

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HENTBOLCULARDA BACAK KUVVETİ VE
SIÇRAMA PERFORMANSININ
DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Osman Batuhan DÜLGER

Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Orhan BAŞ**

Bu araştırma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi

Tarafından B-1901proje numarası ile desteklenmiştir.

ORDU – 2020

ONAY

Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Osman Batuhan DÜLGER tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Orhan BAŞ danışmanlığında yürütülen “Hentbolcularda Bacak Kuvveti ve Sıçrama Performansının Denge Üzerine Etkisi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 10/01/2020 tarihinde oybirliği ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Orhan BAŞ

Başkan : Prof. Dr. Orhan BAŞ
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ordu Üniversitesi

İmza.....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Menderes KABADAYI
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İmza.....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Alparslan İNCE
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ordu Üniversitesi

İmza.....

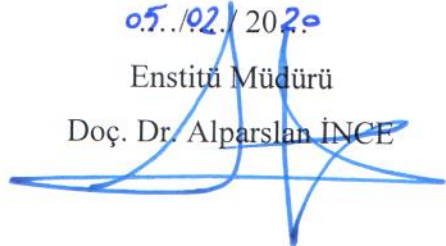
ONAY

04 / 02 / 2020 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 05./02/ 2020 tarih ve 2020/..40.. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

05./02./ 2020

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Alparslan İNCE



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite ve ya başka bir üniversitede ki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


Osman Batuhan DÜLGER

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgilerini ve desteğini benden esirgemeyen, eğitimimin her aşamasında yanımda olan değerli danışmanım Prof. Dr. Orhan BAŞ' a çok teşekkür ederim. Tüm eğitimim boyunca paylaşımları ile ufkumu açan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Hasan SÖZEN' e, fikirlerini benimle paylaşan ve araştırmamda çok yönlü ilerlememe katkı sağlayan hocalarım Doç. Dr. Alparslan İNCE, Dr. Öğr. Üyesi Burkay CEVAHİRCİOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Ercüment Erdoğan' a ve ders dönemlerinde engin bilgilerini benimle paylaşan tüm bölüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamın istatistik aşamasında değerli bilgilerini benimle paylaşan ve araştırmaya değer katan kıymetli hocam Prof. Dr. Soner ÇANKAYA' ya ayrı bir teşekkürü borç bilirim.

Tez ölçümlerinde yardımlarıyla yanımda olan ağabeyim Beden Eğitimi Öğretmeni Ercan ÇAKMAK' a, dönem arkadaşlarım Beden Eğitimi Öğretmeni Haldun AYDIN ve Can AKYILIDIZ' a çok teşekkür ederim.

Eğitimim sürecinde yoğun çalışma temposu ile bazen kendilerine zaman ayıramadığım ama her an yanımda olan ve beni destekleyen sevgili eşim Elvan DÜLGER ve biricik kızım Hayal DÜLGER' e özverilerinden dolayı minnettarım.

ÖZET

HENTBOLCULARDA BACAK KUVVETİ VE SIÇRAMA PERFORMANSININ DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı hentbolcularda bacak kuvveti ve sıçrama performansının denge üzerine etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamız bölgemizde bulunan lisanslı hentbolcuların denge, bacak kuvveti ve sıçrama performansı ölçümlerinin değerlendirilmesi üzerinedir. Sporcuların ölçümleri Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu laboratuvarında ve Durugöl Spor Salonunda gerçekleştirildi. CSMI-Tecnobody PK-252 model denge ölçüm cihazında açık göz statik denge, kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge olmak üzere üç parametrede sporcuların denge ölçümleri alındı. Sıçrama matında dikey sıçrama, düz bir zeminde yatay (ileri) sıçrama, sırt-bacak dinamometresinde bacak kuvveti alındı. Sporcuların anaerobik güçleri Lewis formülüne göre hesaplandı ve tüm veriler SPSS 22.0 V istatistik paket programında değerlendirildi. Yapılan istatistiksel değerlendirmede verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmek için test of normality (shapiro wilk) uygulandı ($P>0.05$). Test sonucunda normal dağılım gösteren değerler için Pearson korelasyon (r), normal dağılım göstermeyen değerler için spearman korelasyon (r) analizi uygulandı.

Bulgular: Sporcuların dikey sıçrama değeri ile Bipedal-ATE ve Sİ değeri arasında negatif yönde bir korelasyon gözlemlendi. Yatay sıçrama ile Bipedal-ATE değerleri arasında negatif yönde, bacak kuvveti verileri ile CE A-MLS değerleri arasında negatif yönde korelasyon görüldü. Ayrıca anaerobik güç değerleri ile CE A-FBS, CE PM, Bipedal-ATE değerleri arasında negatif yönde korelasyon gözlemlendi ($P<0.05$).

Sonuç: Analiz sonuçları incelendiğinde dikey sıçrama, yatay sıçrama, bacak kuvveti ve anaerobik güç arttıkça denge değerlerinin azaldığı tespit edildi. Bunun sonucunda sıçrama, kuvvet ve anaerobik gücü geliştirici antrenmanlar ile sporcunun daha iyi bir denge performansına sahip olacağı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Hentbol, Statik Denge, Dinamik Denge, Bacak Kuvveti, Dikey Sıçrama, Yatay Sıçrama.

ABSTRACT

THE EFFECT OF LEG STRENGTH AND JUMP PERFORMANCE ON BALANCE ON HANDBALL PLAYERS

Aim: The purpose of this study is to investigate the effect of leg strength and jumping performance on the balance for handball players.

Materials and Methods: Our study is about the evaluation of balance, leg power and jumping performance measurements of registered handball players in our region. The measurements of the athletes were performed in the laboratory in School of Physical Education and Sports in Ordu University and in Durugöl Gym. In the CSMI-Tecnobody PK-252 model, stabilimeter the equilibrium measurements were taken in three parameters: open eye static balance, closed eye static balance and bipedal dynamic balance. Vertical jumping on the jumping mat, horizontal (forward) jumping on a flat surface and leg strength on the back-leg dynamometer were calculated. The anaerobic forces of the athletes were calculated by using the Lewis formula and all data were evaluated in SPSS 22.0 V statistical package program. In order to check whether the data show, normal distribution, test of normality (shapiro wilk) was applied ($P > 0.05$). Pearson correlation (r) for normal distribution values, Spearman correlation (r) analysis were applied for the values which did not show normal distribution in test result.

Results: A negative correlation was observed between vertical jump and Bipedal ATE and SI values. A negative correlation was seen between Bipedal ATE values and horizontal bounce. A negative correlation was seen between the leg strength and CE A-MLS values. Also a negative correlation was found between anaerobic power values and CE A-FBS, between anaerobic power values and CE PM, between anaerobic power values and Bipedal-ATE ($P < 0.05$).

Conclusion: It was determined that the equilibrium values decreased as vertical jump, horizontal jump, leg force and anaerobic power increased. As a result, it is concluded that the athlete will have a better balance performance with the exercises which develop jump, force and anaerobic power.

Keywords: Handball, Static Equilibrium, Dynamic Equilibrium, Leg Force, Vertical Jumping, Horizontal Jumping

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇ KAPAK SAYFASI	
ONAY	
TEZ BİLDİRİMİ	I
TEŞEKKÜR	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Hentbol.....	2
2.1.1. Hentbol Tarihçe	2
2.1.2. Hentbol Oyun Kuralları	3
2.1.3. Hentbol Oyuncularının Fiziksel ve Motorik Özellikleri	4
2.2. Kuvvet	4
2.2.1. Bacak Kuvveti	5
2.3. Sıçrama	6
2.3.1. Sıçrama Çeşitleri	6
2.3.1.1. Yatay Sıçrama	6
2.3.1.2. Dikey Sıçrama	6
2.3.1.3. Derinlik Sıçramaları	7

2.4. Denge	7
2.4.1. Denge Çeşitleri	7
2.4.1.1. Statik Denge	7
2.4.1.2. Dinamik Denge	8
2.4.2. Postür	8
2.4.3. Dengeye Etki Eden Organlar	9
2.4.3.1. Kulak	8
2.4.3.2. Dış Kulak	9
2.4.3.3. Orta Kulak	10
2.4.3.4. İç Kulak	10
2.4.4. Fizyolojik Açından Denge	10
2.4.4.1. Visüal (Görsel) Sistem	10
2.4.4.2. Vestibüler (İşitsel) Sistem	11
2.4.4.3. Somatosensoryel (Duyusal) Sistem	12
2.4.4.3.1. Kas İğciği	12
2.4.4.3.2. Golgi Tendon Refleksi	13
2.4.5. Dengenin Biyomekaniği	14
2.4.5.1. Vücut Ağırlık Merkezi	14
2.4.5.2. Yer Çekimi Merkezi	14
2.4.5.3. Dayanma Yüzeyi	15
2.4.5.4. Stabilite	15
2.4.5.5. Salınım Limiti	16
2.4.6. Kas-İskelet Sistemi	16
2.4.7. Dengeyi Etkileyen Faktörler	17
2.4.8. Sportif Performans Açısından Dengenin Önemi	18

2.4.9. Dengenin Değerlendirilmesi	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. Deneklerin Seçimi	21
3.2. Ölçüm Yöntemleri	21
3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümü	21
3.2.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü	22
3.2.3. Beden Kitle İndeksi	23
3.2.4. Denge Ölçümü	23
3.2.5. Sıçrama Ölçümü.....	27
3.2.6. Bacak Kuvveti Ölçümü	28
3.2.7. Anaerobik Gücün Hesaplanması	29
3.3. İstatistiksel Analiz	29
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	54
EKLER	66
Ek 1: Bilgilendirilmiş Olur Formu	66
Ek 2: Etik Kurul Onayı	67
Ek 3: Tez Onay Formu	68
ÖZGEÇMİŞ	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Kulak anatomisi.....	9
Şekil 2. Vestibüler sistem	12
Şekil 3. Kas içciği	13
Şekil 4. Golgi tendonu	14
Şekil 5. Boy ölçümü	23
Şekil 6. Vücut ağırlığı ölçümü	23
Şekil 7. CSMI- TecnoBody PK-252 izokinetik denge sistemi ölçüm cihazı	24
Şekil 8. Açık göz kapalı göz statik denge testi	25
Şekil 9. Dinamik denge testi	26
Şekil 10. Sporcunun test esnasında daire içerisinde izlediği yol	27
Şekil 11. Ölçüm sonuçlarına ait grafik	27
Şekil 12. Yatay sıçrama testi	28
Şekil 13. Dikey sıçrama testi	29
Şekil 14. Bacak kuvveti testi	30

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler	32
Tablo 2. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler	32
Tablo 3. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler	33
Tablo 4. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler	33
Tablo 5. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indexi ölçümleri arası ilişkilere ait korelasyon sonuçları	34
Tablo 6. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile dikey sıçrama, yatay sıçrama, bacak kuvveti ve anaerobik güç ölçümleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	35
Tablo 7. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile yaşları arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	36
Tablo 8. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile vücut ağırlıkları arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	37
Tablo 9. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile boy uzunlukları arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	38
Tablo 10. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile beden kitle indexleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	39
Tablo 11. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile dikey sıçrama değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	40
Tablo 12. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile yatay sıçrama değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	41
Tablo 13. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile bacak kuvvet değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	42
Tablo 14. Hentbolcuların statik ve dinamik denge ölçümleri ile anaerobik güç değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları	43
Tablo 15. Hentbolcuların statik ve dinamik denge verilerinin analizi	44

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

A-CoPX	: Ortalama Basınç Merkezi X
A-CoPY	: Ortalama Basınç Merkezi Y
A-FBS	: Average Forward – Backward Speed (Ortalama öne-arkaya hız)
AFV	: Average Force Variance (Ortalama kuvvet varyansı)
AG	: Anaerobik Güç
A-MLS	: Average Medium – Lateral Speed (Ortalama sağa-sola Hız)
ATE	: Average Track Error (Ortalama denge hatası)
BK	: Bacak Kuvveti
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
DS	: Dikey Sıçrama
EA	: Ellipse Area (Kullanılan Alan)
F-BSD	: Forward – Backward Standard Deviation (Standart Öne-Arkaya Sapma)
M-LSD	: Medium – Lateral Standard Deviation (Standart Sağa-Sola Sapma)
OE	: Açık Göz
CE	: Kapalı Göz
PM	: Perimeter (Kullanılan Çevre)
Sİ	: Stabilite İndeks (Stabilite göstergesi)
VA	: Vücut Ağırlığı
YS	: Yatay sıçrama

1. GİRİŞ

Farklı durumlara uyum sağlamak durumunda kalan bireyler zaman zaman çevrelerindeki değişikliklere uyum konusunda zorluk çekebilirler. Dengeli duruş sınırı aşıldığında düşmeyi engellemek için düzeltici adım ve sendeleme gereklidir. Bu noktada sinir-kas koordinasyonu ve adaptasyonu önemlidir (Şahin ve ark., 2015). Dengenin jimnastik, spor, dans ve oyun etkinliklerinde önemli yeri vardır. Günlük yaşamımızda kazalardan korunmak ve ya işlerimizi yapabilmek için dengeye ihtiyaç duyarız (Gündüz 1998). Denge, mobilitenin anahtarıdır ve her yaş döneminde önemlidir. Yaş ilerledikçe dengede bozulmalar meydana gelir ve düşme için bir risk oluşturur (Cecel ve ark., 2007).

Denge, sportif etkinliklerde başarı için önemli olan beden bütünlüğünü formda tutabilmede önemli bir görev üstlenir. Bu sebeptendir ki denge, hareketlerde ani değişiklikleri içerisinde barındıran dinamik sporların da temelini oluşturmaktadır (Altay, 2001).

Hentbolun değişik motor yetenekleriyle beraber kullanılmasını gerektiren bir spor olması ile kas gücü, kas- sinir sistemi uyumu, dayanıklılık, hız, esneme, hareketlilik, anaerobik kapasite ile aerobik kapasitedeki performansın reaksiyon süresi, dinamik ve statik dengedeki başarıda rol oynayan önemli unsurlar olduğunu ortaya koymaktadır (Muratlı, 1997).

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle, tüm spor dallarındaki sporcularla beraber hentbolcuların performanslarında da büyük gelişmeler görülmüştür. Spor alanında yapılan araştırmalar performansın ve başarının artırılmasına yöneliktir.

Hentbol sporunun çok yönlülüğünden hareketle çalışmamızda lisanslı hentbol oyuncularının bacak kuvveti ve sıçrama performanslarının dengeleri üzerine etkilerini incelemeyi hedefledik. Bu doğrultuda 40 erkek hentbol oyuncusuna ölçümler uygulayarak performanslarına etki edecek parametrelerin birbiri ile ilişkilerini ve etkilerini araştırdık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hentbol

2.1.1. Hentbol Tarihçe

Spor oyunlarının temeli eski yıllara dayanmaktadır. Hentbol tarihinin eski çağlara dayandığının iddia edilme sebebi insanların ellerini kullanma yeteneğinin ayaklarına göre daha üstün olmasıdır (Taşucu, 2002). Yunanistan’ da bulunan kalıntılarda hentbola benzeyen bir oyunun oynandığı ortaya konulmuştur. O zamanlarda top olarak domuz mesanesinin kullanıldığı varsayılmaktadır (Sivrikaya, 1998). Odyssey’de Hamer tarafından betimlenen Eski Yunanların “Urania” ile Roma spor bilimcisi Claudius Galenus’ un tanımladığı “Harpastans” ve Alman bilim insanı Walter Von Der Vogelweide’ nin kullandığı “Fangballspiel” adı ile anılan oyunlar, güncel hentbolun ilk çıkış noktası görülmektedir (Taşucu, 2002).

Hentbol 1917-1920 yılları arasında kendi ismi ile tanımlanarak o güne özgü kurallarla oynanmaya başlanmıştır. Ukrayna’ da 1917’ de hentbol oyununu andıran bir sporun da yapıldığı bilinmektedir. Hentbolu ilk benimseyen ülke Almanya’ dır. Almanya hentbol oyunun gelişmesini ve yayılmasını sağlayan ülkedir demek yanlış olmaz (Ensari, 1993). Hentbol, Amatör Atletizm Federasyonu tarafından 1928 yılına kadar sürdürülmüş olup, 1926 yılının Kasım ayında Almanya hentbol sporunun oyun kurallarını belirleyerek, bu kuralların uluslararası arenada onaylanmasını sağlamıştır. Amsterdam’ da 4 Ağustos 1928’ de gerçekleştirilen “Uluslararası Amatör Hentbol Federasyonu” kuruluş kongresinin ardından hentbol, farklı bir federasyon tarafından idare edilmeye başlanmıştır (Sevim, 2006).

1936 yılında Berlin’ deki Olimpiyat oyunları programına, Almanya’nın 1933 yılındaki girişimleriyle olimpiyat komitesi hentbolu da eklemiştir. Hentbol ilk önce açık havada oynanmıştır. İlk kez 1934 yılında Kopenhag’ da yapılan bir maç ile salonda oynanmış ve ‘Salon Hentbolu’ olarak tarihte yerini almıştır (Dorak, 1997). Yaklaşık 23 ülkede oynanan hentbol da 1936 olimpiyat oyunlarında ilk şampiyon Almanya olmuştur (Taşucu, 2002).

147 ülke merkezi Basel, İsviçre olan Uluslararası Hentbol Federasyonu’ na (IHF) üyedir. Türkiye’ de hentbol 1927-1938 yıllarında açık saha sporu olarak

Almanya’ da eğitim alan ve beden eğitimi öğretmenliği geçmişi olan Zeki Gökışık, Nafi Tağman ve Hüsametdin Güreli öncülüğünde başlamıştır. Aynı zamanda Gazi Üniversitesi Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi Bölümünde de bazı kurallarla, futbol sahalarında "El Topu" ismi ile bu sporun hayata geçirilmesine katkıda bulunulmuştur. Türkiye’ de resmi anlamda saha el topu oyun kuralları ilk defa Türkiye İdman Cemiyeti İttifakı tarafından 1934 yılında yayımlanmıştır. Türkiye El Topu Birinciliği ilk defa 1945 yılında Spor Oyunları Federasyonu’ nca düzenlenmiş ve 1964 yılına kadar devam etmiştir. Ülkemizde hentbolun gelişerek yaygın hale gelmesi salon hentbolunun ilerlemesiyle gerçekleşmiştir. 1972 yılına kadar önemli bir varlık gösteremeyen hentbol, artık yurdun çoğu yerinde, özellikle eğitim kurumlarında oynanmaya başlanmıştır. Türkiye’ de salon hentboluyla alakalı ilk önemli araştırmalar 1974-1975 tarihleri arasına dayanmaktadır. Bu tarihlerde modern salon hentbolunun esaslarını meydana getiren önemli çalışmalar, Milli Eğitim Bakanlığı’ nca Federal Almanya' ya eğitime gönderilen beden eğitimi öğretmenleri tarafından görev yaptıkları Beden Eğitimi Bölümlerinde yapılmıştır. Öğretim üyesi Yaşar Sevim ilk kez salon hentbolu kurallarını derlemiş ve kitap haline getirmiştir. Hentbol Federasyonu Talat Akgül tarafından 4 Şubat 1976 yılında 22. Federasyon olarak kurulmuştur (Türkiye Hentbol Federasyonu, 2018).

2.1.2 Hentbol Oyun Kuralları

Birbirlerine üstünlük sağlamak amacıyla iki takımın hentbol oyun kuralları çerçevesinde centilmence oynadıkları bir spordur (Albay ve ark., 2008). Bir hentbol takımı 7 as 7 yedek olmak üzere 14 oyuncudan oluşmaktadır. Her takımın bir oyuncusu kaleci olarak belirlenir ve belirlenen kaleci aynı zamanda sahada oyuncu olarak da bulunabilir. Saha oyuncularını kaleye geçebilirler. Oyuncuların hepsi kendilerine ait değişme bölümünden oyuna girebilir ve ya oyundan çıkabilir (Türkiye Hentbol Federasyonu, 2016).

Hentbol uzunluğu 40 metre, genişliği 20 metre olan dikdörtgen bir oyun alanına sahiptir. 3 metre genişliğinde ve 2 metre yüksekliğinde 2 kale bulunur. Oyun iki devre olarak belirlenmiştir ve her bir devre 30’ ar dakikadan oluşan süreden ibarettir (Demirci, 1995).

Hentbolda top el ile oynanır. Vücutun alt kısmı ve ayaklar haricindeki tüm vücut bölümleriyle topa temas edilebilir. Ayaklarıyla savunma yapabilen sadece kalecidir. Oyuncular top kendilerindeyken en fazla 3 adım atabilirler. Topun elde tutulma süresi 3 saniyedir ve aralıksız tek elle sürülebilir. Başlama atışı oyun alanının ortasında yapılır ve oyun kura atışı ile belirlenen takım tarafından başlatılır (Sevim, 2006).

Hentbol müsabakalarını iki hakem yönetir. Yazı ve saat hakemleri de bu iki hakeme yardımcı olur. Hakemler müsabakanın kuralları dâhilinde gerçekleştirilmesini sağlamakla ve hatalı davranışları cezalandırmakla görevlidirler.

2.1.3. Hentbol Oyuncularının Fiziksel ve Motorik Özellikleri

Çeşitli spor branşlarına yönelik bilimsel dayanaklı fiziksel ve fizyolojik profil üzerine yapılan çalışmalar artmaktadır (Bilge ve ark., 2000). Hentbolda doğru teknik ve taktik önemlidir. Fakat sporculara avantaj sağlayan etken fiziksel özellikleri olabilir (Gündüz ve ark., 2002).

Nikoloidis ve Ingebrigsten (2013), vücut yapısını ve sıçrama yeteneğini devam ettirebilme becerisinin oyuncuları ayıran iki özellik olarak belirtmişlerdir. Elit bir hentbol oyuncusunda %25 civarında önemi olan sürat performansı ve bunu diğer motorik özelliklerden sıçrama ve atış gücünün %20 ile takip ettiği, dayanıklılık, esneklik ve koordinasyonun %15' er ve %10 oranında da genel kuvvetin olduğu varsayılmaktadır (Gündüz ve ark., 2002). Genel kuvvet; atış kuvveti ve ya sıçrama kuvvetinin bir göstergesidir. Hareket süratinin maksimum performansa ulaşmasında temel unsur yine kuvvettir (Taşkiran, 1997).

2.2. Kuvvet

Spor bilimleri alanında araştırma yapanlar için kuvvet performansı popüler motorsal özelliklerden biridir. Dündar (2003)' a göre Hollman kuvveti "bir güce karşı direnme ve ya bir güç karşısında belirli ölçüde dayanabilme yeteneği" olarak tanımlamıştır. Kuvvet spor bilimine göre; kaldıraç sistemi gibi tasarlanan kemik, eklem ve ya kas kütlesi ile bütünlük sağlarken, kas kütlesi ve bu kütlelerin oluşturduğu hızın birleşimi şeklinde ifade edilmektedir (Akgün, 1986).

Sporcuların kas kuvvetlerinin doğru değerlendirilmesinin, antrenman programlarının şekillenmesinde, performanslarının artmasında, sporcunun kuvvet yetersizliği sonucu ortaya çıkan yaralanma ve sakatlıkların önlenmesi ile tedavisinde önemi vardır. Ayrıntılı analizler sporcuların fiziksel performanslarını en üst seviyeye çıkarabilmek için gereklidir (Miller ve ark., 2006).

Kuvvet aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır;

- *Dinamik kuvvet*; dirence karşı koyan kas boyunun küçülmesi ya da direncin kas gücünden fazla olduğu durumda kasın uzamasıyla gerçekleşmektedir (Muratlı ve ark., 2011).
- *Statik kuvvet*; gücün bir tepkiye karşı mevcut konumunu koruyabildiği izometrik kasılma olarak tanımlanır (Muratlı ve ark., 2011).
- *Çabuk kuvvet*; kas-sinir sisteminin vücudu, vücudun da kol ve bacak gibi bir takım uzuvları ile objeleri (örn. top), en güçlü ve hızlı biçimde oynatma yetisidir (Weineck, 2011).
- *Kuvvette dayanıklılık*; uzun süreli güç uygulama durumunda, yorgunluk karşısında direnme kabiliyeti olarak tanımlanır (Weineck, 2011).

Hentbola yönelik yapılan araştırmalarda kabul edilen temel unsurlardan biri de kuvvettir. Maksimal kuvvet, kuvvette devamlılık, patlayıcı kuvvet ve çabuk kuvvetin yüksek olması başarıyı artıran önemli parametrelerdir. Ayrıca, atış ve sıçrama kuvveti ile sprint yeteneği de önemlidir. Bunların oluşmasında baldır, uyluk, göğüs ve sırt ile kol kasları önemlidir (Taşkiran, 1997).

2.2.1. Bacak Kuvveti

De Ste Croix ve ark. (2000), anaerobik güç ile kuvvet verilerindeki artışı uyluk çevresinde, baldır çevresinde, bacak hacim, kas ve kütlelerinde, yağsız bacak hacmi ve kütlelerinde oluşan artma miktarına bağlamışlardır. Bu da bacak bölgesindeki kasın oluşturduğu gücün, kas liflerinin ve kas kütlelerinin artışı ile kasın oluşturduğu kuvvetin daha fazla oluşabileceğini göstermektedir (Özkan ve Sarol, 2008). Ayrıca, anaerobik performansı ileri seviyede olan sporcuların hızlı kasılan kas hacimlerinin ve kas lif oranı fazla olduğu, aynı zamanda daha geniş yüzey alanına sahip oldukları da ifade edilmiştir (Staron ve ark., 2000).

Sıçrama ve denge hareketlerinde quadriceps kas grubu önemli rol oynarken, koşma ve dönme hareketinde hamstring kas grubu dizdeki stabilizasyonu korumaktadır (Tortop ve ark., 2009).

2.3. Sıçrama

Dayanma yüzeyinin yatay ya da dikey ekseninde itilmesiyle terk edilmesi sonucu kısa süreliğine havada kalma olayıdır (Kahramanoğlu, 2006). Karmaşık hareketleri içeren sıçrama performansı üzerinde bacak kaslarının gücü, patlayıcı kuvveti, sıçramaya eşlik eden kasların esnekliği ve sıçrama tekniği önemli rol oynar (Şimşek, 2002). Sıçrama; yatay olarak sıçrama, dikey olarak sıçrama ve derinlik sıçramaları olarak 3 ana başlık altında incelenebilir.

2.3.1. Sıçrama Çeşitleri

2.3.1.1. Yatay Sıçrama

Düz zeminde ileriye doğru gerçekleştirilir. 2 şekilde sınıflandırılabilir.

- *Kısa Sıçramalar:* Bu sıçrama grubuna örnek olarak bekleyerek uzun atlama, bekleyerek üç adım atlama, bekleyerek beş adım atlamayı verebiliriz.
- *Uzun Sıçramalar:* Tek bacak ile ve bacak değiştirerek gerçekleştirilen 30 metre, 60 metre, 100 metre ve daha uzun mesafe ile uygulanan sıçrama çeşitleri bu sıçrama grubuna örnek gösterilebilir (Kahramanoğlu, 2006).

2.3.1.2. Dikey Sıçrama

Bu sıçrama dikey düzlemde yapılmaktadır. Yerden yükseklik kazanmak bu sıçramanın temel özelliğidir. Uygulama yönü yukarı dorudur. Bu sıçramaya örnek olarak engellerden ve ya kasa üstünden yapılan sıçramaları söyleyebiliriz (Kahramanoğlu, 2006).

Patlayıcı kuvvet aktiviteleri sınıflandırmasında yer alan dikey sıçramalar, optimal performans için mutlak gerekli sayılmakta, ayrıca fiziksel uygunluk düzeyinin belirlenmesinde ve yetenek seçimlerinde de sıkça kullanılmaktadır (Castagna ve Castellini, 2013).

2.3.1.3. Derinlik Sıçramaları

Dikey düzlemde gerçekleştirilen derinlik sıçramalarının temel özelliği, ilk önce derinlik sonra yükseklik kazanmasıdır. 60–80 cm yüksekliğindeki bir kasadan yere atlayıp aynı yükseklikteki başka bir kasaya yapılan sıçrama bu sıçrama çeşidine örnek gösterilebilir. Eksantrik ve dinamik-negatif bir kuvvet çalışmasıdır. Amaç kasların şok bir gerilime uğraması ve kaslardaki kinetik enerjiden yararlanılmasıdır. Bu da yüksek bir zeminden alçak bir zemine sıçrayarak gerçekleştirilir (Kahramanoğlu, 2006).

Alt ekstremitte gücünün belirlenmesi ve antrenman programlarının bu alanda planlanması ile alt ekstremitenin patlayıcı ve maksimal kas kuvveti spor aktivitelerinin birçoğunda performansa etki eden nöromaskuler değişkenlerdir. Bu sebeple büyük önem taşımaktadır (Şimşek, 2002).

2.4. Denge

Denge, vücudun yerçekimi, eksternal ve internal güçlerin etkisi altında dizilimin korunabilmesi ve vücudu etkileyen güçlerin nötrleştirilebilmesidir (Sucan ve ark., 2005).

Denge, vücudun yere düşmesini engelleyen dinamiği tanımlayan ifadedir (Okubo ve ark., 1979). Değişen durumlara karşı bireyin ağırlık merkezinin dayanma yüzeyinde tutulması, bu olayın sürdürülmesi ve korunmasıdır (Zembilci, 1995). Denge ve stabil postürü devam ettirmek pek çok hareketin değişmez bir parçasıdır (Carr ve Shepherd, 1998). Denge; motor, duyuşal ve biyomekaniksel bileşenlerin koordineli aktivitelerini içeren bir durumdur (Nashner, 1997).

2.4.1. Denge Çeşitleri

Denge, dinamik denge ve statik denge olarak ikiye ayrılır (Muratlı, 1997).

2.4.1.1. Statik Denge

Dengeyi bir noktada, pozisyonda ve ya durumda tutabilme yeteneği olarak adlandırılır (Hazar ve Taşmektepligil, 2008). Nichols ve ark. (1995), statik dengeyi, sabit destek düzeyinde, herhangi bir dış güce gerek duymaksızın genel vücut yapısının ve ya vücudun belirli bir pozisyonda tutulması ve bu durumun sürdürülmesi amacıyla kendiliğinden gerçekleşen denge olarak tanımlamışlardır

(Gökmen, 2013). Hockey (1981), statik dengeyi yer çekimi çizgisinin ve destek yüzeyi genişliğinin ayarlanmasıyla meydana getirilen farklı pozisyonları, sabit bir biçimde koruyabilme yetisi şeklinde ifade etmektedir (Çavdar, 2014).

2.4.1.2. Dinamik Denge

Gövdeye etki eden dış güçlerin eklem ve kas civarındaki yumuşak dokuları aracılığıyla sıfırlaması sonucunda meydana gelir (Nichols ve ark., 1995). Ağırılık aktiviteleri, yürüme, oturma-kalkma, merdiven inip çıkma gibi aktivitelere özgü değişik hareket örüntüleri ve aralarındaki koordinasyonu içerir. Hareket halindeki kişinin dinamik denge kontrolü bulunmaktadır (Chaudhari ve Andriacchi, 2006). Sabit olmayan zeminler stabilizasyondaki kuvvet fonksiyonlarında artmaya sebep olur (Anderson ve Behm, 2005).

2.4.2. Postür

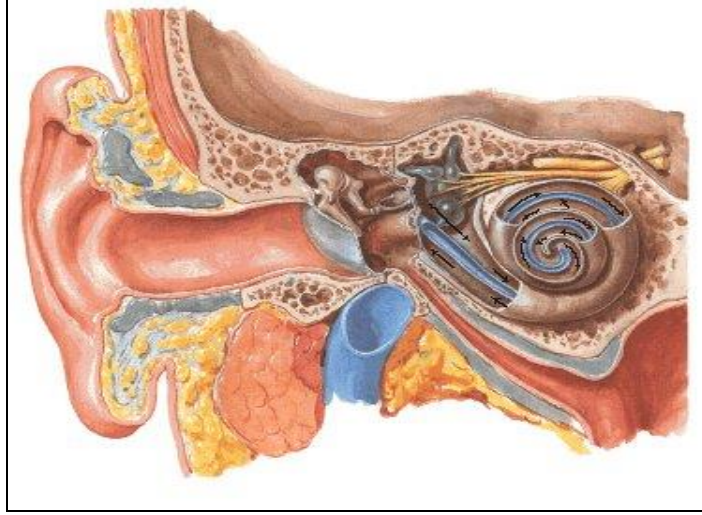
Bedenin hareketi sırasında eklemlerin aldığı pozisyonlardaki birleşme şeklinde ifade edilmektedir. Kasın aktivite anında ligamentlerin desteğiyle sabit kalmak ve ya bir hareketin temelini oluşturmak için, pek çok kasın birbiriyle uyum halinde çalışmasıyla doğru duruş elde edilmektedir (Mirovsky ve ark., 2006). Ellerin yanlara salındığı, önde ve ya arkada birleştirildiği ayakta durma şekli standartlarda kabul edilen duruş pozisyonudur (Güvendik, 2007).

Postür iki şekilde incelenmektedir. Bunlar aktif postür ve inaktif postürdür. Aktif postür dik duruş ve hareket anında, inaktif postür ise dinlenmek ve uyumak gibi eylemler sırasında oluşur. Postürü korumak ve devamını sağlamak için kaslar iç içe ve uyumlu çalışmalıdır. Bu kasların çalışması statik ve dinamik olarak gerçekleşmektedir (Otman ve Ark., 2006).

2.4.3. Dengeyi Etki Eden Organlar

2.4.3.1. Kulak

Denge üzerinde en etkili organlardan biri kulaktır. Kulak; dış kulak, orta kulak, iç kulak olmak üzere 3 kısımdan meydana gelir.



Şekil 1. Dış, orta ve iç kulak görünümü (Netter, 2014).

2.4.3.2. Dış Kulak

Kulak kepçesi, başın iki yanında hafif öne doğru yönelik olarak bulunur. Ses dalgalarının yoğunlaşmasını ve ses kaynağının stereofonik lokalizasyonunun daha kolay olmasını sağlar. Kulağın iskeleti kıkırdak yapılı ve tek kıvrımlı bir tabakadır (April, 1998). Bu tabaka sesi toplama görevi üstlenmektedir. Bu ses dalgalarının kulak zarına iletilmesini yaklaşık 2,5 cm ve ‘S’ şeklinde bir boru olan dış kulak yolu sağlar (Aktümsek, 2012). Kulak kanalı ya da dış işitsel açıklık orta kulağa uzanır. Kanalin iç yüzeyinde bulunan seruminöz bezler serumeni salgılar ve kanalı enfeksiyondan korumaya yardımcı olur (Solomon, 2009).

2.4.3.3. Orta Kulak

Orta kulağın işitmedeki görevi; dış kulaktan gelen sesleri kulak zarından alıp iç kulağa iletmektir. Bir nevi iletim mekanizması rolü görür. Orta kulakta çekiç, örs, üzengi, kulak zarı, yuvarlak pencere ve östaki borusu bulunur.

Orta kulak temporal kemikteki nemli bir boşluktan, hava ve üç kemikten ibarettir. Boşluğun gerisinde orta kulak, temporal kemiğin mastoid çıkıntısına açılır. Bu alanda orta kulakla bağlantı kuran hava boşlukları bulunur ve basıncın eşitlenmesine yardımcı olur (Solomon, 2009). Orta kulak oditor ve östaki denilen bir kanal ile nazofarinkse açılır. Bu kanal normalde kapalı olsa da yutma, çiğneme ve esneme işlemleri esnasında açılır. Buradan giren ve ya çıkan hava ile kulak zarının basıncı dengede tutulur. Bu basınç dengesinin bozulması halinde işitme kaybı ya da vertigonun ortaya çıkma olasılığı vardır (Aktümsek, 2012).

2.4.3.4. İç Kulak

İç kulak ses dalgalarını sinir impulslarına çeviren mekanoreseptörler içerir. Kulağın bu bölümü dengemizi koruyabilmemize yardımcı olur (Solomon, 2009). İç kulak os temporalenin pars petrosasında bulunmaktadır. Vestibulum labirentin merkezindedir ve içerisinde utrikulus ve sakkulus adı verilen, içi endolenflerle dolu olan iki membranöz kesesi vardır (Aktümsek, 2012).

2.4.4. Fizyolojik Açıdan Denge

2.4.4.1. Visüel (Görsel) Sistem

Vestibüler organın tahribinde, vücuttan gelen proprioseptif bilgilerin çoğunun kaybolmasında dahi, dengenin korunmasına yönelik görsel mekanizmalar hala aktif bir şekilde kullanılabilir. Dönme hareketi sırasında retinadaki görüntüyü ani olarak kaydırarak elde edilen bilgiyi denge merkezlerine iletir. Vestibüler organı hasar görmüş kişilerin gözlerinin açık olduğu ve tüm hareketleri yavaş yaptığı sürece dengelerinin neredeyse normal olduğu görülür. Ancak hareketlerin hızlı yapılması ve gözlerin kapatılması denge kaybına neden olur (Guyton ve Hall, 1996).

Çevreye uyum sağlayıp evrende nerede olduğunu anlamak için çoğunlukla santral görme alanı kullanılır. Baş hareketlerini ve postural salınımı kapsayan, çevre

ile ilgili hareketler için bilgi sağlayan, çevresel görme şeklinde de adlandırılan periferik görmedir (Simoneau ve ark., 1992).

Spor aktivitelerinde, bale ve dans etkinliklerindeki dönme hareketinin yapıldığı sırada sabit bir noktaya bakmak dengeyi korumanın önemli kurallarından biridir. Bunun amacı bir noktada yoğunlaşmak ve gözlerin çevreden alıp beyne yolladığı uyarıları minimuma indirerek dengenin bozulmasına engel olmaktır (Hatipoğlu, 2005).

2.4.4.2. Vestibüler Sistem

Dengenin kontrolündeki önemli bir organdır. Duyu cisimcikleri iç kulağın vestibüler bölümünde yer alır ve iki çeşittir. Bunlar yarım daire kanallarında bulunan crista ampullarisler ile utriculus ve sacculusdaki maculalardır. Bu cisimciklerin içi endolenf sıvısı ile doludur ve zar labirentin içinde bulunurlar. Kemik labirentle aradaki boşlukta perilenf sıvısı vardır. Perilenfin ve endolenfin değişik kimyasal yapılarının olması aralarında zıt yönde biyoelektriksel potansiyel oluşturur. Duyu organlarının işlevselliğinin temel etkeni oluşan bu potansiyeldir (Üneri, 2004).



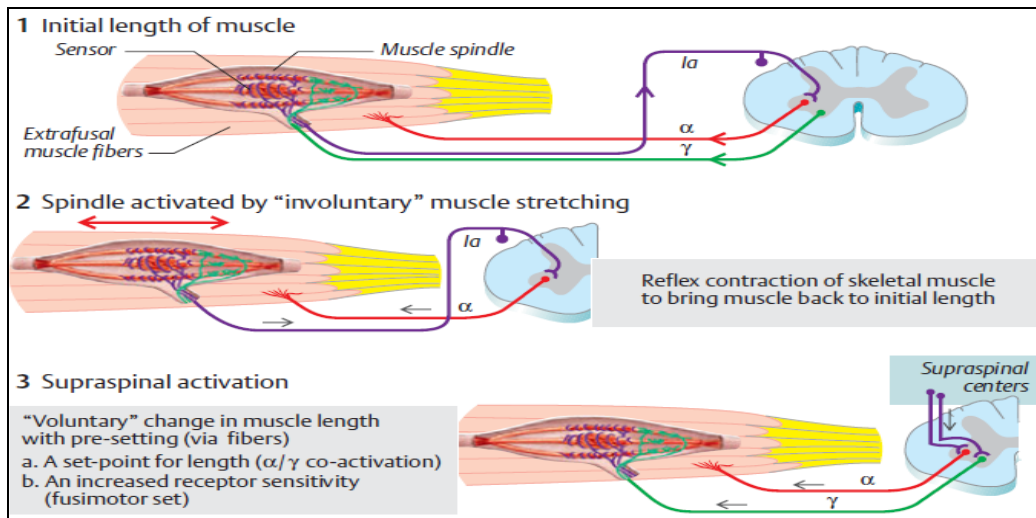
Şekil 2. Vestibüler sistem (Putz ve Pabst, 1994).

2.4.4.3. Somato Sensoriyel (Duyusal) Sistem

Eklemlerde ve kaslarda bulunan bir diğer duyu organları da proprioseptörler olarak adlandırılırlar. Tendon, kas, pigment ve eklemlerden alınan uyarıları merkezi sentral sistemine iletmek proprioseptörlerin görevidir (Fox ve ark., 2012). Böylece kaslardaki kasılma ve esneme, ekleme uygulanmakta olan gerim kuvveti ile eklemin ve vücudun pozisyonuyla ilgili bilgileri iletmektedir. Bunun sonucu olarak da dengenin korunmasına ve sürdürülmesine yardımcı olan eklem kontrolü ve kinestetik his gelişmektedir (İnal, 2013). En önemli proprioseptörler Kas İğciği ve Golgi Tendon Organı' dır (İnal, 2004).

2.4.4.3.1. Kas İğciği

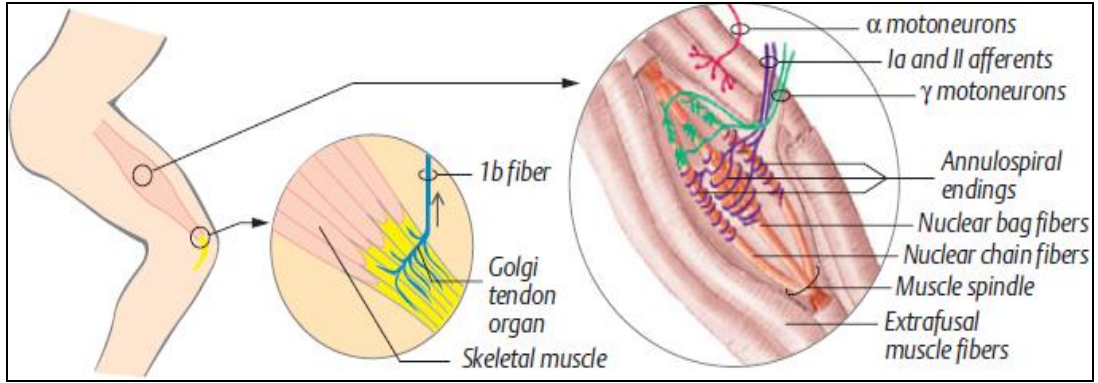
Kaslarda en fazla miktarda bulunan duyu organı kas iğciğidir (Fox ve ark., 2012). İğciklerin her biri 3-10 mm uzunluğa sahiptir. Uç kısımları sivri ve 3-12 civarında küçük yapıdaki intrafuzal kas liflerinden oluşmuştur (Guyton ve Hall, 2001). Kas geriliminin derecesini belirleyen bilgileri merkezi sinir sistemine Kas iğciği aktarır. Bu sayede kas bu bilgilerle kasılması için gereken kesin sayıdaki motor ünitesini direncin üstesinden gelmek için devreye sokar. Gerilim artması sonucu yük artar ve ihtiyaç duyulan motor ünite sayısı da artar. Gama sisteminin yardımı ile istemli hareketlerle vücut şeklinin korunması sağlanmış olur (Fox ve ark., 2012).



Şekil 3. Kas İğciği (Silbernagl, 2012)

2.4.4.3.2. Golgi Tendon Refleksi

Kasları iskelete bağlayan tendonların içerisinde golgi tendon organı olarak adlandırılan reseptörler bulunur. Golgi tendon organı tendondaki gerim değişimlerini algılar ve kas tarafından meydana getirilen kasılma işlevini kontrol eder (Schauf ve ark., 1990). Kas tendon liflerinin küçük bir demeti, kapsüllü bir duysal reseptör olan golgi tendon organının içinden geçer. Her golgi tendon organının uyarılması genellikle 10-15 kas lifinin hızla bağlanması ve bu küçük kas demetinin yaptığı gerilme sonucunda olur. Kas içiği ve golgi tendon organının uyarılmalarının aralarındaki en önemli fark, tendon organının kas gerimini artırması, kas içiğinin ise kas uzunluğunu ve kas uzunluğundaki değişimleri algılamasıdır (Guyton ve Hall, 2001).



Şekil 4. Golgi Tendonu (Silbernagl, 2012)

Omurilik: Moore (1992)' a göre omurilik, MSS' nin bir kısmını oluşturur. Vertebraların ardışık sıralanmalarıyla meydana gelen vertebral kanal içindedir. Vertebral kanal içinde omurilik ile birlikte koruyucu membranlar (spinal meninks), damarlar, konnektif ve yağlı dokular bulunur. Omurilik vertebralar, vertebraları bağlayan ligaman ve kasları korumakla görevli yapı olan spinal meninksler ile beyin omurilik sıvısıdır (Düzgün, 2006).

Beyin sapı: Omuriliğin kranyal boşluğa doğru uzantısıdır. Burada Postür ve dengenin korunması sağlanmaktadır (Guyton ve Hall, 2001).

Cerebellum: Sağda ve solda hemispherium cerebelli denilen iki adet hemisferle ortada vermis cerebelli denilen dar bir parçadan oluşmuştur. Hareketlerin düzgün, amacına uygun kuvvette, koordinasyon içerisinde yapılması, statik ve dinamik postürün sağlanması, karmaşık hareketlerin öğrenilmesi ve düzenlenmesi cerebellumun işlevidir (Taner, 2004). Cerebellum, isteğe bağlı hareketlerle alakalı, beyin korteksinden çizgili kaslara giden ilk impulsları ve bu impuls sonucu kas, kiriş, eklem kapsülü ve iç kulaktan gelen baş ve boynun pozisyonu ile ilgili proprioseptif duyuları alır. Alınan tüm duyular beyincik korteksinde değerlendirilir (Gökmen, 2003).

Serebral Korteks: Beyin ve şuurlu hareket alanının en yüksek düzeyidir ve motor korteks adıyla da bilinir. Kas - iskelet sistemi hareketlerinin bilinçli programlanması bu alanda gerçekleştirilir (Myers ve Lephart, 2000).

2.4.5. Dengenin Biyomekaniği

İnsan vücudunda etkili olan dış ve iç kuvvetler ve bunların etkilerini inceleyen bilim dalının adı Sporda Biyomekanik' tir (Muratlı ve ark., 2000). Dengenin sürdürülebilmesi, vücut ağırlık merkezi dikey izdüşümünün destek yüzeyi içerisinde olmasına bağlıdır. Destekleme alanı ve ya destek yüzeyi, olası basınç merkezi genişliği, yer reaksiyon vektörünün merkezi olarak tanımlanır (Erkmen, 2006).

2.4.5.1. Vücut Ağırlık Merkezi

Vücut ağırlığının eşit biçimde dağıtıldığı noktaya kütle merkezi, yerçekiminin etkilediği kütle merkezi de ağırlık merkezi olarak tanımlanır (Muratlı ve ark., 2000).

2.4.5.2. Yer Çekim Merkezi

Vücut bölümlerinin ağırlık merkezinin ortalaması tespit edilerek belirlenen toplam vücut ağırlığının merkez noktasıdır (Erkmen, 2006). Yerçekimi merkezi dünyadaki bütün kütlelerde vardır. Bu merkez kütlelerin içerisinde hayali bir noktadır. Kütleleri etkileyen kuvvet yalnızca yerçekimi ise kütlelerin merkezi de onun yerçekimi merkezi olarak kabul edilir. Yer çekimi merkezinin ayakta durur pozisyondayken göbeğin hemen aşağısında ve hafif gerisinde, beşinci bel omurunun ön tarafında olduğu kabul edilir (Üneri, 2004).

2.4.5.3. Dayanma Yüzeyi

Kirchner (2001)'e göre düz, hareketsiz bir yüzey üzerinde vücut ağırlığına ve yer çekimine bağlı olarak basıncın hissedildiği, vücudun meydana getirdiği kuvvete karşı bir kuvvet uygulayan, vücut ile temasta olan yüzeydir. Dayanma yüzeyi alanı ile denge doğrudan ilişkilidir. Dayanma yüzeyinin genişliği dengenin sağlanmasını kolaylaştırmakta, dayanma yüzeyinin dar olması ise dengenin sağlanmasını zorlaştırmaktadır (Polat, 2008).

Dengede durabilmek için yerçekimi merkezindeki vücudun pozisyonunun destek yüzeyinde dikey bir şekilde devam ettirilmesi gerekir. Böylece hem yerçekiminin destabilizasyon (denge bozukluğu ya da dengesizlik) etkisine direnç gösterir hem de yerçekimi merkezini aktif olarak hareket ettirir (Nashner, 1997).

2.4.5.4. Stabilite

Mümkün olan en yüksek derecede gravite (cismin kütle merkezi) merkezinin hareketini gerçekleştirebildiği açısal alandır (M. Collum ve Leen, 1989). Stabilitenin sınırları temel destek yüzeyinin ve ayakların konumuyla ilgilidir. Stabilite limit alanı normalde düzgün yüzey üstünde, ayaklar rahat pozisyonundayken elips biçimindedir. Elipsin anterior-posterior büyüklüğü 12,5° civarındadır (Nashner ve Mccollum, 1985).

Anterior-posterior yöndeki stabilite sınırlarını etkileyen drumlardan birisi gravite merkezinin yerden uzaklığı, bir diğeri de ayak uzunluğudur (Duncan ve ark., 1990). Lateral yöndeki stabilite sınırları ayaklar arasındaki mesafe ve boy ile ilişkilidir. Stabilite sınırlarının aynı olmasını isteyen uzun boylu bir kişi ile kısa boylu bir kişinin ayakları arasındaki mesafe farkı aynı olmamalıdır. Biyomekanik özelliklerin değişik pozisyonlarda olması da stabilite sınırlarını etkileyen bir diğer etmendir. Örneğin; ayaktayken stabilite sınırları içerisinde rastgele hareket eden gravite merkezi, yürüyüş anında stabilite alanı boyunca düzgün ve ritmik hareketlerle ilerler (Nashner, 1986).

2.4.5.5. Salınım Limiti

Destek yüzeyinin merkezinden yerçekimi merkezine gelen birinci çizgi ile destek merkezinden dikey olarak uzayan ikinci çizginin etkileşimi sonucu oluşan açı salınım merkezi olarak tanımlanır (Nashner, 1997). Gravitenin dengeyi bozan etkisine karşı, vücut gravite merkezi dönemsel olarak düzeltilmelidir (Diener ve ark., 1984). Bu yüzden, dengeyi sürdürebilmek için kişi öne, yanlara ve arkaya salınım yapar. Salınım limiti bireyin aniden ve kendiliğinden gravite merkezinde yapabildiği en yüksek salınım sınırları olarak ifade edilir. Temel destek yüzeyinin şekli ve bireyin duyuşal durumları, doğal salınım sınırlarında farklılığa sebep olmaktadır. Fakat salınım limitlerinin sürekli olarak stabilite sınırları içinde kalması kişinin dengesini kaybetmemesine bağılıdır (Jacobson ve ark., 1997).

2.4.6. Kas İskelet Sistemi

Denge sistemine katkıda bulunan sistemlerden biridir. Dengenin sağlanmasında proprioseptörlerin desteğıyle duyuşal olarak, hareketin uygulayıcısı rolüyle de mekanik olarak önemi vardır (Kejonen, 2002). Kaslar ürettikleri güçle, buldukları ekleme yakın vücut bölümlerine ulaşır ve gücü iletirler. Hareketin ortaya çıkmasını sağlayan temel mekanizma kasların ve eklemlerin fonksiyonlarıdır. Farklı eklemler ve kaslar yapılan bir işte gerekli olan dengenin ve postürün devamlılığında kullanılır (Kunduracıoğlu, 1999).

Kas iskelet sisteminin koordineli çalışması ile postural kontrol sağlanmış olur. Dengenin sağlanmasında ayak bileğı, diz ve kalça eklemlerinin kontrolünü sağlayan kasların aktiviteleri ile koordineli hareketleri büyük önem taşır. Yine iyi bir denge kontrolü için en önemli postural kaslar sırt, hamstring grubu, soleus ve supraspinal kaslardır (Kejonen, 2002). Dengenin ve postural stabilitenin sağlanmasında; kas iskelet sisteminin fonksiyonel bir bütünlük içinde olması, yeterli ölçüde kas kuvveti ve enduransı, ekstremitelemlerin anatomik açıdan bütünlük göstermesi ve simetrik olmasıyla birlikte, eklem fleksibilitesi, normal fizyolojik hareket açıklığı ve normal tonus gerekir (Özen, 2005).

2.4.7. Dengeyi Etkileyen Faktörler

Dengenin korunması için bir araya gelen görme, vestibuler ve propriosepsiyonun değişmesi ve azalması durumunda denge yeteneği de değişecektir (Blackburn ve ark., 2000). Propriosepsiyonun azalmasına ve denge bozulmasına yaralanma ve sakatlanma neden olur. Travma ve ya dejenerasyon sebebiyle diz ekleminde bulunan bağlarda ve kapsül yapılarında meydana gelebilecek herhangi bir zedelenmenin, proprioseptif duyuyu azalttığı ve postural salınımı arttırdığı belirlenmiştir (Bartlett ve Warren, 2002). Dengenin sürdürülmesi eklem sakatlıklarının rehabilitasyonunda göz ardı edilmemesi gereken yaşamsal öneme sahip bir etkidir (Erkmen, 2006).

Günümüz sporcularında diz ve ayak bileği sakatlıklarına sıklıkla rastlanmaktadır. Basketbol, voleybol ve futbol gibi sporlarda buna benzer sakatlıklara çok fazla rastlanır. Genellikle doğrudan temas sonucu oluşan bu sakatlıklar aynı zamanda sıçrama hareketi devamında yere inme gibi temasın olmadığı durumlarda da oluşabilir. Sıçradıktan sonra başarılı bir yere iniş; kuvvet ve stabilitenin yanında iyi bir denge gerektirir. Bu unsurlar eklem sakatlıklarına karşı koruyucu olma bakımından da önemlidirler. Bu yüzden, sakatlık oranının yüksek olmasının yetersiz kuvvet veya zayıflayan stabilite ile bozulan dengeye bağlanması muhtemel bir durumdur (Erkmen, 2006).

Egzersiz sonrasında ortaya çıkan yorgunluk dengeyi olumsuz etkiler. Ayak bileği stratejisi en etkili hareket stratejilerindedir. Bireylerin yorgunluk sonucunda postural kontrol stratejileri değişir (Cote ve ark., 2005). Yine bir çalışmada ayak bileği yorgunluğunun dengeyi devam ettirilmesi ve postural sınırlar üzerine etkisi araştırılmış, yorgunluk sonrasında postural salınımın ciddi bir biçimde arttığı ve postural kontrol sınırlarında azalma görüldüğü tespit edilmiştir (Yaggie ve McGregor, 2002).

Denge üzerinde etkili olan diğer bir faktörde yaşdır. Bu etki gençlerde optimumdur. Postural refleks mekanizmaların tam olarak gelişmemesi erken çocukluk döneminde denge ve stabilitenin yeterli olmaması sonucunu doğurur. Yaşın ilerlemesiyle beraber kontrolde ve koordinasyonda zayıflamanın yanı sıra reaksiyon

zamanında uzama görülür. Refleksler yavaşlar ve denge kaybı ile düşme riskinde artış meydana gelir (Bozan, 2007).

Dinamik dengenin yaşla olan ilişkisi oldukça fazladır ve yaşlı popülasyonda dinamik dengenin azaldığı görülür (Raty ve ark., 2002). Bunun yanında eklem hareket genişlikleri ve beraberinde kuvvetleri de azalmaktadır. Eklem hareket genişliklerinin azalmasıyla birlikte kasların zayıflaması sonucu denge yetenekleri azalır. Bunlar yaşlılarda hareket stratejilerinde değişikliğe yol açan etkenlerdendir. Gençler ayak bileği stratejisini, yaşlılar ise sakatlık geçirmiş sporcuların sıklıkla kullandıkları kalça stratejisini kullanmaktadır (Flores, 1992).

2.4.8. Sportif Performans Açısından Dengenin Önemi

Sportadaki denge, iç ve dış girdilerin bütünleşmesiyle gerçekleşir (Irrgang ve ark., 1994). Başarılı bir sportif performans için denge, temel oluşturmakla beraber, kas ve sinir sistemi için iletici olarak tanımlanır. İnsanın motor sistemlerinin göstereceği gelişimde denge yeteneği belirleyici bir faktör olabilir (Aksu, 1994).

Performansın temelini oluşturmakla birlikte kondisyonel yeteneklerin merkezinde yer alan denge kabiliyetinin, sportif becerilerin başarıyla sergilenmesinde ve yön değiştirme, tutma, durma, başlama, nesneyi hareket ettirme, vücudu belli pozisyonda koruma gibi aktivitelerde önemli roller aldığı bilinmektedir (Altay, 2001).

Elit sporcuların her bir disiplinin gerekleriyle bağlantılı bir şekilde gelişen denge kontrolü sergiledikleri belirtilir (Perrin ve ark., 2002). Üst düzey futbolcuların denge devamlılığında top kontrolü amacıyla, gelişmiş proprioseptif kapasiteye sahip oldukları düşünülür (Paillard ve Noe, 2005).

Futbolda golü kurtarmak ya da basketbolda havadaki topu yakalamak amacıyla oyuncu sürekli olarak topla ilişkili bir konumda kalmak zorundadır. Bunun yanında golü önlemek için bir çaba sarf ederken yere düşmek gerekir. Dolayısıyla postüral kontrol pek çok hareketin sahip olduğu ortak bir gereksinim iken, stabilite ve oryantasyonun gereksinimleri her bir hareketle değişir (Shumway-Cook ve Horak, 1986).

Jimnastikçilerde vücut oryantasyonunda somatosensoryel işaretler, otolitik işaretlere göre daha fazla bilgi verir (Bringoux ve ark., 2000). Dansçılar incelendiğinde postür düzenlenmesinde öne çıkan etken görmedir (Golomer ve ark., 1999). Hoffman ve Payne (1995) ile Gauffin ve ark. (1988), yaptıkları çalışmalarda, denge tahtası çalışmalarının sakatlık yaşayan ve sakatlığa yatkın sporcularda denge ve proprioception üzerinde olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir (Wedderkopp ve ark., 1999).

Yapılan bir araştırmada futbol, basketbol ve jimnastik sporcularının denge performansları karşılaştırılmıştır. Denge testlerinin değerleri incelendiğinde jimnastikçilerin en iyi performansı sergilediği, en düşük performansın ise basketbolcularda olduğu tespit edilmiştir. Jimnastikçilerin dinamik denge de futbolculardan daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, farklı branşların, sporcuların denge performansına farklı etkiler gösterdiğinin anlaşılıyor olması olarak yorumlanabilir (Erkmen ve ark., 2007).

Yapılan bir araştırmada 210 basketbolcunun sezon öncesinde unipedal duruşta postural salınımı değerlendirilmiştir. Devam eden sezonda meydana gelen ayak bileği burkulmaları ile yüksek postural salınım arasında pozitif yönde ilişki tespit edilmiştir. Postural salınımı yüksek olanların ayak bileği burkulmalarının, salınımı düşük olanlara göre yaklaşık 7 kat daha fazla görüldüğü belirtilmektedir (McGuine ve ark., 2000).

Farklı spor dallarında sporcu seviyeleri ve spor yaşları denge kabiliyetleriyle yakından ilişkilidir. Bir araştırmada futbol ve basketbol oyuncularının seviyelerinin yüksek ve spor yaşlarının ise uzun olması sonucu denge yeteneklerinin iyi olduğu belirtilmektedir (Paillard ve Noe, 2006).

2.4.9. Dengenin Değerlendirilmesi

Denge oldukça karmaşık bir duyu-motor becerisi olması sebebiyle kullanılan pek çok test bulunmaktadır. Farklı her bir test farklı denge parametrelerini değerlendirmektedir (Smithson, 1998). Zamanlı denge testleri, postural stabilitedeki değişiklikleri ölçen denge cihazları ve kuvvet platformları gibi yöntemlerin yanında sonuçlarının çalışmalarda objektif olmasını sağlayan bilgisayarlı statik ve dinamik denge platformlarının kullanıldığı belirtilmektedir (Birmingham, 2001).

Denge ölçümünde kullanılan testler fazla olduğu için test seçiminde aşağıdaki noktalara dikkat etmek faydalı olacaktır.

- Testin amacı ve kimler için düzenlendiği.
- Farklı grup ve amaç için kullanımının uygunluğu.
- Testin geçerliliği ve güvenilirliği.
- Hangi gruplar için güvenilir olduğu.
- Test için eşik değerlerin olup olmadığı.
- Karşılaştırma yapabilmek için normal değerlerin olup olmadığı (Allison, 2000).

Klinikte dengeyi değerlendirirken, statik ve dinamik denge değerlendirmeleri kapsanmalı, tüm yöntemler hem gözler açık hem de gözler kapalı iken ayrı ayrı tekrarlanmalıdır (Gülşen, 2011).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Deneklerin Seçimi

Araştırmamız yaşları 16 ile 26 arasında değişim gösteren 40 adet lisans sahibi erkek hentbolcular üzerinde gerçekleştirildi. Ordu Üniversitesi ve Gençlerbirliği Spor Kulübünden alınan onaya göre ölçümler yapıldı. Testler yapılmadan önce katılımcıların bilgilendirilmiş olur ve gönüllü onam formları alındı. Çalışmanın etik kurul onayı Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 04.10.2018 tarih ve 19 sayılı onay kararı ile alındıktan sonra Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün tarihli 27.06.2018 karar sayılı 12 karar numarası ile Tez Önerisi Kabul Onayı alındı.

3.2. Ölçüm Yöntemleri

Ölçümlerden katılımcılara çalışma ile ilgili gerekli bilgiler aktarıldı. Ölçümler esnasında invaziv herhangi bir işlem yapılmadı. Ölçümlerde katılımcıların boyu, kilosu, yaşı, statik ve dinamik dengeleri, yatay ve dikey sıçramaları, bacak kuvvet değerleri alındı. Ortalama ölçüm süresi 15-20 dakika arasında oldu ve ölçümler esnasında çalışmadan ayrılmak isteyen katılımcılar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmada kullandığımız materyaller, Jawon Body Composition Analyzer Model X-Scanplus II, Holtain boy ölçer, metre, digital sırt-bacak dinamometresi, CSMI- TecnoBody PK-252 izokinetik denge sistemi ölçüm cihazı ve Microgate sıçrama sistemiyle uyumlu sıçrama matıdır. Bacak kuvveti ölçümleri iki kez tekrarlatıldı ve en iyi derece alındı. Yatay ve dikey sıçrama ölçümlerinde de iki kez tekrardan sonra en iyi derece alındı. Değerler hazırlanan ölçüm formlarına kaydedildi.

3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümü

Katılımcılara boy ölçümleri öncesinde ayakkabıları çıkarmaları, ölçüm esnasında dik durmaları ve hareket etmemeleri söylendi. Anatomik pozisyonda, başa temas eden zemine paralel çizgi ile ayak tabanı arası mesafe, boy ölçer ile 0.1 cm hassasiyetle ölçüldü.



Şekil 5. Boy ölçümü

3.2.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Ağırlık ölçümü, spor kıyafeti ile Jawon Body Composition Analyzer Model X-Scanplus II cihazında 0.1 kg hassasiyetle ölçüldü.



Şekil 6. Vücut ağırlığı ölçümü

3.2.3. Beden Kitle İndeksi

Beden kitle indeksi, vücut kompozisyonunun belirlenmesi için kullanılan kriterlerden biridir. Vücut ağırlığı değerinin boy uzunluğu değerinin karesine bölünmesi ile hesaplanır (Rothman, 2008). Ortaya çıkan sonuç 18.5 kg/m² ve altı zayıf, 18.5-24.9 kg/m² aralığı normal, 25-29.9 kg/m² aralığı fazla kilolu, 30 kg/m²'den fazla ise obez, 40 kg/m² ve üstü morbid obez olarak ifade edilir (Yaman, 2014). Beden kitle indeksi cetveli obezitenin belirlenmesinde kullanılır. Beden kitle indeksinin hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanıldı.

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

3.2.4. Denge Ölçümü

Denge testi ölçümleri katılımcıların adı, soyadı, boy ve kilo değerleri ile doğum tarihi bilgilerinin CSMI- TecnoBody PK-252 izokinetik denge sistemi ölçüm cihazına kaydedilmesinden sonra yapıldı.



Şekil 7. CSMI- TecnoBody PK-252 izokinetik denge ölçüm cihazı
(MedicatraTradefair 2018).

Statik Denge Testi: Ölçümler öncesinde 5dk. düşük tempolu koşu, ısınma hareketleri, açma–germe hareketleri ile ısınma süreci katılımcılar tarafından 10 dk’ da tamamlandı. Test öncesi her katılımcının deneme yapması sağlandı. Sporcular platform üzerine sırası ile alındı ve açık göz (opened eyes), kapalı göz (closed eyes) statik denge ölçüm testleri uygulandı. Ölçümlerde CSMI- TecnoBody PK-252 denge cihazı platformunda ayaklar açılarak (omuz genişliğinde) ve ayakların duruş pozisyonları platformun x ve y eksenini üzerindeki çizgiler referans alınarak, orijin noktasına eşit uzaklıkta olacak şekilde belirlendi ve test başlatıldı. 30 saniye sürecek olan test esnasında vücut pozisyonunun bozulmaması ve katılımcının pozisyonunu ekrandan takip etmesi sağlandı. 30 saniyenin sonunda test otomatik olarak kaydedildi. Sonrasında cihaz kapalı göz testine geçti ve katılımcıya bu aşamada aynı test gözleri kapalı bir şekilde uygulandı. Testler arasında 1 dk dinlenme verildi (Çakmak, 2019).



Şekil 8. Açık göz kapalı göz statik denge testi

Statik Denge Değerleri: Ortalama Basınç Merkezi X (A-CoPX), Ortalama Basınç Merkezi Y (A-CoPY), Öne – Arkaya salınım sapması (F-BSD), Sağa - Sola salınım sapması (M-LSD), Ortalama İleri-Geri Hız (mm/s) (A-FBS), Ortalama Sağa

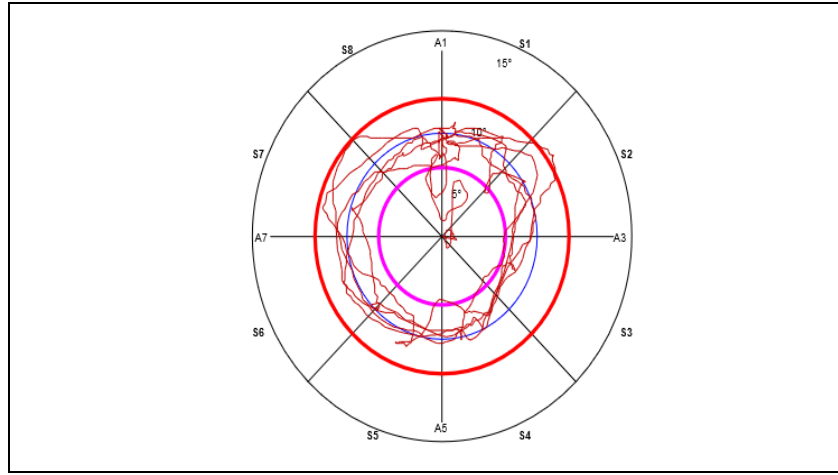
- Sola Hız (mm/s) (A-MLS), Kullanılan çevre (mm) (PM), Kullanılan alan (mm²) (EA) olarak kaydedildi. Bu verilerle katılımcıların statik denge skorları elde edildi. Denge skoru yükseldikçe bireyin dengesi kötü, denge skoru düştükçe bireyin dengesi iyi varsayıldı (Gökmen, 2013).

Dinamik Denge Testi: Çift ayak duruş pozisyonunda uygulanan test süresince destek rayını kullanmamanın önemi vurgulandı ve üst gövde hareketlerinin en aza indirilerek, sadece ayaklar kullanılarak testin tamamlanması gerektiği katılımcılara bildirildi. Ölçümler için CSMI- TecnoBody PK-252 denge ölçüm cihazında bipedal (çift ayak) seçildi ve platformun hareket etmesi için kilit sensörleri devre dışı bırakıldı. Stabilometrenin basıncı bu testte 5 zorluk derecesine ayarlandı. 60 s' lik süre içerisinde ekranda bulunan daire şeklindeki rota izlenerek platformun saat yönünde 5 tur döndürülmesiyle test tamamlandı. Ölçüm devam ederken dengenin devam ettirilmemesi, çevresel etkenlerle ölçümün etkilenmesi ya da ellerin alete dokunduğunun gözlemlenmesi neticesinde ölçüm iptal edilip, test tekrar edildi. Belirlenen zamanda testi tamamlayamayan katılımcının o ana kadar ki performansı test sonucu olarak kaydedildi (Çakmak, 2019).

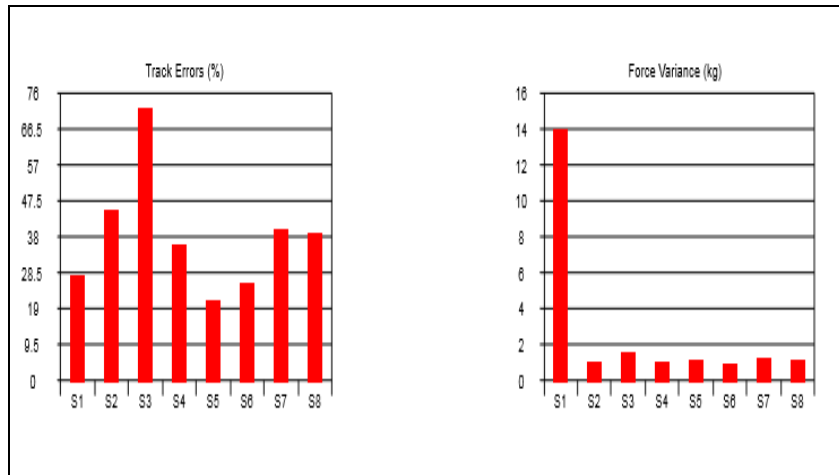


Şekil 9. Dinamik denge testi

Dinamik Denge Değerleri: Stabilité göstergesi (Sİ), Ortalama denge hatası izleme (ATE), Ortalama kuvvet varyansı (AFV) olarak kaydedildi. Ortaya çıkan değer, sporcunun takip etmesi gereken yolun sınırlarını geçme oranını göstermektedir. Ortalama takip hatası düşük ise katılımcının dinamik dengesi iyi, ortalama takip hatası yüksek ise katılımcının dinamik dengesi kötü varsayıldı (Gökmen, 2013).



Şekil 10. Sporçunun test esnasında dire içerisinde izlediği yol



Şekil 11. Ölçüm sonuçlarına ait grafik

“Track Errors” grafiğinde, izlenen yol sırasında yapılan hataların platform üzerindeki bölgelere göre dağılımı, katılımcının ağırlık merkezinin sektörlere göre dağılımı ise “Force variance” grafiğinde gösterilmiştir. İzokinetik denge cihazının platformu sekiz sektöre bölünmüş, her sektördeki hata payı hesaplanmıştır. Şekil 11 incelendiğinde hata payı en yüksek S3 sektöründedir. Tüm sektörleri bu şekilde ayrı ayrı incelemek mümkündür. Sektör oranı % 20’ nin üzerine çıkarsa cihaz oradaki problemi gidermeye ve ya dengeyi iyileştirmeye yönelik 2 ile 88 arasında zorluk derecesi olan protokol seçenekleri sunmakta ve katılımcıların denge yeteneklerini geliştirici uygulamalar yapmasına olanak vermektedir (Çakmak, 2019).

3.2.5. Sıçrama Ölçümü

Sıçrama kuvvetini bireyin horizontal düzlemde mümkün olan en uzağa ya da vertikal düzlemde maksimum derecede en yükseğe sıçraması şeklinde tanımlamak mümkündür (Şimşek ve ark., 2007). Hentbolda blok yaparken ya da blok üstü kaleye şut atışlarında dikey sıçramanın öneminin oldukça fazla olduğu görülmektedir.

Yatay Sıçrama Testi:

Katılımcıların yatay sıçrama performanslarının ölçümü için durarak uzun atlama tekniği uygulandı ve araç olarak metre kullanıldı. Katılımcılardan başlama çizgisinden durarak çift bacakla ileriye doğru sıçramaları istendi ve başlama çizgisinden vücudun son temas ettiği yer arasındaki mesafe ölçüldü. Test her katılımcıya iki kez tekrarlatıldı ve en iyi ölçüm değeri kaydedildi.



Şekil 12. Yatay sıçrama testi

Dikey Sıçrama Testi:

Daha önce yapılan araştırmalar ile dikey sıçrama test protokolü tanımlanmıştır (Chelly ve ark., 2014).

Dikey sıçrama ölçümleri Microgate sıçrama sistemiyle uyumlu sıçrama matı ile ölçüldü. Katılımcıların plastik mat üzerinde tüm güçleri ile kolların salınımını da kullanarak sıçramaları istendi ve bu işlem iki kez tekrarlandı. Elde edilen en yüksek dikey sıçrama mesafesi cm cinsinden kaydedildi.



Şekil 13. Dikey sıçrama testi

3.2.6. Bacak Kuvveti Ölçümü

Bacak kuvveti ölçümleri katılımcıların dinamometre sehpasının üzerine dizleri bükük durumda ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğik şekildeyken, kişinin dinamometre barını elleri ile tutup, dik olarak en yüksek oranda, bacaklarını kullanarak yukarı çekmesi ile gerçekleştirildi. Test iki kez tekrar edildi ve her katılımcı için en iyi veri alınacak şekilde ölçüm tamamlandı (Saygın ve ark., 2005).



Şekil 14. Bacak kuvveti testi

3.2.7. Anaerobik Gücün Hesaplanması

Dikey sıçrama ölçüm değeri ve vücut ağırlığı değerinin kullanılmasıyla aşağıdaki Lewis formülüne göre kg-m/sn cinsinden anaerobik güç hesaplandı.

$$P = (\sqrt{4,9} \times (VA) \times \sqrt{D}$$

$$P = \text{Güç (kg-m/s)}$$

$$D = \text{Dikey Sıçrama Mesafesi (m)}$$

$$VA = \text{Vücut Ağırlığı (kg)}$$

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistik uygulamaları SPSS 22.0 V paket programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerden normal dağılım gösteren veriler için Pearson korelasyon testi, normal dağılım göstermeyen veriler için ise Spearman korelasyon testi uygulandı. Verilerin analizi %95 güven aralığında, $P < 0.05$ anlamlılık düzeyinde incelendi.

Hesaplanan korelasyon katsayıları -1 ile +1 arasında değer almaktadır. Korelasyonun pozitif (+) olduğunda değişkenlerinin aynı yönde ilişkide olduğunu, korelasyonun negatif (-) olduğunda ise değişkenlerin ters yönde ilişkide olduğunu göstermektedir.

Korelasyonun sıfır olması değişkenlerdeki artış ve azalışın birbiri ile ilişkisi olmadığını göstermektedir. Korelasyon yorumlarında $r < 0.2-0.4$ arası zayıf, $r = 0.4-0.6$ arası orta, $r = 0.6-0.8$ arası yüksek, $r = 0.8 >$ ise çok yüksek bir korelasyon olduğu yorumu yapılmaktadır (Albay ve ark., 2008).

4. BULGULAR

Bu araştırma hentbolcuların bacak kuvveti ve sıçrama performanslarının dengeleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacı ile yapıldı. Bu doğrultuda katılımcıların, bacak kuvveti (BK), dikey sıçrama (DS) yükseklik ölçümleri, yatay sıçrama (YS) mesafe ölçümleri ve denge ölçümleri yapıldı. Dikey sıçrama testlerinde elde edilen, en iyi sıçrama yükseklikleri, durarak uzun atlama testi sonucunda belirlenen yatay sıçrama mesafeleri, Lewis formülü ile elde edilen anaerobik güç değerleri ve bacak kuvvetleri performans parametreleri olarak sunuldu.

Tablo 1. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler

Özellikler	n	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maximum
Yaş (yıl)*	40	18.83	2.59	16.00	26.00
Vücut Ağırlığı (kg)	40	70.78	10.30	50.30	92.20
Boy (cm)	40	176.48	7.26	164.00	196.00
BKİ (kg/boy ² m)	40	22.71	2.91	17.70	29.70

*: Yaş ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

Tablo 1 tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde grubun yaş ortalamaları 18.83 ± 2.59 , VA ortalamaları 70.78 ± 10.30 , boy uzunlukları ortalamaları 176.48 ± 7.26 , ve BKİ ortalamaları 22.71 ± 2.91 olarak tespit edildi.

Tablo 2. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler

Özellikler	n	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maximum
DS (cm)	40	38.16	7.11	22.50	49.70
YS (cm)	40	208.19	22.75	170.00	258.00
BK (kg)	40	140.87	29.60	83.00	229.00
AG (kg-m/s)	40	96.06	14.81	57.31	128.87

Tablo 2 tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde grubun DS ortalamaları 38.16 ± 7.11 , YS ortalamaları 208.19 ± 22.75 , BK ortalamaları 140.87 ± 29.60 ve AG ortalamaları 96.06 ± 14.81 olarak tespit edildi.

Tablo 3. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler

Özellikler	n	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maximum
OE A-CoPX*	40	-2.15	4.47	-16.00	3.00
OE A-CoPY*	40	-3.70	12.01	-49.00	21.00
OE F-BSD	40	5.95	3.52	1.00	16.00
OE M-LSD	40	3.73	1.52	1.00	9.00
OE A-FBS (mm/sec)	40	10.20	3.30	5.00	21.00
OE A-MLS (mm/sec)	40	9.48	3.76	4.00	20.00
OE EA (mm ²)	40	377.85	262.02	56.00	1272.00
OE PM (mm)	40	477.40	150.11	229.00	897.00
CE A-CoPX	40	-4.15	8.30	-29.00	11.00
CE A.CoPY	40	-3.53	14.73	-44.00	26.00
CE F-BSD*	40	6.80	3.06	3.00	16.00
CE M-LSD	40	5.23	1.62	2.00	9.00
CE A-FBS (mm/sec)	40	13.68	4.20	6.00	23.00
CE A-MLS (mm/sec)	40	12.00	3.94	6.00	20.00
CE EA (mm ²)	40	642.90	382.55	182.00	1717.00
CE PM (mm)	40	605.18	169.28	287.00	986.00

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

Tablo 3 tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde grubun statik denge değerlerinde OE A-CoPX ortalamaları -2.15 ± 4.47 , OE A-CoPY ortalamaları -3.70 ± 12.01 , OE F-BSD ortalamaları 5.95 ± 3.52 , OE M-LSD ortalamaları 3.73 ± 1.52 , OE A-FBS ortalamaları 10.20 ± 3.30 , OE A-MLS ortalamaları 9.48 ± 3.76 , OE EA ortalamaları 377.85 ± 262.02 , OE PM ortalamaları 477.40 ± 150.11 , CE A-CoPX ortalamaları -415 ± 8.30 , CE A-CoPY ortalamaları -3.53 ± 14.73 , CE F-BSD ortalamaları 6.80 ± 3.06 , CE M-LSD ortalamaları 5.23 ± 1.62 , CE A-FBS ortalamaları 13.68 ± 4.20 , CE A-MLS ortalamaları 12.00 ± 3.94 , CE EA ortalamaları 642.90 ± 382.55 ve CE-PM ortalamaları 605.18 ± 169.28 olarak tespit edildi.

Tablo 4. İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler

Özellikler	n	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maximum
Bipedal-ATE (%)	40	53.03	16.73	27.00	103.00
Bipedal-AFV (kg)	40	2.07	1.17	0.10	5.30
Sİ (°)	40	1.70	0.58	0.01	3.01

Tablo 4 tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde grubun dinamik denge BİPEDAL-ATE ortalamaları 53.03±16.73, BİPEDAL-AFV ortalamaları 2.07±1.17 ve Sİ ortalamaları 1.70±0.58 olarak tespit edildi.

Tablo 5. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indexi ölçümleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	Yaş*		VA		Boy		BKİ	
	r	p	r	p	r	p	r	p
OE A-CoPX*	0.109	0.505	-0.126	0.440	0.098	0.549	-0.234	0.147
OE A-CoPY*	0.116	0.477	0.025	0.877	0.213	0.188	-0.102	0.530
OE F-BSD	-0.168	0.299	-0.303	0.057	-0.174	0.282	-0.233	0.148
OE M-LSD	-0.087	0.594	-0.183	0.259	-0.158	0.332	-0.129	0.428
OE A-FBS (mm/sec)	-0.128	0.432	-0.256	0.111	-0.030	0.855	-0.292	0.067
OE A-MLS (mm/sec)	-0.119	0.466	-0.221	0.170	-0.037	0.823	-0.248	0.122
OE EA (mm ²)	-0.216	0.181	-0.314	0.049*	-0.177	0.273	-0.260	0.105
OE PM (mm)	-0.242	0.133	-0.284	0.076	-0.147	0.365	-0.242	0.132
CE A-CoPX	0.038	0.816	-0.087	0.594	0.168	0.299	-0.197	0.223
CE A-CoPY	-0.043	0.791	-0.033	0.841	0.148	0.363	-0.137	0.398
CE F-BSD*	-0.037	0.820	-0.197	0.224	-0.330	0.038*	-0.039	0.813
CE M-LSD	-0.136	0.403	-0.082	0.616	-0.259	0.106	0.063	0.702
CE A-FBS (mm/sec)	-0.084	0.604	-0.251	0.118	-0.251	0.119	-0.120	0.461
CE A-MLS (mm/sec)	-0.157	0.332	-0.249	0.122	-0.243	0.131	-0.130	0.425
CE EA (mm ²)	-0.176	0.277	-0.245	0.128	-0.279	0.082	-0.102	0.531
CE PM (mm)	-0.208	0.198	-0.307	0.054	-0.297	0.063	-0.158	0.329
Bipedal-ATE (%)	-0.295	0.065	0.008	0.962	-0.173	0.285	0.127	0.433
Bipedal-AFV (kg)	0.005	0.973	0.161	0.321	0.414	0.008*	-0.102	0.530
Sİ (°)	-0.129	0.426	0.272	0.090	0.112	0.489	0.263	0.101

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.05.

Tablo 5 incelendiğinde araştırma grubunun vücut ağırlığı değerleri ile OE EA değerleri ve boy değerleri ile CE F-BSD değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki, yine grubun boy değerleri ile Bipedal-AFV değerleri arasında pozitif (+) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P<0.05).

Tablo 6. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile dikey sıçrama, yatay sıçrama, bacak kuvveti ve anaerobik güç ölçümleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	DS		YS		BK		AG	
	r	p	r	p	r	p	r	p
OE A-CoPX*	0.211	0.191	0.122	0.453	-0.042	0.797	0.127	0.433
OE A-CoPY*	-0.013	0.936	-0.027	0.866	-0.007	0.966	0.100	0.538
OE F-BSD	0.031	0.851	0.130	0.425	0.256	0.111	-0.267	0.096
OE M-LSD	0.240	0.135	-0.022	0.892	-0.147	0.367	-0.046	0.779
OE A-FBS (mm/sec)	0.118	0.469	-0.067	0.683	0.030	0.856	-0.188	0.246
OE A-MLS (mm/sec)	0.249	0.121	0.116	0.478	-0.302	0.058	-0.052	0.748
OE EA (mm ²)	0.152	0.349	0.000	0.998	0.038	0.818	-0.211	0.191
OE PM (mm)	0.232	0.149	0.012	0.943	-0.227	0.159	-0.131	0.422
CE A-CoPX	0.168	0.299	0.302	0.058	0.012	0.944	0.043	0.792
CE A-CoPY	-0.045	0.783	0.030	0.856	-0.124	0.447	-0.048	0.768
CE F-BSD*	-0.262	0.102	-0.152	0.348	-0.267	0.096	-0.283	0.076
CE M-LSD	-0.209	0.196	-0.157	0.333	-0.270	0.092	-0.218	0.177
CE A-FBS (mm/sec)	-0.195	0.229	-0.173	0.286	-0.197	0.222	-0.375	0.017*
CE A-MLS (mm/sec)	-0.071	0.662	0.023	0.889	-0.357	0.024*	-0.294	0.066
CE EA (mm ²)	-0.143	0.379	0.000	0.998	-0.267	0.096	-0.309	0.053
CE PM (mm)	-0.132	0.418	-0.088	0.589	-0.292	0.067	-0.390	0.013*
Bipedal-ATE (%)	-0.495	0.001*	-0.315	0.047*	-0.260	0.105	-0.313	0.049*
Bipedal-AFV (kg)	0.182	0.261	0.045	0.783	0.100	0.541	0.270	0.092
Sİ (°)	-0.444	0.004*	-0.141	0.387	-0.073	0.652	-0.015	0.927

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.05.

Tablo 6 incelendiğinde araştırma grubunun dikey sıçrama değerleri ile Bipedal-ATE ve Sİ değeri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki, yatay sıçrama değerleri ile Bipedal-ATE değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki, bacak kuvveti değerleri ile CE A-MLS değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki, anaerobik güç değerleri ile CE A-FBS, CE PM, Bipedal-ATE değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P<0.05).

Tablo 7. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile yaşları arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	Yaş*	
	r	p
OE A-CoPX*	0.109	0.505
OE A-CoPY*	0.116	0.477
OE F-BSD	-0.168	0.299
OE M-LSD	-0.087	0.594
OE A-FBS (mm/sec)	-0.128	0.432
OE A-MLS (mm/sec)	-0.119	0.466
OE EA (mm ²)	-0.216	0.181
OE PM (mm)	-0.242	0.133
CE A-CoPX	0.038	0.816
CE A-CoPY	-0.043	0.791
CE F-BSD*	-0.037	0.820
CE M-LSD	-0.136	0.403
CE A-FBS (mm/sec)	-0.084	0.604
CE A-MLS (mm/sec)	-0.157	0.332
CE EA (mm ²)	-0.176	0.277
CE PM (mm)	-0.208	0.198
Bipedal-ATE (%)	-0.295	0.065
Bipedal-AFV (kg)	0.005	0.973
Sİ (°)	-0.129	0.426

*: Yaş, OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

Tablo 7 incelendiğinde araştırmaya katılan grubun yaşları ile açık göz ve kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge değerleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilemedi ($P>0.05$). Bununla birlikte grubun yaşları ile OE PM ve Bipedal-ATE değerleri arasında negatif (-) yönde bir ilişkiden bahsedilebilir.

Tablo 8. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile vücut ağırlıkları arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	VA (kg)	
	r	p
OE A-CoPX*	-0.126	0.440
OE A-CoPY*	0.025	0.877
OE F-BSD	-0.303	0.057
OE M-LSD	-0.183	0.259
OE A-FBS (mm/sec)	-0.256	0.111
OE A-MLS (mm/sec)	-0.221	0.170
OE EA (mm ²)	-0.314	0.049*
OE PM (mm)	-0.284	0.076
CE A-CoPX	-0.087	0.594
CE A-CoPY	-0.033	0.841
CE F-BSD*	-0.197	0.224
CE M-LSD	-0.082	0.616
CE A-FBS (mm/sec)	-0.251	0.118
CE A-MLS (mm/sec)	-0.249	0.122
CE EA (mm ²)	-0.245	0.128
CE PM (mm)	-0.307	0.054
Bipedal-ATE (%)	0.008	0.962
Bipedal-AFV (kg)	0.161	0.321
Sİ (°)	0.272	0.090

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.05.

Tablo 8 incelendiğinde araştırma grubunun vücut ağırlığı değerleri ile OE EA değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P=0.049). Bunun sonucunda VA arttıkça OE EA değerinde azalma beklenmektedir. İlaveten VA ile OE F-BSD, OE A-FBS, OE PM, CE A-FBS, CE A-MLS, CE EA, CE PM değerleri arasında negatif yönde bir ilişki olduğu, yine VA ile Sİ arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 9. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile boy uzunlukları arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	Boy (cm)	
	r	p
OE A-CoPX*	0.098	0.549
OE A-CoPY*	0.213	0.188
OE F-BSD	-0.174	0.282
OE M-LSD	-0.158	0.332
OE A-FBS (mm/sec)	-0.030	0.855
OE A-MLS (mm/sec)	-0.037	0.823
OE EA (mm ²)	-0.177	0.273
OE PM (mm)	-0.147	0.365
CE A-CoPX	0.168	0.299
CE A-CoPY	0.148	0.363
CE F-BSD*	-0.330	0.038*
CE M-LSD	-0.259	0.106
CE A-FBS (mm/sec)	-0.251	0.119
CE A-MLS (mm/sec)	-0.243	0.131
CE EA (mm ²)	-0.279	0.082*
CE PM (mm)	-0.297	0.063*
Bipedal-ATE (%)	-0.173	0.285
Bipedal-AFV (kg)	0.414	0.008*
Sİ (°)	0.112	0.489

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.05.

Tablo 9 incelendiğinde araştırma grubunun boy değerleri ile CE F-BSD değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki, yine grubun boy değerleri ile Bipedal –AFV değerleri arasında pozitif (+) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P<0.05). Bunun sonucunda boy uzunluğunun artması ile Bipedal- AFV değerinde artış beklenmektedir. İlaveten boy ile CE M-LSD, CE A-FBS, CE A-MLS, CE EA ve CE PM değerleri arasında negatif (-) yönde bir ilişki bahsedilebilir.

Tablo 10. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile beden kitle indexleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları.

Ölçümler	BKİ (kg/boy ² (m))	
	r	p
OE A-CoPX*	-0.234	0.147
OE A-CoPY*	-0.102	0.530
OE F-BSD	-0.233	0.148
OE M-LSD	-0.129	0.428
OE A-FBS (mm/sec)	-0.292	0.067
OE A-MLS (mm/sec)	-0.248	0.122
OE EA (mm ²)	-0.260	0.105
OE PM (mm)	-0.242	0.132
CE A-CoPX	-0.197	0.223
CE A-CoPY	-0.137	0.398
CE F-BSD*	-0.039	0.813
CE M-LSD	0.063	0.702
CE A-FBS (mm/sec)	-0.120	0.461
CE A-MLS (mm/sec)	-0.130	0.425
CE EA (mm ²)	-0.102	0.531
CE PM (mm)	-0.158	0.329
Bipedal-ATE (%)	0.127	0.433
Bipedal-AFV (kg)	-0.102	0.530
Sİ (°)	0.263	0.101

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

Tablo 10 incelendiğinde araştırma grubunun BKİ değerleri ile denge değerleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilemedi ($P>0.05$). Bununla birlikte istatistiki olarak anlamlı olmasa da BKİ ile OE A-CoPX*, OE F-BSD, OE A-FBS, OE EA, OE PM değerleri arasında negatif (-) yönde bir ilişki, BKİ ile Sİ arasında da pozitif (+) yönde bir ilişki bahsedilebilir.

Tablo 11. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile dikey sıçrama değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	DS (cm)	
	r	p
OE A-CoPX*	0.211	0.191
OE A-CoPY*	-0.013	0.936
OE F-BSD	0.031	0.851
OE M-LSD	0.240	0.135
OE A-FBS (mm/sec)	0.118	0.469
OE A-MLS (mm/sec)	0.249	0.121
OE EA (mm ²)	0.152	0.349
OE PM (mm)	0.232	0.149
CE A-CoPX	0.168	0.299
CE A-CoPY	-0.045	0.783
CE F-BSD*	-0.262	0.102
CE M-LSD	-0.209	0.196
CE A-FBS (mm/sec)	-0.195	0.229
CE A-MLS (mm/sec)	-0.071	0.662
CE EA (mm ²)	-0.143	0.379
CE PM (mm)	-0.132	0.418
Bipedal-ATE (%)	-0.495	0.001*
Bipedal-AFV (kg)	0.182	0.261
Sİ (°)	-0.444	0.004*

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.01.

Tablo 11’ de araştırma grubunun DS verileri ile açık göz ve kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde DS ile Bipedal-ATE ve Sİ değeri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P<0.01). Bunun sonucunda DS mesafesi arttıkça Bipedal-ATE ve Sİ değerlerinde azalma beklenmektedir. DS ile diğer statik ve dinamik denge ölçümleri arasında anlamlı ilişki tespit edilemedi (P>0.05). Bununla birlikte istatistiki olarak anlamlı

olmasa da DS ile OE M-LSD ve OE A-MLS arasında pozitif (+) yönde bir ilişkidir, DS ile CE F-BSD arasında da negatif (-) yönde bir ilişkidir bahsedilebilir.

Tablo 12. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile yatay sıçrama değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	YS (cm)	
	r	p
OE A-CoPX*	0.122	0.453
OE A-CoPY*	-0.027	0.866
OE F-BSD	0.130	0.425
OE M-LSD	-0.022	0.892
OE A-FBS (mm/sec)	-0.067	0.683
OE A-MLS (mm/sec)	0.116	0.478
OE EA (mm ²)	0.000	0.998
OE PM (mm)	0.012	0.943
CE A-CoPX	0.302	0.058
CE A-CoPY	0.030	0.856
CE F-BSD*	-0.152	0.348
CE M-LSD	-0.157	0.333
CE A-FBS (mm/sec)	-0.173	0.286
CE A-MLS (mm/sec)	0.023	0.889
CE EA (mm ²)	0.000	0.998
CE PM (mm)	-0.088	0.589
Bipedal-ATE (%)	-0.315	0.047*
Bipedal-AFV (kg)	0.045	0.783
Sİ (°)	-0.141	0.387

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.05.

Tablo 12 incelendiğinde araştırma grubunun YS verileri ile Bipedal-ATE değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P=0.047). Buna bağlı olarak YS mesafesi arttıkça Bipedal-ATE değerinde düşme beklenmektedir.

İlaveten istatistiki olarak anlamlı olamasa da YS mesafesi ile CE A-CoPX değeri arasında pozitif (+) yönde bir ilişki bahsedilebilir (P=0.058). YS ile diğer denge parametreleri arasında ise herhangi bir ilişki tespit edilemedi (P>0.05).

Tablo 13. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile bacak kuvvet değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	BK (kg)	
	r	p
OE A-CoPX*	-0.042	0.797
OE A-CoPY*	-0.007	0.966
OE F-BSD	0.256	0.111
OE M-LSD	-0.147	0.367
OE A-FBS (mm/sec)	0.030	0.856
OE A-MLS (mm/sec)	-0.302	0.058
OE EA (mm ²)	0.038	0.818
OE PM (mm)	-0.227	0.159
CE A-CoPX	0.012	0.944
CE A-CoPY	-0.124	0.447
CE F-BSD*	-0.267	0.096
CE M-LSD	-0.270	0.092
CE A-FBS (mm/sec)	-0.197	0.222
CE A-MLS (mm/sec)	-0.357	0.024*
CE EA (mm ²)	-0.267	0.096
CE PM (mm)	-0.292	0.067
Bipedal-ATE (%)	-0.260	0.105
Bipedal-AFV (kg)	0.100	0.541
Sİ (°)	-0.073	0.652

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlandı.

*P<0.05.

Tablo 13 incelendiğinde araştırma grubunun BK verileri ile CE A-MLS değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (P=0.024).

Dolayısıyla BK arttıkça CE A-MLS değerinde düşme beklenmektedir. Bununla birlikte istatistiki olarak anlamlı olmasa da BK ile OE F-BSD değeri arasında pozitif (+) yönde bir ilişki, OE A-MLS, CE F-BSD*, CE A-MLS, CE M-LSD, CE EA, CE PM, Bipedal-ATE değerleri arasında negatif (-) yönde bir ilişki bahsedilebilir.

Tablo 14. Grubun statik ve dinamik denge ölçümleri ile anaerobik güç değerleri arası ilişkilere ait korelasyon analiz sonuçları

Ölçümler	AG (kg-m/s)	
	r	p
OE A-CoPX*	0.127	0.433
OE A-CoPY*	0.100	0.538
OE F-BSD	-0.267	0.096
OE M-LSD	-0.046	0.779
OE A-FBS (mm/sec)	-0.188	0.246
OE A-MLS (mm/sec)	-0.052	0.748
OE EA (mm ²)	-0.211	0.191
OE PM (mm)	-0.131	0.422
CE A-CoPX	0.043	0.792
CE A-CoPY	-0.048	0.768
CE F-BSD*	-0.283	0.076
CE M-LSD	-0.218	0.177
CE A-FBS (mm/sec)	-0.375	0.017*
CE A-MLS (mm/sec)	-0.294	0.066
CE EA (mm ²)	-0.309	0.053
CE PM (mm)	-0.390	0.013*
Bipedal-ATE (%)	-0.313	0.049*
Bipedal-AFV (kg)	0.270	0.092
SI (°)	-0.015	0.927

*: OE A.C.o.P.X., OE A.C.o.P.Y., CE FBSD ölçümleri normal dağılım göstermediği için bu ölçümlere ait ilişki düzeyleri incelenirken Spearman Sıra Korelasyon katsayılarından yararlanıldı.

*P<0.05.

Tablo 14 incelendiğinde araştırma grubunun AG değerleri ile CE A-FBS, CE PM, Bipedal-ATE değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi ($P<0.05$). Dolayısıyla AG' nin artması ile CE A-FBS, CE PM, Bipedal-ATE değerlerinde azalma beklenmektedir. Bununla birlikte istatistiki olarak anlamlı olmasa da AG ile OE F-BSD, CE F-BSD*, CE A-MLS, CE EA değerleri arasında negatif (-) yönde bir ilişkiden, AG ile Bipedal-AFV arasında da pozitif (+) yönde bir ilişkiden bahsedilebilir.

Tablo 15. Grubun statik ve dinamik denge verilerinin analizi

		n	Ort.	SS
Statik Denge (SD) (FBSD+MLSD)	Açık Göz (AG)	40	4.84	2.92
	Kapalı Göz (KG)	40	6.01	2.56
Dinamik Denge (DD)	ATE %	40	53.03	16.73

Tablo 15' de hentbol sporcularının dinamik ve statik denge verileri incelendi ve denge analizi şu şekilde yorumlandı.

Sporcu grubunun statik dengesinde açık göz ve kapalı göz ayrı ayrı belirlendi. Standart öne arkaya sapma ve standart sağa sola sapma değerlerinin toplamının aritmetik ortalama ve standart sapmaları alınarak yorumlandı. Aritmetik ortalama ve standart sapma arttıkça grubun denge ortalaması kötü, aritmetik ortalama ve standart sapma azaldıkça grubun denge ortalaması iyi sayıldı.

Sporcuların dinamik denge ölçümlerinde ATE sonucu oluşan değer katılımcının izlemesi gereken yolun aşım miktarını göstermektedir. Sporcuların dinamik dengesi ATE toplamlarının aritmetik ortalamalarının yüzde (%) şeklinde ifadesi ile yorumlandı. ATE ortalaması yüzdesinin düşük olması grubun dinamik dengesinin iyi, ATE ortalaması yüzdesinin yüksek olması ise grubun dinamik dengesinin kötü olduğu şeklinde yorumlandı (Çakmak, 2019).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada hentbolcularda bacak kuvveti ve sıçrama performansının denge üzerine etkisi incelendi.

Dengenin motor becerilerin gösterildiği bedensel gelişimin olumlu etkilenmesi yönünde bir ivme kazandırdığı ve sportif becerilerde başarılı olanlar ve olmayanlar arasında ayırım yapılmasında önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir (Bompa, 1998).

Çalışmamızda denge üzerine etkisi olduğunu düşündüğümüz parametrelerin yanı sıra, etkisi olup olmadığını araştırmak için verileri analiz ederken sporcuların yaşları ile dengeleri arasındaki ilişki düzeylerini de inceledik. Sportif performans yaşları 17-18 olarak belirlenmiş ve 24-26 yaş aralığına kadar performansın artış gösterdiği ve zirveye ulaştığı tespit edilmiştir. Yüksek performans 30-35 yaş aralığına kadar sürebilir (Gökdemir, 1997).

Ağırbaş ve ark. (2009), yaptıkları araştırmada hentbolcuların yaş ortalamalarını 22.33 ± 1.15 yıl, Koç (2010), çalışmasında hentbolcuların yaş ortalamalarını 22.16 ± 1.85 yıl, Akpınar ve Mirzeoğlu (2006), Türkiye Erkekler Süper Ligi hentbolcularının yaş ortalamalarını 20.25 ± 5.22 yıl, Dodanlı (2008), çalışmasında hentbolcuların yaş ortalamalarını 24.28 ± 4.23 yıl, Cherif ve ark. (2012), Tunus 1.liginde oynayan hentbolcuların yaş ortalamalarını 20.18 ± 1.32 yıl olarak tespit etmişlerdir. Koç ve ark. (2006), Üniversitelerarası hentbol müsabakalarına katılan sporcuların yaş ortalamalarını 21.5 yıl olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızdaki grubun yaş ortalamaları 18.83 ± 2.59 yıl olarak tespit edildi (Tablo 5).

Denge ile ilgili bir araştırma incelendiğinde; sporcuların yaş ortalamaları ve spor yaşı ortalamaları denge skorları ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir (Erkmen ve ark., 2007). Çalışmamızda bu bilgiye paralel olarak grubunun yaşları ile açık göz ve kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge değerleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilemedi (Tablo 7). Dolayısı ile sporcu yaşlarının dengeleri üzerine etkilerinin olmadığı düşünülmektedir.

Koç (2010), araştırmasında hentbolcuların vücut ağırlıkları ortalamalarını 81.59 ± 11.99 kg, Akpınar ve Mirzeoğlu (2006), araştırmalarında hentbolcuların vücut

ağırlığı ortalamalarını 81.74 ± 8.33 kg, Dodanlı (2008), araştırmasında hentbolcuların vücut ağırlığı ortalamalarını 89.21 ± 10.66 kg, Cherif ve ark. (2012), Tunus 1.liginde oynayan hentbolcuların vücut ağırlığı ortalamalarını 75.90 ± 10.22 kg olarak tespit etmişlerdir. Albay ve ark. (2008), üniversiteli hentbolcuların ortalama vücut ağırlıklarını 82.29 kg olarak tespit etmişlerdir. Gündüz (1999), yapmış olduğu çalışmada elit hentbol oyuncularının ağırlık ortalamasını 79.50 kg olarak bulmuştur. Araştırmamızda hentbolcuların vücut ağırlığı ortalamaları 70.78 ± 10.30 kg olarak tespit edildi (Tablo 5).

Yapılan literatür incelemelerinde vücut ağırlığı ile denge arasında ilişki olup olmadığını araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Araştırmamızda grubunun vücut ağırlığı değerleri ile statik denge açık göz kullanılan alan değeri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi ($P=0.049$). İlâveten vücut ağırlığı ile bazı statik denge değerleri arasında negatif yönde ilişki olduğu söylenebilir (Tablo 8). Buradan hareketle vücut ağırlığındaki artışın statik dengeyi olumlu etkilediği düşünülmektedir.

Akpınar ve Mirzeoğlu (2006), hentbolcuların boy ortalamalarını 187.08 ± 8.06 cm; Dodanlı (2008), araştırmasında hentbolcuların boy ortalamaları 185 ± 0.06 cm, Cherif ve ark. (2011), hentbolcuların boy ortalamalarını 180 ± 3.07 cm olarak tespit etmişlerdir. Gökdemir (1997), hentbolcular üzerinde yapmış olduğu araştırmasında sporcuların boy ortalamalarını 182.5 cm bulmuştur. Ağırbaş ve ark.(2009), yaptıkları araştırmada hentbolcuların boy ortalamalarını 177.83 ± 4.57 cm, Albay ve ark. (2008), üniversiteli hentbolcuların boy ortalaması 180.5 cm olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda literatür bilgilerine yaklaşık olarak hentbolcuların boy uzunlukları ortalamaları 176.48 ± 7.26 cm olarak tespit edildi (Tablo 5).

Akgöl (1997), araştırmasında farklı yaş gruplarında boy uzunluğu ve denge arasında bir karşılaştırma yapmış ve denge testlerinde uzun boylu kişilerin daha başarılı olduklarını bildirmiştir.

Özkan (2002), Amerikan futbolu oyuncularında sol bacak statik denge skoru ile boy uzunluğu arasında orta seviyede anlamlı negatif yönde bir ilişki olduğunu, sağ bacak statik ve dinamik skor ile boy arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını bildirmiştir.

Pınar ve ark. (2006), denge ile ilgili olarak dansçılar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, dansçıların antropometrik özellikleri ve statik-dinamik denge düzeyleri arasındaki ilişkiye bakmışlardır. Dansçıların boyları ve statik denge düzeyleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Dansçıların boy uzunluğu azaldıkça statik dengede kalma sürelerinin artış gösterdiği yani dengeyle boy uzunluğu arasında ters orantılı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Dansçılar üzerinde yapılan bu çalışma voleybol ve hentbolcular üzerinde yapılan çalışmanın bulgular kısmında yer alan sonuçlarla benzer niteliktedir. Hentbolcuların boy uzunluğu arttıkça dinamik denge ölçümlerinde azalma görülmüştür. Bu iki çalışmadan elde edilen veriler ışığında boy faktörünün hem statik hem dinamik denge üzerinde oldukça rol oynadığı söylenebilir. Ayrıca benzer çalışmalarda farklı yaş gruplarında boy uzunluğu ile denge karşılaştırılmış ve uzun boylu kişilerin denge testlerinde daha başarılı oldukları bildirilmiştir (Akgöl, 1997; Erkmen ve ark., 2007). Dengeyi etkileyen parametreler ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda kısa boy ile denge arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtilmiştir (Era, 1996).

Çalışmamızda literatür bilgilerine paralel olarak boy değerleri ile statik denge kapalı göz standart öne arkaya sapma değerleri arasında negatif (-), dinamik denge ortalama kuvvet varyansı değeri arasında pozitif (+) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi ($P<0.05$). Bu veriler doğrultusunda sporcuların boyları arttıkça statik dengenin olumlu, dinamik dengenin olumsuz etkilendiği söylenebilir (Tablo 9).

Ghobadi ve ark. (2013), beden kitle indeksi değerlerini elit İspanyol hentbolcularda 26.02 ± 2.44 kg/m², elit Alman hentbolcularda 24.62 ± 1.17 kg/m², elit Fransız hentbolcularda 25.35 ± 1.69 kg/m² olarak bulmuşlardır. Ağırbaş ve ark. (2009), hentbolcuların beden kitle indeksi değerlerini 24.33 ± 2.20 kg/m², Koç (2010), hentbolcuların beden kitle indeksi değerlerini 24.81 ± 3.07 kg/m², Dodanlı (2008), hentbolcuların beden kitle indeksi değerlerini 26.06 kg/m², Cherif ve ark. (2012), beden kitle indeksi değerlerini 22.90 ± 3.47 kg/m² olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda literatürlerde elde edilen verilere yaklaşık olarak hentbolcuların beden kitle indeksi ortalamaları 22.71 ± 2.91 kg/m² olarak tespit edildi (Tablo 5).

Vücut yağ % ve beden kitle indeksi değerleri arttıkça dinamik denge değerleri artmaktadır. Bunun sonucunda vücut yağ % ve beden kitle indeksi değerlerinin

artmasının dinamik dengeyi bozduğu söylenebilir (Yazıcı, 2012). Araştırmamızda da bu bilgiye yaklaşık, istatistiki olarak anlamlı olmasa da beden kitle indexi verileri ile statik denge değerleri arasında negatif (-) ve dinamik denge değerleri arasında pozitif (+) yönde ilişkidenden bahsedilebilir. Beden kitle indexindeki artışın statik dengeyi olumlu, dinamik dengeyi olumsuz etkilediği söylenebilir (Tablo 10).

Hentbol' da teknik ve taktiğin yanında, oyun içerisinde sıklıkla kullanılan düşerek, sıçrayarak, dönerek bükülü atışlarda ve aldatmalarda, fiziksel özellikler ve atış kuvveti çok önemlidir. Yatay ve dikey sıçrayarak kaleye atılan şutlar, hem takım galibiyetlerinde hem de bireysel performanslarında önemli rol oynamaktadır (Taşucu, 2002).

Elit hentbolcuların dikey sıçrama mesafelerini Yıldırım (1997), 41.583±5.38 cm, Gökdemir (1997), 59.20±5.20 cm olarak ifade etmişlerdir. Oxyzoglou ve ark. (2008), araştırmalarında elit hentbolculardan kalecilerin dikey sıçramaları 57.7±6.09 cm, orta oyuncularının dikey sıçramaları 56.44±5.5 cm ve pivot oyuncularının dikey sıçramaları ise 55.71±4.48 cm olarak ifade edilmiştir. Fulkozi (1994), elit yabancı hentbolcuların dikey sıçrama ortalamalarını ise 59.1 cm olarak tespit etmiştir. Yıldırım ve Özdemir (2010), süper ligde oynayan elit hentbolcular üzerinde yaptıkları çalışmalarında, dikey sıçrama değerlerini, 17-21 yaş arası hentbolcularda 48.86±2.12 cm, 22-27 yaş hentbolcularda 53.07±2.27 cm; Eler (1996), hentbolcuların dikey sıçrama değerlerini 50.66 cm; Albay ve ark. (2008), üniversiteli hentbolcuların dikey sıçrama değerlerini 53.80±9.07 cm; Tutkun (1995), üniversiteli hentbolcuların dikey sıçrama değerlerini 58.75±6.43 cm, milli takım düzeyindeki elit hentbolcularda 56.38±8.01 cm; Cherif ve ark. (2012), Tunuslu elit hentbolcuların dikey sıçrama değerlerini 38.05±4.69 cm olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmamızda hentbolcu grubun dikey sıçrama değerleri ortalamaları 38.16±7.11 cm olarak tespit edildi (Tablo 6).

Dikey sıçrama ile ilgili olarak elde edilen değerlerin literatürdeki sonuçların genelinden düşük olduğu görüldü. Bu farklılıkları bacak kaslarındaki patlayıcı güce, sıçrama tekniğine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine, antrenman farklılıklarına ve sporcuların sporcu yaşlarına bağlayabiliriz.

Yapılan bir çalışmada futbolcularda denge ve üç adım atlama mesafesi, dikey sıçrama ve denge performansı arasındaki ilişki incelenmiş ve futbolcuların denge performansları, üç adım atlama ve dikey sıçrama mesafeleri arasında herhangi bir korelasyonun bulunmadığı tespit edilmiştir (Hamilton ve ark., 2008).

Çalışmamızda ise dikey sıçrama verileri ile açık göz ve kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde dikey sıçrama ile dinamik denge ortalama denge hatası ve stabilite göstergesi verileri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi ($P < 0.01$). Bunun sonucunda dikey sıçrama performansı arttıkça dinamik denge değerlerinde azalma olacağı ve dinamik dengenin olumlu yönde etkileneceğinden bahsedilebilir (Tablo 11).

Fulkozi (1994), yatay sıçrama ortalamalarını 258.1 cm, Oxyzoglou ve ark. (2008), araştırmalarında üst düzey yabancı hentbol kalecilerinin yatay sıçrama ortalamalarını 206.62 ± 16.23 cm, kanat oyuncularının yatay sıçrama ortalamalarını 208 ± 22 cm, orta oyuncuların yatay sıçramalarını 201.21 ± 11.79 cm, pivot oyuncularının yatay sıçrama ortalamalarını ise 202.21 ± 11.79 cm olarak bulmuşlardır. Araştırmamızda hentbolcu grubun yatay sıçrama ortalamaları 208.19 ± 22.75 cm olarak tespit edildi (Tablo 6). Buradan da çalışmamızdaki verilerin literatürlerde tespit edilen yatay sıçrama verileri ile benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızda yatay sıçrama verileri ile dinamik denge ortalama denge hatası değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi ($P = 0.047$). Buna bağlı olarak yatay sıçrama performansındaki artış ile dinamik denge ortalama denge hatası değerinde düşme beklenmektedir. Bunun sonucunda da yatay sıçrama performansı arttıkça dinamik dengenin olumlu etkileneceğini söyleyebiliriz (Tablo 12).

Zorba ve ark. (2014), 2. lig takımındaki hentbolcularda bacak kuvvetini 127.65 ± 4.51 kg, Agan (1984), yapmış olduğu çalışmaya göre elit hentbolcuların bacak kuvvetini 177.80 ± 26.6 kg olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda hentbolcuların bacak kuvveti ortalamaları 140.87 ± 29.60 olarak tespit edildi (Tablo 6).

Yapılan bir çalışmada üst düzey güreşçilerin bacak kuvvetleri ve denge performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda sol bacak

hamstring ve quadriceps kuvvetiyle, sol bacak posterolateral ve posteromedial denge performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırma grubunda yer alan serbest güreşçilerde üst bacak kuvvet değerlerinde sağ bacakta bir ilişki gözlenmezken sol bacakta denge ile kuvvetin ilişkili olduğu görülmüştür (Bulgay, 2017).

Tekin (2016), denge ve kuvvet ilişkisi konulu yapılan çalışmalarda her iki parametrenin birbirini destekleyebileceği ve bunun da antrenman metodları üzerinde etkili olabileceği söylenebilir demiştir.

Denge idmanları sonrası kas ve kuvvet dengesi artışıyla ilgili yapılan bir çalışmada, denge idmanının kas kuvvetinin kazanımında rol oynadığını ve ikinci olarak ise, kas eşitsizliklerinin ortadan kaldırılmasının denge idmanı akabinde mümkün olabileceği ifade edilmiştir (Heitkamp ve ark., 2001).

Soyuer ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada alt ekstremitte kas gücü ve denge arasında bir korelasyon varlığını bildirmiştir.

Mohammadi ve ark. (2012), genç erkek atletler üzerinde yaptıkları çalışma da, bacak kaslarına yönelik olarak yapılan 6 haftalık kuvvet antrenmanlarının ardından bacak kuvvetindeki artış ile dinamik ve statik denge de düzelmeler meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Siriphorn ve Chamonchant (2015), haltercilere uyguladıkları wii denge egzersizi sonrası denge becerisinin geliştiğini ve alt ekstremitte kaslarında kuvvet artışı olduğunu belirtmişlerdir.

Muehlbauer ve ark. (2005), değişik yaş gruplarındaki sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları araştırmada alt ekstremitte kas kuvveti ile denge arasında anlamlı bir korelasyon varlığını belirtmişlerdir.

Araştırmamızda literatür bilgilerine paralel olarak grubunun bacak kuvveti verileri ile statik denge kapalı göz ortalama sağa sola hız değeri arasında negatif (-) yönde bir korelasyon tespit edildi ($P=0.024$). Buna bağlı olarak bacak kuvvetindeki artışla statik denge değerinin daha iyi olmasının bekleneceğini söyleyebiliriz (Tablo 13).

Albay ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada anaerobik güç ortalama değerini, futbolcularda 119.06 ± 13.26 kg-m/sn., hentbolcularda 133.39 ± 15.41 kg-m/sn., voleybolcularda 146.05 ± 16.67 kg-m/sn. olarak tespit etmişler ve hentbolcuların futbolculardan, ayrıca voleybolcuların futbolculardan ($P < 0.01$) anlamlı derecede olacak şekilde daha yüksek anaerobik güce sahip olduklarını bulmuşlardır. Araştırmamızda anaerobik güç ortalamaları 96.06 ± 14.81 kg-m/sn olarak tespit edildi (Tablo 6). Çalışmamızdaki anaerobik güç verilerinin literatürlerdeki sonuçların altında gözükmesini antrenman farklılıklarına, anaerobik gücü artırmaya yönelik çalışmaların eksikliğine ve sporcu yaşlarına bağlayabiliriz.

Erkmen ve ark. (2009), direnç artışına karşı yapılan idman öncesinde ve sonrasında denge performansını ölçmüşler ve yorgunlukla beraber denge performansında da anlamlı derecede düşüş gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. Bove ve ark. (2005), araştırmalarında yorgunluk oluşuktan sonra sonra denge performansında azalma ve vücut salınımında artış meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

Susko ve ark. (2004), idman sonrası denge tayini yapmışlar ve yorgunluk meydana geldikten sonra denge performansında azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Wilkins ve ark. (2004), araştırmalarında yedi istasyondan ibaret dairesel bir egzersiz türü ile yorgunluk oluşturmuşlar ve bu yorgunluk sonrasında denge performansında düşüş gözlemlemişlerdir. Waterman ve ark. (2004), sportif müsabakalar akabinde oluşan yorgunluk sonrasında yapılan denge testi sonuçlarında negatif değişim tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada %10 aşırı anaerobik idman akabinde denge performansında önemli derecede azalma gözlemlemişler ve bu düşüşün yorgunluktan kaynaklandığı öngörülmüştür (Mohmood, 2017).

Çalışmamızda araştırma grubunun anaerobik güç değerleri ile statik denge kapalı göz ortalama öne arkaya hız, statik denge kapalı göz kullanılan çevre ve dinamik denge ortalama denge hatası değerleri arasında negatif (-) yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi (Tablo 14). Bu verilerin ışığında anaerobik gücün artmasıyla yorgunluğun daha geç oluşacağı sonucundan hareketle statik ve dinamik denge skorlarında azalma olacağı, dolayısı ile dengenin olumlu etkileneceği söylenilebilir.

Araştırma grubunun statik dengesinde açık göz ve kapalı göz ayrı ayrı belirlendi. Standart öne arkaya sapma ve standart sağa sola sapma değerlerinin toplamının aritmetik ortalama ve standart sapmaları alındı. Standart sapma ve aritmetik ortalama arttıkça sporcuların denge ortalaması kötü, standart sapma ve aritmetik ortalama düştükçe sporcuların denge ortalaması iyi varsayıldı. Sporcuların dinamik denge ölçümlerinin belirlenmesinde ortalama denge hatası sonucu oluşan değer katılımcının izlemesi gereken yolun aşım miktarını göstermektedir. Sporcuların dinamik dengesi katılımcıların ortalama denge hatası toplamalarının aritmetik ortalamalarının yüzde (%) şeklinde ifadesi ile yorumlandı (Tablo 15). Katılımcı grubun ortalama denge hatası ortalaması yüzdesinin düşük olması grubun dinamik dengesinin iyi, grubun ortalama denge hatası ortalaması yüzdesinin yüksek olması ise grubun dinamik dengesinin kötü olduğu şeklinde yorumlandı (Çakmak, 2019).

Buna göre çalışmamızda ortaya çıkan verilere bakıldığında ortalama denge hatası yüzdesinin yüksek olması sonucu grubun dinamik dengesinin iyi olmadığı söylenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamızın sonucunda grubun yaşları ile açık göz ve kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilemediğinden yaş ile denge arasında yaş farkının az olması nedeniyle bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Araştırma grubunun vücut ağırlığı değerleri ile açık göz statik denge arasında negatif yönde anlamlı bir ilişkinin tespit edilmesi sonucunda vücut ağırlığındaki değişimlerin statik dengeyi olumlu etkilediği söylenebilir.

Çalışmamızda literatür bilgilerine paralel olarak boy değerleri ile statik denge değerleri arasında negatif, dinamik denge değeri arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon tespit edilmesi sonucunda sporcuların boyları arttıkça statik dengenin olumlu, dinamik dengenin olumsuz etkilendiği söylenilebilir. Buradan hareketle uzun boylu sporcuların dinamik dengelerini geliştirici antrenmanlara daha fazla ağırlık vermesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda dikey sıçrama verileri ile açık göz ve kapalı göz statik denge ve bipedal dinamik denge değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde dikey sıçrama ile dinamik denge ve stabilite arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi. Bunun sonucunda dikey sıçrama performansı arttıkça dinamik denge değerlerinde azalma olacağı ve dinamik dengenin olumlu yönde etkileneceğinden bahsedilebilir.

Çalışmamızda yatay sıçrama verileri ile dinamik denge değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi. Buna bağlı olarak yatay sıçrama performansındaki artış ile dinamik denge değerinde düşme beklenmektedir. Dolayısı ile yatay sıçrama performansındaki artış sonucu dinamik dengenin olumlu etkileneceği söylenebilir.

Araştırmamızda literatür bilgilerine paralel olarak grubunun bacak kuvveti verileri ile kapalı göz statik denge değeri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edildi. Buna bağlı olarak bacak kuvvetindeki artışla statik denge değerinin daha iyi olmasının bekleneceği söylenebilir.

Çalışmamızda araştırma grubunun anaerobik güç değerleri ile kapalı göz statik denge ve dinamik denge değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit

edildi. Bu verilerin ışığında anaerobik gücün artmasıyla statik ve dinamik denge skorlarında azalma olduğu ve dengenin olumlu yönde etkilendiği söylenebilir.

Çalışmamızda ortaya çıkan veriye göre ortalama denge hatası yüzdesinin (ATE) yüksek olması sonucu grubun dinamik dengesinin iyi olmadığı söylenebilir.

Araştırmamızda tespit ettiğimiz veriler ve ulaştığımız sonuçlar bacak kuvveti antrenmanları ve sıçrama antrenmanlarının dengeyi olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca anaerobik gücü geliştirici antrenmanların da dengenin gelişmesinde faydalı olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle kuvvetin, sıçramanın ve dengenin çok önemli olduğu hentbol sporunda, antrenmanlarda bu özellikleri geliştirme yönünde uygulanacak metotların dengeye olan olumlu katkılarının, performans artışıyla beraber başarıyı da getireceği düşünülmektedir. Çalışmamız aynı zamanda bu parametrelerin etkili olduğu farklı branşlara, farklı performans kriterlerine ve sporcu özelliklerine de uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- Agan Y. (1984). Elit Hentbol Oyuncuları (Erkek) ve Sedanterlerde Fiziksel, Fizyolojik ve Motorsal Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ağırbaş Ö, Kışalı NF, Çolak M. (2009). Müsabaka döneminde erkek Hentbol oyuncularının vücut kompozisyonlarının kan lipid ve lipoprotein düzeyleri üzerine etkisi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2(2), 133-151.
- Akgöl AC. (1997). Değişik Yaş Gruplarında Dengenin Değerlendirilmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akgün N. (1986). Egzersiz Fizyolojisi. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları. S: 27-30.
- Akpınar S, Mirzeoğlu N. (2006). Farklı düzeylerdeki hentbol oyuncularının temel atışlarının kinematik analizi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, IV(1), 19-23.
- Aksu S. (1994). Denge Eğitiminin Etkilerinin Postüral Stres Testi ile Değerlendirilmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aktümsek A. (2012). Anatomi ve Fizyoloji, İnsan Biyolojisi (9. bs). İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Albay DM, Tutkun E, Ağaoğlu YS, Canikli A, Albay F. (2008). Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 13-20.
- Allison L, Fuller K. (2000). Denge ve Vestibüler Bozukluklar. Umphred DA. (Ed.). Nörolojik Rehabilitasyon. St Louis: Mosby. S: 616-660.
- Altay F. (2001). Ritmik Jimnastikte iki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Anderson K, Behm DG. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Medicine*, 35(1), 43-53.
- April EW. (1998). Klinik Anatomi (3. bs). İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım. S:192.

- Bartlett MJ, Warren PJ. (2002). Effect of warming up knee proprioception before sporting activity. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 132-134.
- Bilge M, Münüroğlu S, Gündüz N. (2000). Türk bayan hentbol milli takımı oyuncularının somatotip profilleri ve yabancı ülke sporcuları ile karşılaştırılması, *Spor Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 33-43
- Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, English JT, Spaulding SJ, Vandervoort AA. (2001). Association among neuromuscular and anatomic measures for patients with knee osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 1115-1118.
- Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, Prentice WE. (2000). Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength. *J Sport Rehabil*, 9, 315-328.
- Bompa OT. (1998). Antrenman Kuramı Ve Yöntemi (D. Keskin ve A.B. Tuner Çev.). Ankara: Bağırhan Yayınevi. S:432-443.
- Bove M, Brunori A, Cogo C, Faelli E, Ruggeri P. (2005). Effects of a fatiguing treadmill exercise on body balance. *Gait & Posture*. 21, 121.
- Bozan Ö. (2007). Postmenopozal Osteoporozda Egzersiz Eğitiminin Etkisi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bringoux L, Marin L, Nougier V, Barraud P.A and Raphel C. (2000). Effects of gymnastics expertise on the perception of body orientation in the pitch dimension. *J Vestib Res*, 6, 251-258.
- Bulgay C, Polat SÇ. (2017). Elit seviyedeki güreşçilerin bacak kuvvetleri ve denge performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 59-67.
- Carr J.H and Shepherd R. (1998). Neurological Rehabilitation: Optimising Motor Performance, *Oxford: Butterworth-Heinemann*, 241-64.
- Cecel E, Kocaoğlu S, Güven D, Okumuş M, Gökoğlu F, Yargancıoğlu R. (2007). Geriatrik hastalarda denge, yaş ve fonksiyonel durum ilişkisi. *Turkish Journal of Geriatrics*, 10(4), 169-172.

- Chaudhari AM, Andriacchi TP. (2006). The mechanical consequences of dynamic frontal plane limb alignment for non-contact acl injury. *JBiomech*, 39(2), 330-338.
- Cherif M, Said M, Nejlaoui O, Gomri D. (2012). Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of Tunisian elite male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(2), 74-80.
- Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. (2005). Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *J Athl Train*, 40, 41-46.
- Çakmak E. (2019). Bayan Futbolcularda Statik ve Dinamik Denge İle Sürat Ve Çeviklik Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Çavdar T. (2014). Anaerobik Yorgunluğun Denge ve Kuvvet Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Chelly MS, Hermassi S, Aouadi R, Shephard RJ. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1401-1410.
- Demirci N. (1995). A' dan Z' ye Spor. Ankara: Nehir Yayıncılık ve Matbaacılık. S:141.
- Diener HC, Dichgans J, Bacher B. (1984). Quantification of postural sway in normals and patients with cerebellar diseases. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 57, 134-142.
- Dodanlı O. (2008). Futbol ve Hentbol Süper Liginde Mücadele Eden Takımların Kaleci ve Diğer Mevki Oyuncularının Görsel ve İşitsel Reaksiyon Zamanı Farklarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dorak F. (1997). Hentbol. İzmir: Saray Yayınevi. S:1-10.
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. (1990). Functional Reach: A new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), 192-7.

- Düzgün H. (2006). Omurilik Felçlilerinde Engellilik Durumunun ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi , Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
- Eler S. (1996). Bir Sezonluk Antrenman Periyotlaması Boyunca Üst Düzey Erkek Hentbolcuların Bazı Motorik Ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ensari G. (1993). Türkiye’de Hentbol. Ankara: Ceylan Yayınları. S:1-9.
- Era P, Schroll M, Ytting H, Gause-Nilsson I, Heikkinen E, Steen B. (1996). Postural balance and its sensory-motor correlates in 75-year-old men and women: a cross-national comparative study. *J Gerontol*, 51A, 53-63.
- Erkmen N. (2006). Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Erkmen N, Suveren S, Göktepe AS ve Yazıcıoğlu Y. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(3), 115-122.
- Erkmen N, Taşkın H, Sanioğlu A, Kaplan T. (2009). Futbolcularda yorgunluğun denge performansına etkisi. *Dergi Park*, 4(4), 289-99. Erişim 24.01.2020, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/187268>
- Flores A. (1992). Objective measures of standing balance. *Neurology Report- Am Phys Ther Assoc*, 16, 17-21.
- Fox EI, Bowers RW, Foss ML. (2012). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. (M. Cerit, Çev.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitapevi.
- Fulkozi, K. (1994). Rukamet-Seleccija Talenata, *Sportski Savez*, Beograd.
- Ghobadi H, Rajabi H, Farzad B, Bayati M, Jeffreys I. (2013). Anthropometry of world-class elite handball players according to the playing position. *Reports From Men's*, 213-220
- Golomer E, Cremieux J, Dupui P, Isableu B and Ohlmann T. (1999). Visual contribution to self-induced body sway frequencies and visual perception of male professional dancers. *Neurosci Lett*, 267, 189-192.

- Gökdemir Ş. (1997). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Erkek Hentbol ve Basketbol Takımlarında Yer Alan Oyuncuların Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gökmen B. (2013). Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Erkek Öğrencilerin Statik ve Dinamik Denge Performanslarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Gökmen G.F. (2003). Sistemik Anatomi. İzmir: Güven Kitabevi.
- Guyton, M. D, Hall JE. (2001). Textbook Of Medical Physiology, Tıbbi Fizyoloji. (H. Çavuşoğlu, Çev.). İstanbul: Yüce Yayınları. (1996). S:645
- Gülşen M. (2011). Diz Osteoartritli Kadınlarda, Denge ve Kuvvet Çalışmasının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gündüz N. (1998). Antrenman Bilgisi, İzmir: Saray Tıp Kitabevi. S:193-194.
- Gündüz N. (1999). Elit Erkek Hentbolcularda Hazırlık Dönemi Sonrası Maksimal Laktat ve Anaerobik Eşik Değişim Düzeyleri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gündüz N, Sevim Y, Eler S. (2002). Hentbolda performans ve testler. *Dinamik Spor Bilimleri Dergisi*, (1)4. 14-16.
- Güvendik G. (2007). Adölesan idiopatik skolyozlu ve sağlıklı çocuklarda denge postür parametrelerinin karşılaştırılması olarak incelenmesi. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hamilton RT, Shultz SJ, Schmitz, RJ, Perrin DH. (2008). Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of Athletic Training*, 43(2): 144-151.
- Hatipoğlu A. (2005). Normal ve işitme engelli çocuklarda denge alıştırmalarının denge becerilerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Hazar F, Taşmektepligil MY. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 9-12.
- Heitkamp HC, Horstmann T, Mayer F, Weller J, Dickhuth HH. (2001). Gain in strength and muscular balance after balance training. *Intj Sports Med*, 22, 285-290.
- Irrgang JJ, Whitney SL, Cox ED. (1994). Balance and proprioception for rehabilitation of the lower extremity. *J Sport Rehabil*, 3 (1), 68-83.
- İnal HS. (2004). Spor Biyomekaniği. Temel Prensipler (1. bs). İstanbul: Nobel Kitabevi. S:17-21.
- İnal HS. (2013). Spor ve Egzersizde Vücut Biyomekaniği. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. (1997). Handbook of Balance Function Testing. Londra: Singular Publishing Group.
- Kahramanoğlu Ç. (2006). Halter ve Pliometrik Çalışmaların Hızlanmaya Etkisi. Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kejonen P. (2002). Body Movements During Postural Stabilization. Dissertation, Master Thesis, Oulu University, Oulu.
- Koç H, Kalkavan A, Yapıcı A, ve ark. (2006). Üniversiteler arası hentbol müsabakalarına katılan erkek sporcuların antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. *9.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı*. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Koç H. (2010). Kombine antrenman programının elit erkek hentbolcularda aerobik ve anaerobik kapasiteye etkisi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2): 48-56.
- Kunduracioğlu B. (1999). Bisiklet ve Koşu Egzersizleri Öncesi ve Sonrası AltEkstremitte Proprioepsionunun Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Mccollum G, Leen TK. (1989). Form and exploration of mechanical stability limits in erect stance. *Motor Davranış Dergisi*, 21(3), 225-244.
- Mcguine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players, *Clinical Journal Of Sport Medicine*, 10, 239-244.
- Miller LE, Pierson LM, Nickols-Richardson SM, Wootten DF, Selmon SE, Ramp WK ve ark.,. (2006). Knee extensor and flexor torque development with concentric and eccentric isokinetic training. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 77(1), 58-63.
- Mirovsky Y, Blankstein A, Shlamkovitch N, (2006). Postural kontrol in patients with severe idiopathic scoliosis: a prospective study. *Journal Pediatric Orthopaedics*, B (15), 168-171.
- Mohammadi V, Alizadeh M, Gaieni A. (2012). The effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes. *Social Behavioral Sci*, 31,247 – 250.
- Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. (2005). Associations between measures of balance and lower- extremity muscle strength/power in healthy individuals across the lifespan: A systematic review and meta- analysis. *Sports Med*, 45, 1671–1692.
- Muratlı S. (1997). Çocuk ve Spor–Antrenman Bilimi Işığında. Ankara: Bağırğan Yayımevi.
- Muratlı S, Toraman F, Çetin E. (2000). Sportif Hareketlerin Biomekanik Temelleri, Ankara: Bağırğan Yayımevi. S:37-90.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. (2011). Antrenman ve Müsabaka. İstanbul: Bağırğan Yayımevi. S:191-196, 279, 286.
- Myers JB, Lephart SM. (2000). The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 351. 23

- Nashner LM, Mccollum G. (1985). The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 135-172.
- Nashner LM. (1986). Organization of Human Postural Movements During Standing and Walking. Grillner S, Stein PSG, Stewart DG, Forssberg H, Herman R. (Ed.). London: MacMillan Press. S:637-648.
- Nashner LM. (1997). Practical Biomechanics and Physiology of Balance. Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM (Ed.). Handbook of Balance Function Testing. San Diego: Singular Publishing Group. S:261-279
- Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. (1995). Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. *Phys Ther.* 75(8), 699-706.
- Okubo J, Watanabe I, Takeya T. (1979). Influence of foot position and visual field condition in the examination of equilibrium function and sway of centre of gravity in normal persons. *Agressologie*. 20, 127-132.
- Otman S, Demirel H, Sade A. (1995). Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: S:14-16-28-60.
- Oxyzoglou N, Hatzimanoil D, Kanioglou A, Papadapoulou Z. (2008). Profile of elite handball athletes by playing position. *Physical Training*, 1-10.
- Özen A. (2005). Diabetik Polinöropatili Hastalarda Denge Bozuklukları ve Egzersizlerin Denge Bozukluğu Üzerinde Etkileri. Uzmanlık Tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- Özkan F. (2002). Amerikan Futbol Oyuncularında Spor Kıyafetinin Stabiliometri ve Sürat Performansı Üzerine Etkisi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Özkan A. ve Sarol H. (2008). Alpin ve kaya tırmanışçıların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 3-10.

- Paillard T, Noe F. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *J Med Sci Sports*, 16, 345-348.
- Perrin P, Deviterne D, Hugel F, Perrot C. (2002). Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait & Posture*, 15(2), 187-194.
- Polat E. (2008). İşitme Engelli Güreşçilerle Sağlıklı Güreşçilerin Dinamik Dengelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Pınar S, Tavacıoğlu L, Atılğan OE. (2006). Dansçılarda Denge Becerileriyle İlgili Olabilecek Faktörlerin İncelenmesi. 9. *Uluslar Arası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı*, 259-265.
- Raty HP, Impivaara O, Karppi SL. (2002). Dynamic balance in former elite male athletes and in community control subjects. *J Med Sci Sports*, 12, 111-116.
- Rothman KJ. (2008). Bmi-related errors in the measurement of obesity. *International Journal of Obesity*. 32(3), 56–59.
- Saygın Ö, Polat Y, Karacabey K. (2005). Çocuklarda hareket eğitiminin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi, *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(3), 205-212.
- Sevim Y. (2006). Hentbol Teknik Taktik, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Schauf CL, Moffett DF, Moffett SB. (1990). Human Physiology: Foundations & Frontiers. St.Louis, Mo: Times Mirror/Mosby College Pub.
- Shumway-Cook A, Horak FB. (1986). Assessing the influence of sensory interaction of balance. *Phys Ther*, 66(10), 1548–1550.
- Simoneau GG, Leibowitz HW, Ulbrecht JS. (1992). The effects of visual factors and head orientation on postural steadiness in women 55-70 years of age. *J Gerontol*, 47(5), M151-158.
- Siriphorn A, Chamonchant D. (2015). Wii balance board exercise improves balance and lower limb muscle strength of overweight young adults. *J Phys Ther Sci*, 27, 41– 46.

- Sivrikaya K. (1998). Farklı Yaş Kategorilerdeki Erkek ve Bayan Hentbol oyuncularının Fiziksel Özellikleri, Kaygı Düzeyleri ve Müsabaka Performanslarının Analizi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Smithson F, Moris ME, Ianssek R. (1998). Performance on clinical tests of balance in parkinson's disease. *Physical Therapy*, 78 (6), 577-592.
- Solomon EP. (2009). İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş. (L. Ertuğrul Çev.). İstanbul: Akademi Basım ve Yayıncılık.
- Soyuer F, Mirza M. (2006). Relationship between lower extremity muscle strength and balance in multiple sclerosis. *Journal Of Neurological Sciences* (Turkish), 23(4), 257-263.
- Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Murray TF, Hostler DP, Crill MT. (2000). Fiber type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 48(5), 623-29.
- Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer CA. (2005). Futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(1), 36-42.
- Şahin G, Şeker H, Yeşilirmak M, Çadır A. (2015). Denge diski egzersizlerinin dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 50-57.
- Şimşek B. (2002). Bayan Voleybol Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt Ekstremitte Parametrelerinin Değerlendirilmesi Ve Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Şimşek B, Ertan H, Göktepe SA, Yazıcıoğlu K. (2007). Bayan voleybolcularda diz kas kuvvetinin sıçrama yüksekliğine etkisi. *Egzersiz*, 1(1), 36-43.
- Taner D. (2004). Fonksiyonel Nöroanatomi (4. bs). Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı.
- Taşkıran Y. (1997). Hentbolda Performans. Ankara: Bağırhan Yayınevi. S: 1-3, 8-86.
- Taşucu E. (2002). Türk Erkek Hentbol Milli Takımının Somatotip Profiline Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Tekin YS. (2016). Atletizm, Güreş, Taekwondo Branşı Yapan Sporcuların Denge Performanslarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Tortop Y, Aksu Aİ, Yıldırım İ. (2014). 12 haftalık semazen eğitimi çalışmalarının statik ve dinamik denge üzerine etkisinin belirlenmesi. *SSTB International Refereed Academic Journal of Sports, Health and Medical Sciences*, 11(4), 25.
- Tutkun FS. (1995). Dicle Üniversitesi Erkek Hentbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Tespiti ve Elit Seviyedeki Sporcuların Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri ile Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Türkiye Hentbol Federasyonu. Erişim: 30 Temmuz 2018, <http://www.thf.org.tr/thf/hakkinda/tarihce/1>
- Üneri A. (2004). Baş Dönmesi Nedir. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri. S:57-68
- Waterman N, Sole G, Hale L. (2004). The effect of a netball game on parameters of balance. *Physical Therapy in Sport*, 5(4), 200-207.
- Wedderkopp N, Kalsoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. (1999). Prevention of injuries in young female players in european team handball. a prospective intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9(1), 41-47.
- Weineck J. (2011). *Futbolda Kondisyon Antrenmanı*. (T. Bağırhan Çev.) Ankara: Duman Ofset. Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Wilkins JC, McLeod TC, Perrin DH, Gansneder BM. (2004). Performance on the balance error scoring system decreases after fatigue. *Journal of Athletic Training*, 39(2), 156-161.
- Yaggie JA, Mcgregor SJ. (2002). Effects of isokinetic ankle fatigue on the maintenance of balance and postural limits. *Arch Phys Med Rehabil*, 83, 224-228.
- Yaman M. (2014). Obezitede diyet tedavisi. *Archives of Clinical Toxicology*. 1(1), 812.

- Yazıcı AG. (2012). Aktif Spor Yapan Sporcuların Lateralizasyon Düzeyleri İle Dinamik ve Sitatik Denge Ve Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yıldırım İ, Özdemir V. (2010). Üst düzey erkek hentbol oyuncularının antropometrik özelliklerinin yatay ve dikey sıçrama mesafesine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(1), 63–72.
- Yıldırım K. (1997). Erkek Hentbol Milli Takım Oyuncularının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Zenbilci N. (1995). Sinir Sistemi Hastalıkları. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi. 194-197.
- Zorba E, Göral K, Göral Ş. (2014). elit hentbolcularda bazı fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, 1, 68-76

EKLER

Ek 1: Bilgilendirilmiş Olur Formu



BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “**Hentbolcularda Bacak Kuvveti ve Sıçrama Performansının Denge Üzerine Etkisi**” dir. Bu araştırmacının amacı denge üzerine etki edebilecek bazı özellikleri ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada sizin vücudunuz üzerinde bazı ölçümler yapılacaktır. Herhangi bir cerrahi işlem uygulanmayacaktır. Bu çalışmada yer almanız öngörülen süre 20 dakika olup, çalışmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40 ‘dur.

Bu çalışmada sizin için herhangi bir gibi risk ve rahatsızlıklar söz konusu yoktur; ancak sizin için beklenen yararlar ise vücudunuz hakkında size bilgi verebilir.

Bu araştırmanın tedavisinde uygulanabilecek, herhangi bir alternatif tedavi yöntemi yoktur.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Prof. Dr. Orhan Baş tarafından karşılanacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05053461289 no.lu telefondan Prof. Dr. Orhan Baş’a başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu çalışma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu çalışma tarafından desteklenmektedir.

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi çalışmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmamanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayımlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve çalışmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyorum ve söz konusu çalışmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Gönüllünün, Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:	Açıklamaları yapan araştırmacıların, Adı-Soyadı: Prof. Dr. Orhan BAŞ Görevi: Öğretim Üyesi Adresi: Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Tel.-Faks: 04522265214-5293 Tarih ve İmza: Adı-Soyadı: Osman Batuhan DÜLGER Görevi: Yüksek Lisans Öğrencisi Adresi: Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu Tel.-Faks: 04522265214-5293 Tarih ve İmza:
Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasisinin, Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:	Ölür alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının, Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:

* Bu örnek form araştırmacılara fikir vermek için formda bulunması gereken asgari bilgiler verilerle hazırlanmıştır, gerektiğinde eklemeler yapılmalıdır. İstediğinde Etik Kurul sekreterliğinden ya da Tıp Fakültesi web sayfasından temin edilerek ve üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmak suretiyle kullanılabilir (örn. bu paragraf, metindeki noktalı kısımlar ve parantezler çıkarılmalı ve uygun şekilde düzenlenmelidir). Gönüllünün beyan ve imzası, bilgilendirme metnin devamı şeklinde olmalıdır; **kesinlikle ayrı sayfalarda olmamalıdır.**
Güncelleme tarihi 28.11.2015

Ek 2: Etik Kurul Onayı



ORDU
ÜNİVERSİTESİ



T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Toplantı Saati	Karar Sayısı
04/10/2018	19	15.30	2018-214

Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkan V. Dr. Öğr. Üyesi Ali YILMAZ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO: 2018 / 214

Sorumlu yürütücü Prof. Dr. Orhan BAŞ'ın KAEK 210 Nolu başvurusunun değerlendirilmesi sonucu "*Hentbolcularda Bacak Kuvveti ve Sıçrama Performansının Denge Üzerine Etkisi*" başlıklı araştırmasının etik ilke ve kurallara uygunluk açısından yapılabilirliğine ve konunun ilgili öğretim üyesine tebliğine toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi.

e-İmzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Ali YILMAZ
Ordu Üniversitesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkan V.

Ek 3: Tez Onay Formu

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
YÖNETİM KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
27/06/2018	12	2018/50

Enstitü Yönetim Kurulu, Enstitü Müdür Vekili Doç. Dr. Alparslan İNCE başkanlığında 27/06/2018 tarihinde saat 12.00’da toplandı. Gündem onaylanarak kabul edildi. Gündemde bulunan konular görüşülerek aşağıdaki yazılı kararlar alındı.

KARAR NO: 2018/50

Enstitümüz Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programında kayıtlı 17540300009 nolu öğrenci Osman Batuhan DÜLGER’in, Prof. Dr. Orhan BAŞ danışmanlığında yürüteceği “*Hentbolcularda Bacak Kuvveti ve Sıçrama Performansının Denge Üzerine Etkisi*” konulu tez önerisine ilişkin Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanlığı’ndan gelen 26/06/2018 tarih ve 63606319-806.01.03-E.240277 sayılı yazı ve ekleri görüşüldü.

Enstitümüz Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programında kayıtlı 17540300009 nolu öğrenci Osman Batuhan DÜLGER’in, Prof. Dr. Orhan BAŞ danışmanlığında yürüteceği “*Hentbolcularda Bacak Kuvveti ve Sıçrama Performansının Denge Üzerine Etkisi*” konulu tez konusunun Ordu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin 27/1. maddesi uyarınca Anabilim Dalı Başkanlığı’ndan geldiği şekli ile kabulüne, kararın ilgili Anabilim Dalı Başkanlığına tebliğine toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi. (EK-2)



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Osman Batuhan DÜLGER
Doğum Yeri : Amasya
Doğum Tarihi : 23.04.1979
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : obatuhandulger@hotmail.com
İletişim Bilgileri : 545 800 05 86
Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	19 Mayıs Üniversitesi	1997-2001
Y. Lisans	Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	Ordu Üniversitesi	2017-2019

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni	Gölköy Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi	2014-2015
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni	Altınordu Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi	2015-2019

