

Sporcu ve Sedanter Bireylerde Farklı Vücut Segmentlerine Uygulanan Soft Ortezin Fiziksel Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Yasemin Ercan

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak
sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Ağustos 2016
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Mustafa Tümer
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Ender Angın
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

Yrd.Doç.Dr. Yasin Yurt
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

- | | |
|------------------------------|-------|
| 1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç | _____ |
| 2. Prof. Dr. E.Handan Tüzün | _____ |
| 3. Prof. Dr. Yavuz Yakut | _____ |
| 4. Yrd. Doç. Dr. Ender Angın | _____ |
| 5. Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt | _____ |

ABSTRACT

The purpose of the study was to investigate effect of soft ankle, knee and lumbar orthosis on physical performance. Thirtynine basketball players and 39 sedentary men were participated in the study. Star excursion balance test was used for balance assessment, vertical jump test was used to determine vertical jump performance and one mil run test was used to measure running performance in both groups. Successful basketball shots from different regions of three-point line and the basketball free-throw line were recorded to measure game performance. All measurements were performed without orthosis and with soft ankle, knee and lumbar orthosis in different days. Restriction feeling during performing tasks was measured by using visual analog scale. There were not significant differences in balance and vertical jump measurements within both groups ($p>0.05$). The vertical jump values were higher in basketball players in all conditions($p<0.05$). One mile run time was found higher in basketball players with knee brace but lower for all the other conditions than sedantary men ($p<0.05$). One mil run time and restriction feeling were higher with knee orthosis than others ($p<0.05$). One mil run time was sigificantly lower with knee and lumbar orthoses than without orthosis in sedantary group ($p<0.05$). Scoring performance was better with the knee brace from the free throw line than all the other conditions ($p<0.05$). At three-point line, scoring perfomance was better with ankle and lumbar orthosis than without orthosis only from right side of the line ($p<0.05$). Soft ankle, knee and lumbar orthosis have no effect on balance and vertical jump performances but knee orthosis affected negatively.

According to these results, while prescribing knee orthosis for basketball player, its potential negative effects on running performance should not be avoided.

Keywords: Sports Performance, Orthosis, Basketball

ÖZ

Çalışmanın amacı, sporcu ve sedanter bireylerde soft ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanımının fiziksel performans üzerine etkilerini incelemektir. Çalışmaya 39 basketbolcu ve 39 sedanter erkek dahil edildi. Katılımcıların dengelerini ölçmek için yıldız denge testi, sıçrama performansını belirlemek amacıyla dikey sıçrama testi ve koşu performansını tespit etmek için 1 mil koşu testi yapıldı. Basketbolcuların serbest atış çizgisi ve üç sayı çizgisinin farklı bölgelerinden yapılan başarılı basket atışları oyun performansı ölçümü amacıyla kaydedildi. Bütün ölçümler ortezsiz, soft ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak farklı günlerde yapıldı. Soft ortezlerin sportif performansları gerçekleştirirken aktiviteyi kısıtlama miktarı görsel analog skalası ile değerlendirildi. Gruplar içinde denge ve dikey sıçrama ölçümlerinde ortezsiz, soft ayakbilekliği, dizlik ve korse ile yapılan ölçümler arasında fark yoktu ($p>0.05$). Gruplar arasında ise dikey sıçrama değerleri tüm durumlarda basketbolcular lehineydi ($p<0.05$). 1 mil koşu süresi, basketbolcularda dizlik takılan durumda sedanter gruptan daha yüksek, diğer durumlarda daha düşük bulundu ($p<0.05$). Basketbolcularda dizlik ile yapılan koşu süresi ve kısıtlılık hissi diğer ortezli durumlardan daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Sedanterlerde ise dizlik ve korse ile yapılan koşu süreleri ortezsiz ölçüme göre daha düşüktü ($p<0.05$). Serbest atış çizgisinden dizlik ile yapılan atışlardaki isabet oranı diğer durumlara göre anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$). Üç sayı çizgisinden ise sahanın sadece sağ köşesinden ayak bileği ortezi ve korse ile yapılan atışların isabet oranı ortezsiz duruma göre yüksek bulundu ($p<0.05$). Soft ayak bileği ortezi, dizlik ve korse kullanımı basketbolcularda denge ve dikey sıçrama performanslarını etkilemezken, dizlik koşu performansını olumsuz etkilemektedir.

Bu sonuçlara göre basketbol oyuncularında diz ortezi verilirken özellikle koşu performansını olumsuz etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir.

Anahtar Sözcükler: Sportif Performans, Ortez, Basketbol

TEŞEKKÜR

Lisans döneminden itibaren destek olan, tez konumun belirlenmesinde ve tez sürecimin bütün aşamalarında büyük bir özveri gösteren, tecrübeleriyle hayatıma bilimsel anlamda yön vermemi sağlayan kıymetli hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'a sonsuz teşekkür ederim. Hayatımda mesleğimi daha çok sevmeme neden olan, tez sürecimin bütün aşamalarında büyük emek veren, kısacık zaman dilimlerinde büyük işler başardığımız değerli hocam sayın Prof. Dr.Yavuz Yakut'a sonsuz teşekkür ederim. Bilimsel anlamda gelişmemize olanak sağlayan sayın hocam Prof. Dr Mehtap Malkoç'a çok teşekkür ederim. Lisans döneminde emeği geçen hocalarıma çok teşekkür ederim. Hayatımda bana her zaman güvenen ve destek olan canım anneme, değerli babama, bir tanecik kardeşim ve eşine, kıymetli teyzelerime, bütün kuzenlerime ve değerli anneanneme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT.....	iii
ÖZ.....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
KISALTMALAR.....	xi
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Amaç ve Hipotez.....	2
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Sportif Performans.....	3
2.2 Sportif Performansı Etkileyen Faktörler.....	3
2.2.1 Bireysel Faktörler.....	3
2.2.1.1 Denge ve Postüral Kontrol.....	3
2.2.1.2 Propriosepsiyon.....	5
2.2.1.3 Aerobik ve Anerobik Kapasite.....	6
2.2.1.4 Somatotip Özellik ve Genetik Yapı.....	7
2.2.1.5 Kas Kuvveti.....	7
2.2.1.6 Kassal Endurans.....	9
2.2.1.7 Esneklik.....	10
2.2.1.8 Reaksiyon Zamanı ve Çeviklik.....	11
2.2.1.9 Yaş ve Cinsiyet.....	12
2.2.1.10 Psikoloji.....	12

2.2.2 Çevresel Faktörler.....	13
2.2.2.1 Ortez.....	13
2.2.2.2 Antrenman.....	14
2.2.2.3 Ortam Şartları.....	15
2.2.2.4 Beslenme.....	15
2.3 Basketbol.....	16
2.3.1 Basketbolcularda Görülen Yaralanmalar.....	16
2.3.2 Basketbolcularda Kullanılan Ortezler.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
3.1 Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem.....	18
3.2 Bireylere Yapılan Değerlendirmeler.....	19
3.2.1 Demografik Değerlendirme.....	19
3.2.2 Denge Değerlendirmesi.....	19
3.2.3 Yıldız Denge Testi.....	19
3.2.4 Kas Gücü Değerlendirmesi.....	20
3.2.5 Dikey Sıçrama Testi.....	20
3.2.6 Kardiorespiratuar Değerlendirmesi.....	21
3.2.7 1Mil Koşu Testi.....	21
3.2.8 Basketbol Oyunundaki Performans Ölçümü.....	22
3.3 Kullanılan Ortezler	23
3.3.1 Ayak Bileği Ortezi.....	23
3.3.2 Diz Ortezi.....	23
3.3.3 Korse.....	24
3.4 İstatistiksel Analiz Yöntemi	25

4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	26
5. TARTIŞMA.....	43
5.1 Limitasyonlar.....	48
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	49
6.1 Sonuçlar.....	49
6.2 Öneriler.....	50
KAYNAKLAR.....	51
EKLER.....	85
EK 1 Etik Kurul Onay Yazısı.....	86
EK 2 Aydınlatılmış Onam Formu.....	87
EK 3 Değerlendirme Formu.....	88

KISALTMALAR

BKİ	Beden Kütle İndeksi
cm	Santimetre
X	Ortalama
SS	Standart Sapma
n	Katılımcı Sayısı
dk	Dakika

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.Basketbolcu ve sedanter bireylerin sosyodemografik bilgilerinin karşılaştırması.....	26
Tablo 2.Basketbolcu ve sedanterlerde ortezsiz yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	27
Tablo 3.Basketbolcu ve sedanterlerde ayak bilekliği yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	28
Tablo 4.Basketbolcu ve sedanterlerde dizlik yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	29
Tablo 5.Basketbolcu ve sedanterlerde korse yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	30
Tablo 6.Basketbolcularda ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseli durumlarda yıldız denge sonuçlarının karşılaştırılması.....	31
Tablo 7.Sedanter bireylerde ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseli durumlarda yıldız denge sonuçlarının karşılaştırılması.....	32
Tablo 8.Yıldız denge testi sırasında kısıtlanma hissi	33
Tablo 9.Yıldız denge testi sırasında farklı ortezlerin kısıtlılık hissini ikişerli karşılaştırılması.....	34
Tablo 10.Basketbolcu ve sedanterlerin dikey sıçrama yüksekliklerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 11.Dikey sıçrama testi sırasında kısıtlanma hissi.....	35
Tablo 12.Dikey sıçrama testi sırasında farklı ortezlerin kısıtlanma hissini ikişerli karşılaştırılması.....	36

Tablo 13.Basketbolcu ve sedanter bireylerin 1 mil koşu sürelerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 14.Ortezsiz ve ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan 1 mil koşu testinin bonferonni düzeltmeli grup içi karşılaştırılması.....	37
Tablo 15.1 mil koşu testi sırasında kısıtlanma hissinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 16.Basketbolcularda ayak bilekliği, dizlik ve korsenin 1 mil koşuda kısıtlanma miktarının bonferonni düzeltmeli ikişerli karşılaştırılması.....	39
Tablo 17.Basketbol sahasının farklı bölgelerinden ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseyle yapılan atışların minimum, maksimum ve çeyreklik değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 18.Serbest atış çizgisinden ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan basket atışlarının ikişerli karşılaştırması.....	41
Tablo 19.Üç sayılık atış çizgisinin sağ bölgesinden ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan basket atışlarının ikişerli karşılaştırması.....	42

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Ayak Bileği Ortezi Kullanılarak Yıldız Denge Testi Ölçümü.....	19
Şekil 2. Soft Diz Ortezi Kullanılarak Yapılan Dikey Sıçrama Testi.....	20
Şekil 3. Soft Diz Ortezi Kullanılarak Yapılan 1 Mil Koşu Testi.....	21
Şekil 4. Soft Dizlik Kullanılarak Yapılan Basket Atışı.....	22
Şekil 5. Soft Ayak Bileği Ortezi.....	23
Şekil 6. Soft Diz Ortezi.....	24
Şekil 7. Soft Korse.....	24

Bölüm 1

GİRİŞ

Sporcuların iyi bir kondisyona sahip olmadan çıktıkları müsabakalarda yaralanma olasılıkları yüksektir. Sporcuların yaralanmasını önlemek daha kolay ve ekonomik bir durumken, yaralanma sonrası rehabilitasyon süreci uzun vepahalı bir dönemi kapsamaktadır.

Gelişen teknolojinin etkisiyle ortez alanında kullanılan malzemelerin kalite artışı,ortezin biyomekanik özelliklerinin daha iyi anlaşılması,literatürde ortezin faydalarının kanıtlanması, yaralanmaların önlenmesi amacıyla sporcuları yarışmalar sırasında ortez kullanmaya yöneltmiştir (1). Sportif performansın daha iyi olmasını desteklemek amacıyla müsabaka öncesinde, sırasında veya sonrasında ortez kullanımı önemli bir yer tutmaktadır.

Ortez kullanımının sportif performans üzerine etkisini inceleyen literatürde farklı çalışmalar vardır (2,3). Yapılan araştırmalar bireylere uygulanan ortezin denge,propriosepsiyon ve postüral kontrol üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (2,4). Ayak instabilitesi olan bireylerde ayak bilekliğinin kullanımı dinamik dengenin gelişmesine yol açmıştır (5). Menisküs lezyonları sonrası dizlik kullanımının postüral stabilite üzerine yararlı olduğu bilinmektedir (6). Korse kullanımı sık önerilmesine rağmen,soft korsenin etkinliği ile ilgili araştırmalar az sayıdadır (7,8).

Spor alanında kullanılan ortezlerin etkileri konusunda bazı araştırmacılar ortezin olumlu yönlerini savunurken, diğerk araştırmacılar olumsuz etkileri üzerinde durmakta ve bu alanda tam bir fikir birliğı bulunmamaktadır.

Literatürde farklı ortezlerin bazı sportif performans bileşenleri üzerine etkisini gösteren çalışmalar vardır (9,10), fakat farklı vücut segmentlerine uygulanan soft ortezlerin sporculardaki fiziksel performans üzerine etkisini inceleyen kapsamlı bir çalışma yoktur.

1.1 Amaç ve Hipotez

Çalışmamızın amacı sporcu ve sedanter bireylerde soft ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanımının fiziksel performans üzerine etkilerini incelemektir.

1. Hipotez: Sporcu ve sedanter bireylerde uygulanan soft ayak bilekliği kullanımının fiziksel performansüzerineetkisi vardır.
2. Hipotez: Sporcu ve sedanter bireylerde uygulanan soft dizlik kullanımının fiziksel performans üzerineetkisi vardır.
3. Hipotez: Sporcu ve sedanter bireylerde uygulanan soft korse kullanımının fiziksel performans üzerineetkisi vardır.

Bölüm 2

GENEL BİLGİLER

2.1 Sportif Performans

Sportif performans, sporcuların birim zamanda iş yapabilme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır (11).

2.2 Sportif Performansı Etkileyen Faktörler

Sportif performans etkileyen faktörler bireysel ve çevresel faktörler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Denge, postüral kontrol, propriosepsiyon, aerobik ve anaerobik kapasite, somatotip, genetik yapı, kas kuvveti, kas dayanıklılığı, esneklik, çeviklik, reaksiyon zamanı, cinsiyet, sporcunun psikolojisi gibi bireysel faktörlerin etkisi altında olan sportif performans, ortez kullanımı, antrenman, sıcaklık, beslenme alışkanlıkları gibi çevresel faktörlerden de etkilenmektedir (12,13).

2.2.1 Bireysel Faktörler

2.2.1.1 Denge ve Postüral Kontrol

Yaşamın her alanında sıkça karşılaştığımız denge kavramının dünya çapında genel bir tanımı yapılmamıştır (12,14). Dengeyi farklı şekillerde tanımlayacak olursak bir cisme etki eden bileşke vektörünün sıfır olmasıdır. Cismin dengede kalabilmesi için ağırlık merkezinin destek yüzeyinden geçiyor olması gerekmektedir, aksi takdirde cismin dengeli olduğundan bahsedilemez (15).

İnsanda denge; görsel, işitsel ve proprioseptif uyarıların afferent yollarla merkezi sinir sistemine gönderilmesi ve uygun cevabın efferent yollarla ilgili efektör organa gelerek bireyin konumunu koruması olarak tanımlanmaktadır (12,15).

Bireylerde ve sporcularda dengenin kurulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi basit gibi görünürken, karmaşık motor fonksiyonları içermektedir (16).

Denge statik ve dinamik olarak ikiye ayrılmaktadır. Statik denge, bireylerin hareket açığa çıkarmadan oluşturduğu denge olarak tanımlanırken, aktivite sırasında dengenin korunması, sürdürülmesi ve denge bozulduğunda tekrar kazanma yeteneğine dinamik denge denir (17,18).

Kor stabilizasyonun sağlanması, dinamik denge için temel oluşturmaktadır (19). Dengenin oluşmasına katkı sağlayacak diğer bir faktör ayak tabanlarından alınan duyu girdisidir (20). Kaslar, bireylerin dengeleri bozulmaya başladığında, devreye girerek dengenin bozulmaması için vücut ağırlığını destek yüzeyi içerisinde tutmaya çalışmaktadır (21).

Spor branşlarına özgü, sportif performansın oluşabilmesi için aktiviteleri yerine getirirken dengenin korunması gereklidir (22). Denge, genellikle basketbol, futbol, voleybol, jimnastik ve güreş gibi farklı spor branşlarında önemli bir yer tutmaktadır (23). Sporcularda denge parametresindeki artış, doğru orantılı olarak sportif performansta artışa yol açarken, alt ekstremitede görülen spor yaralanmaları dengenin azalmasına neden olmaktadır (20,21).

Günlük yaşamımızın her alanında ve spor yaparken karşılaşılabileceğimiz yaralanmaları, düşmeleri önlemek amacıyla denge geliştirilmelidir (24). Sporcular dengesini bozacak bir kuvvetle karşılaştığında, dengeyi korumak amacıyla ilk önce postüral salınım oluşturmaktadır. Postüral salınım dengeyi korumakta yetersiz kalırsa, vücut mekanizması farklı stratejileri kullanarak postüral kontrolü sağlamaktadır. Ayak bileği, kalça stratejisi ve adım almak vücut postürünün düzgün pozisyonu sağlayabilmesinde önemli bir yer tutmaktadır (25,26).

Sporcu yerçekimindeki değişikliklere göre uygun stratejiyi kullanarak postüral kontrolü sağlamalıdır.

2.2.1.2 Proprioepsiyon

Günlük hayatta ve spora özgü aktiviteleri gerçekleştirirken proprioepsiyon duyusunun denge üzerine etkisi olduğu görülmektedir (27). Sherrington 1906 yılında proprioepsiyon duyusunu, vücut bölümlerinin veya hareketlerinin uzaydaki konumu olarak tanımlamıştır (28).

Sporcuların rehabilitasyon sürecinin belirlenmesinde, doku hasarının önlenmesinde etkili bir faktör olarak proprioepsiyon duyusu yer almaktadır (29-32). Sportif performansın düzgün bir şekilde sürdürülebilmesi için, proprioepsiyon duyusunun doğru algılanması gerekmektedir (33). Proprioseptif duyunun getirdiği bilgiler bellekte yorumlanıp cevap oluşturulurken, dengeye katkısı olan postüral kontrol mekanizması, stimuluslara yanıtı belleği beklemeden oluşturmaktadır (34).

Ayak bileği proprioepsiyon duyusunun, dengenin sağlanmasında etkili bir faktör olduğu tespit edilmiştir (35). Ayak bileği proprioepsiyon duyusu, yapılan spora özgü olarak sporcularda çeşitlilik göstermektedir (36). Diz eklemi proprioepsiyon duyusu da sportif performansa katkı sağlamaktadır (37-40).

Çalışmalarda sporcuların, sedanter bireylere göre proprioepsiyon duyusunun gelişmiş olduğu sonucuna ulaşılmıştır (41,42). Proprioepsiyon duyusunun sportif performansa etkisini inceleyen araştırma sayısı yeterli değildir (43).

2.2.1.3 Aerobik ve Anaerobik Kapasite

Sporcuların başarılı olabilmesi için performans kapasitelerinin iyi olması gerekmektedir. Sportif performansı etkileyen faktörlerden aerobik ve anaerobik kapasiteyi, doğru bir şekilde kullanabilme yeteneği, sporcunun enerji kapasitesini etkilemektedir.

Sporcunun aktiviteyi gerçekleştirirken, büyük kas gruplarının oksijeni kullanabilme kapasitesi aerobik kapasite olarak tanımlanırken; anaerobik kapasite yüksek efor gerektiren sporlarda patlayıcı gücün oluşabilmesi için iskelet kaslarının oksijensiz enerji sisteminlerinden yararlanabilme kapasitesidir. Yapılan sportif aktiviteye göre sporcular farklı enerji sistemlerini kullanmaktadırlar (44,45).

Fosfojen sistem, glikolitik ve aerobik enerji sistemleri yapılan aktivitenin özelliğine göre devreye girmektedir. Fosfojen enerji sistemi, kısa sürede yoğun enerji gerektiren basketbol, halter, sıırıyla atlama ve kısa mesafe koşularda sıklıkla kullanılmaktadır. Enerji, sportif performansa başladıktan 2,5-3 dakika (dk) aralıında glikolitik enerji sisteminden karşılanmakta ve aktivite süresi 3dk. üzerine çıkarsa ya da saatlerce efor gerektiren sporlarda aerobik enerji sistemlerinden yararlanılmaktadır. Sportif aktivite sırasında ihtiyaca göre enerji sistemleri arasında geçiş yapılabilmektedir (44,46).

2.2.1.4 Somatotip Özellik ve Genetik Yapı

Sportif performansı etkileyen somatotip özelliklerin belirlenmesi hareket sisteminin mekaniği hakkında fikir edinmemize olanak sağlamaktadır (47,48). Somatotip, vücut şeklinin fiziksel özelliklerinin sınıflandırması olarak tanımlanmaktadır (49,50).

Heath ve Carter'a göre (51), kişilerin somatotip özellikleri kesin olarak belirlenememekle birlikte; somatotip sınıflandırmadaki üç tip vücut yapısından birine sahip olan bireylerin bu özellikleri, çevresel faktörler ve genetik yapının etkisiyle oluşmaktadır (52-56).

Somatotip çeşitlerinden endomorfik vücut yapısında büyük yuvarlak kafa, kısa kalın boyun, kalın gövde; mezomorf tipte kollar, gövde ve bacakların kemikleri büyük ve fazla kas yapısı mevcutken; ektomorfta uzun kollar ve bacaklar, kısa gövde, dar omuz ve kas oranı az olan vücut tipi bulunmaktadır.

Spor dalının özelliğine göre olması gereken somatotip de farklılık göstermektedir (51,52). Sporcuların somatotip yapısının spora uygun olması performansı olumlu yönde etkilemektedir (57,58). Sportif performans ve sporcunun somatotipi hakkında genlerden elde edilen bilgiler fikir vermektedir (59-62). Sporcuların somatotip özellikleri genetik yapı ile bağlantılıdır (63).

2.2.1.5 Kas Kuvveti

Sporcunun, sportif aktiviteleri gerçekleştirirken iyi bir kas kuvvetine sahip olması, başarısını doğrudan etkilemektedir (64). Kas kuvveti, kasların eksternal kuvvetlere karşı koyabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (65). Kadın ve erkeklerde iskelet kası santimetrekare başına 1.6-3 kg kuvvet üretmektedir.

Puberte döneminde kasların kesit alanındaki artış, kas kuvvetinde artışa yol açarken (66), yaşı ilerlemesiyle birlikte azalan enine kesit alanı kas kuvvetinin azalmasından dolayıdır. 50 yaşındaki bireylerde, kas kuvvetinde minimal olarak azalmalar görülmekte, 65 yaşın üzerindeyse kas kuvvetindeki kayıplar her on yılda % 12 ile %15 aralığında olmaktadır (67).

Akuthota'ya göre (68), kor bölgesi diyafram, abdominal kaslar (Rectus Abdominus, Transverse Abdominus, İnternal Obliques, External Obliques), kalça kasları (Psoas Majör, Rectus Femoris, Tensor Facia Lata, Gluteus Maksimus, Gluteus Minimus, Adduktor Longus, Adduktor Brevis, Adduktor Magnus, Pectineus) ve sırt kaslarının (Errector Spinae, Quadrotus Lumborum, Paraspinalis, Trapezius, Psoas Major, Multifidis, İliocostalis Lumborum, Lattisimus Dorsi, Serratus Anterior) oluşturduğu yapıdır.

Spor ve günlük yaşamdaki aktivitelerin düzgün bir şekilde yapılabilmesi için kor bölgesindeki kasların, proksimal kas grubunu stabil hale getirerek vücudun distal bölümünün hareket etmesine olanak sağlamaktadır (69). Son dönemlerde, kor bölgesindeki kas kuvvetinin sportif performansa etkileri üzerinde durulmuştur (69).

Sportif performansın maksimum düzeye ulaşmasını sağlayan faktörlerden biride kor kaslarındaki kuvveti artışıdır (69). Yapılan araştırmalarda kor bölgesi kas kuvveti ile çeviklik, sıçrama, kısa mesafe koşu parametreleri arasında pozitif korelasyon gösterilmiştir (70-72). Koşu performansında, sporcuların bacak kaslarındaki kuvvet önemli bir parametre olmakla birlikte, kas kuvvet üretiminin yüksek olması gerekmektedir (73,74).

Sporda daha çok tek ayak üzerinde durmayı içeren aktivitelerde pelvis ile uyluk ve bacak arasındaki oryantasyonun sağlanmasına Gluteus Medius, Tensor Fascia Lata kasları katkıda bulunmaktadır (75).

İzokinetik kasılma tipinde,farklı açısal hızlardaki kasın boyunu uzatarak oluşturduğu kuvvet momenti ile dikey sıçrama performansı (76), çeviklik yeteneği (77), atma performansı (78)arasında ilişki bulunmaktadır.Yapılan spora özgü kasların kuvvet üretimi de farklılık göstermektedir (79).

Vücudun ayak bileği etrafındaki kas grubunun kuvvetinin iyi bir seviyede olması koşu performansı için önemlidir (74). Tibialis anterior, tibialis posterior, fleksör hallucis longus, gastrocnemius, gastrosoleus kaslarının kas kuvveti ile tek ayak üzerinde dengede durma arasında pozitif yönde korelasyon bulunmaktadır.

Araştırmaların azlığından dolayı sürat koşucuları ile kas kuvveti arasındaki korelasyon zayıftır (80). Alt ekstremita kas kuvvetindeki azalma, eklemlerin stabilitesini olumsuz yönde etkileyerekte performansın azalmasına neden olmaktadır (81).

2.2.1.6 Kassal Endurans

Rekabet düzeyi yüksek sporlarda, sporcunun performansını arttırmasında etkili olan parametrelerden biri de kassal enduranstır (82). Kassal endurans, günlük yaşamda veya sportif aktiviteleri yaparken iskelet kaslarında oluşan yorgunluğa karşı hareketi belirli bir süre daha devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (83,84).

Endurans statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kasların hareket açığa çıkarmadan kasılabilme yeteneğini belirli bir zaman diliminde devam ettirebilmesine statik endurans, kasların koordineli çalışması sonucu oluşan hareketlerinbelirli bir süre yapabilmesine dinamik endurans denir (84).

Sporcuların egzersiz sınırlarının belirlenebilmesinde, kas enduransı önemli bir rol almaktadır. Dayanıklılık performansında artış sağlayabilmek için kas ve aerobik kapasite geliştirilmelidir (85).

Atletler,uzun mesafe koşularda genellikle tip 1 kas lifini kullanmaktadırlar (86-88).Yarış yapılacak mesafenin uzunluğu arttıkça, sporcuda ortaya çıkan yorgunluktan dolayı koşu performansında azalmalar görülmektedir (89).

Endurans ile yaş arasında ters bir orantı bulunmakta; sporcunun yaşı arttıkça enduransazalmaktadır (90,91).Uzun mesafe koşucularında (92,93), kürek kullanılarak yapılan sporlarda (94), maraton yüzücülerinde (95,96) yaş ilerledikçe performans azalmaktadır. Erkeklerde kadınlara göre endurans gerektiren performanslardaki düşüşler daha az olmaktadır (97).

Sporcuların motivasyonunun iyi durumda olması enduransı olumlu yönde etkilerken, olumsuz şartlarda sporcuların çaba göstermeye çalışması verimin azalmasına neden olmaktadır (98).

2.2.1.7 Esneklik

Sportif performansı etkileyen önemli parametrelerden biride lokomotor sistemin esnekliğidir (99-102). Sporcunun maksimal kas kuvveti üretebilmesi için kasın optimal olarak uzayabilmesi gerekmektedir.Esneklik, eklemlerin aktiviteleri gerçekleştirirken normal hareket açıklığı sınırlarında hareketleri optimal olarak yapabilme kabiliyetidir (103,104).

Eklemlerde agonist ve antagonist kasların kasılmasıyla meydana gelen optimum hareket açıklığı dinamik esnekliği oluştururken,istirahat pozisyonunda veya eksternal bir kuvvetin yardımıyla eklemlerde oluşan hareket açıklığı pasifesnekliği oluşturmaktadır (105).

Sporda ve günlük yaşamda hareketlerin koordineli bir şekilde yapılabilmesi için eklemlerde esnekliğin iyi durumda olması gerekmektedir (106). Sporcuların esnekliği ile performansı arasında doğru orantı bulunmakta ve esnekliğin artması sportif performansın gelişmesine neden olmaktadır (107).

Yapılan farklı çalışmalarda kasların esneklik özellikleri ile kaslarda oluşan kuvvet arasında pozitif korele bir durum söz konusudur (108,109). Kasların elastikiyet özelliklerinin azalması yaralanmaların oluşmasına zemin hazırlamakta (110),sporcunun performansını olumsuz yönde etkilemektedir (111). Sportif aktiviteleri yaparken hamstring kas grubunun hasarlanması, kasın elastikiyetinde azalmaya neden olmakta ve sporcunun performansında kayıplar oluşturmaktadır (112). Bazı araştırmalar, hamstring kas grubunun esnekliği ile kas hasarı arasında ilişki olduğunu söylerken (113,114), diğer araştırmalar da bu ilişkinin olmadığından bahsetmişlerdir (115,116). Sporcuların egzersizleri yetersiz düzeyde yapması kasların elastisitesini azaltmaktadır (111,117).

2.2.1.8 Reaksiyon Zamanı ve Çeviklik

Eskiden sportif performans gerçekleştirilirken reaksiyon zamanı kavramı üzerinde durulmamıştır. Reaksiyon zamanı eğitmenlerin performans üzerindeki etkisini giderek fark ettiği bir konu haline gelmiştir (118). Reaksiyon zamanı, belirli bir performansı gerçekleştirirken stimuluslara karşı istemli cevap oluşturmak için geçen süre olarak tanımlanabilmektedir (119).

Uyarıların bilinç düzeyinde algılanması ve hareketin oluşma zamanı reaksiyon zamanını oluşturmaktadır. Stimulusların bilinç düzeyinde algılanıp değerlendirildikten sonra, ilgili motor cevap oluşturmak amacıyla geçen zaman dilimi ilk komponentti, motor cevaba göre lokomotor sistemin devreye girmesi için gerekli olan zaman dilimi ise ikinci komponenti oluşturmaktadır (120).

Luce ve Welfor reaksiyon zamanını 3 gruba ayırarak sınıflandırmıştır. 1.grupta yer alan basit reaksiyon zamanı tek stimulusa karşı tek yanıt oluşturma olarak ifade edilirken; 2.grupta cevaplanması gereken stimulus ve cevabı içermekte; 3.grupta ise iki ya da fazla stimulusa çoklu yanıt oluşturmaktadır.

İşitme ile ilgili reaksiyon zamanı, görme reaksiyon zamanına göre hızlıdır (121,122). Hücum gerektiren spor dallarında başarıyı sağlayabilmek için sporcu reaksiyon zamanını iyi bir şekilde ayarlamalıdır (123).

Çeviklik, sportif performansı etkileyen önemli bir parametredir. Çeviklik spor dalına göre özellik gösteren ani yön değiştirme olarak tanımlanmaktadır (124). Bazı araştırmacılar çevikliği, sportif aktiviteyi gerçekleştirirken ani yön değişiklikleri sırasında postural kontrolü sağlayabilme yeteneği olarak da ifade edebilmektedir (125).

2.2.1.9 Yaş ve Cinsiyet

Sporcunun yaşı, sportif performansı etkilemektedir. Yaş ilerledikçe lokomotor ve diğer sistemlerdeki negatif yöndeki değişimler performansta azalmaya neden olmaktadır (126,127).

Sporcu yaşlanmaya başladıkça kaslarda atrofi gelişmekte, kemik mineral yoğunluğu azalmakta ve oyun içerisinde alınan darbelere daha dayanıksız hale gelmektedir (128,129). Sporcuların performans özelliklerinin farklı olmasını etkileyen faktörlerden biride cinsiyettir. Erkekler kadınlara göre kas kütlesi daha fazladır. Erkek sporcular heyecan içeren yüksek enerjili spor aktivitelerini daha çok tercih ederken, kadın sporcular yaralanma riski daha düşük sporlarla uğraşmaktadırlar (130, 131).

2.2.1.10 Psikoloji

Sportif aktiviteler, günlük yaşamın getirdiği stresten uzaklaşmaya, rekabetin en yüksek olduğu spor dallarıyla ilgilenen sporculardaki kaygı oranlarının azalmasına ve zamanın keyifli geçmesine neden olmaktadır (132-134).

Sporcular iyi olmayan psikolojilerini düzeltmek için alkol, uyuşturucu maddelere yönelmekte ve belirli bir süre geçtikten sonra bu maddeler olumsuz alışkanlığa dönüşebilmektedir (135-137).

Stresin orta düzeyde olması sporcunun aktiveyi yaparken olumlu yönde katkı sağlamasına, stres düzeyindeki aşırı artış sporcunun istediği performansı oyun içerisinde sergileyememesine neden olmaktadır (137).

Stresle başa çıkabilmenin bir çok yöntemi vardır. Araştırmalar solunum egzersizlerinin, meditasyonun, pozitif düşüncenin, yürüyüş yapmanın stres düzeyini azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir (138,139).

2.2.2 Çevresel Faktörler

2.2.2.1 Ortez

Eklem stabilizasyonunu arttırmak, ekleme binen yükleri azaltmak, kontraktürlerin oluşmasını engellemek ve ağrıyı azaltmak amaçlarıyla gövde veya ekstremitelere uygulanan eksternal desteklere ortez denir (140).

Ortezler hareket yeteneğine göre statik ve dinamik olarak 2 grupta sınıflandırılmıştır. Eklemde hareket açığa çıkarmayan, sert malzemeden yapılmış ortezler statik olup; istenilen eklem hareket açıklığına izin verecek şekilde ortez yay, lastik gibi malzemelerinde eklenmesiyle dinamik özellik kazanmaktadırlar.

Sporda kullanılan diz ve ayak bileği ortezleri proflaktik, fonksiyonel veya rehabilitasyon amaçlı olmak üzere 3 kategoriye ayrılmaktadır (141). Proflaktik ortez sağlıklı olan eklemler de yaralanmaların oluşmasını engellemek amacıyla özellikle basketbol, voleybol ve futbol gibi spor dallarında kullanılmaktadır (142). Fonksiyonel ortez, eklem hareketlerinin yapılmasına izin verecek şekilde, eklemi zorlayacak yöndeki rotasyonel stresleri önlemek için tasarlanan ortez tipidir (141,143).

Rehabilitasyona katkı sağlayan ortez, cerrahi girişimlerden sonra koruyucu olarak ya da yaralanmanın neden olduğu ağrıyı ve ekleme binen yükü azaltmak için kullanılmaktadır (144).

Spor alanında kullanılan ortezlerin performans üzerine etkilerini inceleyen araştırmaların azlığından dolayı, bu alanda kullanılan ortezlerin özelliklerinin belirlenmesi için bir çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılacak olan araştırmalar sporcuların kullandığı ortezlerin niteliklerinin daha iyi belirlenmesine ışık tutacaktır.

2.2.2.2 Antrenman

Spora dalındaki farklılıklara göre antrenman programında yoğun olarak yapılacak egzersiz türü değişmektedir. Basketbolcularda daha çok patlayıcı gücün geliştirilmesine yönelik egzersizler yoğun olarak yapılırken; haltercilerde kas dayanıklılığı, atletlerde ise çeviklik egzersizleri üzerinde daha yoğun olarak durulmaktadır.

Egzersiz, lokomotor sistem başta olmak üzere bütün sistemlerde pozitif yönde etkiler oluşturmaktadır (145). Antrenörler, fizyoterapist eşliğinde belirlenen, sporcuya ve yapılan spor dalına uygun egzersiz programlarının takım tarafından yapılmasını takip etmelidir. Sporcular, dokuda oluşacak hasarlanmaları önlemek için, germe egzersizlerini aktivite öncesi ve sonrası düzenli olarak yapmalıdır (146).

Kasların uyumlu bir şekilde çalışabilmesi için 4 hafta sonra farklı denge egzersizlerine antrenman programında yer verilmelidir (147). Sportif aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için önemli olan kas kuvveti, azalmaya başladığında sporcu üst ve alt ekstremitelerdeki kas gruplarını gerekli ekipmanları kullanarak kuvvetlendirmelidir (148).

Yetersiz düzeyde egzersiz yapılması veya travma sonucu azalan esnekliği arttırmak amacıyla kısılan kas grubuna statik ve balistik germeler 3-6 haftalık süreyi kapsayacak şekilde uygulanmalıdır (149).

2.2.2.3 Ortam Şartları

Sporcular çeşitli iklim özelliklerine göre performanslarını ayarlamakta zorlanmaktadır. Yüksek sıcaklıkta egzersiz yapılması sporcunun kardiovasküler iş yükünde artışa ve diğer sistemlerin negatif yönde etkilenmesine neden olmaktadır (150,151). Çok sıcak ve soğuk ortamlarda, sportif performansta düşüş görülmektedir (152). Sportif aktiviteleri gerçekleştirirken güneş ışınlarının çok yoğun olması sporcudaki sinir iletim hızında artışa neden olmakta ve sporcu bu durumu tolere edemediğinden dolayı performansta düşüşler olmaktadır (153). Güneş ışınlarının yetersiz kaldığı soğuk havalarda, sporcunun sinir iletim hızında yavaşlama görüldüğü için sporcunun performansında azalmalar görülmektedir (154).

Antrenmanları uygun hava koşullarında gerçekleştirmek sporcunun performansı üzerinde pozitif etkiye neden olacaktır (155,156). Sporcunun antrenman yaptığı bölgenin deniz veya dağ seviyesindeki olması sporcunun kan değerlerinde farklılığa neden olmaktadır. Antrenmanı dağ seviyesinde yapan sporcunun, deniz seviyesindeki göre hemoglobin değeri daha yüksektir (157), yüksekliği fazla olan bölgelerde yapılan egzersizlerin, diğer koşullara göre sportif performansa katkısı fazladır.

2.2.2.4 Beslenme

Sporcular son zamanlarda performansı arttırmak amacıyla yanlış beslenme yöntemlerine başvurabilmektedirler. Sportif performansı arttırmak, rakip oyuncuyu geçebilmek için sporcular besin takviyeleri almaktadırlar (158).

Performans artışına sağlayacak maddelere talebin artması, bu maddelerin yaygın olarak satılmasını sağlayan sektörün oluşmasına zemin hazırlamıştır (159). Sporcular performans arttırıcı besin öğelerini gereğinden fazla kullandığında vücutta zararlı etkileri ortaya çıkmaktadır (160).

Araştırmalar performansı geliştirmek için sporcuların düzenli bir şekilde ergojenik maddelerin kullanılmasının doğru bir yaklaşım olmadığını belirtmişlerdir (161). Sportif aktiviteleri yerine getirebilmek için sporcular yağ oranı yüksek gıdalarla beslenmeli, bol su tkietmeli ve kilo alımının belirli bir düzeyde tutan diyet programlarını uygulayarak sağlıklı bir şekilde spor yaşamını sürdürmelidirler (162).

2.3 Basketbol

Günümüzde giderek önem kazananan basketbol ilk olarak 1891 yılında oynanmaya başlanmıştır. Basketbol, müsabaka sırasında topu kaptırmamak veya şut atmak amacıyla basketbolcunun oyun içerinde dikey sıçrama, koşu,çeviklik gibi özellikleri yüksek olan, daha çok anerobik enerji metabolizmasının kullanılmasını gerektiren yüksek tempolu bir takım sporudur (163).

2.3.1 Basketbolcularda Görülen Yaralanmalar

Basketbolun yüksek temposu ma sırasında yaralanmaları da kaçınılmaz hale getirmektedir. Basketbolcularda yaralanma bölgeleri farklılık göstermekte, ilk sırada ayak bileği yaralanmaları görülürken, diz eklemi yaralanmaları ikinci sırada yer almaktadır. st ekstremitte yaralanmaları basketbolcularda daha az görülmektedir (164).

Yaralanma mekanizmasını etkileyen faktörler arasında, basketbolcunun yaşı, kas kuvvetinin ve esnekliğinde azalma, yaralanmanın nasıl oluştuğu, daha önceden geçirilmiş yaralanma, basketbolcunun oyundaki görev yeri, ortez kullanımı ve ayakkabı özellikleri yer almaktadır (165,166).

2.3.2 Basketbolcularda Kullanılan Ortezer

Ayak bileği ortezi (Aircast) basketbolcuların ayak bileği instabilitelerinde sıkça kullanılmaktadır. Air-Stirrup ortezi sadece ayakbileği inversiyon ve eversiyon yönündeki hareketleri kısıtlamaktadır.

Air-Stirrup ortezinin sağlıklı sporcular üzerinde pozitif yönde etkisi olurken(167), başka bir çalışmada buortezin basketbolcularda doku hasarını azalttığı gösterilmiştir (168).Herhangi bir patolojik bulgusu olmayan sporcularda ayak bileği ortez kullanımının,kas kuvveti üzerine olumsuz bir etkisi bulunmamıştır(169).

Basketbolcularda ayak bileği burkulmalarını azaltmak için tabanlığa lateral kama takviyesi eklenerek yük dağılımı değıştirilmelidir.Yapılan bir çalışmada, basketbolcularda ortez kullanımı ayak bileği sprain görölme sıklığını azaltmaktadır (168).

Basketbolcunun kullandığı ayakkabının özellikleri de yaralanma olasılığını etkilemektedir (170).Bağcıklı, sporcunun ayak yapısına uygun numarada, ayak bileğini etrafını saracak şekilde,yer reaksiyon kuvvetini absorbe edecek özellikte olmalıdır (171).Basketbolda yaralanmaların önlenmesinde kullanılan ortezlerin etkisi konusuna fikir ayrılıkları bulunmaktadır.

Spor alanında kullanılan ortezlerin performans üzerine etkilerini inceleyen araştırmaların azlığından dolayı,bu alanda kullanılan ortezlerin özelliklerinin belirlenmesi için bir çok araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılacak olan araştırmalar sporcuların kullandığı ortezlerin niteliklerinin daha iyi belirlenmesine ışık tutacaktır.

Bölüm 3

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem

Araştırma basketbolcular ve sedanter bireylerde, Şubat 2015-Mayıs 2016 tarihleri arasında Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yapıldı. Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Etik Alt Kurulundan (ETK00-2016-0018) onay alındı. Katılacak bireylere, araştırmanın amacı ve yapılacak olan ölçümler hakkında gerekli yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldıktan sonra aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Araştırmaya katılması gereken örneklem sayını tespit etmek amacıyla yapılan pilot çalışma sonucundan yararlanılarak güç analizi yapıldı. Güç analizi sonuçlarına göre araştırmada her iki gruba 40'ar birey katıldı ($\alpha = 0.05, \beta = 0.20$).

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri;

- En az 3 yıl ve üzeri tecrübesi olan, 18-30 yaş aralığında sağlıklı erkek basketbolcular,
- Son 6 ay içerisinde düzenli bir sportif aktivitede bulunmayan 18-30 yaş aralığındaki sedanter erkek bireyler araştırmaya dahil edildi.

Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri;

- Son 6 ay içinde sakatlık yaşamış bireyler,
- Nörolojik, ortopedik veya kardiorespiratuar herhangi bir hastalığı olan bireyler araştırmaya dahil edilmedi.

3.2 Bireylere Yapılan Değerlendirmeler

3.2.1 Demografik Değerlendirme

Katılımcıların yaş, cinsiyet, beden kütle indeksi (BKİ), eğitim durumu, dominant ekstremitesi, basketbolcuların oyundaki görev yeri, basketbol oynama yılı ile ilgili demografik veriler kaydedildi.

3.2.2 Denge Değerlendirmesi

3.2.3 Yıldız Denge Testi

Gribble ve Hertel tarafından geliştirilen yıldız denge testi; sporcuların ve sağlıklı bireylerin aktif durumdaki denge performanslarını ölçmek için kullanılan, güvenilirliği yüksek, ucuz ve kolayca uygulanabilen bir test olduğu için sıklıkla tercih edilmektedir (Şekil 1, 172). 45^0 'lik açılarla 8 doğru parçasının keşimi olacak şekilde yıldız denge test düzeneği oluşturulmaktadır. Bireylerden test merkezinde ortez takılan ekstremiteler üzerinde dururken, diğer bacağı farklı yönlerdeki doğruya doğru uzatmaları istendi (173). 6 denemenin ardından en sondaki ölçüm değeri kaydedilerek, ortez takılan ekstremitenin 3 ölçüm yapıp ortalaması alındı (173). Uzatılan ayağın uç bölümü yıldız denge testinin üzerine değerse, test tekrar başlangıç noktasından başlatıldı.



Şekil 1. Ayak Bileği Ortezi Kullanılarak Yıldız Denge Testi Ölçümü

Denge, farklı düzlemlerdeoluştugu için yıldız denge testindeanteromedial, anterior, anterolateral, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral 8 farklı yön kullanılmaktadır.Boy uzunluğu farklı olan bireyler arasında karşılaştırma yapabilmek için yıldız denge testinde elde edilen verilerinnormalize edilmesi gerekir. Normalizasyon içinalt ekstremitte uzunluğu,ayakta duruş pozisyonunda spina iliaka anterior superiordan medial malleoleolan mesafe ölçülerek kaydedilir ve değer 100 ile çarpılıp, ulaşılan mesafedeki değerebölünereknorm değer elde edilir (174). Test bittikten sonrabireylerin kullandıkları ortezin denge performanslarını ne kadar kısıtladığını tespit etmek için görsel analog skalasıkullanıldı.

3.2.4 Kas Gücü Değerlendirmesi

3.2.5 Dikey Sıçrama Testi

Basketbolcuların performanslarının değerlendirilmesinde veya yaralanma sonrası sporcunun yeniden oynayabilmesine karar verme sürecinde dikey sıçrama testi kullanılmaktadır (Şekil 2, 175). Dikey sıçrama unilateral veya bilateral olarak yapılabilen, daha çok alt ekstremitte kas gücü hakkında fikir veren vertikal hareket olarak tanımlanmaktadır (176). Dikey sıçramada daha yükseğe sıçramak için dizin fleksiyon açısı 90 derece olmalıdır (177).



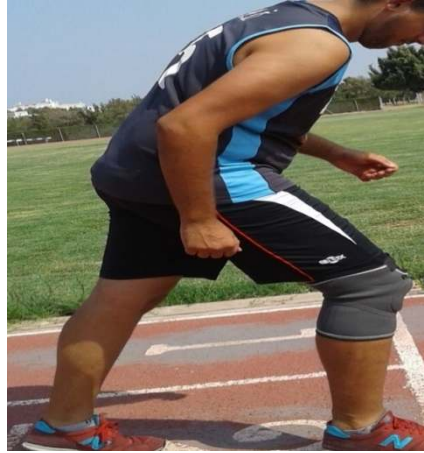
Şekil 2.Soft Diz Ortezi Kullanılarak Yapılan Dikey Sıçrama Testi

Kolların pozisyonu dikey sıçrama performansını yaparken önemlidir, çünkü kolların yukarıya doğru hareketi vücut merkezinin de yukarıya doğru kaymasına neden olmaktadır. Bireylerin özel bir platform aracılığı ile (NewTest, Power Timer, Finlandiya) zıplama yüksekliği ölçüldü. Her ölçüm üç tekrarlı yapılarak ortalaması alındı. Ölçümler ortezsiz, ayak bileği ortezi, diz ortezi ve korse kullanılarak farklı günlerde yapıldı. Gruplar arasında boy uzunluğu farkı olması durumunda, sıçrama mesafesini normalize etmek için mesafe/boy uzunluğu değeri 100 ile çarpıldı. Spor dalları arasından basketbol, voleybol, futbol, hentbol gibi bir çok sporda dikey sıçrama aktivitesi yer almaktadır (178). Dikey sıçrama testinin bir çok çalışmada güvenilir olduğu tespit edilmiştir (179,180). Test bittikten sonrabireylerin kullandıkları ortezin dikey sıçrama performanslarını ne kadar kısıtladığını tespit etmek için görsel analog skalası kullanıldı.

3.2.6 Kardiorespiratuar Değerlendirme

3.2.7 1 Mil Koşu Testi

Sporcu ve sedanter bireylerin kardiorespiratuar kapasitesi 1 mil (1609metre) koşu testi ile değerlendirildi(Şekil 3, 181).



Şekil 3. Soft Diz Ortezi Kullanılarak Yapılan 1 Mil Koşu Testi

Teste başlamadan önce katılımcılara, fizyoterapist eşliğinde ısınma egzersizleri (alt ekstremite germe egzersizleri) yapıldı. Açık havadaki 1609 metre uzunluğundaki tartan pistte bireylerden mümkün olan en yüksek tempoda belirlenen mesafeyi tamamlaması istendi. Koşu sırasında bireyleri motive etmek amacıyla sözel cesaretlendirme yapıldı. Koşuya katılan bireylerin mesafeyi tamamlama süresi el kronometresiyle dakika cinsinden kaydedildi(182). Ölçümler ortezsiz, ayak bileği ortezi, diz ortezi ve korse kullanılarak farklı günlerde ve aynı saatte tekrar edildi. Testin sonunda 5 dk. boyunca fizyoterapist eşliğinde soğuma egzersizleri yapıldı. Test bittikten sonrabireylerin kullandıkları ortezin koşmalarına ne kadar kısıtladığını tespit etmek için görsel analog skalası kullanıldı.

3.2.8 Basketbol Oyunundaki Performans Ölçümü

Basketbola özgü sportif performans ölçümü, serbest atış ve üç sayılık atış performansındaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Soft Dizlik Kullanılarak Yapılan Basket Atışı

Basketbolcular serbest atış çizgisinden 10 tane;üç sayılık atış çizgisinden 15 tane basket atışını, sahasının sağ köşesinden 5 atış, potanın tam karşısından 5 atış ve sahasının sol köşesinden 5 atış olacak şekilde basket atışı yaptı (183). Başarılı basket atışları kaydedildi. Ölçümler ortezsiz, ayak bileği ortezi, diz ortezi ve korse kullanılarak farklı günlerde ve aynı saatte tekrar edildi.Test sonunda basketbolcuların kullandıkları ortezin atışlarınınine kadar etkilediğini tespit etmek için görsel analog skalası kullanıldı.

3.3 Kullanılan Ortezler

3.3.1. SoftAyak Bileği Ortezi

Neopren malzemeden üretilmiş, ayak bileği eklemine saracak şekilde tasarlanmış, soft ayak bileği ortezi takılarak ölçümler yapıldı (Şekil 5).



Şekil 5. Soft Ayak Bileği Ortezi

3.3.2. Soft Diz Ortezi

Neopren malzemeden üretilen dizliğin, orta kısmı diz kapağını çevreleyecek şekilde tasarlanmış soft dizlik takılarak ölçümler yapıldı (Şekil 6).



Şekil 6. Soft Diz Ortezi

3.3.3. Soft Korse

Bel bölgesinin etrafını içine alacak şekilde neopren malzemeden üretilen korse takılarak ölçümler alınmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Soft Korse

3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemi

Verilerin analizi Statistical Package for Social Sciences (SPSS 18.0) programı ile yapıldı. İstatistiksel anlamlılık değeri $\alpha=0.05$ olarak alındı. Yıldız denge, dikey sıçrama ve 1 mil koşu testleri sonuçlarının grup içi karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi, gruplar arası karşılaştırılmasında t testi, atış performansı ölçümlerinin karşılaştırılmasında Friedman testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda fark bulunan ölçümlerde, farkın hangi ölçümden kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli, 2'şerli karşılaştırmalar yapıldı. Tanımlayıcı sayısal veriler, ortalama ve standart sapma ($\bar{X} \pm SS$), bonferroni düzeltmeli olarak verildi.

Bölüm 4

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmaya toplam 80 kişi katıldı. Basketbolculardan bir kişi anterior talofibular ligamentinde yaralanma olduğundan dolayı analize dahil edilmedi. Sedanter bireylerden bir kişi son 6 ay içerisinde sakatlık geçirmiş olduğu için çalışmaya alınmadı. Her iki grupta da 39'ar kişi ile analiz yapıldı. Basketbolcu ve sedanter bireylerin sosyodemografik özellikleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Basketbolcu ve sedanter bireylerin sosyodemografik bilgilerinin karşılaştırılması.

	Basketbolcu(n=39)	Sedanter(n=39)	p	t
	X ± SS	X ± SS		
Yaş (yıl)	20,96±1,82	21,86±2,17	1,962	0,054
Boy Uzunluğu (metre)	1,81±0,06	1,81±0,05	0,988	0,015
Vücut Ağırlığı (kg)	80,83±12,13	84,86±10,06	0,117	1,587
Beden Kütlesi İndeksi (kg/cm ²)	24,69±3,16	25,95±2,72	0,065	1,873
Eğitim Durumu (yıl)	11,95±4,16	14,45±1,13	0,001*	3,575

* p<0,05

Basketbolcu ve sedanter bireyler arasında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütlesi indeksi değerleri arasında fark yoktu (p>0,05). Sedanter bireylerin, basketbolculara göre eğitim durumu daha yüksekti (p<0,05).

Basketbolcuların bir hafta içerisinde antrenman yaptıkları gün 2,79 ortalama, 1,56 standart sapma ve saat değerleri 1,44 ortalama ve 0,91 standart sapma değerleri verilmiştir.

Basketbolcu ve sedanter bireylerin yıldız denge testinin ortezsiz, anteromedial, anterior, anterolateral, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral yönlerdeki ölçüm sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Basketbolcu ve sedanterlerde ortezsiz yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Yıldız Denge Yönü (cm)	Basketbolcu(n=39)	Sedanter(n=39)	p	t
	X ± SS	X ± SS		
Anteromedial	89,44±7,80	88,23±6,93	0,481	-0,709
Anterior	85,94±8,52	86,41±6,18	0,787	0,271
Anterolateral	80,65±11,41	81,73±8,05	0,635	0,477
Medial	94,71±10,23	94,51±7,30	0,923	-0,097
Posteromedial	102,54±11,19	99,23±7,59	0,140	-1,491
Posterior	107,55±12,73	105,30±7,18	0,350	-0,940
Posterolateral	103,36±12,77	101,89±8,31	0,557	-0,590
Lateral	94,35±10,61	91,75±7,59	0,228	-1,217

İki grup arasında yıldız denge testinin ortezsiz yapılan tüm ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Basketbolcu ve sedanter bireylerde ayakbilekliği kullanılarak yapılan yıldız denge testinin ölçüm sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.Basketbolcu ve sedanterlerde ayak bilekliği yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Yıldız Denge Yönü (cm)	Basketbolcu(n=39)	Sedanter(n=39)	p	t
	X ± SS	X ± SS		
Anteromedial	88,83 ±8,73	88,08 ±8,79	0,713	-0,369
Anterior	85,22 ±9,39	85,97 ±9,84	0,736	0,338
Anterolateral	80,26 ±10,10	80,89 ±9,88	0,785	0,274
Medial	93,12 ±10,54	93,56 ±9,54	0,851	0,188
Posteromedial	101,28 ±9,22	98,08 ±10,05	0,153	-1,445
Posterior	106,28 ±11,46	104,24 ±11,86	0,449	-0,761
Posterolateral	102,58 ±11,13	99,91 ±11,59	0,310	-1,021
Lateral	94,72 ±10,35	91,59 ±12,27	0,234	-1,199

İki grup arasında yıldız denge testinin ayak bilekliğiyle yapılan tüm ölçüm sonuçları arasında fark bulunmadı ($p>0,05$).

Basketbolcu ve sedanter bireylerde dizlik kullanılarak yapılan yıldız denge testinin tüm yönlerdeki ölçüm sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Basketbolcu ve sedanterlerde dizlik yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Yıldız Denge Yönü (cm)	Basketbolcu(n=39) X ± SS	Sedanter(n=39) X ± SS	p	t
Anteromedial	88,79±7,29	89,29±9,21	0,794	0,262
Anterior	85,78±12,27	85,61±7,70	0,944	-0,071
Anterolateral	80,23±12,17	82,72±10,52	0,344	0,953
Medial	94,33±13,67	92,09±8,77	0,398	-0,851
Posteromedial	101,91±14,12	97,32±10,26	0,109	-1,622
Posterior	107,76±15,01	103,54±12,41	0,186	-1,335
Posterolateral	102,20±15,54	101,74±10,75	0,881	-0,150
Lateral	93,36±14,24	91,29±11,27	0,484	-0,703

İki grup arasında yıldız denge testinin dizlikle yapılan tüm yönlerde ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0,05$).

Basketbolcu ve sedanter bireylerde korse kullanılarak yapılan yıldız denge testinin tüm yönlerdeki ölçüm sonuçları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Basketbolcu ve sedanterlerde korse yıldız denge testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Yıldız Denge Yönü (cm)	Basketbolcu (n=39)	Sedanter (n=39)	p	t
	X ± SS	X ± SS		
Anteromedial	90,90±7,47	87,32±7,12	0,036*	-2,140
Anterior	86,98±7,90	85,65±8,29	0,476	-0,716
Anterolateral	86,41±28,84	81,88±10,99	0,369	-0,904
Medial	96,51±10,02	96,08±8,45	0,839	-0,204
Posteromedial	102,71±11,11	101,55±9,01	0,618	-0,501
Posterior	110,05±11,87	105,05±11,33	0,064	-1,877
Posterolateral	104,51±12,27	99,96±12,38	0,112	-1,610
Lateral	94,79±12,29	92,71±10,76	0,436	-0,783

(p<0,05).

Basketbolcularda korse kullanılarak yapılan yıldız denge testinin anteromedial yönünde yapılan ölçüm sonucu anlamlı olarak sedanterlerden yüksekti (p<0,05). Yıldız denge testinin diğer tüm yönlerdeki sonuçlarında gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktu (p>0,05).

Basketbolcularda ortezsiz ve farklı ortezer kullanılarak yapılan yıldız denge testinin ölçüm sonuçları Tablo 6 'da verilmiştir.

Tablo 6.Basketbolcularda ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseli durumlarda yıldız denge sonuçlarının karşılaştırılması.

Yıldız Denge Yönü (cm)	Ortezsiz X±SS	Ayak Bilekliği X±SS	Dizlik X±SS	Korse X±SS	p	Z
Anterior	85,94±8,52	85,61±7,70	85,97 ±9,84	85,65±8,29	0,916	0,170
Medial	94,71±10,23	92,09±8,77	93,56 ±9,54	96,08±8,45	0,185	1,637
Lateral	91,75±7,59	91,29±11,27	91,59 ±12,27	92,71±10,76	0,902	0,191
Posterior	105,30±7,18	103,54±12,41	104,24±11,86	105,05±11,33	0,930	0,149
Anteromedial	88,23±6,93	89,29±9,21	88,08 ±8,73	87,32±7,12	0,670	0,520
Anterolateral	81,73±8,05	82,72±10,52	80,89 ±9,88	81,88±10,99	0,796	0,341
Posteromedial	99,23±7,59	97,32±10,26	98,08 ±10,05	101,55±9,01	0,155	1,780
Posterolateral	101,89±8,31	101,74±10,75	99,91 ±11,59	99,96±12,38	0,740	0,418

Basketbolcularda ortezsiz ve farklı ortezer kullanılarak yapılan yıldız denge testinin ölçüm sonuçları arasında tüm yönlerde fark bulunmadı ($p>0,05$).

Sedanter bireylerde ortezsiz ve farklı ortezler kullanılarak yapılan yıldız denge testinin ölçüm sonuçları Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7.Sedanter bireylerde ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseli durumlarda yıldız denge sonuçlarının karşılaştırılması

GörselAnalog Skalası (mm)	Basketbolcu			Sedanter Bireyler				
	X ±SS	p	F	X ±SS	p	F	p	t
Ayak Bilekliği	1,40±2,15			1,53±1,48			0,757	0,311
Dizlik	2,63±3,63	0,020*	4,107	2,28±2,24	0,003*	6,424	0,620	-0,498
Korse	1,33±1,97			1,45±1,68			0,778	0,282

Sedanter bireylerde ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan yıldız denge testinin ölçüm sonuçları arasında tüm yönlerde fark yoktu ($p>0,05$).

Basketbolcu ve sedanter bireylerde ayak bilekliği, dizlik ve korseli yapılan yıldız denge testi sırasında kısıtlanma hissi Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8.Yıldız denge testi sırasında kısıtlanma hissi

Yıldız Denge Yönü (cm)	Ortezsiz X±SS	Ayak bilekliği X±SS	Dizlik X±SS	Korse X±SS	p	t
Anterior	86,41±6,18	85,61±7,70	85,97 ±9,84	85,65±8,29	0,916	0,170
Medial	94,51±7,30	92,09±8,77	93,56 ±9,54	96,08±8,45	0,185	1,637
Lateral	91,75±7,59	91,29±11,27	91,59 ±12,27	92,71±10,76	0,902	0,191
Posterior	105,30±7,18	103,54±12,41	104,24±11,86	105,05±11,3	0,930	0,149
Anteromedial	88,23±6,93	89,29±9,21	88,08 ±8,73	87,32±7,12	0,670	0,520
Anterolateral	81,73±8,05	82,72±10,52	80,89 ±9,88	81,88±10,99	0,796	0,341
Posteromedial	99,23±7,59	97,32±10,26	98,08 ±10,05	101,55±9,01	0,155	1,780
Posterolateral	101,89±8,31	101,74±10,75	99,91 ±11,59	99,96±12,38	0,740	0,418

* p<0,05

Yıldız denge testi sırasında ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan ölçümlerde iki grup arasında fark yokken ($p>0,05$), her iki grupta da ortezler arasında kısıtlanma hissi bakımından fark bulundu ($p<0,05$). Yapılan ikişerli karşılaştırmalarda sedanter grupta dizlikle yapılan ölçümdeki kısıtlılık hissi ayak bilekliği ve korseye göre daha fazla bulundu ($p<0,017$), basketbolcularda ise dizliğin ayak bilekliğine göre kısıtlılık hissi yüksekti ($p=0,020$, Tablo 9).

Yıldız denge testi sırasında ayak bilekliği, dizlik ve korsenin kısıtlılık hissinin ikişerli karşılaştırma sonuçları Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9.Yıldız denge testi sırasında farklı ortezlerin kısıtlılık hissinin ikişerli karşılaştırılması

Görsel Analog Skalası (mm)	Basketbolcu		Sedanter Bireyler	
	p	t	p	t
Ayak bilekliği-Diz	0,020*	-2,425*	0,001*	-3,566*
Ayak bilekliği-Korse	0,877	0,156	0,775	0,288
Diz-Korse	0,033*	2,211*	0,005*	2,988*

* p<0,017

Basketbolcu ve sedanterlerin ortezsiz ve farklı ortezlerle yapılan dikey sıçrama yükseklikleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.Basketbolcu ve sedanterlerin dikey sıçrama yüksekliklerinin karşılaştırılması

	Basketbolcu			Sedanter Bireyler			p	t
	X±SS	p	F	X±SS	p	F		
Ortezsiz	35,52±8,45			24,77±3,39			<0,001*	-7,279
Ayak bilekliği	37,00±7,81	0,532	0,737	26,99±10,79	0,417	0,955	<0,001*	-4,629
Dizlik	37,74±9,04			25,46±2,58			<0,001*	-8,052
Korse	36,76±4,91			25,58±2,99			<0,001*	-11,893

* p<0,001

Basketbolcu ve sedanter grupta dikey sıçrama testinde ortezsiz ve farklı ortezler kullanılarak yapılan ölçümde dikey sıçrama yüksekliği iki grup arasında fark varken ($p<0,001$), her iki grupta ortezsiz ve farklı ortezlerle yapılan dikey sıçrama yükseklikleri arasında istatistiksel fark yoktu ($p>0,001$).

Dikey sıçrama testi sırasında ayak bilekliği, dizlik ve korse ile kısıtlanma hissi Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Dikey sıçrama testi sırasında kısıtlanma hissi

	Basketbolcular			Sedanter Bireyler				
	X±SS	p	F	X±SS	p	F	p	t
Ayak Bilekliği	1,28±1,88			1,03±1,27			0,502	-0,674
		0,026*	3,841		0,003*	6,302		
Dizlik	2,32±3,17			2,27±2,75			0,945	-0,070

* $p<0,05$

Dikey sıçrama testi sırasında iki grup arasında fark yokken ($p>0,05$), her iki grupta ortezler arasında kısıtlanma hissi bakımından fark bulundu ($p<0,05$). Her iki grupta yapılan ikişerli karşılaştırmalarda dizlikle yapılan ölçümdeki kısıtlılık hissi ayak bilekliğine göre daha yüksekti ($p<0,05$, Tablo 12).

Basketbolcu ve sedanter bireylerde dikey sıçrama testi sırasında farklı ortezlerin kısıtlanma hissinin ikişerli karşılaştırılması Tablo 12’de verimiştir.

Tablo 12.Dikey sıçrama testi sırasında farklı ortezlerin kısıtlanma hissinin ikişerli karşılaştırılması.

Görsel Analog Skalası (mm)	Basketbolcu		Sedanter Bireyler	
	p	t	p	t
Ayak bilekliği-Diz	0,003	3,162	0,004	-3,114
Ayak bilekliği-Korse	0,445	-0,773	0,380	-0,889
Diz-Korse	0,116	1,611	0,028	2,286

*(p<0,017)

Basketbolcu ve sedanter bireylerde ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan 1 mil koşu ölçüm sonuçları tablo 13’te yer almaktadır.

Tablo 13. Basketbolcu ve sedanter bireylerin 1 mil koşu sürelerinin karşılaştırılması.

Koşu süresi (sn)	Basketbolcu			Sedanter Bireyler			p	t
	X±SS	p	F	X±SS	p	F		
Ortezsiz	117,84±16,75			130,88±23,18			0,006*	2,834
Ayak Bilekliği	114,36±6,88	0,011	3,914	124,13±14,04	<0,001	7,551	<0,001*	3,895
Dizlik	120,38±8,29			116,49±7,35			0,033*	2,176
Korse	113,55±10,38			119,39±6,59			0,004*	2,941

* p<0,05

1 mil koşu testinde ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan ölçümlerde koşu süreleri bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Her iki grup arasında ortezsiz ve farklı ortezerler kullanılarak yapılan ölçümde koşu süreleri arasında fark vardı ($p<0,05$).

Ortezsiz ve ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan 1 mil koşu testinin bonferronni düzeltmeli grup içi karşılaştırılması Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14.Ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan 1 mil koşu testinin bonferronni düzeltmeli grup içi karşılaştırılması

Koşu süresi (sn)	Basketbolcu		Sedanter Bireyler	
	p	t	p	t
Ortezsiz–Ayak bilekliği	0,124	1,575	0,040	2,126
Ortezsiz–Dizlik	0,341	-0,965	0,003*	3,238
Ortezsiz-Korse	0,159	1,436	0,007*	2,856
Ayak bilekliği-Dizlik	0,001*	-3,687	0,011	2,672
Ayak bilekliği-Korse	0,674	0,424	0,065	1,903
Dizlik-Korse	0,001*	3,530	0,067	-1,886

1 mil koşu testinde basketbolcu grupta dizlikle yapılan ölçüm, ayak bileği ve korseye göre koşu süresi yüksekti ($p<0.008$). Sedanter grupta korse kullanılarak yapılan ölçümde koşu süresi dizliğe göre yüksekti($p<0.008$).

Basketbolcu ve sedanter bireylerde ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan 1 mil koşuda kısıtlanma hissinin karşılaştırılması Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. 1 mil koşu testi sırasında kısıtlanma hissinin karşılaştırılması

Görsel Analog Skalası (mm)	Basketbolcular			Sedanter Bireyler			p	t
	X ±SS	p	F	X ±SS	p	F		
Ayak Bilekliği	6,69±2,27			7,00±1,83			0,509	0,664
Dizlik	8,13±1,59	<0,001*	15,256	7,19±1,63	0,215	1,568	0,012*	- 2,562
Korse	5,96±2,32			6,62±1,40			0,138	1,500

* p<0,05

1 Mil koşu testinde iki grup arasında dizlik kullanılarak yapılan ölçümdeki kısıtlanma hissi bakımından fark vardı (p<0,05).

Basketbolcularda ayak bilekliği, dizlik ve korsenin 1 mil koşuda kısıtlanma miktarının bonferronni düzeltmeli ikişerli karşılaştırılması Tablo 16’da yer

almaktadır.

Tablo 16.Basketbolcularda ayak bilekliği, dizlik ve korsenin 1 mil koşuda kısıtlanma miktarının bonferonni düzeltmeli ikişerli karşılaştırılması

	p	t
Ayak Bilekliği-Dizlik	0,001*	-3,504
Ayak Bilekliği-Korse	0,104	1,665
Dizlik- Korse	<0,001*	6,241

*p<0.017

Basketbolcularda dizlikle kısıtlılık hissi ayak bilekliği ve korseye göre yüksek bulundu (p<0.17).

Basketbol sahasının farklı bölgelerinden ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseyle yapılan atışların minimum,maksimum ve çeyreklik değerleri Tablo 17’de verildi.

Tablo 17. Basketbol sahasının farklı bölgelerinden ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korseyle yapılan atışların minimum,maksimum ve çeyreklik değerlerinin karşılaştırılması.

Atış Bölgeleri	Ortezsiz	Ayak Bilekliği	Dizlik	Korse	p
	Ortanca (Min-Maks) / (25-75.Çeyreklikler)				
Serbest Atış	2 (0-8) / (1-4)	1(0-10)/(0,25-5,75)	2(0-10) / (2-7)	3(0-9) / (1-5)	0,001*
Sağ Bölgeden Atış	1(0-4) / (1-2)	2(0-6) / (1-3)	1(0-0,5) / (1-3)	2(0-5) / (1-3)	0,012*
Orta Bölgeden Atış	2(0-5) / (0,25-2)	2(0-5) / (1-4)	2(0-0,5) / (1-3,75)	2(0-5) / (1-3)	0,119
Sol Bölgeden Atış	1(0-4) / (1-2)	2(0-5) / (0,25-3)	2(0-0,5) / (1-3)	1(0-5) / (0-2,75)	0,147

* p<0,05

Ortezsiz ve farklı ortezerlerle yapılan basket atışlarında serbest atış ve üç sayılık çizginin sağ bölgesinden olan atışlarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05).

Serbest atış çizgisinden ortezsiz,ayak bilekliği,dizlik ve korse kullanılarak yapılan basket atışlarının ikişerli karşılaştırması Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18.Serbest atış çizgisinden ortezsiz,ayak bilekliği,dizlik ve korse kullanılarak yapılan basket atışlarının ikiyeşerli karşılaştırması.

	p	Z
Ayak bilekliği–Ortezsiz	0,170	-1,372
Dizlik–Ortezsiz	<0,001*	-3,824
Korse–Ortezsiz	0,029	-2,187
Dizlik–Ayak bilekliği	<0,001*	-3,703
Korse–Ayak bilekliği	0,318	-0,999
Korse–Dizlik	0,001*	-3,425

*p<0,008

Serbest atış çizgisinden korse kullanılarak yapılan basket atışı dizliğe göre,dizlikle yapılan atış sayısı ayakbileğine ve ortezsiz duruma göre daha fazladır (p<0,008).

Üç sayılık atış çizgisinin sağ bölgesinden ortezsiz,ayak bilekliği,dizlik ve korse kullanılarak yapılan basket atışlarının ikiyeşerli karşılaştırması Tablo 19’da yer almaktadır.

Tablo 19. Üç sayılık atış çizgisinin sağ bölgesinden ortezsiz, ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan basket atışlarının ikişerli karşılaştırması.

	p	Z
Ayak bilekliği–Ortezsiz	0,003*	-2,961
Dizlik–Ortezsiz	0,100	-1,646
Korse–Ortezsiz	0,002*	-3,137
Dizlik–Ayak bilekliği	0,342	-0,951
Korse–Ayak bilekliği	0,834	-0,210
Korse–Dizlik	0,440	-0,773

*p<0,008

Üç sayılık atış çizgisinin sağ bölgesinden korse ve ayak bilekliği kullanılarak yapılan basket atışlarının isabet oranı ortezsiz duruma göre daha yüksek bulundu (p<0,008).

Bölüm 5

TARTIŞMA

Basketbolcu ve sedanter bireylerde soft ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanımının fiziksel performans üzerine etkilerini incelediğimiz çalışmamızda, soft ayak bilekliği kullanımının fiziksel performans üzerine etkisi vardır hipotezi kabul edilmemiştir.

Basketbolcu ve sedanter bireylerde denge performansını ölçmek için kullanılan yıldız denge testinin tüm yönlerinde ayak bilekliğinin etkisi yoktu.Haddadi ve ark. (184), sağlıklı ve unilateral ayak bileği instabilitesi olan bireylerde yaptıkları çalışmada; orteksiz ve soft ortez, semi-rijit ortezlerin dengeye etkisini ölçmek amacıyla yıldız denge testi kullanılmıştır. Bu çalışmada soft ve semi-rijit ayak bileği ortezleri ayak bileği instabilitesi olan bireylerde dinamik dengeyi arttırırken sağlık bireylere etkisi olmamıştır. Ayrıca soft ayak bileği ortezi semirijit olana göre posteromedial yöndeki uzanma mesafesini daha çok arttırmıştır. Bizim çalışmamızda ise basketbolcularda ve sedanter bireylerde soft ayak bileği ortezinin dinamik denge üzerine etkisi olmadı. Bizim çalışmamızdaki her iki grubun ayak bileği probleminin olmaması, Haddadi ve ark. çalışmasındaki sonuçlar ile uyumlu olarak soft ayak bilekliğinin sağlıklı bireylerde dinamik denge üzerine bir etki oluşturmadığını göstermiştir.

Haddadi ve ark. (185), yaptığı diğer bir çalışmada, unilateral ayak bileği instabilitesi olan 20 üniversite öğrencisi ve 20 sağlıklı bireyde soft ve semi-rijit ayak bilekliğinin postural salınım üzerine anlık etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya katılan

bireylerin gözler açıkken soft ve semi-rijit ortezi sırayla giyerek özel bir platform aracılığıyla postüral salınımları ölçülmüştür. Ayak bileği instabilitesi olan bireylerde soft ayak bileği ortezi kullanımı salınımların azalmasına neden olurken, sağlıklı bireylerde ise salınımlarda artışa yol açmıştır. Ayak bileği instabilitesi olan kişilerde salınının azalması soft ayak bileği ortezinin denge üzerine olumlu yönde etkisi olduğunu göstermiştir. Diğer bir sonuç olan sağlıklı bireylerdeki salınım artışını soft ayak bileği ortezinin ayak bileği mobilitesini azaltarak, duyu girdisini ve motor cevapları olumsuz yönde etkilemiş olabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Bizim çalışmamızda ise soft ayak bilekliği ortezi ile yapılan ölçüm dinamik bir ölçüm olduğundan iki çalışmanın yöntemleri benzer değildir. Bu durumda soft ayak bileği ortezi sağlıklı bireylerde statik dengeyi olumsuz etkilerken dinamik dengeye herhangi bir yönde etkisi yoktur şeklinde yorumlanabilir. Her iki çalışmada da ortezlerin etkisi anlık olarak değerlendirildiğinden, bireylerin ortezlere adaptasyon süreçlerinin tamamlanmamış olması sonuçları etkilemiş olabilir.

Pienkowski ve ark. (186), erkek basketbol takımından sağlıklı 12 kişi üzerinde yaptıkları bir çalışmada koşu, sıçrama ve çevikliği içeren sportif performansını değerlendirmek amacıyla, dominant ayağa takılan üç farklı ayak bileği ortezinin etkisini incelemişlerdir. 1.ve 4. haftada ayak bileği ortezi sıçrama ve koşu performansını etkilememiştir. Bizim çalışmamızda da sağlıklı basketbolcularda soft ayak bileği ortezi koşu ve dikey sıçrama performansını etkilemedi. Bu yönüyle bu çalışmadaki ve bizim çalışmamızdaki sonuçlar uyumludur.

Basketbolcu ve sedanter bireylerde, soft dizlik kullanımının fiziksel performans parametrelerinden denge ve dikey sıçrama üzerine etkisi vardır hipotezi kabul edilmezken, 1 mil koşu için bu hipotez kabul edilmiştir.

Her iki grubun denge performansını ölçmek için kullanılan yıldız denge testinin tüm yönlerinde dizliğin etkisi bulunmadı. Çalışmamızda basketbolcu ve sedanter bireyler arasında ise dikey sıçrama değerleri tüm durumlarda basketbolcular lehineydi. Basketbolcuların dikey sıçrama yüksekliğinin sedanter bireylere göre daha fazla olmasının nedeni basketbolcuların düzenli bir şekilde spor yapıyor olmasından kaynaklanmaktadır.

Baltacı ve ark. (2), soft dizliğin fonksiyonel performans üzerine etkisini ölçmek amacıyla yaptıkları bir çalışmaya 24 sağlıklı birey katılmıştır. Dinamik dengenin Y denge testi ile değerlendirildiği bu çalışmanın sonucunda beş farklı ortezin, ikisinin daha belirgin olmak üzere denge üzerine olumlu yönde etkisi bulunmuştur. Çalışmalarında ortezlerin bağ sistemleri haricinde fiziksel özellikleri ve daha etkili olan ortezlerin farklılıklarıyla ilgili ayrıntılı bilgiye yer verilmemiştir. Bizim çalışmamızda soft dizliğin denge üzerine etkisi yoktu. İki çalışma arasındaki bu farklılık onların kullandığı ortezlerin fiksasyonlarının daha iyi olduğundan kaynaklanmış olabilir. Sıçrama performansının dikey sıçrama testi ile değerlendirildiği beş farklı ortezin sıçramaya etkisi olmamıştır. Bizim çalışmamızda da dizliğin sıçrama performansını etkilememesi onların sonuçlarını destekler niteliktedir. Her iki çalışmanın örnekleminin de sağlıklı kişilerden oluşması dizliğin etkisini sınırlandırmış olabilir.

Çalışmamızda 1 mil koşu testinde ayak bilekliği, dizlik, korse kullanılarak yapılan ölçümlerde, basketbolcuların dizlik kullanımı diğer ortezlere göre koşu hızının azalmasına sebep olurken, istenilen hedefe ulaşabilmesi için geçen sürede

artıŖa neden oldu. Sedanter grupta koŖu performansında ortezsiz ve korse ile yapılan koŖu hızları dizliğe gre dŖrerek, koŖuyu bitirme sresinde artıŖa yol açtı.

Sadece dizlikle yapılan lmlerde basketbolcular, sedanter bireylere gre daha yavaŖ koŖarken, diğer tm durumlarda daha hızlı koŖtular. Diz ortezi ile basketbocularda ortaya çıkan bu yavaŖlama, diz ekleminin kısıtlanarak enerji tketiminde artıŖa yol açmasından kaynaklanabilir.

Basketbolcu ve sedanter bireylerde, soft korse kullanımının fiziksel performans üzerine etkisi vardır hipotezi kabul edilmemiŖtir.

Basketbolcu ve sedanter bireylerde denge performansını lmek için kullanılan yıldız denge testinin tm ynlerinde korsenin etkisi bulunmadı. Ancak korse kullanılarak yapılan yıldız denge testinin anteromedial ynndeki lm sonucu, basketbolcularda sedanter gruba gre yksektir.

Deniz ve ark (187), tarafından yakın zamanda yapılan bir alıŖmada, bedensel engelli masa tenisi sporcularında karın ve sırt kaslarının soft korse ve kinezyo bantlama ile desteklenmesinin fiziksel performansa etkisini inceleyen bir alıŖmaya, Trkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonuna bağlı yarıŖmalara katılan sporcular arasından 11 sporcu tekerlekli sandalyede, 11 sporcu da ayakta katılmıŖtır. Bedensel engeli olan masa tenisi sporcularında ağrı değerlendirilmesi için grsel analog skalası, karın ve sırt kaslarının enduransını belirlemek amacıyla modifiye sit-ups testi, modifiye abdominal endurans testi, push-ups testi ve multifidus kas endurans testleri kullanılmıŖtır. Oyun performansını tespit etmek amacıyla 60 saniye kısa-uzun topa vuruŖ testi kullanılmıŖtır. Bedensel engeli olan masa tenisi sporcularında soft korse, ortezsiz ve kinezyo bantlamaya gre sportif aktivite sırasında ağrıda azalıŖa neden olurken, gvde kas grubunun dayanıklılığında ve topa vurmada sayı artıŖa

neden olmuştur. Diğer bir deyişle, bedensel engeli olan masa tenisi oyuncularında soft korse sportif performansta artışa yol açmıştır.

Bizim çalışmamızda soft korse kullanımının basketbolcu ve sedanter bireyler üzerine etkisi yokken, engelli masa tenisi sporcularında performansta artışa neden olmuştur. Bu iki çalışma sonuçlarının farklı olması engelli masa tenisi sporcularının gövde stabilitesinin zayıf olmasından dolayı korse kullanımı gövde stabilitesini arttırarak üst ekstremitte fonksiyonel performansında artışa yol açmış olabilir.

Basketbolcularda sahanın farklı bölgelerinden yapılan atışların sonucunda; serbest atış çizgisinden korse kullanılarak yapılan basket atışı dizliğe göre, dizlikle yapılan atış sayısı ayak bileğine ve ortezsiz duruma göre daha fazla bulundu.Üç sayılık atış çizgisinin sağ bölgesinden ise korse ve ayak bilekliği kullanılarak yapılan basket atışlarının isabet oranı ortezsiz duruma göre daha yüksek bulundu. Ortezsiz ve farklı ortezlerle yapılan basket atışlarında serbest atış ve üç sayılık çizginin sağ bölgesinden atış isabetinde anlamlı fark olmasına rağmen, basket sahasının diğer bölgelerinde yapılan atışlarda isabet oranında fark ortaya çıkmaması bu testin basketbolcularda tam olarak oyun performansını yansıtmıyor olabileceğini düşündürdü.

Çalışmamızda sedanter bireylerde dizlik kullanılarak yapıldı dizli denge testi ölçümündeki kısıtlılık hissi ayak bilekliği ve korseye göre daha fazla bulundu, basketbolcularda ise dizliğin ayak bilekliğine göre kısıtlılık hissi yüksekti.

Basketbolcu ve sedanter bireylerde dikey sıçrama testinde dizlikle yapılan ölçümdeki kısıtlılık hissi ayak bilekliğine göre daha yüksekti. Dizlik denge ve dikey sıçrama testinde diz eklemindeki normal eklem hareketini kısıtlayabileceğinden dolayı denge ve sıçrama performansında dizliğin kısıtlama değeri yüksek bulunmuş

olabilir.Basketbolcularda 1 mil koşu sırasında dizlikle kısıtlılık hissi ayak bilekliği ve korseye göre yüksek bulundu.Dizlik kullanımı bu yönüyle de koşu performansını negatif yönde etkilemiştir.

Özet olarak; soft ayak bileği ortezi, dizlik ve korse kullanımı basketbolcularda denge ve dikey sıçrama performanslarını etkilemezken, dizlik koşu performansını olumsuz yönde etkilemiştir. Bu sonuçlara göre basketbol oyuncularında diz ortezi verilirken özellikle koşu performansını olumsuz etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir.

5.1 Limitasyonlar

Performans ölçümlerinde kullanıldığımız ortezerin adaptasyon sürecinin olmadan ölçüm alınması çalışmamızı limitlendirmiştir.

Bölüm 6

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1 Sonuçlar

Araştırmamızda dinamik denge üzerine soft ayak bilekliği ortezi, diz ortezi ve korsenin etkisi olmadığı görüldü. Korseli yapılan yıldız denge testinin anteromedial yönündeki ölçüm sonucu basketbolcularda, sedanter gruba göre yüksektir. Yıldız denge testi sırasında ayak bilekliği, dizlik ve korse kullanılarak yapılan ölçümlerde iki grup arasında fark yokken, her iki grupta da ortezler arasında kısıtlanma hissi bakımından fark bulundu. Sedanter grupta dizlikle yapılan ölçümdeki kısıtlılık hissi ayak bilekliği ve korseye göre daha fazla iken basketbolcularda dizliğin ayak bilekliğine göre kısıtlılık hissi yüksekti. Her iki grupta veya iki grup arasında ortezsiz ve farklı ortezlerle yapılan dikey sıçrama yüksekliğine ortezlerin etkisinin olmadığı görüldü. Dikey sıçrama yüksekliğinde kısıtlılık hissi dizlikte ayak bilekliğine göre daha yüksek olduğu bulundu. 1 mil koşu testinde basketbolcu grupta dizlikle yapılan ölçümde koşu hızı azaldı. Sedanter grupta ise korse kullanılarak yapılan ölçümde koşu hızı dizliğe göre düşüktü.

6.2 Öneriler

Araştırmamızda elde edilen bulgular,soft ortezlerin sporculardaki fiziksel performans üzerine etkilerini inceleyecek çalışmalara katkı sağlayacaktır.Basketbol performansı üst düzeyde tutabilmek için basketbolcu mümkün olduğunca yaralanmaları önleyecek yaklaşımları kullanması gerekmektedir.

1. Basketbolcuların performansını desteklemek ve oluşabilecek doku hasarını önlemek amacıyla soft ortezler kullanılabilir.
2. Basketbolculara soft diz ortezi verilirken özellikle koşu performansını olumsuz yönde etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir.
3. Sağlıklı basketbolcularda profilaktik diz ortezi verilmesi sporcuda kısıtlılık hissi yaratarak oyununu olumsuz yönde etkileyebilir, dikkatli olunmalıdır.
4. Basketbolcularda uygun ortez seçimi aşamasında bu alanda çalışan fizyoterapist, spor hekimi ve ortotistlerin görüşü alınarak fikir birliğine varılmalıdır.
5. İleriki çalışmalarda, farklı vücut segmentlerine uygulanan soft ortezlerin sporcularda sakatlık riskini nasıl etkilediği, gerçek bir müsabakada açığa çıkan cevapları değerlendirebilecek yöntemi olan takip araştırmaları bu alana önemli katkı yapacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Orteza, L. C., Vogelbach, W. D., & Denegar, C. R. (1992). The effect of molded and unmolded orthotics on balance and pain while jogging following inversion ankle sprain. *Journal of Athletic Training*, 27(1), 80.

- [2] Baltaci G, Aktas G, Camci E, Oksuz S, Yildiz S, Kalaycioglu T. The effect of prophylactic knee bracing on performance: Balance, proprioception, coordination, and muscular power. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1722-1728

- [3] DeVita, P., Lassiter, T., Hortobagyi, T., & Torry, M. (1998). Functional knee brace effects during walking in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*, 26(6), 778-784.

- [4] Beynnon, B. D., Good, L., & Risberg, M. A. (2002). The effect of bracing on proprioception of knees with anterior cruciate ligament injury. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 32(1), 11-15.

- [5] Guskiewicz, K. M., & Perrin, D. H. (1996). Effect of orthotics on postural sway following inversion ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 23(5), 326-331.

- [6] Jerosch, J., & Prymka, M. (1996). Knee joint proprioception in patients with posttraumatic recurrent patella dislocation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 4(1), 14-18.

- [7] Van Poppel, M. N., Hooftman, W. E., & Koes, B. W. (2004). An update of a systematic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace. *Occupational Medicine*, 54(5), 345-352.
- [8] Van Poppel MN, De Looze M, Koes BW, et al. Mechanism of action of lumbar supports: a systematic review. *Spine* 2000;25:2103-13
- [9] Olmsted, L. C., Vela, L. I., Denegar, C. R., & Hertel, J. (2004). Prophylactic ankle taping and bracing: a numbers-needed-to-treat and cost-benefit analysis. *Journal of athletic training*, 39(1), 95.
- [10] Guskiewicz, K. M., & Perrin, D. H. (1996). Effect of orthotics on postural sway following inversion ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 23(5), 326-331.
- [11] Bayraktar B, Kurtoğlu M. *Sporda performans ve performans artırma yöntemleri*. Atasü T, Yücesir İ, eds. *Doping ve futbolda performans artırma yöntemleri*, İstanbul, 2004; 269-296.
- [12] Tiryaki, Ş. (1991). Sportif Performans İle Edward Kişisel Tercih Envanterleri Verilerinin İlişkisi HÜ. *Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 32.
- [13] Hadadi, M., Mazaheri, M., Mousavi, M. E., Maroufi, N., Bahramizadeh, M., & Fardipour, S. (2011). Effects of soft and semi-rigid ankle orthoses on postural sway in people with and without functional ankle instability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(5), 370-375.

- [14] Berg, K. (1989). Balance and its measure in the elderly: a review. *Physiotherapy Canada*, 41(5), 240-246.

- [15] Bell F. Principles of mechanics and biomechanics. Cheltenham: Stanley Thornes, 1998.

- [16] Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk RJ, Rowe BB. Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Phys. Ther* 2005; 85: 502-514.

- [17] Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Mertzanidou, O., & Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and motor skills*, 84(3 suppl), 1363-1372.

- [18] Paillard, T. H., & Noé, F. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(5), 345-348.

- [19] Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198.

- [20] Citaker, S., Gunduz, A. G., Guclu, M. B., Nazliel, B., Irkeç, C., & Kaya, D. (2011). Relationship between foot sensation and standing balance in patients with multiple sclerosis. *Gait & posture*, 34(2), 275-278.

- [21] Horak, F. B. (1987). Clinical measurement of postural control in adults. *Physical therapy*, 67(12), 1881-1885.
- [22] Jari Parkkari, Henri Tannila, Jaana Suni. Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: a population based randomised study. *BMC Medicine* 2011; 9:35.
- [23] Ogard, W. K. (2011). Proprioception in sports medicine and athletic conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 33(3), 111-118.
- [24] Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126–31.
- [25] Jacobs, J. V., & Horak, F. B. (2007). External postural perturbations induce multiple anticipatory postural adjustments when subjects cannot pre-select their stepping foot. *Experimental brain research*, 179(1), 29-42.
- [26] Gage, W. H., Frank, J. S., Prentice, S. D., & Stevenson, P. (2007). Organization of postural responses following a rotational support surface perturbation, after TKA: sagittal plane rotations. *Gait & posture*, 25(1), 112-120.
- [27] Lephart, S.M. and Riemann, B.L., Introduction to the Sensorimotor System, in: Lephart, S.M. and Fu, F.H., eds., *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*, Human Kinetics, Champaign, IL, 2000. [28] (1,33,37)(7).

- [28] Dai Sugimoto, G. D., Bush, H. M., & Hewett, T. E. (2014). Effects of compliance on trunk and hip integrative neuromuscular training on hip abductor strength in female athletes. *Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association*, 28(5), 1187.

- [29] Han, J., Waddington, G., Anson, J., & Adams, R. (2015). Level of competitive success achieved by elite athletes and multi-joint proprioceptive ability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 77-81.

- [30] Guo, L. Y., Yang, C. P., You, Y. L., Chen, S. K., Yang, C. H., Hou, Y. Y., & Wu, W. L. (2014). Underlying mechanisms of Tai-Chi-Chuan training for improving balance ability in the elders. *Chinese journal of integrative medicine*, 20, 409-415.

- [31] Cameron, M., Adams, R., & Maher, C. (2003). Motor control and strength as predictors of hamstring injury in elite players of Australian football. *Physical Therapy in Sport*, 4(4), 159-166.

- [32] Lephart SM, Fu FH, editors. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2000.

- [33] Cameron M, Adams R. Kicking footedness and movement discrimination by elite Australian Rules footballers. *J Sci Med Sport* 2003; 6(3): 266–274.

- [34] Riemann, B.L., Myers, J.B. and Lephart, S.M., Sensorimotor System Measurement Techniques, *Journal of Athletic Training*, 2002, 37(1), 85-98.
- [35] Goble, D. J., Coxon, J. P., Van Impe, A., Geurts, M., Dumas, M., Wenderoth, N., & Swinnen, S. P. (2011). Brain activity during ankle proprioceptive stimulation predicts balance performance in young and older adults. *The Journal of Neuroscience*, 31(45), 16344-16352.
- [36] Martin B. Jorklund. Effects of repetitive work on proprioception and of stretching on sensory mechanisms. Umea university medical dissertation, new series no. 877 –91. 2004; 90: 7305-604.
- [37] Borsa PA, Lephart SM, Irrgang JJ, Safran MR, Fu FH. The effects of joint position and direction of joint motion on proprioceptive sensibility in anterior cruciate ligament-deficient athletes. *Am J Sports Med* 1997; 25(3): 336–340
- [38] Carter ND, Jenkinson TR, Wilson D, Jones DW, Torode AS. Joint position sense and rehabilitation in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Br J Sports Med* 1997; 31(3): 209–212.
- [39] Cameron, M., & Adams, R. (2003). Kicking footedness and movement discrimination by elite Australian Rules footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(3), 266-274.
- [40] Roberts, D., Andersson, G., & Fridén, T. (2004). Knee joint proprioception in ACL-deficient knees is related to cartilage injury, laxity and age A

retrospective study of 54 patients. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 75(1), 78-83.

- [41] Lephart, S. M., Giraldo, J. L., Borsa, P. A., & Fu, F. H. (1996). Knee joint proprioception: a comparison between female intercollegiate gymnasts and controls. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 4(2), 121-124.
- [42] Lin, C. H., Lien, Y. H., Wang, S. F., & Tsauo, J. Y. (2006). Hip and knee proprioception in elite, amateur, and novice tennis players. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 85(3), 216-221.
- [43] Han, J., Waddington, G., Anson, J., & Adams, R. (2015). Level of competitive success achieved by elite athletes and multi-joint proprioceptive ability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 77-81.
- [44] McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2006). *Essentials of exercise physiology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- [45] Foxx, M. L., & Keteyian, S. J. (1998). Fox's physiological basis for exercise physiology.
- [46] Åstrand, P. O., & Rodahl, K. (1970). Textbook of work physiology. *Physiological bases of exercise*, 4.

- [47] Vučetić, V., R Matković, B., & Šentija, D. (2008). Morphological differences of elite Croatian track-and-field athletes. *Collegium antropologicum*, 32(3), 863-868.
- [48] Massidda, M., Toselli, S., Brasili, P., & M Calo, C. (2013). Somatotype of elite Italian gymnasts. *Collegium antropologicum*, 37(3), 853-857.
- [49] Carter, J. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: development and applications* (Vol. 5). Cambridge University Press.
- [50] Zorba, E. (2005). Methods of Measurement For Body Structure, and Coping with Obesity. *Morpa Kültür Yayinlari, Istanbul*.
- [51] Fry, A. C., Ryan, A. J., Schwab, R. J., Powell, D. R., & Kraemer, W. J. (1991). Anthropometric characteristics as discriminators of body-building success. *Journal of sports sciences*, 9(1), 23-32.
- [52] Igbokwe, N. U. (1991). Somatotypes of Nigerian power athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 31(3), 439-441.
- [53] Carter, J. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: development and applications* (Vol. 5). Cambridge University Press.
- [54] Wilber, R. L., & Pitsiladis, Y. P. (2012). Kenyan and Ethiopian distance runners: what makes them so good. *Int J Sports Physiol Perform*, 7(2), 92-102.

- [55] Peeters, M. W., Thomis, M. A., Claessens, A. L., Loos, R. J. F., Maes, H. H. M., Lysens, R., ... & Beunen, G. (2003). Heritability of somatotype components from early adolescence into young adulthood: a multivariate analysis on a longitudinal twin study. *Annals of human biology*, 30(4), 402-418.

- [56] Saranga, S. P. J., Prista, A., Nhantumbo, L., Beunen, G., Rocha, J., Williams-Blangero, S., & Maia, J. A. (2008). Heritabilities of somatotype components in a population from rural Mozambique. *American Journal of Human Biology*, 20(6), 642-646.

- [57] Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., ... & Serviat, N. (2012). Kinanthropometric profile of Cuban women Olympic volleyball champions. *MEDICC review*, 14(2), 16-22.

- [58] Catikkas, F., Kurt, C., & Atalag, O. (2013). Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes. *Collegium antropologicum*, 37(4), 1365-1368.

- [59] Rankinen, T., Perusse, L. O. U. I. S., Rauramaa, R. A. I. N. E. R., Rivera, M. A., Wolfarth, B. E. R. N. D., & Bouchard, C. L. A. U. D. E. (2004). The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2003 update. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(9), 1451-1469.

- [60] Perusse, L., Rankinen, T., Rauramaa, R., Rivera, M. A., Wolfarth, B., & Bouchard, C. (2003). The human gene map for performance and health-related

fitness phenotypes: the 2002 update. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1248-1264.

- [61] Rankinen, T., Perusse, L. O. U. I. S., Rauramaa, R. A. I. N. E. R., Rivera, M. A., Wolfarth, B. E. R. N. D., & Bouchard, C. L. A. U. D. E. (2004). The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2003 update. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(9), 1451-1469.
- [62] Wolfarth, B., Bray, M. S., Hagberg, J. M., Perusse, L. O. U. I. S., Rauramaa, R. A. I. N. E. R., Rivera, M. A., ... & Bouchard, C. (2005). The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2004 update. *Med Sci Sports Exerc*, 37(6), 881-903.
- [63] Peeters, M. W., Thomis, M. A., Loos, R. J. F., Derom, C. A., Fagard, R., Claessens, A. L., ... & Beunen, G. P. (2007). Heritability of somatotype components: a multivariate analysis. *International journal of obesity*, 31(8), 1295-1301.
- [64] Stone, M. H., Moir, G., Glaister, M., & Sanders, R. (2002). How much strength is necessary?. *Physical Therapy in Sport*, 3(2), 88-96.
- [65] Prymka, M., Schmidt, K., & Jerosch, J. (1998). Proprioception in patients suffering from chondropathia patellae. *Int J Sports Med*, 19, S60.
- [66] Rogol, A. D., Rohemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at puberty. *J Adolesc Health*, 31, 192-200

- [67] Macaluso, A., & De Vito, G. (2004). Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. *European journal of applied physiology*, 91(4), 450-472.
- [68] Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1), 39-44.
- [69] Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198.
- [70] Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1750-1754.
- [71] Sharma, A., Geovinson, S. G., & Singh, S. J. (2012). Effects of a nine-week core strengthening exercise program on vertical jump performances and static balance in volleyball players with trunk instability. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52(6), 606-615.
- [72] Prieske, O., Muehlbauer, T., Krueger, T., Kibele, A., Behm, D. G., & Granacher, U. (2015). Role of the trunk during drop jumps on stable and unstable surfaces. *European journal of applied physiology*, 115(1), 139-146.
- [73] Kin-Isler, A., Ariburun, B., Ozkan, A., Aytar, A., & Tandogan, R. (2008). The relationship between anaerobic performance, muscle strength and sprint ability in American football players. *Isokinetics and Exercise Science*, 16(2), 87-92.

- [74] Mero, A., Komi, P. V., & Gregor, R. J. (1992). Biomechanics of sprint running. *Sports medicine*, 13(6), 376-392.
- [75] Dostal, W. F., Soderberg, G. L., & Andrews, J. G. (1986). Actions of hip muscles. *Physical Therapy*, 66(3), 351-359.
- [76] Bosco, C., Mognoni, P., & Luhtanen, P. (1983). Relationship between isokinetic performance and ballistic movement. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 51(3), 357-364.
- [77] Anderson, M. A., Gieck, J. H., Perrin, D., Weltman, A., Rutt, R., & Denegar, C. (1991). The relationships among isometric, isotonic, and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 14(3), 114-120.
- [78] Pedegana, L. R., Elsner, R. C., Roberts, D., Lang, J., & Farewell, V. (1982). The relationship of upper extremity strength to throwing speed. *The American journal of sports medicine*, 10(6), 352-354.
- [79] Bencke, J., Damsgaard, R., Saekmose, A., Jørgensen, P., Jørgensen, K., & Klausen, K. (2002). Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 12(3), 171-178.

- [80] Dowson, M. N., Nevill, M. E., Lakomy, H. K. A., Nevill, A. M., & Hazeldine, R. J. (1998). Modelling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 257-265.
- [81] Vince, K. G., Abdeen, A., & Sugimori, T. (2006). The unstable total knee arthroplasty: causes and cures. *The Journal of arthroplasty*, 21(4), 44-49.
- [82] Seiler, S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(3), 276-291.
- [83] Mannion, A. F. (1999). Fibre type characteristics and function of the human paraspinal muscles: normal values and changes in association with low back pain. *Journal of electromyography and Kinesiology*, 9(6), 363-377.
- [84] Arokoski, J. P., Valta, T., Kankaanpää, M., & Airaksinen, O. (2002). Activation of paraspinal and abdominal muscles during manually assisted and nonassisted therapeutic exercise. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 81(5), 326-335.
- [85] Joyner, M. J., & Coyle, E. F. (2008). Endurance exercise performance: the physiology of champions. *The Journal of physiology*, 586(1), 35-44.
- [86] Costill, D. L., Fink, W. J., & Pollock, M. L. (1975). Muscle fiber composition and enzyme activities of elite distance runners. *Medicine and science in sports*, 8(2), 96-100.

- [87] Fink, W. J., Costill, D. L., & Pollock, M. L. (1977). Submaximal and maximal working capacity of elite distance runners. Part II. Muscle fiber composition and enzyme activities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 301(1), 323-327.

- [88] Bosco, C., Montanari, G., Ribacchi, R., Giovenali, P., Latteri, F., Iachelli, G., ... & Cortili, G. (1987). Relationship between the efficiency of muscular work during jumping and the energetics of running. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 56(2), 138-143.

- [89] Joyner, M. J., & Coyle, E. F. (2008). Endurance exercise performance: the physiology of champions. *The Journal of physiology*, 586(1), 35-44.

- [90] Bongard, V., McDermott, A. Y., Dallal, G. E., & Schaefer, E. J. (2007). Effects of age and gender on physical performance. *Age*, 29(2-3), 77-85.

- [91] Young, B. W., & Starks, J. L. (2005). Career-span analyses of track performance: longitudinal data present a more optimistic view of age-related performance decline. *Experimental Aging Research*, 31(1), 69-90.

- [92] Tanaka, H., & Seals, D. R. (2003). Invited review: dynamic exercise performance in masters athletes: insight into the effects of primary human aging on physiological functional capacity. *Journal of Applied Physiology*, 95(5), 2152-2162.

- [93] Wiswell, R. A., Jaque, S. V., Marcell, T. J., Hawkins, S. A., Tarpenning, K. M., Constantino, N. O. R. A., & Hyslop, D. M. (2000). Maximal aerobic power, lactate threshold, and running performance in master athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(6), 1165-1170.

- [94] Seiler, K. S., Spirduso, W. W., & Martin, J. C. (1998). Gender differences in rowing performance and power with aging. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(1), 121-127.

- [95] Bongard, V., McDermott, A. Y., Dallal, G. E., & Schaefer, E. J. (2007). Effects of age and gender on physical performance. *Age*, 29(2-3), 77-85.

- [96] Donato, A. J., Tench, K., Glueck, D. H., Seals, D. R., Eskurza, I., & Tanaka, H. (2003). Declines in physiological functional capacity with age: a longitudinal study in peak swimming performance. *Journal of Applied Physiology*, 94(2), 764-769.

- [97] Tanaka, H., & Seals, D. R. (2003). Invited review: dynamic exercise performance in masters athletes: insight into the effects of primary human aging on physiological functional capacity. *Journal of Applied Physiology*, 95(5), 2152-2162.

- [98] Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857-864.

- [99] Shrier, I. (1999). Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 9(4), 221-227.
- [100] McNeal, J. R., & Sands, W. A. (2006). Stretching for performance enhancement. *Current sports medicine reports*, 5(3), 141-146.
- [101] McHugh, M. P., & Cosgrave, C. H. (2010). To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(2), 169-181.
- [102] Jenkins, J., & Beazell, J. (2010). Flexibility for runners. *Clinics in sports medicine*, 29(3), 365-377.
- [103] Manno, R. (1996). Bazele teoretice ale antrenamentului sportiv. *CCPS, București*.
- [104] Tudor, V. (1999). Capacitățile condiționale, coordinative și intermediare—componente ale capacității motrice. *Edit. Coresi, București*.
- [105] Macovei, S. (1999). Gimnastica Ritmică și Suplețea.,(pp. 33-35). *Editura ANEFS București*.
- [106] Peck, E., Chomko, G., Gaz, D. V., & Farrell, A. M. (2014). The effects of stretching on performance. *Current sports medicine reports*, 13(3), 179-185.

- [107] Hahn, T., Foldspang, A., Vestergaard, E., & Ingemann-Hansen, T. (1999). Active knee joint flexibility and sports activity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 9(2), 74-80.
- [108] Wilson, G. J., Wood, G. A., & Elliott, B. C. (1991). The relationship between stiffness of the musculature and static flexibility: an alternative explanation for the occurrence of muscular injury. *International journal of sports medicine*, 12(04), 403-407.
- [109] Gleim, G. W., & McHugh, M. P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports medicine*, 24(5), 289-299.
- [110] Worrell, T. W. (1994). Factors associated with hamstring injuries. *Sports Med*, 17(5), 338-45.
- [111] Jenkins, J., & Beazell, J. (2010). Flexibility for runners. *Clinics in sports medicine*, 29(3), 365-377.
- [112] Laur, D. J., Anderson, T., Geddes, G., Crandall, A., & Pincivero, D. M. (2003). The effects of acute stretching on hamstring muscle fatigue and perceived exertion. *Journal of sports sciences*, 21(3), 163-170.
- [113] Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T., & Cambier, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 41-46.

- [114] Bradley, P. S., & Portas, M. D. (2007). The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1155-1159.
- [115] Yeung, S. S., Suen, A. M., & Yeung, E. W. (2009). A prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. *British journal of sports medicine*, 43(8), 589-594.
- [116] Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H., & Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(1), 7-13.
- [117] Siddiqui, N. I., Nessa, A., & Hossain, M. A. (2010). Regular physical exercise: way to healthy life. *Mymensingh medical journal: MMJ*, 19(1), 154-158.
- [118] Ghuntla, T. P., Mehta, H. B., Gokhale, P. A., & Shah, C. J. (2014). A comparison and importance of auditory and visual reaction time in basketball players. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 14(1), 35.
- [119] Ghuntla, T. P., Mehta, H. B., Gokhale, P. A., & Shah, C. J. (2013). Effect of number of stimuli on auditory reaction time in healthy subjects of Bhavnagar region. *Indian Journal of Otology*, 19(4), 179.

- [120] Rao, S. L., Gangadhar, B. N., Keshavan, M. S., Hegde, A. S., & Nardev, G. (1985). Reaction time deficits in post traumatic syndrome. *Indian journal of psychiatry*, 27(1), 63.
- [121] Solanki, J., Joshi, N., Shah, C., Mehta, H. B., & Gokhle, P. A. (2012). A study of correlation between auditory and visual reaction time in healthy adults. *International Journal of Medicine and Public Health*, 2(2), 36-38.
- [122] Shelton, J., & Kumar, G. P. (2010). Comparison between auditory and visual simple reaction times. *Neuroscience and Medicine*, 1(1), 30.
- [123] Guizani, S. M., Bouzaouach, I., Tenenbaum, G., & Kheder, A. B. (2006). Simple and choice reaction times under varying levels of physical load in high skilled fencers. *Journal of Sports Medicine and physical fitness*, 46(2), 344.
- [124] Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 76-78.
- [125] Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., & Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 679-686.
- [126] Dietzel, R., Gast, U., Heine, T., Felsenberg, D., & Armbrrecht, G. (2013). Cross-sectional assessment of neuromuscular function using mechanography in

women and men aged 20-85 years. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 13(3), 312-319.

- [127] Rittweger, J., di Prampero, P. E., Maffulli, N., & Narici, M. V. (2009). Sprint and endurance power and ageing: an analysis of master athletic world records. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 276(1657), 683-689.
- [128] Evans, W. J., & Lexell, J. (1995). Human aging, muscle mass, and fiber type composition. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 50(Special Issue), 11-16.
- [129] Lexell, J., Taylor, C. C., & Sjöström, M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy?: Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15-to 83-year-old men. *Journal of the neurological sciences*, 84(2), 275-294
- [130] Courtenay, W. H. (2000). Constructions of masculinity and their influence on men's well-being: a theory of gender and health. *Social science & medicine*, 50(10), 1385-1401.
- [131] Winter, E. M., Jones, A. M., Davison, R. R., Bromley, P. D., & Mercer, T. H. (Eds.). (2006). *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines: Volume I—Sport Testing: The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide*. Routledge.

- [132] Lawlor, D. A., & Hopker, S. W. (2001). The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. *Bmj*, 322(7289), 763.
- [133] Petruzzello, S. J., Landers, D. M., Hatfield, B. D., Kubitz, K. A., & Salazar, W. (1991). A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. *Sports medicine*, 11(3), 143-182.
- [134] Wipfli, B. M., Rethorst, C. D., & Landers, D. M. (2008). The anxiolytic effects of exercise: A meta-analysis of randomized trials and dose--response analysis. *Journal of sport & exercise psychology*, 30(4), 392.
- [135] Alonso, J., Angermeyer, M. C., Bernert, S., Bruffaerts, R., Brugha, T. S., Bryson, H., ... & Haro, J. M. (2004). Prevalence of mental disorders in Europe: results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. *Acta psychiatrica scandinavica*, 109(s420), 21-27.
- [136] Hicks, B. M., Blonigen, D. M., Kramer, M. D., Krueger, R. F., Patrick, C. J., Iacono, W. G., & McGue, M. (2007). Gender differences and developmental change in externalizing disorders from late adolescence to early adulthood: A longitudinal twin study. *Journal of abnormal psychology*, 116(3), 433.
- [137] López-Soler, C., Sáez, M. C., López, M. A., Fernández, V. F., & Pina, J. A. L. (2009). Prevalencia y características de los síntomas externalizantes en la infancia. Diferencias de género. *Psicothema*, 21(3), 353-358.

- [138] Suresh Kutty, K. (2004). Foundation of Sports and Exercise psychology.
- [139] Bali, A. (2015). Psychological Factors Affecting Sports Performance.
- [140] Redford, J. B. (2000). Orthotics and orthotic devices: General Principles. *Physical Medicine And Rehabilitation*, 14(3), 381-394.
- [141] Wirth, M. A., & DeLee, J. C. (1990). The history and classification of knee braces. *Clinics in sports medicine*, 9(4), 731-741.
- [142] Thacker, S. B., Stroup, D. F., Branche, C. M., Gilchrist, J., Goodman, R. A., & Weitman, E. A. (1999). The prevention of ankle sprains in sports A systematic review of the literature. *The American journal of sports medicine*, 27(6), 753-760.
- [143] Cawley, P. W., France, E. P., & Paulos, L. E. (1991). The current state of functional knee bracing research A review of the literature. *The American journal of sports medicine*, 19(3), 226-233.
- [144] Wirth, M. A., & DeLee, J. C. (1990). The history and classification of knee braces. *Clinics in sports medicine*, 9(4), 731-741.
- [145] Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an

analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229.

- [146] Malliaropoulos, N., Papalexandris, S., Papalada, A., & Papacostas, E. (2004). The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(5), 756-759.
- [147] Gruber, M., Taube, W., Gollhofer, A., Beck, S., Amtage, F., & Schubert, M. (2007). Training-specific adaptations of H-and stretch reflexes in human soleus muscle. *Journal of motor behavior*, 39(1), 68-78.
- [148] Yenigün, Ö., Çolak, T., Bamaç, B., Yenigün, N., Özbek, A., Bayazıt, B., & Çolak, E. (2008). The determination of isokinetic performance values of knee joint and Hamstring (flexor)/Quadriceps (extensor) ratios differences in Volleyball players'. *Journal of Human Sciences*, 5(1).
- [149] Aminaka, N., & Gribble, P. A. (2005). A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic training*, 40(4), 341.
- [150] McCormick JJ, Anderson RB. The great toe: failed turf toe, chronic turf toe, and complicated sesamoid injuries. *Foot Ankle Clin* 2009;14(2):135–50. PubMed: 19501799
- [151] Cheung, S. S., & Sleivert, G. G. (2004). Multiple triggers for hyperthermic fatigue and exhaustion. *Exercise and sport sciences reviews*, 32(3), 100-106.

- [152] Hellon RF, Jones RM, MacPherson RK, et al. Natural and artificial acclimatization to hot environments. *J Physiol.* 1956;132(3):559–76
- [153] Schwartz, B., & Reisberg, D. (1991). Losing information, using information. *Learning and Memory*. New York: Norton.
- [154] Garrett, A. T., Creasy, R., Rehrer, N. J., Patterson, M. J., & Cotter, J. D. (2012). Effectiveness of short-term heat acclimation for highly trained athletes. *European journal of applied physiology*, 112(5), 1827-1837.
- [155] Magalhães, F. C., Passos, R. L., Fonseca, M. A., Oliveira, K. P., Ferreira-Júnior, J. B., Martini, A. R., ... & Rodrigues, L. O. (2010). Thermoregulatory efficiency is increased after heat acclimation in tropical natives. *Journal of physiological anthropology*, 29(1), 1-12.
- [156] De Castro Magalhães, F., Amorim, F. T., Passos, R. L. F., Fonseca, M. A., Oliveira, K. P. M., Lima, M. R. M., ... & Soares, D. D. (2010). Heat and exercise acclimation increases intracellular levels of Hsp72 and inhibits exercise-induced increase in intracellular and plasma Hsp72 in humans. *Cell Stress and Chaperones*, 15(6), 885-895.
- [157] Voltaire, B., Galy, O., Coste, O., Racinais, S., Callis, A., Blanc, S., ... & Hue, O. (2002). Effect of fourteen days of acclimatization on athletic performance in tropical climate. *Canadian journal of applied physiology*, 27(6), 551-562.

- [158] Teixeira, V. H. (2013). Nutritional supplements usage by Portuguese athletes. *Int. J. Vitam. Nutr. Res*, 83(1), 48-58.
- [159] Abbott, A. (2000). What price the Olympian ideal?. *Nature*, 407(6801), 124-127.
- [160] Outram, S., & Stewart, B. (2015). Doping through supplement use: a review of the available empirical data. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 25(1), 54-9.
- [161] Singh, A. N. I. T. A., Moses, F. M., & Deuster, P. A. (1992). Chronic multivitamin-mineral supplementation does not enhance physical performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(6), 726-732.
- [162] Sundgot-Borgen, J., Berglund, B., & Torstveit, M. K. (2003). Nutritional supplements in Norwegian elite athletes—impact of international ranking and advisors. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 13(2), 138-144.
- [163] Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 1974-1981.
- [164] Damore, D. T., Metzl, J. D., Ramundo, M., Pan, S., & van Amerongen, R. (2003). Patterns in childhood sports injury. *Pediatric emergency care*, 19(2), 65-67.

- [165] Meeuwisse, W. H., Sellmer, R., & Hagel, B. E. (2003). Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(3), 379-385.
- [166] Olmsted, L. C., Vela, L. I., Denegar, C. R., & Hertel, J. (2004). Prophylactic ankle taping and bracing: a numbers-needed-to-treat and cost-benefit analysis. *Journal of athletic training*, 39(1), 95.
- [167] Frey, C., Feder, K. S., & Sleight, J. (2010). Prophylactic ankle brace use in high school volleyball players: a prospective study. *Foot & ankle international*, 31(4), 296-300.
- [168] Sitler, M., Ryan, J., Wheeler, B., McBride, J., Arciero, R., Anderson, J., & Horodyski, M. (1994). The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball a randomized clinical study at West Point. *The American journal of sports medicine*, 22(4), 454-461.
- [169] Rosenbaum, D., Kamps, N., Bosch, K., Thorwesten, L., Völker, K., & Eils, E. (2005). The influence of external ankle braces on subjective and objective parameters of performance in a sports-related agility course. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 13(5), 419-425.
- [170] McKay, G. D., Payne, W. R., Goldie, P. A., Oakes, B. W., & Stanley, J. J. (1996). A comparison of the injuries sustained by female basketball and netball players. *Australian journal of science and medicine in sport*, 28(1), 12-17.

- [171] Nigg, B. M., Cole, G. K., & Brüggemann, G. P. (1995). Impact forces during heel-toe running. *Journal of Applied Biomechanics*, 11, 407-432.
- [172] Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of athletic training*, 47(3), 339-357.
- [173] Gribble, P. A., & Hertel, J. (2003). Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*, 7(2), 89-100.
- [174] Hertel, J., Miller, S. J., & Denegar, C. R. (2010). Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *JSR*, 9(2).
- [175] Gribble, P. A., & Hertel, J. (2003). Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*, 7(2), 89-100.
- [176] Stauffer, K. A. (2005). *The comparison of the Max Jones Quadrathlon with the vertical jump and Wingate cycle tests as a method to assess anaerobic power in female Division I college basketball players* (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).
- [177] Gustavsson, A., Neeter, C., Thomeé, P., Silbernagel, K. G., Augustsson, J., Thomeé, R., & Karlsson, J. (2006). A test battery for evaluating hop

performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(8), 778-788.

[178] Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine*, 39(7), 547-568.

[179] Acero, R. M., Fernández-del Olmo, M., Sánchez, J. A., Otero, X. L., Aguado, X., & Rodríguez, F. A. (2011). Reliability of squat and countermovement jump tests in children 6 to 8 years of age. *Pediatr Exerc Sci*, 23(1), 151-60.

[180] Meylan, C., McMaster, T., Cronin, J., Mohammad, N. I., & Rogers, C. (2009). Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1140-1147.

[181] Winnick, J. P., & Short, F. X. (1999). *The Brockport physical fitness test manual*. Human Kinetics.

[182] Welk, G., & Meredith, M. D. (Eds.). (2010). *Fitnessgram and Activitygram Test Administration Manual-Updated 4th Edition*. Human Kinetics.

- [183] Mah, C. D., Mah, K. E., Kezirian, E. J., & Dement, W. C. (2011). The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34(7), 943-950.
- [184] Hadadi, M., Mousavi, M. E., Fardipour, S., Vameghi, R., & Mazaheri, M. (2014). Effect of soft and semirigid ankle orthoses on Star Excursion Balance Test performance in patients with functional ankle instability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(4), 430-433.
- [185] Hadadi, M., Mazaheri, M., Mousavi, M. E., Maroufi, N., Bahramizadeh, M., & Fardipour, S. (2011). Effects of soft and semi-rigid ankle orthoses on postural sway in people with and without functional ankle instability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(5), 370-375.
- [186] Pienkowski, D., McMorrow, M., Shapiro, R., Caborn, D. N., & Stayton, J. (1995). The Effect of Ankle Stabilizers on Athletic Performance A Randomized Prospective Study. *The American journal of sports medicine*, 23(6), 757-762.
- [187] Deniz İnanoğlu, (2015) ‘Bedensel Engelli Masa Tenisi Sporcularının Karın ve Sırt Kaslarının Desteklenmesinde İki Farklı Yöntemin Karşılaştırılması’Yüksek Lisans, Hacettepe Üniversitesi ve Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ankara

EKLER