisinde konumu oldukça önemli olan pasör çaprazı mevkisinde görev yapan sporcular, takımın atak yapmasında sırasında önemli bir görevleri bulunmaktadır. Profesyonel takımlarda mücadele eden pasör çaprazı oyuncularını müsabakalarda en fazla sayı üreten sporculardır. Bu sporcular rakipten gelen servisleri karşılamada hücumda çıkmak için

kendine boş alan yaratarak bu sürece dahil olmazlar. Sahada ön alanda iki numarada ve arka alanda bir numarada yer almaktadırlar.

Libero: Voleybol müsabakaları sırasında sahada farklı forma ile mücadele eden oyuncular libero oyunculardır. Voleybol branşının kuralları gereğince bu oyuncular sürekli olarak arka bölgede oynamak zorundadırlar. Oyuncu değişikliklerinde ise, libero oyuncularının müsabakaya giriş ve çıkışlarında değişiklik hakkı kullanılmış sayılmamaktadır. Libero oyuncularının önemli özelliklerinden biride defansif oyun anlayışına sahip olmalarıdır. Aynı zamanda voleybol takımında en fazla iki adet libero oyuncusu bulunabilir.

1.2.2. Voleybolun Fizyolojisi

Voleybolun en büyük özelliği birbirini hızlı izleyen değişik ve çeşitli oyun durumlarının çabucak değişmesiyle bütünleşebilmesidir. Dışarıdan bakılınca, özel oyun evreleri düzenli aralıklarla tekrarlamaktan oluşur. Bu oyun evreleri sürekli aynı ya da en azından benzerdir. Farklı oyun evreleri sırasında farklı sorumlulukların baskın olduğu, karşı karşıya gelen oyuncular ve bir bütün olarak takım sürekli değişen yapıdadır. Oyuncular; oldukça özel, bilinçli hareketle ya da oyun eylemleri gibi çeşitli yolları kullanarak bu koşullarla başa çıkarlar. Bu oyun hareketleri doğru karar verilmesini gerektirir (Azizbeigi vd. 2015). Bu spor branşının gerektirdiği fiziksel ve fizyolojik özelliklerin geliştirilmiş olmasının sporcuların performansları açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Voleybol kuvvet, ani kuvvet, hareket hızı ve kas dayanıklılığını da içeren birçok fiziksel özelliğe sahip olmayı gerektiren bir aktivitedir (Da Rocha vd. 2019). Aynı zamanda voleybol branşında kuvvet ve sürat parametrelerinin yanında dayanıklılık özelliğinin de gelişmiş olması sporcuların performanslarına olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Voleybol sporu; litaretüre baktığımız zaman, kısa süreli dinlenme ve yüklenme periyotlarının birbirini takip ettiği interval bir spor olarak tanımlanmaktadır. Fizyolojik çalışmalar, yüksek anaerobik enerji gerektiren voleybol sporunu, doğal olarak aerobik bir spor olarak göstermiştir (Colbert vd. 2004).

Voleybolda fiziksel aktivite performansı, fiziksel kapasite, zihinsel hazırlık, teknik, taktik, uygun fiziksel yapı ve oyun deneyimi gibi birçok faktöre bağlıdır (Peake vd 2005). Voleybolda başarılı olabilmek için, uzun süreli planlı ve programlı hazırlıkla ve kondisyon el özelliklerin üst seviyeye çıkarılması ile gerekli gözükmektedir. Sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin bilinmesi, antrenman ve yarışma stratejilerinin belirlenmesinde vazgeçilmez unsurlarıdır. Günümüzdeki, voleybol, hızlı reaksiyon, çabuk hareketler, dayanıklılık ve konsantrasyon gerektirmektedir. Voleybolda iyi bir sonuç için oyuncular mutlaka yeterli ve fiziksel hazırlıktan geçmelidir (Feghali ve Wright, 1997). Sporcuların bu hazırlık dönemlerinde temel fiziksel ve biyomotor özelliklerin geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

1.3. Temel Fiziksel Özellikler ve Biyomotor

Her spor branşının kendine özgü özellikleri olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda sporcuların yapmakta oldukları branşa uygun yapıda kişiler olması gerektiği söylenmektedir. Diğer bir deyişle güreş branşını tercih eden sporcular ile voleybol branşını tercih eden sporcuların fiziksel ve anatomik yapılarının çok farklı olduğu söylenebilir. Ayrıca sporcuların branşlaşma yaşlarında voleybol ya da herhangi bir branşa yönlendirilirken sahip oldukları fiziksel özelliklerin dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir (Gökdemir ve Koç, 2000). Ayrıca, voleybol branşında sporcuları başarıya ulaştıran diğer önemli bir özellik ise, biyomotor özelliklerdir. Bütün spor branşlarında olduğu gibi antrenman ve müsabakalar sırasında sporcular fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak yüklerle karşılaşmaktadırlar. Bu yüklerle karşı koyarken gerekli olan hareket bütünlüğünü sağlama becerileri, biyomotor performanslarını göstermektedir (Yıldız, 2012). Aynı zamanda ise, sporcuların biyomotor özelliklerin geliştirilebilmesi ve hedeflenen performansa ulaşmalarını sağlamak için bireysel olarak takip edilmeleri gerektiği söylenebilir.

Sporcuların gelişimlerini bireysel olarak takip etmek için farklı metotlar ve araçlar kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu takiplerin yapılması sporcuların sahip oldukları biyomotor özelliklerinin birbirleriyle karşılaştırılarak hangi seviyede olduklarının belirlendiği ifade edilmektedir. Ancak biyomotor özelliklerin ölçülebilmesi için öncelikle bu özellikleri birbirinden ayırarak standart tanımlamalar

yapılması gerektiği söylenmektedir. Dolayısıyla her bir biyomotor özelliğin değerlendirilebilmesi mümkün olabilmektedir Bu biyomotor özellikler ise, tüm spor branşlarında gerekli olan dayanıklılık, kuvvet, sıçrama, esneklik, sürat, denge ve çeviklidir (Özer, 2001).

1.3.1. Kuvvet

Kas kuvveti; bir hareket sırasında kas grubunun bir tek kasılmada bir dirence karşı koyabilme yeteneği olarak ifade edilmektedir. Sporcunun kuvvetini belirlerken eklem hareketinin doğru pozisyonda ve açıda olması gerektiği ifade edilmektedir. Sporcunun bir defada kaldırabileceği en yüksek ağırlık 1 maksimum tekrarı oluşturmakta ve maksimum kas kuvvetini ölçmektedir (İşler vd. 2001). Ayrıca bu ölçümlerin sonuçları cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde erkek kadın arasında farklılıklar olduğu da ifade edilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, erkeklerin üst ekstremita kas kuvvetinin kadınlara oranla daha fazla olduğu, alt ekstremitadaki kas kuvvetinde ise bu oranın azaldığı görülmektedir (Zorba, 1999). Ayrıca kuvvet parametresi yapılan spor branşına göre ayrı ayrı değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Voleybol sporcularının müsabaka içerisindeki smaç vuruşu değerlendirildiğinde, sporcuların 255 gram ağırlığa sahip olan voleybol topunu smaç vuruşu sırasında rakip sahaya 100 millik hızla göndermeleri gerektiğinden daha fazla kas kuvvetine gerek duydukları söylenmektedir. Ayrıca smaç vuruşu sırasında blok yapacak sporcuların üst ve alt ekstremita kuvvetinin de güçlü olması gerektiği bunun nedeni ise, müsabakalar sırasında kısa zaman içerisinde en yükseğe sıçrayarak blok veya smaç hareketinin gerektirdiği hız ve sertlikle uygulanabilmesinin mümkün olacağı ifade edilmektedir (Korkmaz, 2003).

1.3.2. Dayanıklılık

Dayanıklılık bütün spor branşları için önemli bir özelliktir. Bu bağlamda voleybol branşı gibi uzun süreli spor branşları açısından daha fazla önem taşıdığı söylenmektedir. Spor kavramı açısından dayanıklılık kavramı temel olarak kas dayanıklılığını ifade etmektedir (Heyward ve Stloarczyk, 2002). Aynı zamanda

dayanıklılık, belirli şiddetlerde uygulanan hareketlerin temposunun ne zamana kadar devam edilebileceği süre sınırlarını da belirtmektedir.

Sporda branşlarında kas dayanıklılığını etkileyen parametrelerden biri de yorgunluktur. Yorgunluk sebebiyle sporcular antrenman ya da müsabakaların başlangıcında gösterdikleri yüksek performansı sonlara doğru gösteremedikleri görülmektedir. Diğer bir deyişle dayanıklılık, sporcuların antrenman ya da müsabakalarda daha geç yorulmuş veya yorgunluğa karşı uzun süre yüksek performansı devam ettirebilme yeteneği olarak da tanımlanabilmektedir (Muratlı vd. 2005).

1.3.3. Sıçrama

Sıçrama yeteneği bireyin iki mesafe arasındaki uzunluğu sıçrayarak, bu mesafeyi kat etme becerisi olarak tanımlanabilmektedir. Sıçrama becerisinin temelde dikey sıçrama ve yatay sıçrama olmak üzere iki çeşidi olduğu söylenmektedir. Sporcular açısından sıçrama hareketi özellikle sporcuların performansını üst seviyeye taşımasında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenmektedir. Sıçrama hareketinin başarılı olabilmesi çalışan kas gruplarının senkronize şekilde hareketi gerçekleştirme becerisine bağlı olduğu ifade edilmektedir. Ancak sıçrama hareketi sırasında yükün önemli bir kısmının alt ekstremite üzerinde yoğunlaştığı da ifade edilmektedir (Stamford, 1983). Ayrıca farklı sıçrama hareketlerinin antrenmanlarla çalışılması sporcuların müsabakalarda karşı karşıya kalınan durumlara uyum sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Sıçrama hareketinin iki farklı şekilde yapılması mümkün olduğu söylenmektedir. Birincisinde sporcular belirli bir koşu sonrasında sıçrama hareketini gerçekleştirirler. Sporcuların belli bir hıza ulaştıklarında sıçrama mesafesinde oldukça yüksek olduğu ifade edilmektedir. İkinci sıçrama hareketinde ise sporcular sabit olarak yerde iken iki ayakla sıçrama hareketini gerçekleştirirler. Ancak, durarak uygulanan sıçrama hareketinde mesafe daha da kısa olduğu görülmektedir. Literatürde yapılan araştırmalara göre erkek sporcuların sıçrama mesafeleri ortalama olarak 90-105 cm, kadın sporcuların ise, 80-90 cm arasında olduğu söylenmektedir (Çıtak, 2019).

Dolayısıyla sıçrama yeteneğinin hemen hemen tüm spor branşlarında önemli olduğu düşünülmektedir.

Voleybol branşı bakımından değerlendirildiğinde, sporcuların sıçrama yeteneğinin gelişmiş olması müsabakalar sırasında takımın skoruna katkı sağlamaları açısından hayati öneme sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle motorik özelliklerden birisi olan sıçrama becerisini geliştirmek antrenörün ve atletik performans uzmanlarının öncelikleri arasında yer alması gerektiği söylenebilir (Gonzalez vd. 2011).

1.3.4. Esneklik

Esneklik; “Bir eklemin tümüyle hareket genişliğine erişebilmesi” olarak ifade tanımlanabilir. Esneklik yeteneğinin erkeklere oranla kadınlarda daha yüksek seviyede olduğu ifade edilmektedir. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri kadınların bağ dokusu erkeklere göre daha gevşek olduğu söylenmektedir. Yapılan çalışmalarda esneklik yeteneğinin seviyesini belirleyen ve kısıtlayan bir takım unsurlar olduğu görülmektedir. Eklemlerde bulunan kemik yapılar, kasın büyük ve kuvvetli oluşu, bağ dokuların fizyolojik yapısı (ligament) ve diğer bağlayıcı dokuların özellikleri esneklik seviyesinin belirlenmesinde önemli rol oynadığı ifade edilmektedir.

Bu nedenle esneklik, tüm spor branşlarında sporcuların belirli bir seviyede sahip olmaları gerekli olan bir motor özelliktir. Voleybol branşında sporcuların oynadıkları pozisyon ne olursa olsun, branşa uygun teknik ve hareketleri uygulayabilmek için esneklik yeteneğine ihtiyaç duydukları da söylenmektedir. Bu bağlamda üst ve alt ekstremiteler ayrımı yapılmadan her iki ekstremitelerdeki kas gruplarına yönelik esneklik seviyelerinin yüksek olması hedeflenmelidir. Böylelikle smaç, blok, topu karşılama gibi pek çok voleybol hareketinin kolaylıkla uygulanmasını kolaylaştırdığı söylenmektedir. Ayrıca müsabaka sırasında ani ve beklenmedik hareketleri uygularken başarılı olabilmek ve yüksek performans göstermek için voleybol sporcularının esneklik becerilerinin yüksek düzeyde olması gerektiği söylenebilir. Özellikle hareketlerin uygulanması sırasında sıklıkla kullanılan eklemlerde maksimum ekleme açısına sahip olunması ve kas esnekliğinin yüksek seviyede olması sporcu sağlığı ve başarısı için gerekli bir beceri olduğu ifade edilmektedir. Aksi halde esneklik

becerisinin iyi geliştirilmemiş olması sporcular açısından sakatlıklara neden olacağı yapılan çalışmalarla ortaya konmaktadır (Parlak, 2009).

1.3.5. Sürat

Tüm spor branşlarında olduğu gibi voleybolda branşında da süratin sporcu başarısı açısından önemli bir yeri bulunmaktadır. Tanım olarak sürat, bir uyarıcı yoluyla en kısa sürede bir yerden başka bir yere en yüksek hızda hareket etme becerisi olarak tanımlanabilmektedir. Bunun la birlikte sürat, geliştirilmesi açısından sınırlı olmasının yanında genetik faktörlerinde ağır bastığı bir özelliktir (Kalkavan vd. 2012).

Diğer bir tanıma göre sürat, sporcunun kendisini mümkün olan maksimum hızda bulunduğu noktadan diğer bir noktaya hareket ettirebilme yeteneği veya uygulanan bir hareketin maksimum efor harcayarak yüksek hızla uygulanma becerisi olduğu söylenmektedir (Bompa, 1998).

1.3.6. Denge

İngilizce “Balance” kelimesi ile eş anlamlı olarak kullanılan denge kelimesi; “Bir nesne ya da canlının düşmeksizin ayakta durabilme hali” şeklinde tanımlanmaktadır. Denge ile anlatılmak istenen; vücut ağırlığının yere düşmesini önleyen dinamiğin dengesinin sağlanmasıdır. Farklı bir bakış açısı ile de denge; vücudun destek alanı üzerinde sahip olduğu duruşu koruyabilme kabiliyeti olarak da nitelendirilebilmektedir (Okubo, 1979). Bu denge yeteneğinin geliştirilebilmesi için de propriosepsiyon antrenmanlara programlar içerisinde yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

Dengenin sağlanabilmesi için vücutta çok sayıda kasın aynı anda ve iş birliği içerisinde çalışması gereklidir. Böylelikle sabit duruş sergilenerek denge sağlanmış olur. Denge pozisyonun sağlandığı durumlarda kalça üzerine, diz ve ayak bileği gibi eklemlere binen yüke rağmen motor hareketlerin eksiksiz uygulayabilmesi ve böylelikle vücudun ağırlık merkezini dengede tutabilmesi oldukça önemli olduğu ifade edilmektedir. Sabit duruş pozisyonlarında propriosepsiyon duyularından, düz olmayan hareketli zeminlerde ise görsel ve vestibüler duyu sistemlerinden yararlanılmaktadır (Beğen, 2008). Bu bağlamda voleybol branşında dengenin önemli bir beceri ve

geliştirilmesinin sporcuların performanslarına olumlu yönde katkı sağlayacağını düşündürmektedir.

Voleybol branşı bakımından denge becerisi incelendiğinde, hedeflenen hareketlerin amaca uygun şekilde yapılabilmesi merkezi sinir sistemi ve iskelet kas sistemlerinin uyumlu bir şekilde hareket etmesi gerektiği kanısını ortaya çıkardığı söylenebilir. Denge bir koordinasyon hareketi olduğundan voleybolcular antrenmanlarla denge gelişimi için özel bir çaba gösterdikleri söylenebilir.

1.4. Pliometrik Antrenman

Latince kökeni Plyo + metrics olan ve ölçülebilir anlamına gelen pliometrik antrenman sıçrama ve patlayıcı hareketlere dayanan egzersizler bütünüdür (Bompa, 2001). Güç isteyen tüm spor branşlarında kullanılabilir (Şimşek, 2002). Pliometrik antrenmanların, maksimal kuvvet ile patlayıcı güç arasındaki ilişkiyi geliştirdiği söylenmektedir. Pliometrik egzersizler kuvvetin hızlı bir şekilde geri kazanılmasında ve gücün ortaya çıkarılmasında son derece etkili antrenman yöntemi olarak son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Koşma, yükseğe sıçrama ve fırlatmaya dayalı spor branşlarında pliometrik antrenmanların kullanılmasının performansa olumlu yönde katkı sağlayacağı söylenmektedir (Yüksel, 2001). Pliometrik hareketler sırasında kuvvetli kas kasılmasına yanıt olarak, hızlı, dinamik yüklenme veya içerilen kasta gerilim egzersizleri olarak nitelendirilebilir. Pliometrik hareketler, kuvvet gerektiren spor branşlarında sıklıkla uygulanmaktadır. Pliometrik antrenmanların içeriğinde yer alan egzersizler: durarak sıçrama, çoklu sıçrama, kutu sıçramaları gibi sporcunun çeşitli becerilerini geliştirdiği, dikey sıçramanın ise sporcunun spor branşlarına yönelik olarak başlangıç hızlarını ve yön değiştirme özelliklerini geliştirdiği ifade edilmektedir (Öztin, 1999). Bu pliometrik antrenmanlar diğer antrenmanlara göre uygulanması bakımından farklılık gösterdiği söylenebilir.

Pliometrik antrenmanların diğer kuvvet antrenmanlarından ayıran özellik doğal olarak uygulanabilmesidir. Sporcular herhangi bir ek yüklenmeye ihtiyaç duymadan hareketi yapabilmektedir (Kotzamanadis, 2006). Pliometrik egzersizler, kas liflerinde aniden oluşan yüklenmelere karşı cevap veren refleks kasılmalara bağlı olduğu ifade edilmektedir. Kas ve iskelet sinir sistemindeki kaslar arası gerilimi kontrol eden

yapılar olduğu ifade edilmektedir. Fizyolojik olarak, kasın aşırı gerilmesi sonucu kas yırtılması riskini ortaya çıkardığından gerim reseptörleri, omurilik seviyesine sinyaller göndermektedir. Daha sonra bu sinyaller işlenerek gerim reseptörlerine geri döner. Bu noktada bahsedilen geri gönderme hareketleri oluşturduğu dondurma etkisi ile kas liflerinin gerilmesini etkileyeceği gibi pliometrik için gerekte olan gerilimi oluşturmuş olur (James ve Robert, 1999). Reseptörlerin, omurilik seviyesi uyarımı ve merkezi sinir sisteminin devreye girmesiyle birlikte nöromusküler egzersizler kavramından bahsedebiliriz.

Prof. Morgaria'nın 1960'lı yıllarda kas kasılması ile ilgili gerçekleştirdiği çalışmalar ve Sovyet spor hekimliği Enstitüleri'nin gerçekleştirmiş olduğu çalışmalar literatüre kazandırıldı ve pliometrik antrenmanlar tüm branşlarda uygulanır oldu. Böylelikle pliometrik antrenmanlar, antrenör ve atletik performans uzmanları tarafından sporcuların patlayıcı gücünü ortaya çıkarmak için kuvvet ile hareket hızını birleştirmeyi amaçlayan diriller ile uygulanmaya başlandı. 1970 yılının ortalarına doğru bu tarz antrenmanlara ilginin giderek artmasıyla birlikte çoğu önemli biyolojik vücut merkezleri çalışmalarını pliometrik hareketler üzerinde yoğunlaştırdığı söylenmektedir. Özellikle İskandinav ülkelerinde ve Finlandiya Jyvaskyla'de kurulan biyolojik araştırma merkezi ile Prof. Carmelo Bosco birçok çalışma ile sporda kuvvet antrenmanlarının gelişimine katkı sağlamıştır (Kahramanoğlu, 2006). Bu bağlamda sonuçlardan yola çıkarak pliometrik hareketler sırasında iskelet kaslarının gerilme kasılma döngüsü fizyolojisinin bilinmesi gerektiği önem arz etmektedir.

1.4.1. Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi

Pliometrik antrenman eksantrik yükleme, amortizasyon evresi ve konsantrik kasılma olmak üzere 3 evreden oluşmaktadır.

1.Evre: Hareketin uygulanması evresinde yere düşme ile birlikte kasta oluşan elastik bileşenlerin gerilmesi ile birlikte elastik enerji olarak tarif edilen enerji kasın içinde toplanmaktadır. Kas içerisinde eksantrik kasılma ile birlikte depolanma ve konsantrik kasılmaya geçerken büyük bir güç açığa çıkarmaktadır.

2. Evre: Bu evre amortizasyon evresi olarak isimlendirilmektedir. Amortizasyon evresi ne derece kısa olursa elastik enerjiden o derece yüklü miktarda enerji ortaya

çıkılmaktadır. Bununla birlikte konsantrik kasılmanın akabinde güçlü bir şekilde eksantrik kasılma durumu oluşmaz ise mevcutta var olan enerji ortaya çıkmamış olur. Bundan dolayı, pliometrik çalışmalarda yüksekte yere düşüş esnasında ayaklar yere temas ettiği anda hemen sıçrayarak yerdeki temas süresini azaltmak, amortizasyon evresini kısa tutmak gerektiği ifade edilmektedir.

3. Evre: Kasa eksantrik yüklenme sırasında gerilme refleksinin başlayabilmesi için kas içciklerini harekete geçiren ani bir uzama göstermektedir. Bu durum da agonist kas liflerinin kasılmasıyla sonuçlanmaktadır. Bu evrede süratli bir şekilde ortaya çıkan kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılma meydana çıkardığı söylenmektedir (Şimşek, 2002). Pliometrik kasılma kas liflerine bir anda gelen yüklenmeler sonucunda meydana gelen kasılmalar ile alakalıdır. Kasta oluşan bir gerim sonucunda veya kasa ekstra yük propriyoseptörler aracılığı ile impulslar omuriliğe iletilmiş olmaktadır. Kasın tamamını ve tendonları kapsamakta olan reseptörler kasın gerilmesini ve gerilmedeki hız ile birlikte uzunluk ve basınç hakkındaki bilgiler beyne ulaşır ve bu şekilde birtakım tepkimeler/uyarımlar meydana gelir. Bu noktada bahsedilen uyarılar gerilme olan alanlara gönderilmek üzere iletilir. Bu işlem sonucunda gerilmekte olan kas daha da fazla gerilmemiş olur ve kastaki gevşeme hali vuku bulur (Bompa, 2003). Ayrıca bu antrenmanların uygulanışı sırasında organizma üzerine binen yüklerin iyi takip edilmesi gerektiği söylenebilir.

Pliometrik antrenmanların uygulanması sırasında her bir kas üzerinde farklı fizyolojik etkiler ortaya çıkmaktadır. Fizyolojik açıdan incelendiğinde ise, pliometrik antrenmanlar kendi içerisinde dört ana kasılmadan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi konsantrik kasılmalar ve bu tür kas kasılmalarında kaslarda kısalma meydana gelirken ilk halinden kısa bir duruma kavuşur. İkinci kasılma türü ise izometrik ya da statik kasılmalar. İzometrik kasılmalarda kasılmanın ortaya çıktığı kasın boyunda herhangi bir değişiklik olmadığı gibi kas boyu da hareket süresi boyunca aynı kalmaktadır. Üçüncü kasılma türü ise eksantrik kasılmadır. Bu kasılma anında eklem açıları genişler ve kasın boyunda uzama meydana gelmektedir. Sonuncu kasılma türü de izokinetik kasılmadır. Bu kasılma türü izokinetik kasılmalarda arka arkaya gerçekleştirilen hareketlerle birlikte kaslar aynı anda kasılırlar ve kasılmalar birbirine bağlı olarak devam ederler (Pamuk, 2017). Bütün bunlara ek olarak bu antrenmanların

uygulanması sırasında sporcuların özelliklerinin iyi bilinmesi gerektiği ve o özelliklere göre planlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4.2. Pliometrik Antrenman Değişkenleri

Pliometrik antrenmanlar sürekli aynı antrenmanlar olmadığı gibi, antrenörler bu antrenmanları planlarken sporcuların yaş, cinsiyet ve antrenman geçmişlerini dikkate alarak planlama yapmaları gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca sakatlıktan yeni dönmüş ve antrenmanlara ara bir süre ara vermiş olan sporcular için de farklı antrenmanların planlanması gerektiği söylenmektedir. Bu bağlamda, antrenörlerin veya atletik performans uzmanlarının pliometrik antrenmanları planlarken şiddet, kapsam, sıklık ve dinlenme değişkenlerini de dikkate almaları gerekmektedir. Bu değişkenlere göre antrenman planlamasının yapılması futbolcuların performanslarını arttırarak müsabakalarda sporculara olumlu katkı sağlaması bakımından önemli olacağı kanısı oluşmaktadır (Anıl, 1997). Pliometrik antrenmanların planlamasında dikkat edilmesi gereken diğer bir değişken yaş faktörüdür.

1.4.2.1. Yaş

Pliometrik antrenmanların uygulanmasında yaşın önemli bir faktör olduğu söylenmektedir. Dolayısıyla ilköğretim çağındaki çocukların pliometrik antrenmanları da çok farklı şekilde planlanırken, bu hareketler pliometrik antrenman olarak adlandırılmaz. Çocuklar için pliometrik antrenmanlar planlanırken oyun sırasında koşmalar, sıçramalar gibi farklı şekilde uygulanması gerektiği ifade edilmektedir (Öztin, 1999). Bu bağlamda çocukların yaşları ilerledikçe gelişim dönemlerine göre planlamaların yapılması ve uygulanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Çocukların yetişkin olmaya geçiş evresinde diğerlerine göre daha özel antrenmanlar ile çalıştırılması ifade edilmiştir (Witzke ve Snow 2000). Ayrıca pliometrik antrenmanların branşa özgü ve bireysel olarak planlanması gerektiği söylenmektedir (Yüksel, 2001). Bazı araştırmacılar ilerleyen yaş dönemlerinde uygulanacak kuvvet antrenmanlarına temel olması açısından 12-14 yaşları arasındaki çocuklara düşük şiddette, 14 yaş ve üzeri yaş çocuklara ise orta şiddette sıçrama antrenmanı önermişlerdir (Yüksel vd. 2016). Gençler ergenlik çağına girdikten sonra

pliometrik antrenmanlara başlayabilirler. Küçük yaşlarda genç bireyler gerçekleşmekte olan pliometrik egzersizler ile birlikte ilgi duydukları spor branşı hakkında bağlantı kurmayı hedefler. Bunun yanı sıra bu yaşlarda gençlere uygulanan pliometrik antrenmanların kaba motorsal aktiviteyi geliştirecek seviyede, şiddeti düşük olması gerektiği önerilmektedir (Aykora ve Dönmez 2017; Chu vd. 2006). Elit seviyedeki sporcularda ise pliometrik antrenmanların uygulanması yıllık antrenman programlarının belli dönemlerinde sezon öncesi ve sezon sonunda yoğun bir şekilde uygulanabilmektedir (Öztin 1999). Pliometrik antrenmanların planlamasında dikkat edilmesi gereken diğer bir değişken de cinsiyet faktörüdür.

1.4.2.2. Cinsiyet

Pliometrik antrenmanları hem kadınlar hem de erkekler, aynı beceri ve şiddette yapabilmektedir. Çabuk kuvvetin pliometrik antrenmanlarla geliştirilmesi, kadın ve erkekler içinde geçerlidir. Ancak antrenman geçmişi olmayan sporcular ister erkek ister kadın olsun bu tarz antrenmanlara maruz kaldıklarında zorluklarla ve yaralanmaya kadar giden olumsuz durumlarla karşı karşıya kalacakları ifade edilmektedir (Bompa, 2013). Bu bağlamda pliometrik antrenmanlarda cinsiyet değişkeninin önemli olduğu görülmektedir.

Sportif performansta yüksek verim gösterme konusunda cinsiyet önemli bir faktör olduğu ifade edilmektedir. Özellikle güç ve esneklik değişkenlerinde kadın ve erkekler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca pliometrik antrenmanların her iki cinsiyetteki sporcular üzerinde de pozitif yönlü bir değişime neden olduğu bilinmektedir. Pliometrik antrenmanlar her seviyedeki kadın ve erkek sporcular için uygun bir antrenman yöntemi olduğu gibi bu antrenmanların sporcuların performansında olumlu yönde katkı sağlayacağı söylenmektedir. Ancak pliometrik antrenmanlar öncesinde fiziksel ve fizyolojik yeterince ısınma egzersizlerinin yapılmaması kadın ve erkeklerde yaralanmalara neden olacağı yapılan çalışmalarla ortaya konmaktadır (Arda ve Akkoyunlu, 2015). Bu nedenle planlanan pliometrik antrenmanlarda cinsiyetlere göre enerji sistemlerinin de önemli olduğu kanısı oluşmaktadır.

Literatürde Pliometrik antrenmanlara yönelik yapılan çalışmalarda, kadın sporcuların pliometrik egzersizler sırasında ihtiyaç olan enerjiyi antrenman başlangıcında esneme hareketleriyle sağladıkları ve belirli bir yükseklikten düştükten sonra ortaya çıkan pozitif enerjinin erkek sporcularda daha fazla olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan bu durumun pliometrik antrenmanlarda kadın ve erkek arasındaki farklılığı gösterdiği ifade edilmektedir (Göktaş, 2019). Ayrıca spor branşlarında sadece performansa ulaşmak açısından değil bireylerin ileriki yaşlarında sağlıklı yaşam sürdürebilmeleri açısından çok sayıda faydası olduğu söylenebilir.

1.4.3. Pliometrik Antrenmanların Faydaları

Pliometrik antrenmanlar modern antrenman yöntemleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple de antrenörler ve sporcular klasik antrenman programları ile birlikte pliometrik antrenmanları da uygulamayı tercih ederler. Pliometrik antrenmanların en önemli avantajları ve faydaları şunlardır (Muratlı vd. 2007);

- Pliometrik antrenmanlarla birlikte sporcular fizyolojik ve fiziksel olarak yüksek şiddetli yüklenmeler maruz kaldıkları söylenmektedir. Bu durumun kas içi koordinasyonunda gelişim gösterdiği de ifade edilmektedir. Böylece antrenmanların sonunda sporcuların kas miktarında ve mevcut kilolarında bir değişiklik olmaksızın maksimal güçlerinde artış olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmaktadır.

- Pliometrik antrenmanların uygulanmasının çabuk kuvvet gerektiren spor branşlarında sporcuların performansına olumlu yönde katkı sağladığı söylenmektedir.

- Eşit zaman aralıklarıyla uygulanan kas çalışmalarının yoğun olarak yaşandığı ve kasların sürekli olarak uzama kasılma döngüsüyle birlikte yapılan spor branşlarında kuvvet gelişimine olumlu yönde katkı sağlayan özel bir antrenman yöntemi olarak uygulanabilir olduğu ifade edilmektedir.

1.5. Voleybolda Pliometrik Antrenmanların Kullanımı ve Önemi

Voleybolda müsabaka sırasında branşın dinamik bir spor olmasından dolayı birçok sıçrama gerçekleşirken 3-5 m'lik sprintler de görülmektedir. Smaç vuruşu hücumun en önemli etkeni iken, blok ise savunmanın merkezi olarak tanımlanır. Sıçrama becerisi oyun içinde ve antrenmanlarda ön ve arka hattan yapılan ataklarda,

rakibin ataklarına karşı yapılan bloklarda ve smaç servis atışlarında performansın belirlenmesi için çok önemlidir. Ayrıca çabuk kuvvetin ve çabuk kuvvette devamlılığının önemi çok büyük olduğu söylenmektedir. Müsabaka sırasında sporcular blok ve atak tekniklerini ne kadar iyi yaparlarsa yapsınlar sıçrama konusunda gelişmemişler ise başarılı olamazlar. Bu yüzden voleybol oyuncularında sportif performansı artırma amaçlı her tür antrenman uygulamalarında sıçrama becerisine etki eden parametrelerin üzerinde dikkatle durulması gerektiği yapılan çalışmalarla ortaya konmaktadır (Sheppard vd. 2009; Fathi vd. 2019; Szabo vd. 2018).

Bir takım oyunu olan voleybol branşında başarı için sporcuların kendilerine düşen görevi tam zamanında ve eksiksiz bir şekilde yerine getirmeleri gerekmektedir. Farklı pozisyonlarda karmaşık hareketlerin gerçekleştirilmesi için de sporcuların birbirinden farklı özelliklere aynı anda sahip olması gereklidir. Güç, çabukluk, esneklik ve dayanıklılık bu özelliklerin başında gelmektedir. Voleybolcular bu özellikleri kazanmak ve sürdürürebilmek için başta pliometrik antrenmanlar olmak üzere çeşitli antrenman metotlarına çalışmalarında yer vermektedirler. Böylelikle müsabaka sırasında ihtiyaç duydukları özellikleri kazanma fırsatı bulurlar. Voleybol branşının en önemli özelliklerinin başında çok yönlü bir spor branşı olduğu gelmektedir. Sporcuların başarılı olabilmeleri için sahip olmaları gereken yeteneklerin çeşitliliği, onları çok farklı antrenman programlarını yapmaya itmektir. Gerçekten de dayanıklılık, kuvvet, tepki hızı, esneklik ve patlayıcı güç gibi özelliklerin kazanılması ancak uzun süreli ve farklı özelliklere sahip antrenman programının uygulanması ile ortaya çıkmaktadır.

Bu antrenmanlardan en önemlilerinin başında ise pliometrik antrenmanlar gelmektedir (Sheppard, 2007). Bu antrenmanları planlarken sporcuların yaralanmalarını önlemek için antrenman durumu, yaş gibi bazı faktörlerin dikkate alınması sporcular açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.6. Voleybolda Oluşabilecek Spor Yaralanmaları

Genel anlamda Spor yaralanmaları sportif aktivitelerde meydana gelen her türlü hasarın genel ismi olarak tanımlanmaktadır. National Athletic Injury System yaralanmaları kendi içerisinde minör (1-7gün), orta derece (8-21 gün), ciddi yaralanma

(21 günden fazla veya kalıcı sakatlık) olarak tanımlamaktadır (Agel vd. 2007). Bu yaralanmalar antrenmanın şiddetine ve sporcuların fiziksel ve fizyolojik etkilerine göre değişiklik arz etmektedir.

Günümüzde sporla yapanların sayılarının giderek artması, antrenmanların sık sık planlanması ve şiddetinin artmasının yanında, alt yapı tesislerindeki gerekli ihtiyaçların yetersiz veya hiç olmaması, ihtiyaç duyulan araç gereçlerin bulunmaması, sporun branşının nadiren de olsa bilinçsizce uygulanması spor yaralanmalarının artmasına neden olduğu ifade edilmektedir. Yüksek şiddete yapılan sporlar, yüksek irtifalı sporlar ve temas spor branşları ile uğraşan sporcular diğer spor branşlara göre daha fazla risk altında oldukları da söylenmektedir (Solgard vd. 1995). Ayrıca, spor branşlarında yaralanmalar bazı faktörlere göre farklılık göstermektedir.

Spor yaralanmalarına neden olan faktörlerin başında; yaş, cinsiyet, fiziksel yapı, spora branşına uygunluğu, psikomotor gelişim, psikososyal nedenler, daha önceden yaşanmış yaralanmalar, yetersiz rehabilitasyon süreci, spor branşının gerektirdiği teknik yetersizliği, bireysel nedenler, antrenman veya müsabaka öncesi ısınma yetersizlikleri, uygulanan spor branşındaki kullanılan alanın fiziki yapısı, kullanılan araç gereç, antrenman planlamaları, iklim koşulları, egzersiz zamanı gelmektedir. Spor branşlarındaki yaralanmaları; primer ve sekonder olarak kategoriye ayırmak mümkündür. Primer yaralanmalar, direkt olarak spor stresine maruz kalarak ortaya çıkan yaralanmalar olduğu söylenmektedir. Sekonder yaralanmalar ise, daha önceden ortaya çıkmış olan yaralanmaların üzerine yeniden oluşan yaralanmalardır. Akut ve kronik spor yaralanmalarında bazı unsular olumsuz etki yaparak spor yaralanmalarını kolaylaştırmaktadır (Augustsson vd. 2006). Özellikle spor branşları bakımından değerlendirildiğinde voleybol branşında bu yaralanmalar bölgelere göre değişiklik göstermektedir.

Voleybol branşında özellikle ellerin omuz seviyesini geçtiği spor branşlarında, kolun aşırı abdüksiyonu ile gerçekleşen dış rotasyon, vurma veya atma sırasında kolda olan addüksiyon ve iç rotasyona bağlı yaralanmaların sık olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalıma da voleybol sporcularının % 45'inde klinik ve EMG ile infraspinatus kasında tutulum olduğu görülmüştür (Schafle vd. 1990). Bu

yaralanmalar bölge olarak değerlendirildiğinde bazı bölgelerdeki yaralanmaların fazla oranda olduğu görülmektedir.

Voleybolda oluşan yaralanmalar genellikle alt ekstremitelerde oluşmaktadır. Alt ekstremitede ayak bileği bölgesi, daha sonra diz ve omuz bölgesinde oluşan yaralanmalar görülür. Voleybolda oluşan yaralanma durumlarının % 84.4 oranında akut yaralanmaların açığa çıkmakta olduğu ortaya koyulan çalışmalar ışığında ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra ayak bileğinde meydana gelen burkulmalar, voleybol branşında en fazla görülen akut yaralanma olduğu birçok çalışma ile ortaya koyulmuştur. Bunun yanı sıra voleybol branşında çok fazla karşımıza çıkan kronik yaralanma türü olarak diz sakatlıkları ve bunun yanı sıra çok fazla açığa çıkan patoloji ise Jumper's knee (patellar tendinozis) yaralanmalarıdır. Bunun hemen arkasında ikinci yaralanma türü ise omuz bölgelerinde görülmekte olan üçüncü ise sırt bölgesi yaralanmasıdır (Lian vd. 1996; Kujala 1995).

Başka bir çalışmaya göre aşıl tendinozis, patellar tendinozis, ACL yaralanması, omuz instabilitesi ve impingement, suprascapular nöropati, burkulması, kırık, dislokasyon, De Quervain tenosinoviti ve bel ağrısı önde gelen yaralanmalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Erkes, 2012). Literatürde yapılmış bazı çalışmalarda voleybol branşında sıklıkla karşılaşılan yaralanmalara rastlanmaktadır.

Türkiye 1. Lig bayan voleybolcular üzerinde gerçekleştirilen bir çalışma neticesinde araştırma grubunun % 77,3'ünün daha önce spor yaparken yaralanma geçirdiği ve bu yaralanmaların genel itibari ile antrenman sırasına açığa çıktığı belirlenmiştir. Voleybol branşında en fazla sakatlığın smaçör pozisyonun da görev yapmakta olan bireylerde açığa çıkmakta olduğu, ayrıyeten sporcuların en fazla ayak bileği burkulması sonucunda sakatlık durumu yaşamakta oldukları belirlenmiştir.

Üst ekstremitte yaralanmalarının daha çok kol-omuz bölgesinde açığa çıkmakta olduğu ve bu noktada bahsi geçen yaralanmaların daha çok antrenman veya maç esnasındaki aşırı yüklenmeler sonucunda meydana gelmekte olduğu belirlenmiştir. Voleybolcuların genel itibari ile dört haftadan daha az sürede iyileşmekte oldukları ifade edilmiştir (Küçük ve Bavlı, 2013). Bu yaralanmaları en az orana indirmek ve

rehabilitasyon sürecini en kısa sürede tamamlayarak sporcuları istenilen performansa ulaştırması açısından bazı önlemlerin olduğu bilinmektedir.

1.7. Spor Yaralanmalarına Karşı Alınacak Önlemler ve Egzersiz Prensipleri

Uygulanan spor branşlarında yaralanmaları engellemenin iki yolu olduğu söylenmektedir. Bu yollardan birincisi, yaralanmanın oluşmasını engellemek diğeri ise toparlandıktan sonra aynı yaralanmanın tekrarlanmasını engellemek olduğu söylenmektedir. Yaralanmayı engellemenin en iyi yöntemi müsabakalar veya antrenmanlar öncesi, kontrollü yapılan ısınma programını uygulamak olduğu da söylenmektedir (Koşar vd. 2007). Uygulanan spor branşlarında yaralanmalardan kaçınmak için sporcuların düzenli olarak sağlık kontrollerinden geçmeleri gerektiği de ortaya çıkmaktadır. Spor yaralanmalarından korunma konusunda anlatılmak istenen, hem yaralanmanın ortaya çıkmasını engellemek, hem de ortaya çıkan bu yaralanmanın erkenden tedavisinin yapılıp mümkün olan en kısa sürede rehabilite edilerek ileride patolojinin kalıcı bir problem oluşturmasını önlemek olduğu söylenmektedir.

Spor yaralanmalarındaki sıklığın yüksek oranda olması araştırmacıları bu oranı düşürme konusunda çalışmalar yapmaya yönlendirmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda yaralanmayı ortaya çıkaracak birçok etken belirlenmiş ve bu etkenler hakkında farklı yaklaşım ve programlar kullanılarak yaralanma risklerini en az seviyeye indirmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmalarda statik germenin spor yaralanmalarını azalttığı yönde çelişkili sonuçlar olduğu, dinamik germenin ise spor yaralanmaları üzerindeki etkisi konusunda sınırlı sonuçlar olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, yaralanmayı önleyici programlar müsabaka ve antrenmanlar öncesinde uygulandığında yaralanma riskini azalttığı ifade edilmektedir. Bu yaralanmayı önleyici programların her bir elemanı, değiştirilebilir risk unsurlarını kullanarak sporda yaralanma riskini azaltmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda yaralanmayı önleme programları veya antrenman ve müsabaka öncesi ısınma egzersizleri son zamanlarda araştırılan konular arasında yer almaktadır. Örneğin; son zamanlarda uygulanmaya başlanan bazı programların başında “Myklebust”, “Knee Ligament Injury Prevention”, “Prevent Injury and Enhance Performance”, “Harmonknee” ve “The 11” “The 11+” programları gelmektedir. Tipik olarak sporda yaralanmayı

önleyici programlar nöromusküler, kuvvet, pliometrik ve propriyosepsiyon çalışmaları içermektedir. Antrenör ve sporcular için bu programların hızlı ve kolay uygulanabilir olduğu ifade edilmektedir. Bu programları uygulamanın en iyi yolu, takımın müsabaka veya antrenmanlar öncesi programlarda bulunan egzersizleri uygulamaktır (Muratlı vd. 2005; Newsome vd. 2001; O'Brien 1992). Bu programlardan günümüzde sık uygulanan F-Marc 11+ yaralanmayı önleme programıdır.

F-Marc 11+ programı, 14 yaş ve üzerindeki kadın ve erkek futbol oyuncularına göre uygulanan ve yaralanma riskini azalttığı ifade edilen ısınma programıdır. Yapılan çalışmalarla bu programın yaralanmaları önlediği söylenmektedir. Aynı zamanda takım sporları branşlarında F-Marc 11+ ısınma programını haftada en az iki kere uygulanmasının yaralanmaları % 30-50 oranında azalttığı ifade edilmektedir. Bu program antrenman öncesinde yaklaşık 20 dakika süren klasik ısınma olarak uygulanmaktadır. Bu program üç bölüm ve on beş egzersizden oluşmaktadır. Birinci ve üçüncü bölüm koşu, ikinci bölüm ise yaralanma önleyici egzersizlerinin olduğu bölümdür. Antrenmanlarda bu bölümler sırayla uygulanırken müsabakalarda ise birinci ve üçüncü bölümlerin uygulanması gerektiği söylenmektedir.

Birinci bölüm düşük hızda koşuları, aktif germeleri ve sporcuların partneriyle olan temaslarını kontrol edebilme üzerine oluşturulmuştur. İkinci bölüm ise "core" ve alt ekstremité bölgelerinin kuvvetini amaçlayan, denge, çeviklik ve pliometrik, üçüncü bölüm zorluk seviyesi yüksek olan ve altı egzersizden kapsayan bölümdür. Son olarak ise orta ve yüksek hızlı olan makaslama hareketlerinin içinde barındıran koşulardan oluşmaktadır. Programın anahtar noktası ise tüm egzersizlerin uygun teknik ile yapılması gerektiğidir. Postürün uygun pozisyonda olması, vücut kontrolünün sağlanması, dizin ön tarafının başparmağın uç kısmını geçmemesi, diz ekleminde valgusa gidişin olmaması ve yere yumuşak basışların tümüne dikkat edilmesi gerekmektedir. Programın başladığı ilk egzersizler ve sonlandığı egzersizler koşu egzersizleri ile kombine edilmiştir. Koşu egzersizlerinin amacı sadece ısınmaya daha uygun olması için değil, aynı zamanda diz kontrolü ve "core" stabilitenin uygun pozisyonda kalabilmesi için kullanılmaktadır.

Bu programdaki egzersizler kolaydan zora doğru ilerlemekte ve farklı egzersizleri oluşturmaktadır. Uygulanan bu program, "core" stabilizasyonunu,

propriyosepsiyonu, kalça, statik ve dinamik hareketlerdeki diz valgus stresini engellemek amacının yanında diz kontrolünü sağlamak ve nöromusküler kontrole odaklanmış olduğu söylenmektedir. Dolayısıyla ön çapraz bağ yaralanmalarını önlemeye yönelik programlardır. Denge egzersizleri, tek ayak, dinamik ve statik denge, nöromusküler kontrol ve propriyosepsiyonun geliştirilmesi için kullanılmıştır. Hamstring yaralanmalarını önlemek için “Nordic Hamstring” egzersizleri kuvvet egzersizleri olarak program içerisinde yer almaktadır. Ön çapraz bağ yaralanmalarında hamstring makaslama ve sıçrama hareketleri agonist kas olarak görev yaptığı ifade edilmektedir. Hamstring kaslarının kuvvetli olması bağ yaralanmalarını önlemede rol oynadığı ifade edilmektedir. Program 125 futbol kulübünde toplamda 1892 kadın futbolcuya uygulanmıştır. 1055 sporcu antrenman grubunda 837 sporcu ise kontrol grubunda yer almıştır. Bu programdaki egzersizler sezon (8 ay) boyunca uygulanmış ve sonuç olarak yaralanmaları azalttığı saptanmıştır (Soligard vd. 2008). Aynı zamanda bu yaralanmaların takım ve ya bireysel sporlar açısından değerlendirildiğinde uzun bir süreç olduğu görülmektedir.

Spor yaralanmaları yaygın ve tedavi sürecinin uzun aynı zamanda ekonomik yönden zor bir süreç olması sebebiyle yaralanma riskini en az seviyeye indirmek için yeni yaklaşımların araştırılması gerektiği ifade edilmektedir. Yaralanma riskinin en az seviyeye düşürülmesi ve fiziksel mücadele için vücudu en uygun hale getirmek için spor takımları antrenmanlarında bir takım ısınma, esneme egzersizleri ile spor branşına özgü egzersizlerle başlamaları gerektiği söylenmektedir. Bütün sportif faaliyetler ve müsabakalar bilindiği gibi ısınma egzersizleri ile başladığı bilinmektedir. Antrenmanlarda ve müsabakalarda önceden karşılaşılabilecek hareketlere karşı, sporcu hem zihinsel hem de fiziksel açıdan en optimal şekilde hazırlamayı ve adaptasyonunu sağlamayı hedefleyen çalışmalara ısınma denir. Bu kavram ile maksimum oksijen kullanımı, karbon monoksitin uzaklaştırılması, organizma içerisinde dolaşan kanı, antrenman sırasında kasların ihtiyaç duyduğu şekilde yönlendirme, anaerobik enerji metabolizma bağımlılığını azaltma, kuvvet, sürat ve aniden ortaya çıkacak olan parametreleri geliştirme, hareket açısını geliştirme, mental odaklanma, yumuşak doku zedelenmelerini azaltabilmek olarak tanımlanabilmektedir

(Ünlü, 2008). Bu yaralanmaları en az seviyeye indirebilmek için ısınma yöntemleri bulunmaktadır.

Bu ısınma yöntemlerinden biri dinamik ısınmalar, bir kasın kasılarak antagonist kasların gevşemesi olarak tanımlanabilmektedir. Statik ısınmanın aksine, dinamik ısınmalar, sıçrama veya yana kayma adımlar gibi sürekli tekrar gerektiren hareketlere hazırlanmak amacıyla organizmanın iç ısısını ve kasların ısısını artırarak vücudu hazır hale getiren aktif hareketler olduğu söylenmektedir. Son zamanlarda yapılan bir çalışmaya göre dinamik ısınma ile statik ısınma karşılaştırıldığında, dinamik ısınmanın sporcuların performansında gelişim sağladığı, sporcuyu antrenman veya müsabakaya daha iyi hazırladığını ortaya koymaktadır (Root, 2013). Bu ısınmalar iki farklı şekilde uygulanabilmektedir.

Statik ısınmanın kısa süreli etkisi sıçrama, kısa mesafeli süratli koşular, uzun atlama ve sürekli koşular performansında ve genel performanstaki azalmaya dair çalışmalar vardır. Yapılan başka bir çalışmada, statik ısınmanın dikey sıçrama üzerindeki etkisi araştırılmış bu araştırma sonucunda statik ısınmanın % 55 oranında sıçramayı azalttığı, % 35 oranında sıçramayı geliştirdiği, % 10 oranında ise dikey sıçrama üzerinde önemli bir değişikliğe sebep olmadığı gösterilmiştir. Bu durum nöromusküler inhibisyon mekanizmasıyla açıklamaktadırlar (McMillian vd. 2006; Carvalho ve Carvalho 2012; Fletcher ve Jones 2004).

Dinamik ısınma ise, sporcuların performansı üzerinde olumlu etkiler gösterdiği ifade edilmektedir. Çeviklik yeteneğinin kas gücü üzerinde bazı faydaları olduğu ifade edilmektedir. Fradkin'in son zamanlarda yapmış olduğu çalışmaya göre müsabaka veya antrenman öncesi ısınmaların performansı %79'a kadar geliştirdiğini saptamıştır. Yapılan bu çalışma aynı zamanda, ısınmaların performans üzerinde çok az zararlı etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaya benzer başka bir çalışmada Behm, dinamik ısınmaların sporcuların performansını geliştirmek adına pozitif etkileri olduğunu da bulmuştur. Performansı arttırmak ve yaralanmayı engellemek için dinamik ısınmaların antrenmanlara veya müsabakalara hazırlık için faydalı olacağı söylenmektedir. Üst ve alt ekstremiteleri antrenman veya müsabakalara hazırlamak için dinamik ısınma hareketlerinin temelini sıçramalar oluşturmaktadır. Ayrıca, dinamik ısınma pliometrik, yüksek şiddetli kuvvet hareketlerini veya maksimum

istemli kasılma hareketlerini içermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda, antrenman veya müsabaka öncesinde yapılan yüksek şiddetli istemli egzersizler kas kasılmaları, nöromusküler yolların işlevlerini harekete geçirerek performansta ve güç üretiminde pozitif yönde katkı sağladığını göstermektedir. Bu durum literatürde Postaktivasyon Potansiyeli olarak ifade edilmektedir. Postaktivasyon potansiyeli belirli kasılmalardan sonra kasların kasılabilme yeteneğinin artması şeklinde ifade edilmektedir. Diğer mekanizma ise nöral uyarımlardır (Gelen 2010; Baudry ve Duchateau 2007; Hamade ve Sale, 2000).

1.7.1. Fasya

Fasya belirli bir görevi yerine getirmek amacıyla özelleşmiş hücre topluluğu olarak doku yapıları ve işlevlerine göre, epitel doku, kas doku, sinir doku, ligament ve destek dokuları olarak tanımlanmaktadır. Organizmanın tüm yapıları, doku ve organlara şekil vererek, işlevlerini harekete geçiren bağ doku ve fasya ile çevrelenmiştir. Fasya' nın diğer bir görevi de, kaslar arasında bulunan ve kas kılıflarını meydana getiren ya da kasın derinindeki sinirler, damar gibi yapıları saran lifimsi bağ doku olduğu söylenmektedir. Aynı zamanda başka bir tanıma göre fasya, bölgesel olarak gerilim ihtiyacına uygun lif çokluğu sayesinde birbiriyle ilişkili gerilim ağlarına fasya adı verilmektedir (Stecco, 2015). Bağ doku ve fasya, hücreler ile birlikte ekstrasellüler matriksten oluşmaktadır. Ekstrasellüler matriks etkin ve kendi başına çalışan bir ortamda ve regülasyonun tamamen ekstrasellüler alanda gerçekleştiği ifade edilmektedir. Organizmada fasyaların devamlılığını oluşturan zincirler üzerinden kurulan bağlantılar sayesinde işlevsel bir bütünlük içerisinde olduğu söylenmektedir. George Snyder 1956 yılında :“Bağ dokusu sadece vücudun çeşitli yerlerin bağlamakla kalmaz aslında tıbbın her bölümünü biri birine bağlar” şeklinde bir ifade kullanmıştır. Bu nedenle bağ dokusu vücudumuzun önemli bir ağıdır ve yapısı bağ doku olan fasyanın, organizmadaki bütün sistemlerle bağlantılı olduğu kan, sinirler ve damarlar kadar hayati bir öneme sahip olduğu söylenmektedir (Myers, 2020).

1.7.1.1. Fasyanın Yapısı

Fasya, insan vücudunda baştan ayağa 3 boyutlu sağlam bir ağ boyunca saran bağ dokusudur. Fasya her bir iskelet kasında, kemikte, sinirde, kan damarlarında ve organların bütününe çevrelemektedirler (Barnes, 1997). Yaygın bir şekilde kas ve kemik fonksiyonlarının yalnızca iki ucu yaklaştırmak ya da gerilmeye karşı koymak olduğu bilincinde ancak kas ve fasya arasındaki longitudinal bağlantılar hiç konu olmamakta ve tartışılmamaktadır (Myers, 2011). Fasya; fizyolojik, histolojik ve biyomekanik travmalara karşı cevap veren koruyucu bir mekanizma olarak görev alır (Barnes, 1997). Fasya için en genel haliyle bütün vücut çapında kollajen ya da herhangi bir kesiti olarak adlandırılır. Son zamanlarda antrenman bilimi üzerine yapılan çalışmalarda fasyaya daha fazla yer verilmeye başlasa bile fasya üzerinde yapılan çalışmalar yeni değildir (Myers, 2011). Aynı zamanda fasyanın sempatik inervasyon yönünden zengin olduğuda ifade edilmektedir. Raffini, Pacini ve serbest sinir uçları fasyanın inervasyonunda yer alan önemli reseptörler olduğu ifade edilmektedir (Stecco, 2015). Fasya özel anatomik yapısı ile organ ve yapılarına şekil verirken, aynı zamanda vücudun anatomik bütünlüğünü sağladığı da söylenmektedir. Başka bir ifadeyle 3 boyutlu metabolik ve mekanik bir matriks oluşturduğu damarları, sinirleri, organları, meninkleri, kemikleri ve kasları saran, bağlantılı olduğu yapılar ile birlikte etkileşime giren, bir ağ gibi baştan sona bütün bedeni tamamen saran bir bağ doku şeklinde olduğu söylenmektedir. Fasyanın temel yapısı (fazla sayıdaki kollajen ve esnek lifleri), üst üste, her birinden bağımsız, dikey, yatay ve oblik düzlemlerde dokuyu kapsayarak, karşı karşıya kaldığı güçlere karşı koyabilme becerisini arttırmak için yapılanmış olduğu ifade edilmektedir. Fasyanın yapısal bileşenin, destek birimi ve çerçeve çatı sistemi olduğu da söylenmektedir. Kollajen lifler, gerilme direnci; esnek lifler, geri çekilme yeteneği sağlamaktadır. Kollajen ve esnek liflerin sayısı ana maddesine göre daha yoğun olduğu ileri sürülmektedir. Bu temel maddenin özelliği, fasyanın daralmasına ve genişlemesine izin vermektedir.

Fasya ancak mikroskop incelenebilen içerisi su dolu tübüllerden meydana gelen organize ağı yapıda olduğu söylenmektedir. Organizmada fasyaların devamlılığını oluşturan zincirler üzerinden bağlantı kurması sayesinde insan vücudu işlevsel bir birim haline geldiği ifade söylenmektedir (Paoletti, 2009). Ayrıca kendine özel

otonomik salınımları olduğuda ifade edilmektedir. Kontraktilite ve elastikiyet bölümleri arasında farklılık göstermektedir. Fasyanın paralel yapıda olmaması her yöne doğru giden liflerin varlığı pompalama görevini kolaylaştırmaktadır. Bütün fonksiyonların sağlanabilmesi için fasyanın kemiklerle bağlantılı olduğu destek noktalarına ihtiyacı olduğu ifade edilmektedir. Destekleyici görevi, derin servikal fasya düzeyinde en belirgin olduğu ve periferik fasyaların daha güçlü ve kalın olduğu söylenmektedir (Stecco, 2015). Aynı zamanda organizmada bulunan fasyanın önemli görevleri olduğu söylenebilir.

1.7.1.2. Fasyanın Görevleri

Lokal Görevler:

1. Süspansiyon ve Proteksiyon: Her organı uygun yerde tutmayı sağlayacak bağlantı noktalarını bir arada tutarak içsel bütünlüğü sağlarlar. Periferik yapıların süspansiyonunda rol oynamaktadır. Vücudun maruz kaldığı kuvvetleri absorbe edip amortisörler gibi davranış kontraktilite ve elastikiye özelliklerine bağlıdır (Acarkan ve Nazlıkul 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

2. Retansiyon ve Seperasyon: Hareketlerin üretimi, kontrolü ve koordinasyonu ile fizyolojik güçlerin yönlendirilmesi fasyanın retansiyonu ile gerçekleşir. Fasyanın retansiyonu aynı zamanda enerjiyi absorbe ederek organ ve kasları şoklara ve ani basınç değişikliklerine karşı da korumaktadır. Rijitliği önleyip, mobilitayı koruyarak, organların, kasların ve kas liflerinin birbirini üzerinde kaymasına ve hareketlerin koordinasyonların izin verir (Acarkan ve Nazlıkul 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

3. Şok ve Basınç Absorbsiyon: Var olan travmanın gücünün emilmesi ve ağırlık noktalarına eşit bir biçimde dağıtılmasını sağlamak ana görevidir (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Sistemik Görevler:

1. Ağrının iletimi: Fasya sadece sensitiviteye odaklı olmayıp bağımsız olarak bilgi işleme becerisine sahiptir. Pischinger bu beceriyi ana sisteme bağlamaktadır. Bu nedenle var olabilecek negatif faktörler nedeniyle oluşabilecek hataların küçük süreli enerji kaybı ile dengelenerek homeostazis mekanizması ile garanti altına alınmasına

olanak verir. Fasyanın sempatik innervasyonu daha çöktür, dokunun mekanik ve biokimyasını ilgilendirmektedir (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

2. Morfoloji: Fasyanın paralel kollajen lifleri mekanik kuvvetin yönüne göre düzenlenmektedir. Vücut duruşunun ve formunun şekillenmesi için fasyaların güçlü ve kalın olması gerektiği söylenmektedir. Üst ekstremitede dışsal; alt ekstremitede ise içsel rotasyona yatkın olduğu ifade edilmektedir. Dışsal fasya postür, İçsel fasya işlevlerin desteklenmesinde fazlaca öneme sahiptir (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

3. Postürün Sağlanması: Postürün uygun hale gelmesi ve devamlılığı kaslar, fasyalar ile oluşmaktadır. Ancak bazı fasyalar daha aktif olduğu ileri sürülmektedir: Gluteal, servikal, lumbosakral ve iliotibial bant. Fasya vücudun duruşunun sağlanmasında enerji rezervinden dolayı kaslardan daha önemli olduğu söylenmektedir. Torakolomber fasya, kolumna vertebralisin işlevsel mekaniğinde duysal görevi olduğu da söylenmektedir (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

4. Zincirler: Fasya zincirleri vücutta bulunan kemikler arasındaki çok fazla sayıdaki organizasyonun bütünlüğünün sağlanması ve etkin hale getirilmesi noktasında etkilidir. Fasyal liflerin oryantasyonuna bağlı olarak fasyal halkalar vertikal ya da obliktirler. Görevleri: İletim, koordinasyon ve harmonizasyon, yükü eşit bir biçimde dağıtmaktadır (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Yüzeyel Arka Zincir: Bireyin vücudunun postürel duruşuna olanak vermektedir. Yüzeyel ön zincir ile karşılıklı gerilip gevşemek sureti ile sagittal hatta postürü ve yapılan hareketi sağlamaktadır (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Yüzeyel Ön Zincir: Bireyin vücudunu yerçekimine karşı desteklemek ana görevidir. Yüzeyel arka fasya ile denge içinde olmak bu zincirin postürel fonksiyonları arasındadır. Hareket alanı ise göğüs kafesi ve kalçanın fleksiyonudur (Acarkan ve Nazlıkul 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Lateral Zincir: Bireyin postürünü önden arkaya bilateral olmak üzere sağ-sol olarak dengelemektedir. Gövdenin laterale fleksiyonu, kalça abdüksiyonu, ayağın eversiyonunu düzenlemektedir (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Spiral Zincir: Postürün düzgün olması noktasında tüm vücudu sarıp sarmalamaktadır. Dengesizliğin oluşması halinde Spiral hat; rotasyon ve laterale kaymaları kompanse etmektedir (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Koldaki Zincirler: Kolların gövdede bulunmalarını sağlamak ve gövdeye yaklaşma ile beraber tutma, çekme, itme adı verilen tüm hareketlerden sorumlu olan fasyalardır (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Fonksiyonel Zincirler: Vücudun ön bölgesi ile ekstremiteler arasındaki çaprazlamalar sayesinde hareketlere destek olan, postür üzerinde diğer zincirlemelere nazaran daha az etki sağlayan zincirleri ifade etmek için kullanılır (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier, 2015).

Derin Ön Zincir: İç longitudinal ayak arkasını kaldırmak sureti ile, kalça ve bacak segmentlerini stabil bir vaziyette tutarak, lumbal omurgayı önden destekleme yoluna giderek, abdominopelvik boşluğu çevreleyerek, göğüs kafesinin ekspansiyonuna ve relaksasyonuna izin verir ve boynun hassaslığı ile kafa tabanının ağırlığı arasında önemli bir denge noktası oluşturur (Acarkan ve Nazlıkul, 2010; Bordoni ve Zanier,2015).



Şekil | Fasya zincirleri

Bu noktada fasya olarak bahsedilen yapı vücudu adeta gerilmiş bir ağ biçiminde sarmalanmış, fibröz kollajen yapıda konnektif dokuların tümünü bünyesinde barındıran rengi olmayan ve mat bir görünüme sahip olan anatomik yapıyı içerir (Baker 2015; Schleip ve Müller, 2013).

Fasya, ciltten periosteuma kadar farklı derinliklere sahip, birbirine bağlı, değişik katmanlardan meydana gelmektedir. Superfisyal, derinde ve subseröz olmak üzere 3 katmanlı yapıda olan fasya, bütün kas ve organlarını sararak, birbirine bağlamaktadır. Superfisyal katman, deri altı adipöz konnektif doku katmanı olarak kabul edilmektedir. Mobiliteye destek olmanın yanı sıra altındaki yapılar mekanik faktörlere karşı korumaktadır. Daha alt katmanda bulunan kasların içine olması derin fasya ise yoğun fibröz kılıfları ve bantları içermektedir. Bu durumu itibariyle sinerjistik kas hareketlerine katkı sağladığı söylenmektedir. Subseröz katmanın görevi ise, iç organların, kan damarlarının, sinir fibrillerinin ve vücut içi boşlukların çevresini sarmaktadır (Grevious vd. 2006; Shah ve Bhalara, 2012).

1.8. Fasya ve Kinetik Zincirin Aktivitedeki Önemi

Fasyal antrene edilebilir olması antrenman bilimciler, sporcular, dansçılar ve antrenman bilimciler açısından önemli olarak değerlendirilmektedir. Bireyin fasyası uygun düzeyde esneklik ve bununla birlikte elastik olma kabiliyeti sağlayacak şekilde sporcuya verilirse, sporcu performansını artırmanın yanı sıra kendini oluşabilecek bir takım yaralanmalardan koruma imkanı yakalayabilir (Kjaer vd. 2009). Özellikle son yıllarda gerçekleştirilen sporda performans araştırmalarında kas kuvveti, kardiyovasküler fitness ve nöromusküler koordinasyon parametrelerine dikkat çekildiği anlaşılmaktadır (Schleip ve Müller, 2013). Uzun sayılabilecek bir süredir pilates, yoga ve dövüş sporları gibi branşların fasyal yapıyı düzenlemesine önem verilmektedir (Wentzell, 2016).

1.8.1. Myofasyal Gevşeme Çalışmaları

Sporcular tarafından antrenman veya maçlardan önce performansın üst seviyeye çıkartılması ve oluşabilecek sakatlıkların önüne geçme gayesi ile sportif ısınma protokolleri uygulanmaktadır. Bu noktada bahsedilen ısınma genel itibari ile; aerobik koşuların akabinde Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon, dinamik veya statik

germe hareketlerini içermektedir. Genel itibari ile en fazla tercih edilen germe antrenmanı ise statik germe hareketlerini kapsamaktadır (Behm ve Chaoucachi 2011).

Bunun yanı sıra özellikle son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalar kassal performansın otojenik inhibisyon ve mekanik etkiler sonucunda eksi yönde etkilendiği yönünde bulgular bulunmaktadır (Simic vd. 2013).

Son zamanlarda, statik germenin kas performansını (sprint, zıplama, çeviklik vb.) otojenik inhibisyon ve mekanik etkiler (kas-tendon ünitesinin uygun sertliğinde azalma) ortaya çıkan değişimler sebebiyle negatif yönde etkilediği araştırma sonuçlarının olduğu görülmektedir (Simic vd. 2013). Bundan dolayı Self-Myofasyal Release olarak anılandırılan ve köpük rulolar, masaj topları, elle kullanılabilen çeşitli aletlerle uygulanabilen nispeten yeni sayılabilecek bir yöntemin ısınma ve performans sergilenme esnasında uygulanabileceği konusunda değişik araştırmalar bulunmaktadır (Cheatham vd. 2015; Skarabot vd. 2015; MacDonald vd. 2013).

Myofasyal sistem (kas ve fasya) birlikte bütün sayıldığından, fasyada oluşacak adezyonların eklem hareket açısı ve yumuşak bağ ve dokularda (kas, tendon, ligament) fonksiyon kayıplarına sebep olduğu ve kasın güç üretme yeteneğini azaltacağı ileri sürülmektedir (Skarabot vd. 2015). Myofasyal gevşeme teknikleri esnekliği sağlama ve eklem hareket açısını arttırmasının yanında, Myofasyal gevşeme tekniği uygulamasının arkasından devam eden maksimal izometrik kuvveti negatif yönde etkilediği ifade edilmektedir. Akut Myofasyal gevşeme uygulamasının diz eklem hareket açıklığını arttırarak ve daha sonrasında diz ekstansiyon kuvvetinde azalma olmadığını söylemektedirler (Sullivan vd. 2013).

Myofasyal gevşeme teknikleri esnekliği arttırmada statik germelerden daha etkili olmadığını, Myofasyal gevşeme teknikleri sonrasında uygulanacak sıçrama tarzı kassal hareketlerin performansın negatif yönde etkileneceğini söylemektedirler (Sağıroğlu vd. 2017).

Myofasyal gevşeme çalışmaları ile eklem hareket açıklığında artışa sebep olan fasyanın “Thixotropy” özelliği olarak ifade edilmektedir. Thixotropy; bir cisme (fasya gibi yumuşak dokuya) ısı ya da baskı uygulandığı zaman o cismin yoğunluğundaki azalma ve akışkan özelliğinin artması olarak tanımlanmaktadır (Schleip, 1989).

Myofasyal gevşeme teknikleri fasyal sistem üzerinde mesaj benzeri etkiler gösterirken, Myofasyal gevşeme teknikleri sonrasında artan kas içerisinde kan akışı ve kassal yeterlilik esneklik ve eklem hareket açıklığında yükselişe sebep olduğu ifade edilmektedir (Sullivan vd. 2013). Fasya'ya SMR uygulamasında olduğu gibi baskı yapıldığında fasya yumuşayarak, daha rahat hareket eder ve esneklik becerisini geri kazandırarak kaslar üzerinde esneklik ve eklem hareket açıklığı artışına katkı sağlamaktadır (Barnes, 1997).

Myofasyal gevşeme teknikleri uygulamalarının ardından artan eklem hareket açıklığı ve esneklik, myofasyal sistemde bulunan golgi reseptörleri, paccini ve ruffini gibi reseptörlerin etkileşimine bağlı olduğu söylenmektedir. Bir kas gerildiği zaman ya da bir dirençle karşılaştığı zaman, meydana gelen afferent uyarılar spinal kord'a iletilmektedir. Myofasyal gevşeme teknikleri ile fasyal yapıya baskı uygulandığı zaman, golgi tendon organı motor ünite ateşleme hızını azaltarak myofasyal tonusu azaltmaktadır. Benzer şekilde Myofasyal gevşeme teknikleri ile fasyal yapıya baskı uygulayarak Pacini ve Ruffini reseptörleri sinir sistemini uyararak fasyal sistemdeki gerimi azalttığı ileri sürülmektedir (Skarabot vd. 2015).

Graston myofasyal gevşeme tekniği Myofasyal gevşeme tekniklerinden bir tanesidir. Yardımcı sert materyallerle yapılan bu teknikler kas ve fasyal yapıda travmatik hiperemi yaratarak kanlanmayı artırır. Artan kanlanma ile birlikte uygulanan bölgede ısı artışı meydana gelir. Lokal uygulama yapılan bölgede inflamatuvar reaksiyonlar meydana gelir. Fibroblast artışı sağlar, kollajen doku artışını desteklediği belirtilir. Doku daha rahat hareket açıklığına kavuşur. Uygulama yapılan kas gruplarında esnekliğin arttığına, kısalan ve gergin olan kaslara esneklik kazandırdığı söylenmektedir (Simmonds vd. 2012).

İKİNCİ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma amacı doğrultusunda araştırma yöntemi tek grup öntest sontest deseni olan zayıf deneysel desen olarak belirlenmiştir. Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek amacıyla kullanılan araştırma desenleri olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2007).

2.2. Araştırma Grubu

Çalışmamızın araştırma grubunu İstanbul Gelişim Üniversitesi'nde öğrenimlerini sürdüren ve Erkek Voleybol Takımı'nda faal olarak oynayan 10 erkek voleybolcu oluşturmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma grubunda yer alan 10 voleybolcunun ön test-son test ölçümleri için aşağıda belirtilen testler ve pliometrik ve nöromusküler çalışmalar içeren bir egzersiz protokolü uygulanmıştır.

2.3.1. Vücut ağırlığı ve boy

Vücut ağırlığı ve boy Ağırlık 0,1 kg hassaslıkta bir elektronik terazi ile ölçülürken, boy uzunluğu 0,01 cm hassaslıkta dijital boy ölçer aletiyle ölçülmüştür (Zorba, 1999).

2.3.2. Dikey Sıçrama Testi

Dikey sıçrama testi, Smart Speed marka aleti ile katılımcıların ölçüm aleti matı üzerinde kollar serbest şekilde ve vücudun salınmasına izin verilerek uygulanmıştır. Uygulama sırasında çift ayakla dikey bir şekilde yukarı sıçrayarak düşüş esnasında tekrar mat üzerine çift ayakla sabit kalması istenmiştir. Katılımcılara bu test 3 tekrar şeklinde uygulanmış en iyi sonuç değeri cm cinsinden kayıt edilmiştir.

2.3.3. Esneklik Testi

Esneklik yeteneği test ölçümünde otur–uzan testi uygulanmıştır. Test masasının yüksekliği 32 cm, uzunluğu 35 cm, genişliği 45 cm'dir. Test sırasında katılımcılardan yere oturmaları ve dizlerini bükmeden uzanabildiği kadar masanın son noktasına uzanarak o noktada 1-2 sn. beklemesi istenmiştir. Bu noktada ölçüm sonucu cm cinsinden kaydedilmiştir. Esneklik ölçümü testi en az iki defa uygulanarak en iyi sonuç kayıt edilmiştir.

2.3.4. Beden Kütle İndeksi

Çocukların kütle indeksi hesaplanırken boy uzunluğu ve vücut ağırlığının sonuçlarından aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. $BKİ = \frac{\text{Ağırlık (kg)}}{\text{Boy}^2 \text{ (m)}}$

2.3.5. Biyoelektrik İmpedans Ölçümü

Çocukların vücut analizi ölçümünde Inbody test cihazı kullanılmıştır. Biyoelektrik empedans metoduyla, üretici firmanın talimatlarına göre (Biospace, Inbody 270, Seul, Kore) son iki saat içerisinde katı veya sıvı gıda alınmaması, tuvalet ihtiyacının önceden giderilmiş olması şartı ile vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü yapılmıştır. Vücutta bulunan demir eşyalar çıkarılmış, çorapsız olarak çıplak ayakla cihazın üzerine çıkmıştır. Bu sırada ayak tabanının cihaz üzerindeki elektrotlara tam oturacak şekilde basılmasına dikkat edilmesi gerektiği söylenmiştir. Cihaz üzerinde sabit bir şekilde hareket etmeden ve konuşmadan beklenmesi söylenerek vücut ağırlığı ölçülmüş ve veri giriş ekranı aktifleştirilmiştir. Katılımcıların boy uzunluğu, yaş, cinsiyet bilgi verileri kayıt edilmiştir. Daha sonrasında ise, cihaz tarafından katılımcılara 8 farklı bölgeden otomatik olarak akım verilerek vücut yağ yüzdesi, yağlı veya yağsız vücut ağırlığı ölçülerek kayıt edilmiştir (Hançerlioğulları, 2020).

2.3.6. Dinamik Denge Ölçümleri

Denge yeteneği performansının ölçümünde sonuçları tam olarak gösterebilen stabilometre aletlerinin diğer bir sürümü olan SİGMA dijital denge platformu aleti kullanılarak çift ayakla dinamik denge test ölçümleri ile uygulanmıştır. Ölçümler alındığı sırada, ölçümün alınacağı ortamın sıcaklık durumu ve katılımcıyı rahatsız

etmeyecek şekilde sessiz olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcılar çorapsız olarak denge aletinin üzerine çıkarılarak bu testi denenmesi istenmiştir. Denemeler sonrasında testlere başlanmış ve test sırasında katılımcıların bir yerden destek almaları veya bir yere dokunmamaları 30 sn süre boyunca cihaz üzerinde dengede durmaları söylenmiştir. Ölçüm 3 kere tekrarlandıktan sonra en iyi derece kayıt edilmiştir (Zemkova, 2011).

2.4. Egzersiz Protokolü

Egzersiz programı 6 hafta sürecek şekilde haftada 3 gün uygulanmıştır.

Haftanın son egzersiz çalışması sonunda Graston Myofasyal Tekniği uygulanıp, çift ayak dikey sıçrama ölçümleri kaydedilmiştir.

Pliometrik Egzersizler

1. 90 derece overhead squat 3 set 10 tekrar.
2. Diz ekstansiyonda parmak ucu yükselme 3 set 10 tekrar.
3. Diz fleksiyonda parmak ucu yükselme 3 set 10 tekrar.
4. Çift ayak 40cm box a zıplama 3 set 10 tekrar.

Nöromusküler Egzersizler

1. Önden sabit bir yere bağlanmış ve diz arkasından geçirilmiş sert dirençli egzersiz lastiği ile 0-60 derece aralığında 5 sn süreli pozisyon korunarak diz ekstansiyon çalışması 3 set 10 tekrar.

2. Bosu üzerinde eller öne uzatılmış pozisyonda çift ayak 0-90 derece 5 sn süreli pozisyon koruyarak squat çalışması 3 set 10 tekrar.

3. Eller önde çubuk destekli sırası ile sağ ve sol bacak egzentrik hamstring kas grubunun 5 sn süreli pozisyon korunarak öne eğilme çalışması 3 set 10 tekrar.

Graston Myofasyal Gevşeme Tekniği

Her haftanın son egzersiz günü bitiminde Quadriceps Femoris, Hamstring ve Gastrocnemius kas gruplarına soğuk metal yardımıyla 10dakikalık Graston Myofasyal gevşeme çalışması yapılmıştır.

2.5. İstatistiksel Analiz

IBM SPSS 25.0 paket programına girilerek ve analizler bu program aracılığı ile yapılmıştır. Elde edilen veriler ortalama ve standart sapma olarak değerlendirilmiş olup, bağımlı gruplarda T testi (Paired T-Test) ile analiz edilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Demografik bilgileri

Değişkenler	N	X±SD	minimum	Maximum
Yaş(yıl)	10	20,80±1,31	19	22
Boy(cm)	10	183,40±5,68	173	195

Tablo 1 değerlendirildiğinde katılımcıların yaş ortalamaları 20,80±1,31 yıl, boy ortalamaları 183,40±5,68 cm olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Vücut Analizi ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X±SD	t	P
Vücut Ağırlığı(kg)	Ön test	10	80,67±10,95	,571	,582
	Son test	10	80,49±10,53		
İskelet Kas Ağırlığı(kg)	Ön test	10	38,62±4,50	1,311	,222
	Son test	10	38,41±4,37		
Vücut Yağ Ağırlığı(kg)	Ön test	10	13,11±7,79	-,319	,757
	Son test	10	13,26±7,25		
Beden Kütle indeksi (kg/m ²)	Ön test	10	24,02±3,62	,685	,511
	Son test	10	23,95±3,44		
Vücut Yağ Oranı(%)	Ön test	10	15,80±7,27	-,475	,646
	Son test	10	16,05±6,81		

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların vücut ağırlığı, iskelet kas ağırlığı, vücut yağ aralığı, Beden Kütle indeksi ve vücut yağ oranı parametrelerinde ön ve son testleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılığa rastlanmamıştır. Dolayısı ile oluşturulan H_{1d} hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların motorik özelliklerinin ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X±SD	t	p
Dikey Sıçrama(Cm)	Ön test	10	43,54±5,86	-2,604	,029*
	Son test	10	46,77±5,85		
Otur-Uzan Test(Cm)	Ön test	10	31,35±5,70	-8,568	,000**
	Son test	10	37,63±5,30		

*p<0,05, ** p<0,001

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların dikey sıçrama ön test değerleri 43,54±5,86 cm ve son test değerleri 46,77±5,85 cm, otur uzan testi ön test 31,35±5,70 cm ve son test değerleri 37,63±5,30 cm olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı

düzyeyde farklılığa rastlanmıştır. Bu bulgulara bakılarak H_{1a} ve H_{1b} hipotezleri kabul edilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların denge parametrelerinin ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X±SD	t	p
Ortalama sapmaX	Ön test	10	,009±,004	5,368	,000**
	Son test	10	,000±,003		
Ortalama sapmaY	Ön test	10	,020±,090	2,544	,032*
	Son test	10	-,058±,046		
Ortalama hız X	Ön test	10	,026±,008	6,335	,000**
	Son test	10	,014±,007		
Ortalama hız Y	Ön test	10	,525±,233	3,763	,004*
	Son test	10	,428±,283		

*p<0,05, ** p<0,001

Tablo 4 incelendiğinde Ortalama sapmaX, Ortalama sapmaY, Ortalama hız X, Ortalama hız Y parametrelerinde ön ve son testler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzyeyde farklılığa rastlanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde katılımcılardan elde edilen bulgular ile literatürde benzer şekilde uygulanmış olan araştırma sonuçlarının karşılaştırılması ve tartışılması amaçlanmaktadır.

Araştırma grubunda yer alan voleybolcuların yaş ortalamaları $20,80 \pm 1,31$ yıl, boy ortalamaları $183,40 \pm 5,68$ cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Literatür incelendiği Çalışkan (2020) sporcuların yaş ortalamalarını $22,25 \pm 1,32$ yıl, boy ortalamaları $174,00 \pm 6,71$ cm olarak ifade etmiştir (Çalışkan, 2020). Başka bir çalışmada ise sporcuların yaş ortalamaları $18,0 \pm 1,0$ yıl, boy ortalamaları $200,4 \pm 6,7$ cm olarak bulunmuştur (Sheppard et al., 2011). Duncan ve ark. (2006)'da elit voleybolcuların antropometrik ve fizyolojik karakteristiği üzerine yapmış oldukları çalışmada pasörlerin boy ortalamaları 191 ± 5 cm; smaçörlerin boy ortalamaları $193 \pm 4,5$ cm; orta oyuncuların boy ortalamaları $187 \pm 3,6$ cm olarak bulmuşlardır (Duncan, Woodfield, & Al-Nakeeb, 2006). Bir başka çalışmada üst düzey bir voleybol takımının üç sezonluk dikey sıçramasının değerlendirilmesinin yapıldığı araştırmada katılımcıların 2006 sezonundaki ($n=23$) yaş ortalamaları $24,6 \pm 3,8$ yıl, boy ortalamaları $194,3 \pm 7,7$ cm; 2007 ($n=15$) sezonundaki yaş ortalamaları $26,5 \pm 4,1$ yıl ve boy ortalamaları $193,3 \pm 8,2$ cm; 2008 sezonundaki ($n=13$) yaş ortalamaları $26,4 \pm 3,7$ yıl ve boy ortalamaları $191,9 \pm 7,4$ cm olarak tespit edilmiştir (Borràs, Balius, Drobnic, & Galilea, 2011). Freitas-Junior ve arkadaşlarının (2020)'de voleybolcuların dikey sıçrama ve tekrarlı sıçrama yeteneklerinin gelişimlerini inceledikleri çalışmaya katılan voleybolcuların ($n=15$) yaş ortalamaları $22,87 \pm 3,04$ yıl, vücut ağırlıklar $83,22 \pm 10,84$ kg, boy ortalamaları ise $186,93 \pm 6,91$ cm olarak tespit edilmiştir (Freitas-Junior, Gantois, Fortes, Correia, & Paes, 2020). Başka bir araştırmada profesyonel erkek ($n=113$) ve kadın ($n=140$) voleybolcuların dikey sıçrama performanslarının oyuncu pozisyonu ve lig seviyesine göre etkisinin incelendiği çalışmada erkek sporcuların yaş ortalamaları $23,5 \pm 5,5$ yıl, boy ortalamaları $186,9 \pm 7,0$ cm olarak tespit etmişlerdir (Sattler, Hadžic, Dervišević, & Markovic, 2015). Literatürdeki çalışmalara ait yaş ve boy ortalamaları ile bu araştırmaya katılan voleybolculara ait ortalamalar karşılaştırıldığında benzerlik ve farklılık gösteren sonuçların olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle voleybolda bu değişkenlerin voleybol branşı için bir profil oluşturmadığı söylenebilir.

Araştırma grubunda yer alan voleybolcuların vücut ağırlığı (ön test: $80,67 \pm 10,95$ kg; son test: $80,49 \pm 10,53$), iskelet kas ağırlığı (ön test: $38,62 \pm 4,5$ kg; son test: $38,41 \pm 4,37$ kg), vücut yağ ağırlığı (ön test: $13,11 \pm 7,79$ kg; son test: $13,26 \pm 7,25$ kg) ve vücut yağ oranı (ön test: $\%15,80 \pm 7,27$; son test: $\%16,05 \pm 6,81$) parametrelerinde ön ve son testleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılığa rastlanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 2). Literatür incelendiğinde ise Gaurav (2010) vücut ağırlığı ortalaması $73,02 \pm 7,58$ kg ve boy ortalaması $183,25 \pm 6,15$ cm olarak belirlenirken araştırma grubunda yer alan sporcuların vücut ağırlığı ve boy ortalamasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Gaurav & Singh, 2010). Yapılan bir başka çalışmada ise vücut ağırlığı ortalaması $72,2 \pm 8,5$ kg olarak bulunmuştur. (González-Ravé, Arija, & Clemente-Suarez, 2011). Gülcan Harput (2016) yapılan çalışmada voleybolcularda beden kütle indeksini $20,5 \pm 1,67$ kg/m² olarak bulmuştur (Harput, Çolakoğlu, & Baltacı, 2016). Yapılan başka bir çalışmada ise beden kütle indeksi $23,52 \pm 2,14$ kg/m² olarak bulunmuştur (Popovic, Bjelica, Jaksic, & Hadzic, 2014). Yapılan bir diğer çalışmada voleybolcularda beden kütle indeksini $21,71 \pm 1,81$ kg/m² olarak belirtmiştir (Masanovic, 2018). Duncan ve ark. (2006)'da elit voleybolcuların antropometrik ve fizyolojik karakteristiği üzerine yapmış oldukları çalışmada pasörlerin vücut ağırlıkları $71,2 \pm 9,3$ kg, kas kütlesi ağırlıkları $43,4 \pm 5,2$ kg, vücut yağ yüzdeleri $\%12,9 \pm 3,4$; vücut ağırlıkları $77,9 \pm 8,4$ kg, kas kütlesi ağırlıkları $50,9 \pm 7,1$ kg, vücut yağ yüzdeleri $\%12,5 \pm 2,4$; orta oyuncuların vücut ağırlıkları $77,6 \pm 5,9$ kg, kas kütlesi ağırlıkları $49,6 \pm 4,4$ kg, vücut yağ yüzdeleri $\%11,5 \pm 2,2$ olarak bulmuşlardır (Duncan et al., 2006). Borrás ve ark. (2011)'de yapmış oldukları araştırmada katılımcıların 2006 sezonundaki (n=23) BKİ $23,5 \pm 1,7$ kg/m², vücut ağırlıkları $88,9 \pm 8,2$ kg, vücut yağ oranları $\%10,3 \pm 1,7$; 2007 (n=15) sezonundaki BKİ $23,4 \pm 1,6$ kg/m², vücut ağırlıkları $87,8 \pm 9,9$ kg, vücut yağ oranları $\%10,5 \pm 2,1$; 2008 sezonundaki (n=13) BKİ $23,6 \pm 1,7$ kg/m², vücut ağırlıkları $86,9 \pm 8,0$ kg, vücut yağ oranları $\%10,4 \pm 2,4$ olarak tespit edilmiştir. Sezon öncesi ve sezon sonundaki performanslar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (Borrás et al., 2011). Yapılan çalışmalar incelendiğinde J. Zapolska (2014) vücut yağ ağırlığı ölçümlerini 1. Çalışmada $14,3$ kg, 2. çalışmada $13,7$ kg, 3. çalışmada ise $13,3$ kg olarak bulmuştur (Zapolska, Witczak, Manczuk, & Ostrowska, 2014). Başka bir çalışmada ise erkek junior (16-19 yaş) voleybolcularda vücut yağ ağırlığı ölçümlerini

5,56±2,18kg olarak belirtmiştir (Aytek, 2007). İskelet kas ağırlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda Miguel Martin (2013) bayan voleybolcularda 27.3±2.9 kg olarak belirtmiştir (Martín-Matillas et al., 2014). Elit voleybolcuların sezon boyunca kuvvet ve dikey sıçrama performanslarındaki değişikliği incelediği bir araştırmada sezon başında vücut ağırlıklarının ortalamalarını 83,4±9,7 kg, vücut yağ yüzdelerini %11,4±2,0, sezon sonunda vücut ağırlıkları ortalamalarını 85,1±10,2 kg, vücut yağ yüzdelerini ise %12,0±1,9 olarak tespit etmişlerdir. Ancak sezon başındaki ve sezon sonundaki performansları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmişler (Moreno, Asencio, Badillo, & Cueli, 2018). Başka bir araştırmada profesyonel erkek (n=113) ve kadın (n=140) voleybolcuların dikey sıçrama performanslarının oyuncu pozisyonu ve lig seviyesine göre etkisinin incelendiği çalışmada erkek sporcuların, vücut ağırlıkları 85,2±10,0 kg, vücut yağ oranları %10,7±2,8 olarak tespit etmişlerdir (Sattler et al., 2015). Literatürdeki bulgular ile araştırma bulgularımız karşılaştırıldığında genel olarak sonuçlar benzerlik gösterse de bu çalışmaya katılan voleybolcuların vücut yağ oranlarının literatürdeki bulgulara göre yüksek olduğu ve iskelet kas ağırlık ortalamalarının da literatüre göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebi olarak literatürdeki araştırmalarda katılımcılar genellikle elit sporculardan oluştuğu görülürken bu araştırmadaki katılımcıların üniversite voleybol takımı sporcularından oluşmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan voleybolcuların motorik özelliklerine ait dikey sıçrama verileri incelendiğinde ön test ortalamaları 43,54±5,86 cm, son test ortalamaları ise 46,77±5,85 cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Ön test ve son test arasında ki veriler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0,05). Literatür incelendiğinde voleybolcuların dikey sıçrama performanslarının karşılaştırıldığı bir araştırmada katılımcıların 2006 sezonundaki (n=23) dikey sıçrama performans ortalamaları 46,5±3,5 cm; 2007 (n=15) dikey sıçrama performans ortalamaları 47,3±5,7 cm; 2008 sezonundaki (n=13) dikey sıçrama performans ortalamaları 49,7±4,6 cm olarak tespit edilmiştir (Borràs et al., 2011). Stech ve Smulsky (2007)'de elit kadın voleybolcularda (n=10) sıçrama hareketlerinin tahmin kriterleri ile ilgili yaptıkları araştırmada dikey sıçrama performanslarını 47,6±5,3 cm

olarak tespit etmişler (Stec & Smulsky, 2007). Bir başka araştırmada Freitas-Junior ve arkadaşlarının (2020)'de voleybolcuların dikey sıçrama ve tekrarlı sıçrama yeteneklerinin gelişimlerini inceledikleri çalışmada ön test dikey sıçrama performanslarını $44\pm 0,5$ cm, son test dikey sıçrama performanslarını ise $47\pm 0,6$ cm olarak tespit etmişler ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı ifade bulmuşlardır (Freitas-Junior et al., 2020). Moreno ve ark. (2018)'de elit voleybolcuların sezon boyunca kuvvet ve dikey sıçrama performanslarındaki değişikliği incelediği araştırmada sezon başında dikey sıçrama performans ortalamalarını $46,1\pm 5,4$ cm, sezon sonunda ise $48,8\pm 7,3$ cm olarak tespit etmişlerdir. Sezon öncesi ve sezon sonundaki performanslar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (Moreno et al., 2018). Araştırma bulguları ile literatürde elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında ortalamalar arasında farklılık olsa da yapılan kuvvet egzersizi uygulamaları sonucunda ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel anlamlılık olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre kuvvet egzersizi ve pliometrik egzersizlerin sezon öncesi ve sezon içinde uygulanmasının dikey sıçrama performansını arttıracakı söylenebilir.

Çalışmaya katılan voleybolculara ($n=10$) ait otur-uzan test performansları incelendiğinde ön test $31,35\pm 5,70$ cm ve son test sonuçları ise $37,63\pm 5,30$ cm olarak tespit edilmiştir. Otur-uzan ön test ve son test performansları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmıştır (Tablo 3). Literatür incelendiğinde 14-16 yaş grubu erkek voleybolcuların seçilmiş antropometrik ve fiziksel fitness durumlarının incelendiği bir araştırmada 14 yaş grubu sporcuların boy ortalamaları $157,8\pm 2,81$ cm, vücut ağırlık ortalamaları $48,39\pm 1,32$ kg, otur-uzan ortalamaları $29,30\pm 5,21$ cm, 15 yaş grubu sporcuların boy ortalamaları $160,85\pm 2,93$ cm, vücut ağırlık ortalamaları $52,60\pm 1,65$ kg, otur-uzan ortalamaları $25,83\pm 3,28$ cm, 16 yaş grubu sporcuların boy ortalamaları $163,88\pm 1,92$ cm, vücut ağırlık ortalamaları $55,11\pm 1,28$ kg, otur-uzan ortalamaları $27,01\pm 3,80$ cm olarak tespit etmişlerdir (Shankarappa & Arun, 2016). Voleybolcularda statik ve dinamik esnetme hareketlerinin akut etkisinin incelendiği bir araştırmada statik ve esnetme hareketleri sonrası otur-uzan esneklik ön test ve son test performansları karşılaştırmasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Hafid, Rini, & Sutono, 2020). Bir başka araştırmada mekik ve

otur-uzan testleri ile yetişkinlerde bel ağrısının ilişkisinin incelenmiş ve otur-uzan testi performans ortalamaları $39,88 \pm 10,49$ cm olarak tespit edilmiştir (Jackson et al., 1998). Mohammed (2018)'de yapmış olduğu bir araştırmada voleybol dersi alan üniversite öğrencilerinin ($n=145$) sağlıkla ilişkili fitness değişkenlerine etkisinin incelemiştir. Katılımcıların yaş ortalamaları $20,8 \pm 0,64$ yıl, boy ortalamaları $173,2 \pm 6,24$ cm, vücut ağırlıkları ortalama $76,1 \pm 17,3$ kg, otur-uzan ön test ortalamaları 28 ± 7 cm, otur-uzan son test ortalamaları 31 ± 7 cm olarak tespit edilmiş ve otur-uzan ön test ve son test bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,001$) (Mohammed, 2018). Araştırmaya ait bulgular ile literatür verileri incelendiğinde araştırma bulgularının benzer şekilde uygulama sonrası istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu ve sonuçların benzerlik gösterdiği görülmektedir. Literatürden ve araştırma bulgularından hareketle egzersiz sonrası esnekliğin korunması ve geliştirilmesi istendiğinde graston myofasyal gevşeme tekniği, statik veya dinamik esnetme tekniklerinin uygulanmasının uygun olacağı söylenebilir.

Sonuç olarak çalışmaya katılan voleybolculara uygulanan graston myofasyal gevşeme tekniğiyle desteklenmiş pliometrik ve nöromusküler egzersizlerin vücut analizi parametrelerine etkisine bakıldığında hiç bir parametrede anlamlı düzeyde farklılığa rastlanmamıştır. Bu durum yapılan egzersiz programı ve graston tekniğinin vücut ağırlığı, iskelet kas ağırlığı, vücuttaki yağ ağırlığı, beden kütle indeksi ve vücut yağ yüzdesine katkı sağlamadığı kanısını oluşturmaktadır. Katılımcıların normal sezon içerisinde yapmış oldukları antrenmanlara ek olarak bu programın uygulanması da önemli bir etken olarak kabul edilebilir. Aynı uygulanan egzersiz programının dikey sıçrama parametresine etkisinin anlamlı düzeyde olması, yapılan pliometrik ve nöromusküler egzersizlerin ortaya çıkarmış olduğu bir sonuç olarak görülmektedir. Yapılan pliometrik egzersizlerle kassal kuvvetteki artış ile patlayıcı kuvvet desteklenmiş, nöromusküler egzersizler ile denge, koordinasyon ve hareket paterninin bütünlüğünün bozulmamasına bağlanabilir. Esneklik parametresinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasının sebebi ise özellikle graston tekniğinin ortaya çıkarmış olduğu myofasyal gevşeme sebebiyle hamstring kasının boyunun uzaması sonucuna dayandırılabilir. Katılımcıların denge parametresi sonuçlarına bakıldığında oluşan istatistiksel düzeyde anlamlı farklılığın hem nöromusküler egzersiz

programına, hem de graston myofasyal gevşeme tekniğinin uygulanmasına bağlı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öneriler;

- Yapılan çalışmada pliometrik ve nöromusküler egzersiz programları ile graston tekniğinin voleybol branşında sezon öncesi hazırlık döneminde uygulanması ve etkisine bakılmasının spor bilimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Pliometrik ve nöromusküler egzersizleri ile graston myofasyal gevşeme tekniğinin voleybol branşında sezon süresince esas antrenman programına ilave edilerek uygulanması sakatlık önleyici ve koruyucu rehabilitasyon açısından etkili olacağı düşünülmektedir.
- Yapılan çalışmayı genişleterek farklı branşlardaki sporcular üzerindeki etkisine bakılması spor bilimi açısından literatüre değer katacağı kanısı ortaya çıkmaktadır.
- Yapılan çalışmanın bireysel sporcularla takım sporcularına uygulanması ve aradaki farklılık ve benzerliklerin incelenmesi spor bilimi açısından farklılık oluşturacaktır.

KAYNAKÇA

- Acarkan, T., & Nazlıkul, H. Fasya Fonksiyonları, İşlevsel Görevleri Ve Nöralterapi Yaklaşımı. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon Ve Nöral Terapi Dergisi, 11(3), 9-15.
- Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtys, E. M., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive Epidemiology Of Collegiate Women's Volleyball İnjuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. Journal Of Athletic Training, 42(2), 295.
- Alpman, C. (1972). Eğitimin Bütünlüğü İçinde Beden Eğitimi Ve Çağlar Boyunca Gelişimi. Millî Eğitim Basımevi.
- Anıl, F. (1997). Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı
- Arda, D. ve Akkoyunlu, Y. (2015) Profesyonel Futbolculara Uygulanan Pliometrik Çalışmaların Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelere Etkisinin İncelenmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Aslan, C. S., Hürmüz, K. O. Ç., & Karakollukçu, M. (2015). Voleybol 1. Liginde Oynayan Erkek Sporcuların Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik Ve Motorik Özelliklerinin Belirlenmesi. İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-13.
- Augustsson, S. R., Augustsson, J., Thomee, R., & Svantesson, U. (2006). İnjuries And Preventive Actions İn Elite Swedish Volleyball. Scandinavian Journal Of Medicine & Science İn Sports, 16(6), 433-440.
- Aykora, E., & Dönmez, E. (2017). Kadın Voleybolcularda Tabata Protokolüne Göre Uygulanan Pliometrik Egzersizlerin Kuvvet Parametrelerine Etkisi. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(1), 71-84.
- Aytek, A. (2007). Body composition of Turkish volleyball players. Intensive course in Biological Anthropology: 1st Summer School of the European Anthropological Association, 30.

- Azizbeigi, K., Azarbayjani, M. A., Atashak, S., & Stannard, S. R. (2015). Effect Of Moderate And High Resistance Training Intensity On Indices Of Inflammatory And Oxidative Stress. *Research In Sports Medicine*, 23(1), 73-87.
- Bahr, R. Bahr, I. A. (1997). Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*. Jun;7(3):166–171.
- Baker, A. (2015). *Fascia In Sport And Movement*. Handspring Publishing Limited.
- Barnes, M. F. (1997). The Basic Science Of Myofascial Release: Morphologic Change In Connective Tissue. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 1(4), 231-238.
- Baudry, S., & Duchateau, J. (2007). Postactivation Potentiation In A Human Muscle: Effect On The Rate Of Torque Development Of Tetanic And Voluntary Isometric Contractions. *Journal Of Applied Physiology*, 102(4), 1394-1401.
- Beğen, A. (2008). Genç Ve Elit Triatletlerde Bisiklet Egzersizi Sonrasında Dengenin Değerlendirilmesi (Doctoral Dissertation, Deü Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A Review Of The Acute Effects Of Static And Dynamic Stretching On Performance. *European Journal Of Applied Physiology*, 111(11), 2633-2651.
- Bompa, T. O. (2003). Antrenman Kuram Ve Yöntemi. Bağırğan Yayınevi, 400-410.
- Bompa, T. O. (2013). *Periodização No Treinamento Esportivo*, A. Editora Manole Ltda.
- Bordoni, B., & Zanier, E. (2015). Understanding Fibroblasts In Order To Comprehend The Osteopathic Treatment Of The Fascia. *Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine*, 2015.
- Borràs, X., Balius, X., Drobnic, F., & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1686-1694.

- Briner, W. W., & Kacmar, L. (1997). Common İnjuries İn Volleyball. *Sports Medicine*, 24(1), 65-71.
- Buchheit, M. (2010). Performance And Physiological Responses To Repeated-Sprint And Jump Sequences. *European Journal Of Applied Physiology*, 110(5), 1007-1018.
- Buekers, M. J. (1991). The Time Structure Of The Block İn Volleyball: A Comparison Of Different Step Techniques. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 62(2), 232-235.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çalışkan, M. Y. (2020). Crossfit Antrenmanlarının Dikey Sıçrama ve Bacak Kuvveti Üzerine Etkisi: Kadın Voleybolcular Üzerine Bir Araştırma. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 1(1), 17-21.
- Carvalho, F. L., Carvalho, M. C., Simão, R., Gomes, T. M., Costa, P. B., Neto, L. B., & Dantas, E. H. (2012). Acute Effects Of A Warm-Up Including Active, Passive, And Dynamic Stretching On Vertical Jump Performance. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 26(9), 2447-2452.
- Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., & Lee, M. (2015). The Effects Of Self-Myofascial Release Using A Foam Roll Or Roller Massager On Joint Range Of Motion, Muscle Recovery, And Performance: A Systematic Review. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 10(6), 827.
- Chu, D. A., Faigenbaum, A. D., & Falkel, J. E. (2006). *Progressive Plyometrics For Kids*. Monterey, Ca: Healthy Learning.
- Çıtak, U. (2019), "Erkek Çocuklarda Voleybol Temel Beceri Çalışmalarının Motorik Özelliklere Etkisi", *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Kocaeli.
- Colbert, L. H., Visser, M., Simonsick, E. M., Tracy, R. P., Newman, A. B., Kritchevsky, S. B., ... & Harris, T. B. (2004). Physical Activity, Exercise, And İnflammatory Markers İn Older Adults: Findings From The Health, Aging And

- Body Composition Study. *Journal Of The American Geriatrics Society*, 52(7), 1098-1104.
- Da Rocha, A. L., Pinto, A. P., Kohama, E. B., Pauli, J. R., De Moura, L. P., Cintra, D. E. & Da Silva, A. S. (2019). The Proinflammatory Effects Of Chronic Excessive Exercise. *Cytokine*, 119, 57-61.
- De Volleyball, F. I. (2016). *Official Volleyball Rules 2017-2020*.
- Duncan, M., Woodfield, L., & Al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British journal of sports medicine*, 40(7), 649-651.
- Eerkes, K. (2012). Volleyball İnjuries. *Current Sports Medicine Reports*, 11(5), 251-256.
- Eralp, F., & Çotuk, M. Y. (2005). *Voleybolda Temel Beceriler*. Morpa Kültür Yayınları.
- Fathi, A., Hammami, R., Moran, J., Borji, R., Sahli, S., & Rebai, H. (2019). Effect Of A 16-Week Combined Strength And Plyometric Training Program Followed By A Detraining Period On Athletic Performance İn Pubertal Volleyball Players. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 33(8), 2117-2127.
- Feghali, C. A., & Wright, T. M. (1997). Cytokines İn Acute And Chronic İnflammation. *Front Biosci*, 2(1), D12-D26.
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The Effect Of Different Warm-Up Stretch Protocols On 20 Meter Sprint Performance İn Trained Rugby Union Players. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 885-888.
- Freitas-Junior, C., Gantois, P., Fortes, L., Correia, G., & Paes, P. (2020). Effects of the improvement in vertical jump and repeated jumping ability on male volleyball athletes' internal load during a season. *Journal of Physical Education & Sport*, 20.
- Fröhner B.(1999).*Voleybol Oyun Kuramı ve Alıştırmaları*. Ankara: Bağırçan Yayınevi. s:10-15.

- Gaurav, V., & Singh, S. (2010). Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Journal of Physical Education and Sport Management*, 1(3), 28-32.
- Gelen, E. (2010). Acute Effects Of Different Warm-Up Methods On Sprint, Slalom Dribbling, And Penalty Kick Performance In Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 950-956.
- Gökdemir, K., Koç, H. (2000). Üst Düzey Hentbolcu Ve Voleybolcu Bayan Sporcuların Bazı Fizyolojik Parametrelerinin Değerlendirilmesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 4:259.
- Göktaş, E. (2019). Sekiz Haftalık Pliometrik Egzersizlerin 14-17 Yaş Futbolcuların Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi (Master's Thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- González-Ravé, J. M., Arija, A., & Clemente-Suarez, V. (2011). Seasonal Changes In Jump Performance And Body Composition In Women Volleyball Players. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1492-1501.
- Grevious, M. A., Cohen, M., Shah, S. R., & Rodriguez, P. (2006). Structural And Functional Anatomy Of The Abdominal Wall. *Clinics In Plastic Surgery*, 33(2), 169-179.
- Griffith HW. Spor Sakatlıkları Rehberi, İstanbul, Birol Basın Yayın Dağıtım, 2000.
- Halter, K. Ç. (2006). Pliometrik Çalışmaların Hızlanmaya Etkisi, Marmara Üniversitesi (Doctoral Dissertation, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul).
- Hamada, T., Sale, D. G., Macdougall, J. D., & Tarnopolsky, M. A. (2000). Postactivation Potentiation, Fiber Type, And Twitch Contraction Time In Human Knee Extensor Muscles. *Journal Of Applied Physiology*.
- Hançerlioğulları, B. (2020). 6 Haftalık Pliometrik ve Core Egzersizlerinin Bireysel Ve Takım Sporcularında Denge Faktörü Üzerine Etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

- Heyward, V.H. & Stolarczyk, L.M. (1996). Applied Body Composition Assessment. Champaign, Il: Human Kinetics.
- Isler, A. K., Kosar, S. N., & Korkusuz, F. E. Z. A. (2001). Effects Of Step Aerobics And Aerobic Dancing On Serum Lipids And Lipoproteins. Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness, 41(3), 380-385.
- James, C. R., & Robert, C. F. (1999). High Powered Plyometrics. Human Kinetics, 17, 32.
- Kahramanoğlu, Ç., (2006). Halter Ve Pliometrik Çalışmaların Hızlanmaya Etkisi. Marmara Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. İstanbul.
- Kalkavan, A., Şentürk, A., Harmancı, H., Turan, M. B., Kömür, Z., & Aydoğan, M. (2012). 11-14 Yaş Arası Spor Yapmayan Çocukların Esneklik Ve Sürat Özelliklerinin Yaş Ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.
- Kalyoncu, O., Muratlı, S., & Şahin, G. (2005). Antrenman Ve Müsabaka. Yayılım Yayıncılık, İstanbul, 163.
- Kat, H. (2009). Bireysel Sporcularla Takım Sporcularının Stres Düzeyleri Ve Problem Çözme Becerilerinin Karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Kjær, M., Langberg, H., Heinemeier, K., Bayer, M. L., Hansen, M., Holm, L., ... & Magnusson, S. P. (2009). From Mechanical Loading To Collagen Synthesis, Structural Changes And Function İn Human Tendon. Scandinavian Journal Of Medicine & Science İn Sports, 19(4), 500-510.
- Korkmaz F. (2003). Voleybol. Bursa. Ekin Kitabevi. S:3
- Koşar, Ş. Demirel, A. Aydoğ, S. & Doral, M. (2007). Adolesanlarda sporcu sağlığı. Türkiye Klinikleri Journal of Pediatric Sciences. 2(7), 25-33.
- Kotzamanidis, C. (2006). Effect Of Plyometric Training On Running Performance And Vertical Jumping İn Prepubertal Boys. The Journal Of Strength & Conditioning Research, 20(2), 441-445.

- Kucuk, S., & Bavlı, O. (2013). Investigation The Injury Patterns And Reasons Of The Turkish First League Female Volleyball Players According To Playing Position. *Türk Spor Ve Egzersiz Dergisi*, 15(2), 34-37.
- Kujala, U. M., Taimela, S., Antti-Poika, I., Orava, S., Tuominen, R., & Myllynen, P. (1995). Acute Injuries In Soccer, Ice Hockey, Volleyball, Basketball, Judo, And Karate: Analysis Of National Registry Data. *Bmj*, 311(7018), 1465-1468.
- Lian, Ø., Holen, K. J., Engebretsen, L., & Bahr, R. (1996). Relationship Between Symptoms Of Jumper's Knee And The Ultrasound Characteristics Of The Patellar Tendon Among High Level Male Volleyball Players. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 6(5), 291-296.
- Macdonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An Acute Bout Of Self-Myofascial Release Increases Range Of Motion Without A Subsequent Decrease In Muscle Activation Or Force. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.
- McGown, C. M., Conlee, R. K., Su-Cec, A. A., Buono, M. J., Toma-Yo, M., Philips, W, Frey, M.A.B., Lausach, L.L., Beal, D.P., 1994. "Voleybolda, Altın Madalya 1984 Olimpiyat Şampiyonlarının Antrenman Programı Ve Fizyolojik Profili", *Voleybol Bilim Ve Teknoloji Dergisi*. Sayı: 2, S. 9,17, Ankara.
- McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic Vs. Static-Stretching Warm Up: The Effect On Power And Agility Performance. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 492-499.
- Mielgo-Ayuso, J., Zourdos, M. C., Calleja-González, J., Urdampilleta, A., & Ostojic, S. M. (2015). Dietary Intake Habits And Controlled Training On Body Composition And Strength In Elite Female Volleyball Players During The Season. *Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism*, 40(8), 827-834.
- Mirzeoğlu, A., Munusturlar, S., Çelen, A. (2016). Akran Öğretimi Modelinin Akademik Öğrenme Zamanına Ve Voleybol Becerilerinin Öğrenimine Etkisi . *Spor Bilimleri Dergisi* , 25 (4) , 184-202 . Doi: 10.17644/Sbd.171672

- Muratlı, S. Kalyoncu, O., & Şahin, G. (2007). Antrenman ve müsabaka. İstanbul: Ladin Matbaası.
- Muratlı, S., Şahin, G., & Kalyoncu, O. (2005). Antrenman Ve Müsabaka–Yayılım Yayıncılık İstanbul.
- Myers, T. (2011). Fascial Fitness: Training In The Neuromyofascial Web. IDEA Fitness Journal, 8(4), 36-43.
- Myers, T. W. (2020). Anatomy Trains E-Book: Myofascial Meridians For Manual Therapists And Movement Professionals. Elsevier Health Sciences.
- Newsome, P. R. H., Tran, D. C., & Cooke, M. S. (2001). The Role Of The Mouthguard İn The Prevention Of Sports-Related Dental İnjuries: A Review. International Journal Of Paediatric Dentistry, 11(6), 396-404.
- O'brien, M. (1992). Functional Anatomy And Physiology Of Tendons. Clinics İn Sports Medicine, 11(3), 505-520.
- Okubo, J. (1979). Influence Of Foot Position And Visual Field Condition İn The Examination For Equilibrium Function And Sway Of The Center Of Gravity İn Normal Persons.
- Özer, K. (2001). Fiziksel Uygunluk, Nobel Yayınları, 1. Baskı, Ankara.
- Öztin, S., (1999), 15-16 Yaş Grubu Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet Ve Pliometri Çalışmalarının Fiziksel Ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Gazi Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 29-30, 32-33.
- Pamuk, Ö. (2017). Dirençli Pliometrik Antrenmanın Sporcularda Fiziksel Performans Ve Eğri Parametreleri Üzerine Etkisi.
- Paoletti, S. (2006). The Fasciae: Anatomy, Dysfunction And Treatment.
- Papadopoulou, S. D., Giatsis, G., Billis, E., Giannakos, A., & Bakirtzoglou, P. (2020). Comparative Analysis Of The Technical-Tactical Skills Of Elite Male Beach Volleyball Teams. Sport Science, 13(1), 59-66.
- Parlak, E. (2009). Bayan Yıldız Basketbol Takımı Sporcularının Beslenme Durumları, Antropometrik Ölçümleri Ve Performanslarının Değerlendirilmesi. Çukurova

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Çü Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Abd Yüksek Lisans Tezi, Adana, (S 140).

Peake, J. M., Suzuki, K., Hordern, M., Wilson, G., Nosaka, K., & Coombes, J. S. (2005). Plasma Cytokine Changes In Relation To Exercise İntensity And Muscle Damage. *European Journal Of Applied Physiology*, 95(5), 514-521.

Reeser, J. C., & Bahr, R. (Eds.). (2017). *Handbook Of Sports Medicine And Science, Volleyball*. John Wiley & Sons.

Root, H. (2013). The Acute Effects Of An İnjury Prevention Program On Landing Technique And Performance Measures İn Youth Athletes.

Sağıroğlu, İ., Kurt, C., Pekünlü, E., & Özsü, İ. (2017). Residual Effects Of Static Stretching And Self-Myofascial-Release Exercises On Flexibility And Lower Body Explosive Strength İn Well-Trained Combat Athletes. *Isokinetics And Exercise Science*, 25(2), 135-141.

Şahan, H. (2008). Üniversite Öğrencilerinin Sosyalleşme Sürecinde Spor Aktivitelerinin Rolü. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2008(2), 248-266.

Şahin, M. (2015). *Spor Ahlakı Ve Sorunları*. Evrensel Basım Yayın.

Schafle, M. D., Requa, R. K., Patton, W. L., & Garrick, J. G. (1990). Injuries İn The 1987 National Amateur Volleyball Tournament. *The American Journal Of Sports Medicine*, 18(6), 624-631.

Schleip, R. (1989). A New Explanation Of The Effect Of Rolfing. *Rolf Lines*, 15(1), 18-20.

Schleip, R., & Müller, D. G. (2013). Training Principles For Fascial Connective Tissues: Scientific Foundation And Suggested Practical Applications. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 17(1), 103-115.

Shah, S., & Bhalara, A. (2012). Myofascial Release. *Inter J Health Sci Res*, 2(2), 69-77.

- Sheppard, J. M., Chapman, D. W., Gough, C., McGuigan, M. R., Newton, R. U. Twelvemonth training-induced changes in elite international volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(7):2096-101.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T., Taylor, K. L., Dorman, J., Lebedew, A. J., & Borgeaud, R. (2007). Development Of A Repeated-Effort Test For Elite Men's Volleyball. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 2(3), 292-304.
- Simic, L., Sarabon, N., & Markovic, G. (2013). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(2), 131-148
- Simic, L., Sarabon, N., & Markovic, G. (2013). Does Pre-Exercise Static Stretching Inhibit Maximal Muscular Performance? A Meta-Analytical Review. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 23(2), 131-148.
- Simmonds, N., Miller, P., & Gemmell, H. (2012). A Theoretical Framework For The Role Of Fascia In Manual Therapy. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 16(1), 83-93.
- Şimsek, B. (2002). Bayan Voleybol Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt Ekstremitte Parametrelerinin Değerlendirilmesi Ve Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Ankara.
- Škarabot, J., Beardsley, C., & Štirn, I. (2015). Comparing The Effects Of Self-Myofascial Release With Static Stretching On Ankle Range-Of-Motion In Adolescent Athletes. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 10(2), 203.
- Solgård, L., Nielsen, A. B., Møller-Madsen, B., Jacobsen, B. W., Yde, J., & Jensen, J. (1995). Volleyball Injuries Presenting In Casualty: A Prospective Study. *British Journal Of Sports Medicine*, 29(3), 200-204.
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., ... & Andersen, T. E. (2008). Comprehensive Warm-Up Programme To Prevent

- İnjuries İn Young Female Footballers: Cluster Randomised Controlled Trial. *Bmj*, 337.
- Stamford, B. (1983). The Results Of Aerobic Exercise. *The Physician And Sportsmedicine*, 11(9), 145-145.
- Stecco, C. (2015). *Functional Atlas Of The Human Fascial System E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Stecco, C., Pirri, C., Fede, C., Fan, C., Giordani, F., Stecco, L., ... & De Caro, R. (2019). Dermatome And Fasciatome. *Clinical Anatomy*, 32(7), 896-902.
- Sucan, S. (2012). Ferdi Ve Takım Sporcularının Yaşam Kalitesinin Psikolojik Performans Üzerindeki Etkisi. Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Doktora Tezi.
- Sullivan, K. M., Silvey, D. B., Button, D. C., & Behm, D. G. (2013). Roller-Massager Application To The Hamstrings Increases Sit-And-Reach Range Of Motion Within Five To Ten Seconds Without Performance İmpairments. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 8(3), 228.
- Szabo, D. A., Neagu, N., Voidazan, S., Sopa, I. S., & Gliga, C. A. (2019). Analyzing The Attack Players İn Volleyball Through Statistical Methods. *Health, Sports & Rehabilitation Medicine*, 20(4), 154-158.
- Thomas W. Myers, 'Anatomy Trains' Elsevier 2016.
- TVF. (2020). Türkiye Voleybol Federasyonu: https://www.tvf.org.tr/dosyalar/MHGK_Belgeler/2017-2020_resmi_voleybol_oyun_kurallari.pdf.
- Uluöz, E. (2019). Tarihsel Bir Araştırma: 1895'den Günümüze Rekreasyonel Bir Spor Dalı Olarak Voleybolun Gelişimi. *Spor Ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 113-134.
- Ünlü, S. S. (2008). Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Akut Etkileri (Master's Thesis, Sakarya Üniversitesi).

- Verhagen, E. A. L. M. Beek A. J. V. D. Bouter L. M. Bahr, R. M. Mechelen W. V. (2004). A One Season Prospective Cohort Study Of Volleyball Injuries. *Br. J. Sports Med.* 38:477-481.
- Wentzell, M. (2016). Fascia İn Sport And Movement. *The Journal Of The Canadian Chiropractic Association*, 60(1), 123.
- Witzke, K. A., & Snow, C. M. (2000). Effects Of Polymetric Jump Training On Bone Mass İn Adolescent Girls. *Medicine And Science İn Sports And Exercise*, 32(6), 1051-1057.
- Yamaner, F. (2001). *Beden Eğitimi Ve Spor'da Temel İlkeler*. İstanbul: Erkin Kitabevi.
- Yıldız, S. (2012). Adölesan Kadın Voleybol Oyuncularında Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitiminin Kassal Kuvvet, Endurans Ve Denge Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Yüksel, S. (2001). Özel Düzenlenmiş Plyometrik Antrenmanların Genç Basketbolcuların (15-17 Yaş) Anaerobik Güçlerine Etkisi. Fırat Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Elazığ.
- Yüksel, Y., Hekim, M., Tokgöz, M., Zengin, S., Ulukan, H., & Kaya, E. (2016). Plyometric Exercising Of Athletes At Adolescence Period Adölesan Dönemde Bulunan Sporcularda Pliometrik Antrenman. *Journal Of Human Sciences*, 13(3), 5602-5612.
- Zemková, E. (2011). Assessment of Balance İn Sport: Science and Reality. *Serbian Journal of Sports Sciences*. 5. 127-139.
- Zorba, E. Göksel, A. Pala, A. Zorba, N. (2016). Futbol Hakemlerinin Müsabaka Öncesi Sürekli Kaygı Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi (Ege Bölgesi Örneği) . *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi* , 14 (2). 175-181 . Doi: 10.1501/Sporm_0000000294
- Zorba, E. Spor, H. İ. & Uygunluk, F. (1999). *Gsgm Eğitim Dairesi Yayınları*.