

**FUTBOLCULARDA
BİLATERAL KUVVET ve DENGE
İMBALANSININ BASKIN BACAĞA
DAYALI OLARAK ŞUT HIZI ve
İSABETİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mehmet YILDIZ

Doktora Tezi

**FUTBOLCULARDA BİLATERAL KUVVET
ve DENGE İMBALANSININ BASKIN
BACAĞA DAYALI OLARAK ŞUT HIZI ve
İSABETİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mehmet YILDIZ

Doktora Tezi

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Eskişehir, Haziran, 2015

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. Mehmet Kale

Bu tez çalışması, Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 1505S411).

JÜRİ ve ENSTİTÜ ONAYI

Mehmet YILDIZ'ın "Futbolcularda Bilateral Kuvvet ve Denge İmbalansının Baskın Bacağa Dayalı Olarak Şut Hızı ve İsabetine Etkisinin Araştırılması" başlıklı, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'ndaki Doktora tezi,/...../2015 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Yrd. Doç. Dr. Mehmet KALE Anadolu Üniversitesi
Üye	Prof. Dr. İlker YILMAZ Anadolu Üniversitesi
Üye	Doç. Dr. Yücel OCAK Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye	Doç. Dr. Tahir HAZIR Hacettepe Üniversitesi
Üye	Yrd. Doç. Dr. Serdar KOCAEKŞİ Anadolu Üniversitesi

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Dilek AK

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZGEÇMİŞ

Bireysel Bilgiler

Adı ve soyadı : Mehmet YILDIZ
Doğum tarihi ve yeri : 18/07/1980 Ağrı
Uyruğu : TC
Medeni durumu : Evli
İletişim adresleri : Afyon Kocatepe Üniversitesi BESYO
: mehmetyildiz@aku.edu.tr

Eğitim Durumu

İlkokul : Kültür İ.Ö.O., Antalya, 1990
Lise : Atatürk Sağlık Meslek Lisesi, Afyon, 1997
Üniversite : Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2005
Doktora : Anadolu Üniversitesi, 2015
Yabancı dil : İngilizce

Mesleki Deneyim

Sağlık memuru	Karaadilli Sağlık Ocağı	1998-2000
Sağlık memuru	Afyonkarahisar Devlet Has. Acil servis	2000-2005
Öğretmen	Afyonkarahisar Milli Eğitim Müdürlüğü	2005-2012
Öğr. Gör.	Afyon Kocatepe Üniversitesi BESYO	2012- devam etmekte

Yayımlar

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında (Proceedings) Basılan Bildiriler

1. Yıldız, M., Çandır, B., “Futbolcuların topsuz antrenmana karşı olan ilgi ve tutumlarının araştırılması” 2. Uluslararası Spor Bilimleri, Turizm ve Rekreasyon Öğrenci Kongresi, Afyon-Türkiye, 28-30 Mayıs 2015.

2. Yıldız, M., Ocak, Y., Tunçbilek A., “BİA yöntemiyle vücut kompozisyonu ölçümlerinde akut sıvı kaybı ve vücut yağ oranı ilişkisinin araştırılması” 2. Uluslararası Spor Bilimleri, Turizm ve Rekreasyon Öğrenci Kongresi, Afyon-Türkiye, 28-30 Mayıs 2015.

3. Yıldız M., Tunçbilek A., “Farklı klasmanlardaki hakemlerin fiziksel performanslarının karşılaştırılması” 2. Uluslararası Spor Bilimleri, Turizm ve Rekreasyon Öğrenci Kongresi, Afyon-Türkiye, 28-30 Mayıs 2015.

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Yıldız, M., Demirhan, A.Ç., Yıldırım, Y., Ocak, T., Afyonkarahisar İli Amatör Futbol Takımlarında Oynayan Sporcularda Görülen Sakatlanma Sıklıkları ve Nedenlerinin Araştırılması, Uluslararası Spor Araştırmaları Dergisi, 2, 17-36, 2010.

Diğer Yayınlar

1. Yıldız, M., Sportif performansta müziğin psikofiziksel etkileri. Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, 67: 4-15, 2012.

2. Polar kalp atım cihazının geçerliği ve güvenilirliği. Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, 67: 32-38, 2012.

Projeler

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (13.BESYO.ALTY.01): Kısa dönem uyku yoksunluğunun sportif performans ve toparlanmaya etkisi, Proje yürütücüsü: Yard. Doç. Dr. İrfan YILDIRIM Proje Araştırmacısı: Mehmet Yıldız, 2013.

2. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (14.BESYO.ALTY.01) Sportif Performans Laboratuvarı Yapılandırma Projesi, Proje Yürütücüsü: Yrd.Doç.Dr. Adem POYRAZ , Proje Araştırmacısı: Mehmet Yıldız, 2014.

3. Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (1505S411): Futbolcularda Bilateral Kuvvet ve Denge İmbalansının Baskın Bacağa Dayalı Olarak Şut Hızı ve İsabetine Etkisinin Araştırılması, Proje Yürütücüsü: Yard. Doç. Dr. Mehmer Kale, Proje Araştırmacısı: Mehmet Yıldız, 2015.

ÖNSÖZ

Spor bilimleri literatürüne bakıldığında, spora özgü olarak vücutta fiziksel ve fizyolojik adaptasyonların olduğu bilinmektedir. Futbol branşında baskın bacağın mobilize işlerde yoğun olarak kullanılmasından dolayı baskın bacakta özelleşme olacağı ve aynı şekilde baskın olmayan bacağın da mobilize hareketler esnasında vücudu destekleyip stabilizasyonu sağlamada özelleşme olacağı düşünülmektedir. Literatürde futbolculardaki gerek baskın bacak gerekse de baskın olmayan baktaki bu özelleşmelerin ortaya koyulmasında henüz netlik kazanan test ve yöntemler bulunmamaktadır. Birçok çalışmada baskın bacağın baskın olmayan bacağı oranla daha kuvvetli olduğu bildirilirken baskın olmayan bacağın daha kuvvetli olduğunu bildiren birçok çalışmaya da rastlanmaktadır. Futbolda özellikle maksimal şekilde gerçekleştirilen şut esnasında baskın bacakta maksimal güç çıkışı baskın olmayan bacakta ise dinamik denge açısından iyi bir performans ortaya konması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında şut esnasında ortaya çıkan şut hızı ve isabetin iyi bir teknik yanında aynı şekilde baskın ve baskın olmayan bacak kuvvet ve denge parametreleriyle ilişkili olması beklenir. Şut hızı ve isabetle ilişkili olan motorik özelliklerin belirlenmesi gerek futbolculardaki özelleşmenin hangi test ve yöntemlerle belirleneceğini ortaya koyması gerekse de şut performansının daha fazla gelişimi için hangi motorik özelliklerin daha fazla geliştirilmesi açısından spor bilimcilerin yanında çalışmaya katılan katılımcıların sağ ve sol baskın bacaklı olmaları nedeniyle hemisferik laterizasyonun motorik özelliklere yansıyor yansımadağı nörofizyoloji alanındaki araştırmacılara yön gösterecektir. Buradan hareketle çalışmanın birinci amacı; baskın ve baskın olmayan bacaklar arası kuvvet ve denge imbalansının şutun hızı ve isabeta etkisini araştırmaktır. İkinci amacı; kuvvet ve denge imbalansının sol baskın bacaklı oyuncular ile sağ baskın bacaklı oyuncular arasında fark yaratıp yaratmadığını araştırmaktır. Üçüncü amacı; sağ baskın bacaklı ve sol baskın bacaklı oyuncularda şut hızı ve isabeti arasında fark olup olmadığını araştırmaktır. Araştırmanın ortaya koyduğu bulguların bu konuda yapılacak diğer araştırmalara yardımcı olması, hareket ve antrenman bilimi alanında araştırma yapmak isteyenlere, antrenör ve sporculara yol gösterici olması düşünülen yeni bir uygulama şekli olarak literatürde yerini alması planlanmıştır.

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmam süresince değerli bilgilerinden yararlandığım, bende bilimsel çalışma kültürü ve disiplinin gelişmesinde çok büyük emekleri olan danışmanım **Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Kale** hocama, değerli görüş ve önerilerini esirgemeyen Anadolu Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı **Sayın Prof. Dr. İlker Yılmaz** hocama, lisansüstü eğitimimi tamamlamam için her türlü desteği sağlayan Afyon Kocatepe Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü **Sayın Doç. Dr. Yücel Ocak** hocama, derslerime girip üzerimde çok büyük emekleri olan **Sayın Prof. Dr. Hayri Ertan**

ve Anadolu Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinin diğer tüm öğretim elemanlarına çok teşekkür ederim.

Çalışmama sabırla ve büyük bir özveri göstererek katılan tüm futbolcu kardeşlerime, testlerin gerçekleştirilmesinde emeği olan **Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan Toktaş** ve **Dr. Utku Türkmen** hocama, verilerimin toplanma aşamasında tüm enerjileri ile desteklerini esirgemeyen sevgili öğrenci arkadaşlarım **Bilal Çandır, Ali Tunçbilek, İbrahim Çankaya ve Hasan Çengelci**'ye çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimimi tamamlamam için çok büyük fedakarlık örneği gösteren hayat eşim **Deniz Yıldız**'a, sevgili aileme, kardeşlerime ve tüm arkadaşlarıma gönülden teşekkür ederim. Son olarak, gülüşü ile tüm yorgunluğumu unutturan, bana yaşama amacını tekrar tekrar hatırlatan evimizin prensesi küçük kızım **Şimal Yıldız**'a çok teşekkür ederim. Ne kadar kendimi çok zorlasam da sana fazla zaman ayıramadığımı biliyorum. Lütfen beni affet.

FUTBOLCULARDA BİLATERAL KUVVET ve DENGİ İMBALANSININ BASKIN BACAĞA DAYALI OLARAK ŞUT HIZI ve İSABETİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı futbolcularda bilateral kuvvet ve denge nin şutun hızı ve isabeti üzerine etkileri ile bu etkilerin sağ ve sol baskın bacaklı futbolcularda fark yaratıp yaratmadığını araştırmaktır. Bu amaçla çalışmaya 34 sağ baskın bacak (SağBB) (yaş:21.12±1.85yıl) ve 23 sol baskın bacak (SolBB) (yaş:21.70±2.03yıl) amatör futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Yapılan testlerde izokinetik dinamometreyle futbolcuların baskın bacak (BB) ve baskın olmayan bacak (BOB) diz ekstansiyon ve fleksiyon hareketinde 60°.sn⁻¹, 180°.sn⁻¹ ve 300°.sn⁻¹ açılal hızlarda sergilenen zirve torkları, sıçrama testleriyle tek ve çift bacak ile aktif sıçrama (AS), skuat sıçrama (SS) yükseklikleri, yatay sıçrama (YS) mesafeleri, kinestetik denge cihazıyla bilateral statik ve dinamik dengeleri, şut hızı ve isabeti, Wingate testiyle anaerobik güç ve kapasiteleri, T drill testiyle çeviklikleri, YO-YO IR testiyle indirek yolla maksimal oksijen tüketimleri belirlenmiştir. Gruplararası ve grupiçi fark olup olmadığını belirlemek için T testi uygulanmıştır. Grupiçi test parametrelerinin birbiriyle ilişkili olup olmadığını belirlemek için Pearson Korelasyon analizi uygulanmıştır. Futbolcularda YS (p<0.05), 60°.sn⁻¹ izokinetik kuvvet H/Q oranında (p<0.05) ve dinamik denge değerlerinde BOB'de (p<0.001), şut hızı ve isabeti açısından ise BB'de (p<0.01) istatistiksel anlamlı fark tespit edilmiştir. Şut ve kuvvet açısından sadece yatay sıçrama mesafesi ile gerek BB gerekse de BOB şut hızı arasında istatistiksel anlamlı pozitif ilişki (r=0.303 ve 0.450, p<0.05) tespit edilirken izokinetik kuvvet ile şut performansı arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Denge açısından ise destek bacağı ile BB şut isabeti performansı arasında pozitif yönde istatistiksel anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r=0.451, p<0.01). Sağ ve SolBB'li futbolcular karşılaştırıldığında BB AS, BB 300°.sn⁻¹ hamstrings zirve tork ve BB 60°.sn⁻¹ H/Q oranında SağBB'li futbolcularda (p<0.05), BB statik denge, BOB dinamik denge ile BB şut isabeti açısından SolBB'li futbolcularda istatistiksel anlamlı fark (p<0.01) tespit edilmiştir. Sonuç olarak; futbolcularda yatay sıçramanın kuvvetle ilişkisine bağlı olarak şut hızını etkilediği, denge bakımından özelleşmenin dinamik dengede olduğu ve bunun şutun isabetine yansıdığı, SolBB'li futbolcuların SağBB'li futbolculardan daha yüksek denge kabiliyetine ve daha yüksek şut isabetine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlardan hareketle şut hızını arttırmak için plyometrik antrenmanlarda yatay sıçramalara, şut isabetini geliştirmek için tek bacak denge ve proprioreseptif egzersizlere yer verilmesi, küçük yaşlardan itibaren her iki bacağın kullanılarak her iki hemisferin geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: baskın bacak, bilateral kuvvet, denge imbalansı, şut hızı, kaleye isabet.

INVESTIGATION OF BILATERAL STRENGTH VE BALANCE DIFFERENCES EFFECTS RELATED TO DOMINANT LEG ON KICKING VELOCITY AND ACCURACY

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of bilateral strength and balance on kicking velocity and hitting the ball, also whether this effect makes a difference in the right and left leg dominant soccer players. Amateur 34 football players with right dominant legged (age: 21.12 ± 1.85 year) and 23 football players with left leg dominant (age: 21.70 ± 2.03 year) were voluntarily participated to the study. Knee extension and flexion peak torques at $60^\circ \cdot s^{-1}$, $180^\circ \cdot s^{-1}$ and $300^\circ \cdot s^{-1}$ angular velocities of dominant leg (DL) and non-dominant leg (NDL) were tested. Single- and double-leg squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ), horizontal jump (HJ), bilateral static and dynamic balances, kicking velocity, hitting the ball, anaerobic power-capacity and agility were also tested. Maximal oxygen consumption ($VO_2\max$) was determined indirectly via YO-YO IR test. T test was used for differences within the groups and between the groups. Pearson's correlation analysis was applied to determine whether there was a relationship between test parameters within the groups or not. Probability level was $p \leq 0.05$. The results showed that there are significant differences in horizontal jump performances for NDL ($p < 0.05$). Statistical significant differences in isokinetic knee strength values at $60^\circ \cdot s^{-1}$ ($p < 0.05$) and also dynamic balance ($p < 0.01$) were observed in NDL. There are significant statistical differences in kicking velocity and hitting the ball for DL. There is a significant relationship just between horizontal jump and kicking velocity performance for both groups ($p < 0.05$). Moderate significant correlation was found between support leg dynamic balance and hitting the ball for DL ($r = 0.451$, $p < 0.01$). As a comparison of the left and right leg dominant soccer players, significant differences were found in CMJ, hamstrings peak torque at $300^\circ \cdot s^{-1}$ and H/Q ratio at $60^\circ \cdot s^{-1}$ for right DL ($p > 0.05$), but also significant differences were found in DL static balance, NDL dynamic balance and DL hitting the ball for left DL players ($p < 0.01$). As a result, it was observed that horizontal jump was related to kicking velocity more. In terms of the balance, specialization of the players is on dynamic balance and this affected to hit the ball. Left leg dominant soccer players have higher balance and hitting the ball abilities. In conclusion, it is recommended horizontal jumps in plyometric training for kicking velocity, single leg balance and proprioceptive exercises for hitting the ball abilities. Trainers should encourage young players for using both legs to develop both hemispheres. In addition to this, left dominant leg players should be monitored for strength imbalance.

Keywords: dominant leg, bilateral strength, balance asymmetry, kicking velocity, hitting the ball

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZGEÇMİŞ	i
ÖNSÖZ	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
GİRİŞ ve AMAÇ	1
Giriş	1
Çalışmanın Amacı	4
Problem	4
Denenceler	6
Araştırmanın Önemi	8
Araştırmanın Varsayımları	9
Araştırmanın Sınırlılıkları	9
KAYNAK BİLGİSİ	10
Lateralizasyon Kavramı	10
<i>Serebral Lateralizasyon Tanımı</i>	10
<i>El ve Ayak Tercihi (Sağlklık ve Solaklık)</i>	11
<i>El Tercihi</i>	12
<i>Bacak Tercihi</i>	12
<i>Lateralizasyon ve Spor</i>	13
<i>Sporda Solaklık</i>	14
Kuvvet Kavramı	14
<i>Kuvvetin Tanımı</i>	14
<i>Kuvvetin Sınıflandırılması</i>	15
<i>Futbolda Kuvvet</i>	16
<i>Sıçrama Kuvveti</i>	17
<i>Futbol ve İzokinetik Kuvvet</i>	18
<i>Futbolda Kuvvet İmbalansı</i>	19

<i>Kuvvet ve Şut İlişkisi</i>	20
Denge Tanımı	20
<i>Statik Denge</i>	21
<i>Dinamik Denge</i>	21
<i>Dengenin Kontrolü ve Korunması</i>	21
<i>Postür</i>	22
<i>Postüral Kontrol</i>	22
<i>Denge ve Lateralizasyon İlişkisi</i>	23
<i>Dengenin Test Edilmesi</i>	24
<i>Spor ve Denge</i>	25
Topa Vuruş ve Şut	26
Lateralizasyon, Kuvvet, Denge ve Şut İlişkisi	27
GEREÇ ve YÖNTEM	28
Çalışma Grubu	28
Araştırma Dizaynı	28
Verilerin Toplanması	29
<i>Topa Vuruş Bacak Tercihinin Belirlenmesi</i>	29
<i>Lateral Simetri İndeksi</i>	30
<i>Vücut Yapısı Ölçümleri</i>	30
<i>Kuvvet Testleri</i>	31
<i>İzokinetik Diz Kuvveti</i>	31
<i>Fonksiyonel Kuvvet Testleri</i>	32
<i>Skat Sıçrama (SS)</i>	32
<i>Aktif Sıçrama (AS)</i>	32
<i>Yatay Sıçrama (YS)</i>	32
<i>Denge Testleri</i>	33
<i>Şut Hızı ve İsabeti Testi</i>	34
<i>Anaerobik Güç-Kapasite Testi</i>	35
<i>Çeviklik Testi</i>	35
<i>Yo-Yo Dayanıklılık Testi Seviye 1</i>	36
İstatistiksel Analiz	36
BULGULAR ve TARTIŞMA	37
Bulgular	37

Tartışma	59
<i>Futbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Değerleri</i>	59
<i>Fonksiyonel Sıçrama Testleri İmbalansı ve Şut İlişkisi</i>	61
<i>İzokinetik Kuvvet İmbalansı ve Şut İlişkisi</i>	64
<i>Denge İmbalansı ve Şut İlişkisi</i>	69
<i>Bilateral Şut Hızı ve İsabet İmbalansı</i>	71
<i>H/Q İmbalansı</i>	74
<i>Lateralite İle Kuvvet, Denge ve Şut İmbalansı İlişkisi</i>	75
SONUÇ ve ÖNERİLER	76
Sonuç	76
Öneriler	78
KAYNAKLAR	80
EK 1. Etik Kurul karar formu	95
EK 2. Ölçüm takip çizelgesi	96
EK 3. Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercihi Anketi	97

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1 Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri	28
Çizelge 2 Ölçüm ve Test prosedürü	29
Çizelge 3 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre SS, AS ve YS ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları	37
Çizelge 4 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları	38
Çizelge 5 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları	38
Çizelge 6 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik H/Q oranlarının ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları	39
Çizelge 7 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre statik ve dinamik denge ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları	40
Çizelge 8 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre şut ortalama hız, zirve hız ve isabetinin ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları	41
Çizelge 9 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin AG ve AK ile ilişkisi	42
Çizelge 10 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin SS ile ilişkisi	44
Çizelge 11 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin AS ile ilişkisi	45
Çizelge 12 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin YS ile ilişkisi	45
Çizelge 13 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ile ilişkisi	49
Çizelge 14 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ile ilişkisi	50
Çizelge 15 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin statik ve dinamik denge ile ilişkisi	51
Çizelge 16 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların AG ve AK	52

ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	
Çizelge 17 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB SS ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	52
Çizelge 18 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB AS ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	53
Çizelge 19 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB YS ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	54
Çizelge 20 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	54
Çizelge 21 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	55
Çizelge 22 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn ⁻¹ açısal hızlarda izokinetik H/Q oranı ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	56
Çizelge 23 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB statik ve dinamik denge ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	57
Çizelge 24 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB şut hızı ve isabeti ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Vücut ağırlığı ve VYY ölçümü	30
Şekil 2 İzokinetik diz kuvvet testi	31
Şekil 3 Tek bacak dikey sıçrama testi	32
Şekil 4 Tek bacak yatay sıçrama testi	33
Şekil 5 Denge testi	34
Şekil 6 Şut isabet düzeneği	34
Şekil 7 Anaerobik güç-kapasite testi	35
Şekil 8 T drill çeviklik testi	36
Şekil 9 Yo-Yo Dayanıklılık Testi Seviye 1	36
Şekil 10 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB YS karşılaştırması	37
Şekil 11 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB $60^{\circ} \cdot \text{sn}^{-1}$ açısal hızda H/Q oranı karşılaştırması	39
Şekil 12 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB dinamik denge karşılaştırması	40
Şekil 13 Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut isabeti karşılaştırması	41
Şekil 14 Katılımcıların (n=57) AG ile HIZOBB ilişkisi dağılımı	42
Şekil 15 Katılımcıların (n=57) AG ile HIZZBB ile ilişkisi dağılımı	43
Şekil 16 Katılımcıların (n=57) AK ile HIZOBB ilişkisi dağılımı	43
Şekil 17 Katılımcıların (n=57) AK ile HIZZBB ile ilişkisi dağılımı	44
Şekil 18 Katılımcıların (n=57) YSBB ile HIZZBB ilişkisi dağılımı	46
Şekil 19 Katılımcıların (n=57) YSÇİFT ile HIZOBB ilişkisi dağılımı	46
Şekil 20 Katılımcıların (n=57) YSÇİFT ile HIZZBB ilişkisi dağılımı	47
Şekil 21 Katılımcıların (n=57) YSBOB ile HIZOBB ilişkisi dağılımı	47
Şekil 22 Katılımcıların (n=57) YSBOB ile HIZZBB ilişkisi dağılımı	48
Şekil 23 Katılımcıların (n=57) YSBOB ile HIZZBOB ilişkisi dağılımı	48
Şekil 24 Katılımcıların (n=57) DDENGEBOB ile İSABETBB ilişkisi	51

dağılımı

Şekil 25 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların AS 53 karşılaştırması

Şekil 26 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ 55 açısal hızda izokinetik HZT karşılaştırması

Şekil 27 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ 56 açısal hızda H/Q oranları karşılaştırması

Şekil 28 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların statik ve dinamik 57 denge karşılaştırması

Şekil 29 SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların İSABETBB 58 karşılaştırması

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

AG	: Anaerobik güç
AK	: Anaerobik kapasite
AS	: Aktif sıçrama
ASÇİFT	: Aktif sıçrama çift bacak
BB	: Baskın bacak
Bİ	: Balans indeksi
BOB	: Baskın olmayan bacak
HIZO	: Ortalama şut hızı
HZT	: Hamstrings zirve tork
HIZZ	: Zirve şut hızı
H/Q	: Hamstrings/Quadriseps
QZT	: Quadriseps zirve tork
SS	: Skuat sıçrama
SSÇİFT	: Skuat sıçrama çift bacak
VYY	: Vücut yağ yüzdesi
YS	: Yatay sıçrama
YSÇİFT	: Yatay sıçrama çift bacak

GİRİŞ ve AMAC

Giriş

Vücutun sagittal düzlemi boyunca anatomik olarak simetrik bulunan bilateral organların eşlerinden birinin spesifik bir durumda bir tarafı fonksiyonel öncelikli olarak kullanması lateral tercih olarak adlandırılır. Lateral tercihin en önemli belirtisi istemli motor hareketlerde tercih edilen ayağın kullanılmasıdır (Grouios ve ark., 2009). Özellikle futbolda tercih bacağı olan baskın bacağın belirlenmesinde kullanılan en güvenilen yöntem olan şut atışında yüksek oranda güce ihtiyaç duyulmasından dolayı futbolcular diğer bacaklarına göre daha güçlü olan baskın bacaklarını kullanırlar (Kawamoto ve ark., 2007; Grouios ve ark., 2009).

Gerek futbol müsabakası ve antrenmanlarında gerekse de gündelik işlemlerin gerçekleştirilmesinde sağ ya da sol bacağı baskın kullanma yatkınlığı üzerinde çok uzun yıllardan beri çalışmalar yapılmasına rağmen konu henüz tam olarak aydınlatılamamıştır (Gabbard ve Hart, 1996; Gabbard ve Iteya, 1996). Sağ ve sol baskınlığı bebeğin anne karnındaki pozisyonu ve hormonal sistemlerin etkileri ile açıklayan çalışmalarla birlikte genel kabul gören fikir lateral baskınlığın genetik bir yatkınlık olduğu yönündedir. Genel popülasyon yüzdesi incelendiğinde popülasyonun %75-90'ını sağlakların, geri kalanını ise solaklar ve her iki bacağı kullananların oluşturduğu belirlenmiştir (Karadağ ve Kutlu, 2006). Baskın bacağın genel popülasyondaki dağılımı futbolcularda da benzerlik göstermektedir. Carey ve ark., (2001) 1998 Dünya Kupasında yaptıkları çalışmada SağBB'li futbolcular %79 düzeyindeyken geri kalan kısmın SolBB ve her iki bacağı kullanan futbolculardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. Genelde kol ve bacak tercihinin serabral baskınlıkla ilişkili olduğu bildirilmektedir (Elias ve Bryden, 1998). Literatürde serabral lateralizasyon, beyindeki her iki hemisfer arasında bulunan fonksiyonel ve morfolojik farklılıkları ifade etmektedir (Gabbard ve Hart, 1996).

Herhangi bir hareketin sergilenmesi esnasında bacaklardan biri nesneyi ya da hareket başlangıcını yönlendirirken (örn: ayakla topa vurma, sandalyeye çıkma, ayakta dururken bir ayakla harf yazma, ayakla çakıl taşı toplama) diğer bacak postural destekte (stabilize etme) ayakla yere basma rolündedir. Tercih edilen bacağın eylemine destek için kullanılan bacak baskın olmayan bacak (BOB) olarak tanımlanırken, hareket ettirilen bacak ise tercih edilen ya da baskın bacak (BB) olarak tanımlanır (Özsü, 2006; Grouios ve ark., 2009).

Futbol farklı yoğunluklarda fiziksel performans becerileri gerektiren ve birçok motor özelliği kullanan bir spor dalıdır. Aerobik metabolizma enerji sisteminin büyük çoğunluğundan sorumluyken sprint, ivmelenme, sıçrama ve topa vuruşlarda kullanılan anaerobik metabolizma fiziksel performans becerilerinin ana faktörlerini oluşturur (Zakas, 2006; Stolen ve ark., 2005). Bu tip motorsal beceriler özellikle alt ekstremitelerde nöromusküler sistemin maksimal kuvvetine bağlıdır (Cometti ve ark.,2001). Futbolda yüksek kalitede performans sergilemek için ana unsur olarak mobilizasyon bileşenlerinin öncelik ettiği kabul edilir (Teixera ve ark., 2011).Futbolcular rakibe çalım atarken, yönü ve kuvvetini kontrol ederken, dripling yaparken, yaklaşan topu almak için hareket

zamanlaması sağlarken, hareketli ya da duran topa güçlü ve net vuruş gibi zor hareketleri uygularken ağırlıklı olarak BB (sağ) kullanır (Teixera ve ark., 2011). Zakas (2006) her ne kadar futbolda her iki bacağın kullanılmasının performans artışına neden olduğunu bildirirse de çok az futbolcu her iki bacağı kullanma becerisine sahiptir. Genel olarak üst düzey futbolcular tek bacağı tercih eder (McClean ve Tumilty, 1993; Gstöttner ve ark., 2009). Anaerobik metabolizmanın sorumlu olduğu bu tür hareketlerin sürekli olarak tekrarlanması kassal imbalansı tetiklemektedir. BB ve BOB arası kuvvet imbalansı, sakatlanma riski ve kassal imbalans arasındaki ilişkileri değerlendirmek için çalışmalar (Zakas, 2006; Gür ve ark., 1999; Newton ve ark., 2006; Wyatt ve Edwards, 1981; Squeira ve ark., 2002) yapılmıştır. Ayrıca bacaklararası kuvvet, kas aktivasyonu ve kas kalınlığı asimetrisi bir çok çalışmada (Kearns ve ark., 2001; Lember ve ark., 2006; Rahnama ve ark., 2005; Ross, ve ark., 2004; Schuepfer ve ark., 2006; Gstöttner ve ark., 2009) ortaya konmuştur.

Rahnama ve Bambaiechi (2008) bilateral kuvvet imbalansının futbolcularda %10 olduğunu ve bu imbalansın sadece bilateral bacak kuvvetinde değil aynı zamanda maksimal yüklenmeli diz ekstansiyon ve fleksiyonda kontralateral kuvvet imbalansında da ortaya çıktığını, sağlıklı bireylerde bu imbalansın %50-62 arasında iken futbolcularda açısız hıza bağlı olarak %41-81 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu durumun oyuncuların çoğunlukla kaleye şut atmak ve takım arkadaşına pas vermek için BB'yi kullanmalarından kaynaklı olabileceğini ifade etmiştir. Zakas (2006)'a göre topa vuruş esnasında diz eklemi ekstansiyonuna bağlı olarak özellikle çok fazla şut çeken ya da pasveren oyuncularında diz ekstensörlerinin fazla gelişimi gerek hamstrings/quadriceps kuvvet oranı (H/Q) imbalansına gerekse de kontralateral kuvvet imbalansına neden olabilmektedir. Koşu hareketlerinden ve dizin stabilizasyonundan sorumlu olandiz fleksör kaslarının (Fried ve Lioyd, 1992) ise BB'de BOB'ye göre daha zayıf olduğu görülmüştür (Rahnama ve ark., 2005).

Blache ve Monteil (2012)'in çalışmasında bacaklararası imbalansın sadece futbolun yapısına özgü olmadığı, BB ve BOB arasında kuvvet imbalansı yanında mevkilere göre de kuvvet imbalansı olduğu ortaya koyulmuştur. Orta sahada oynayan oyuncularında diz ekstansör kasları kanat oyuncularına göre daha fazla kontralateral kuvvet imbalansı gösterirken, kanat oyuncuları orta saha oyuncularına göre diz fleksör kaslarında daha fazla kontralateral kuvvet imbalansı sergilemiştir.

Futbolda mobilizasyon bileşenleri her ne kadar fiziksel performansın ana belirleyicisi olsa da bu hareketlerin uygulanması esnasında stabilizasyon bileşenleri de yüksek fiziksel performans için benzer derecede önemlidir. Futbolculardaki bu lateral tercih BB'nin fonksiyonel avantajından kaynaklanmaktadır. Çoğunlukla kontra bacak denge için kullanılmaktadır. Bu şartlar altında yıllarca yapılan antrenman ve müsabakalardan sonra futbolcu olmayanlarla kıyaslandığında vücut dengesi ile ilgili durumlarda BOB'de denge parametrelerinin güçlenmesiyle sonuçlanan bacak stabilizasyonunun fonksiyonel özelleşmesi görülmektedir (Teixera ark., 2011).

Futbol oynayan ve spor yapmayan grup arasında denge parametreleri sonuçları karşılaştırıldığında tüm denge parametreleri değerlerinin futbol oynayanlarda

daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Sucan ve ark., 2005). Erkmén ve ark. (2007) jimnastik, futbol, basketbol branşlarındaki sporcuların denge testleri performanslarını inceledikleri çalışmalarında en iyi performansın jimnastikçilerde ve ardından futbolcularda olduğu bildirilmiştir.

Futbolda, mobilizasyon ve stabilizasyonun aynı anda en yoğun olarak kullanıldığı alanı topa vuruşlar oluşturmaktadır. Bu vuruşlar içinde ayaküstü ve ayakiçi vuruşlar en çok kullanılan yöntemlerin başında gelir. Ayak üstü vuruşlarda birinci amaç şütün hızı olduğundan sıklıkla uzun mesafeli şutlar ve uzun paslar için kullanılır (Kawamoto ve ark., 2007). Futbolda şut atarken topun yüksek hıza çıkması skor açısından çok önemlidir. Bu durum kalecilerin reaksiyon gösterme süresini kısaltmaktadır. Ayaküstü vuruş futbol literatüründe en fazla çalışmanın yapıldığı vuruş şeklini oluşturmaktadır (Nunome ve ark., 2002; Dorge ve ark., 2002, Nunome ve ark. 2006; Kellis ve Athanasios, 2007; Lees ve ark., 2010).

Dorge (2002)'nin çalışmasında BB'la yapılan vuruşlarda topun hızının BOB'ye göre daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada bu farkın baskın bacakta baldırın açılma hızından kaynaklandığı bildirilmiştir. Manolopoulos (2004; 2006) kuvvet gelişiminin şütün hızına yansıdığını bildirmiştir. Bunun aksine hem Cometti ve ark. (2001)'nin çalışmasında hem de Saliba ve Hrysomallis (2001)'in çalışmasında izokinetik kuvvet ile şut hızı arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Şütün kinematiği ve kinetiği üzerine birçok çalışma bulunmasına rağmen ayakla vuruş ve denge ilişkisi üzerine çok az çalışma bulunmaktadır (Lees ve Nolan, 1998; Tracey ve ark., 2012). Beraud ve Gahery (1995; 1997) kaleye şut atışın önemli derecede dengeye dayandığını bildirmiştir. Tracey ve ark. (2012) sağ ayağını kullanan sporcularda BB ve BOB şut hızları ve isabet değerlerinin denge parametreleri üzerine etkisini test etmiştir. Çalışmada BB ile yapılan şut ve şütün isabet değerleri arasında yüksek ilişki tespit edilmiştir. Şütün hızı bakımından herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Barfield (1995) yetenekli futbolcularda BB ve BOB ile yapılan şut testinde medio-lateral yer reaksiyon kuvveti ile maksimum şut hızı arasında baskın bacakta ilişki belirlemiştir. Bunların aksine Gstöttner ve ark. (2009) amatör futbolcularda bacaklararası anlamlı bir denge farkı olmadığını, genel eğilim olarak destek bacağının daha fazla denge becerisine sahip olduğunu bildirmiştir.

Yukarıda çalışmalardan hareketle futbolcularda BB ve BOB arasında kuvvet imbalansı olduğu ve destek bacağında da denge parametreleri bakımından imbalans farkı bulunduğu görülmektedir. Fakat BB ile destek bacağı olan BOB arasındaki bu kuvvet ve denge imbalanslarının şütün hızı ve isabeti üzerine etkisinin olup olmadığı tam olarak aydınlanmamıştır. Bir diğer tartışmalı konu bu imbalansların SolBB ve SağBB'lilerde fark yaratıp yaratmadığıdır. Karadağ ve Kutlu (2006) baskın tarafta bulunan motor lif sayısının baskın olmayan tarafa oranla anlamlı bir şekilde fazla olduğunu belirlemiştir. Sadeghi ve ark. (2000) sol bacağın daha ağır, daha uzun ve kas yoğunluğunun daha fazla olduğunu bulmuştur. Yüceloğlu (2009) bacakların itme gücü açısından sağ kolunu kullananların sağ bacaklarının sol bacaklarından hiçbir farkı olmadığını, sol kolunu kullananların ise sol bacaklarının sağ bacaklarından daha güçlü olduğunu

bildirmiş ve güç üretiminde de sol bacak üstünlüğüne dikkat çekmiştir. Cameron ve Adams (2003) SolBB'lilerin yaptıkları vuruşlarda SağBB'lilere oranla daha yüksek kuvvet sonuçlarına ulaştıklarını belirlemiştir. Bu durumu bacakların pozisyon duyularının ağırlıklı olarak beynin sağ hemisferinde lokalize olmasından dolayı uzaysal gereksinimlerle ilgili bacakla yapılan işlerde solak olmanın bir avantaj olarak görülebileceği fikri ile açıklamışlardır. Balogun ve Onigbinde (1992) lateralizasyonun bacak kuvveti üzerine etkisiyle ilgili yaptığı çalışmada SağBB ve SolBB'lileri karşılaştırmış ve SolBB'lerin diz ekstansiyon kuvvetinin SağBB'lere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular SolBB'lerin baskın bacaklarının destek bacağına göre daha kuvvetli olduğu fikrini öne çıkarmaktadır. Bununla beraber Fletcher ve Long (2013) SolBB'lilerde destek bacağının SağBB'lilere göre daha fazla dinamik dengeye sahip olduğunu bildirmiştir.

Carey ve ark. (2001) Fransa'98 Dünya Kupasında futbolcuların (16 takımdan 236 futbolcu) hangi bacaklarını hangi sıklıkla kullandığına yönelik çalışmasında SolBB futbolcuların kaleye vuruş yaparken çok yüksek yüzdeyle (%87.2) sol bacağı tercih ettiklerini, SağBB'lilerin sağ bacağı daha az yüzdeyle (%74.3) tercih ettiklerini belirlemiştir. Ayrıca kaleye vuruşlarda isabet yüzdesi SolBB'lilerde %46.1 iken SağBB'lilerde %27.9'dur.

Bu zamana kadar yapılan çalışmalardan SağBB ve SolBB'li futbolcular özelinde bu imbalansın anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığının bilinmediği görülmektedir. Tüm bu çalışmalardan yola çıkarak futbolcularda BB ve BOB arasında gerek kuvvet gerekse de denge testleri bakımından anlamlı imbalans farkı olacağı ve bu farkın şutun hızı ve isabet değerleri ile paralellik seyredeceği, bacaklararası imbalansın şutun hızı ve isabet değerlerine etkisinin SağBB ve SolBB'li futbolcularda fark yaratacağı hipotezleri oluşmuştur.

Amaç

Futbolcularda kaleye vuruşlarda top hızı ve isabetinin yüksek olması iyi bir tekniğin yanında kuvvet ve denge gibi bazı motorik özelliklerin kapasitesine bağlıdır. Futbolcularda kuvvet ve denge performansının gelişmesi şut hızı ve isabetinin artışı üzerinde etkileri olacaktır. Buradan hareketle çalışmanın birinci amacı; BB ve BOB kuvvet ve denge imbalansının şut hızı ve isabetine etkisini araştırmaktır. İkinci amacı; kuvvet ve denge imbalansının SağBB'li ve SolBB'li futbolcularda fark yaratıp yaratmadığını araştırmaktır. Üçüncü amacı; SağBB'li ve SolBB'li futbolcularda şut hızı ve isabet farkının olup olmadığını araştırmaktır.

Problem

Futbolcularda bilateral kuvvet ve denge imbalansının BB'ye dayalı olarak şut hızı ve isabetine etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Futbolcularda bilateral kuvvet imbalansı var mıdır?
- 1.1. Futbolcularda bilateral sıçrama farkı var mıdır?

- 1.1.1. Futbolcularda bilateral skuat sıçrama (SS) yüksekliği farkı var mıdır?
- 1.1.2. Futbolcularda bilateral aktif sıçrama (AS) yüksekliği farkı var mıdır?
- 1.1.3. Futbolcularda bilateral yatay sıçrama (YS) mesafesi farkı var mıdır?
- 1.2. Futbolcularda bilateral izokinetik diz kuvvet farkı var mıdır?
 - 1.2.1. Futbolcularda bilateral $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$, $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda izokinetik diz extansör zirve tork (QZT) farkı var mıdır?
 - 1.2.2. Futbolcularda bilateral $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$, $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda izokinetik diz fleksör zirve tork (HZT) farkı var mıdır?
 - 1.2.3. Futbolcularda bilateral $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$, $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda izokinetik diz fleksör/ekstensör (H/Q) oranı farkı var mıdır?
2. Futbolcularda bilateral denge imbalansı var mıdır?
 - 2.1. Futbolcularda bilateral statik denge farkı var mıdır?
 - 2.2. Futbolcularda bilateral dinamik denge farkı var mıdır?
3. Futbolcularda bilateral şut performansı farkı var mıdır?
 - 3.1. Futbolcularda bilateral ortalama şut hızı farkı var mıdır?
 - 3.2. Futbolcularda bilateral zirve şut hızı farkı var mıdır?
 - 3.3. Futbolcularda bilateral şut isabeti farkı var mıdır?
4. Futbolcularda bilateral şut performansı ve kas kuvveti ilişkisi var mıdır?
 - 4.1. Futbolcularda şut performansının anaerobik güç (AG) ve anaerobik kapasite (AK)'yle ilişkisi var mıdır?
 - 4.1.1. Futbolcularda şut hızının AG ve AK'yle ilişkisi var mıdır?
 - 4.1.2. Futbolcularda şut isabetinin AG ve AK'yle ilişkisi var mıdır?
 - 4.2. Futbolcularda bilateral şut performansı ve sıçrama ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.1. Futbolcularda bilateral şut hızı ve SS ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.2. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve AS ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.3. Futbolcularda bilateral şut hızı ve SS ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.4. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve SS ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.5. Futbolcularda bilateral şut hızı ve YS ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.6. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve YS ilişkisi var mıdır?
 - 4.3. Futbolcularda bilateral şut performansı ve izokinetik diz kuvveti ilişkisi var mıdır?
 - 4.3.1. Futbolcularda bilateral şut hızıyla 60 , 180 ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda izokinetik QZT ilişkisi var mıdır?
 - 4.3.2. Futbolcularda bilateral şut isabetiyle 60 , 180 ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda izokinetik QZT ilişkisi var mıdır?

4.3.3. Futbolcularda bilateral şut hızıyla 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ilişkisi var mıdır?

4.3.4. Futbolcularda şut isabetiyle bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ilişkisi var mıdır?

5. Futbolcularda bilateral şut performansı ve denge ilişkisi var mıdır?

5.1.1. Futbolcularda bilateral şut hızı ve statik denge ilişkisi var mıdır?

5.1.2. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve statik denge ilişkisi var mıdır?

5.2.3. Futbolcularda bilateral şut hızı ve dinamik denge ilişkisi var mıdır?

5.2.4. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve dinamik denge ilişkisi var mıdır?

6. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral kuvvet farkı var mıdır?

6.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral AG ve AK farkı var mıdır?

6.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral sıçrama farkı var mıdır?

6.2.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral SS farkı var mıdır?

6.2.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral AS farkı var mıdır?

6.2.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral YS farkı var mıdır?

6.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral izokinetik diz kuvveti farkı var mıdır?

6.3.1. SağBB ve SolBB futbolcularda 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT farkı var mıdır?

6.3.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT farkı var mıdır?

6.3.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik H/Q oranları farkı var mıdır?

7. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral denge imbalansı farkı var mıdır?

7.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral statik denge farkı var mıdır?

7.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral dinamik denge farkı var mıdır?

8. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral şut performansı fark var mıdır?

8.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral ortalama şut hızında fark var mıdır?

8.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral zirve şut hızında fark var mıdır?

8.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral şut isabetinde fark var mıdır?

Denenceler

1. Futbolcularda bilateral kuvvet imbalansı vardır.

1.1. Futbolcularda bilateral sıçrama farkı vardır.

1.1.1. Futbolcularda bilateral SS yüksekliği farkı vardır.

1.1.2. Futbolcularda bilateral AS yüksekliği farkı vardır.

- 1.1.3. Futbolcularda bilateral YS mesafesi farkı vardır.
- 1.2. Futbolcularda bilateral izokinetik diz kuvvet farkı vardır.
 - 1.2.1. Futbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT farkı vardır.
 - 1.2.2. Futbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT farkı vardır.
 - 1.2.3. Futbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik H/Q oranı farkı vardır.
2. Futbolcularda bilateral denge imbalansı vardır.
 - 2.1. Futbolcularda bilateral statik denge farkı vardır.
 - 2.2. Futbolcularda bilateral dinamik denge farkı vardır.
 3. . Futbolcularda bilateral şut performansı farkı vardır.
 - 3.1. Futbolcularda bilateral ortalama şut hızı farkı vardır.
 - 3.2. Futbolcularda bilateral zirve şut hızı farkı vardır.
 - 3.3. Futbolcularda bilateral şut isabeti farkı vardır.
 4. Futbolcularda bilateral şut performansı ve kas kuvveti ilişkisi vardır.
 - 4.1. Futbolcularda şut performansının AG ve AK'yle ilişkisi vardır.
 - 4.1.1. Futbolcularda şut hızının AG ve AK'yle ilişkisi vardır.
 - 4.1.2. Futbolcularda şut isabetinin AG ve AK'yle ilişkisi vardır.
 - 4.2. Futbolcularda bilateral şut performansı ve sıçrama ilişkisi vardır.
 - 4.2.1. Futbolcularda bilateral şut hızı ve SS ilişkisi var mıdır?
 - 4.2.2. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve AS ilişkisi vardır.
 - 4.2.3. Futbolcularda bilateral şut hızı ve SS ilişkisi vardır.
 - 4.2.4. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve SS ilişkisi vardır.
 - 4.2.5. Futbolcularda bilateral şut hızı ve YS ilişkisi vardır.
 - 4.2.6. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve YS ilişkisi vardır.
 - 4.3. Futbolcularda bilateral şut performansı ve izokinetik diz kuvveti ilişkisi vardır.
 - 4.3.1. Futbolcularda bilateral şut hızıyla 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ilişkisi vardır.
 - 4.3.2. Futbolcularda bilateral şut isabetiyle 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ilişkisi vardır.
 - 4.3.3. Futbolcularda bilateral şut hızıyla 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ilişkisi vardır.
 - 4.3.4. Futbolcularda şut isabetiyle bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ilişkisi vardır.

5. Futbolcularda bilateral şut performansı ve denge ilişkisi vardır.
 - 5.1.1. Futbolcularda bilateral şut hızı ve statik denge ilişkisi vardır.
 - 5.1.2. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve statik denge ilişkisi vardır.
 - 5.2.3. Futbolcularda bilateral şut hızı ve dinamik denge ilişkisi vardır.
 - 5.2.4. Futbolcularda bilateral şut isabeti ve dinamik denge ilişkisi vardır.
6. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral kuvvet farkı vardır.
 - 6.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral AG ve AK farkı vardır.
 - 6.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral sıçrama farkı vardır.
 - 6.2.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral SS farkı vardır.
 - 6.2.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral AS farkı vardır.
 - 6.2.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral YS farkı vardır.
 - 6.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral izokinetik diz kuvveti farkı vardır.
 - 6.3.1. SağBB ve SolBB futbolcularda 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT farkı vardır.
 - 6.3.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT farkı vardır.
 - 6.3.3. SağBB ve Sol BBfutbolcularda bilateral 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik H/Q oranları farkı vardır.
7. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral denge imbalansı farkı vardır.
 - 7.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral statik denge farkı vardır.
 - 7.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral dinamik denge farkı vardır.
8. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral şut performansı fark vardır.
 - 8.1. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral ortalama şut hızında fark vardır.
 - 8.2. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral zirve şut hızında fark vardır.
 - 8.3. SağBB ve SolBB futbolcularda bilateral şut isabetinde fark vardır.

Araştırmanın Önemi

Literatürde şutun hızı ve isabetiyle kuvvet ve dengenin ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Yapılan çalışmalar şutun hızı ve isabetiyle sadece kuvvet ya da sadece denge ilişkisi üzerine yapılmıştır. Bu çalışma denge ve kuvvetin şutun hızı ve isabetine etkisinin araştırılmasının yansira SağBB ve SolBB'liler arasındaki farkı ortaya koymasından alanında ilk olma olma özelliği taşımaktadır.

Araştırma Sonunda Varılması Öngörülen Son Nokta(lar)

Bu tez sonunda BB ve BOB arasında SağBB ve SolBB oyuncularında kuvvet ve denge imbalansına paralel olarak şutun hızı ve şutun isabeti arasındaki imbalanslar ortaya koyulacaktır. Şutun hızı ve isabetiyle denge ya da kuvvet parametrelerinden hangisinin ilişkili olup olmadığı belirlenecektir. Varsa bu ilişkinin SolBB ve SağBB özelinde anlamlı farklar ortaya koyup koymadığı tespit edilecektir.

Araştırmanın Varsayımları

1. Tüm katılımcıların ölçümler öncesi açıklanan gerekli tüm kuralları, ölçüm ve test yöntemlerini anladıkları varsayılmıştır.
2. Tüm katılımcıların ölçümler sırasında maksimal performans sergilediği varsayılmıştır.
3. Tüm katılımcıların topa vuruş için hazırlanan platform ve suni çim üzerinde doğal ortamla aynı performans sergilediği varsayılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma Afyonkarahisar'daki amatör futbol kulüplerinde 2014–2015 sezonunda yer alan 18-25 yaş arasında erkek futbolcularla sınırlanmıştır.
2. Bu araştırma futbolda duran topa karşı gerçekleştirilen üst vuruş tekniği ile sınırlanmıştır.
3. Bu araştırma topa vuruş için 5 numara top kullanımıyla sınırlanmıştır.
4. Bu araştırma hedefe topla 3 isabetli vuruş ile sınırlanmıştır.
5. Bu araştırmadaki izokinetik testler 60, 180 ve 300°.sn⁻¹'den oluşan 3 farklı açısal hız ile sınırlanmıştır.

KAYNAK BİLGİSİ

Lateralizasyon Kavramı

Serabral Lateralizasyon Tanımı

Bazı istisnalar hariç birçok canlı türünde bazı organ ve uzuvlar ikişer olarak yaratılmışlardır. Herhangi fiziksel engeli ve eksikliği olmayan, normal insanlarda el, ayak, göz ve kulak gibi bazı organlar birer çift olarak bulunmaktadır. Her ne kadar insanlar bu organların çiftini de kullansa da bir organı ağırlıklı olarak daha fazla tercih (baskın) ederler. Dişler, gözler, kollar ve bacaklar (çift olan her şey) vücudun sağ ve sol tarafında küçük farklılıklar gösterirken birbirlerinin aynasal görüntüsü olmazlar. Gerçekte her iki elini de kullanabildiğini iddia eden insanlar olmasına rağmen, dikkatlice test edildiklerinde bir tarafı diğerine tercih ettikleri görülmektedir (McManus, 2005).

Literatürde, lateralite olarak tanımlanan bu yanal tercih ayrıca istemli motor hareketlerde bir uzvun öncelikli olarak kullanılması olarak da açıklanmaktadır (Gabbard, 1997; Gabbard ve Hart, 1996). Diğer bir tanımlama da vücudun sagittal düzlemi boyunca anatomik olarak simetrik bulunan bilateral organların eşlerinden birinin spesifik bir durumda bir tarafı fonksiyonel öncelikli olarak kullanması lateral tercih olarak adlandırılır (Grouios ve ark., 2009).

Lateralite, insan beyninin iki hemisferinin birbiri ile fonksiyonel olarak benzemediği ile ilişkilidir (Gabbard ve Hart, 1996]. Lateralite kavramını ilk kullanan kişi Broca'dır. Ona göre insanlar sol hemisferle konuşur ve motor organizasyonlar ile beynin fonksiyonları sağ ve sol hemisferde farklılaşır. Buna göre sol hemisfer her iki tarafta da ince motor hareketlerin hassas kontrolünde özelleşmişken, sağ hemisfer duygusal ifade ve motor hareketlerle ve bilateral somatosensör uzaysal becerilerle ilişkilidir (Sadeghi, 2000]. Hemisferler bir süreç içinde yapısal ve fonksiyonel olarak farklılık göstermektedirler. Bu farklılaşma sonucu bir hemisfer zaman boyutunda diğer hemisfer ise uzaysal ve mekansal boyutta özelleşme kazanmıştır. Bundan dolayı insanlarda karmaşık ve ardışık hareketlerin kontrolü sol hemisferde ve bütünsel-uzaysal işlevlerin kontrolü ise sağ hemisferde lateralize olmuştur (Pençe, 2000). Genel itibarı ile sol hemisfer; soyut (tasarımsal), analitik, rasyonel, mantıklı, inisiyatif, aktif, neşeli sözcük algılama, tekil, detaycı, zaman kavramı gelişmiş sempatik aktiviteden sorumlu iken sağ hemisfer; somut, bütünsel, irrasyonel, duygusal, sanatsal, sezgisel, geometri, imajinatif, yaratıcı, irritable ses algılama, çoğul, bütüncü, anı yaşayan parasempatik aktiviteden sorumludur (Yazıcı, 2012). Sadeghi (2000) sol hemisferin insanların %95'inde baskın olduğunu geri kalan %5'lik kısmın benzer şekilde olduğunu ve çok nadiren sağ hemisferin daha fazla gelişmiş olduğunu belirtmiştir.

Motor davranış alanındaki genel kanı motor kontrol için dominant bir beyin yarıküresinin var olduğudur. Beyin üstünlüğü demek bir beyin yarıküresinin (genellikle sol yarıküresinin) vücudun diğer yanı (kontralateral) üzerindeki kontrolü sağlamada göreceli olarak diğer beyin yarı küresinden daha büyük bir kapasiteye sahip olduğunu ifade eder. Baskın yarıküre baskın olmayan yarı küreyle karşılaştırıldığında vücudun kontralateralindeki hareketlerin daha hızlı,

daha doğru ve koordineli yapılmasını sağladığı belirlenmiştir (Teixeira ve ark., 2003).

El ve Ayak Tercihi (Sağlaklık ve Solaklık)

Literatürde el baskınlığı, bir elin belirgin bir biçimde beceri açısından farklılık gösterirken, bu belirgin farklılığın güç açısından olmadığı durumlara denilmektedir. El tercihi genellikle bir-bir buçuk yaşlarında ortaya çıkmaya başlar. El tercihi üç yaşa doğru yerleşirken, sekiz yaşlarında kesinleşir. Bu durum korpus kallosum miyelinizasyonu ile ilişkilidir. Korpus kallosumun aktif hale gelmesi bir hemisferin diğeri hemisferle ilişkisini sağlarken bazı işlemlerden dolayı bir hemisferin diğeri hemisfer üzerinde baskın olmasına neden olur (Coren ve Halpern, 1991).

Literatürde lateralizasyon ile ilgili yaklaşık yüzyıldır çalışmalar yapılmasına rağmen bu konu henüz kesin olarak aydınlanamamıştır. (Gabbard ve Hart, 1996; Gabbard ve Iteya, 1996). Sağ ve sol baskınlığı bebeğin anne karnındaki pozisyonu ve hormonal sistemlerin etkileri ile açıklamayı terci eden çalışmalarla birlikte genel kabul gören fikir lateral baskınlığın genetik bir yatkınlık olduğu yönündedir (Karadağ ve ark, 2010).

El tercihi ile ilgili birçok teori ortaya atılmıştır. Previc (1991) el tercihinin bebeğin anne karnındaki pozisyonundan kaynaklandığını iddia etmiştir. Normal duruş pozisyonunda annenin mesanesi bebeğin sağ kraniofasiyal bölgesine baskı yapması sonucu sağ kulakta dış-ıç kulak mesafesi daralmaktadır. Bu da sağ kulakta ses ileti hızının artmasına yol açmaktadır. Sağ kulakta bu ileti hızının artmasının durumunda sol hemisfere daha fazla uyarı gitmesine yol açmakta ve bunun sonucu olarak da sol hemisferin sağ hemisfere oranla daha fazla gelişmesine yol açmaktadır. Sol hemisferdeki bu baskınlık sağ el, sağ ayak ve sağ göz baskınlığı olarak kendi göstermektedir (Yıldırım ve Dane, 2007).

El tercihinde sağa kayma olarak adlandırılan bir diğeri teori Rs geninin baskın olduğu kişilerde sağlaklığın hâkim olduğu seklindedir (Gölünük, 2010; Yıldırım ve Dane, 2007). Bununla beraber literatürde en çok tartışılan teorilerden biri de uterusda testosteron seviyesinin yüksek olması durumunda sol hemisfer gelişiminin baskılanarak dominantlığın soldan sağa geçmesine sebep olacağı ve sonucunda sağ hemisfer baskınlığı ortaya çıkacağını ve bunun da solaklığa neden olacağıdır (Yazıcı, 2012). Tan (1991) bu teoriyi destekler şekilde solaklar ve iki elini de kullananlarda kan testosteron seviyelerinin sağlaklara göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yetişkin solaklarda kanda bulunan testosteron seviyelerinin sağlaklarla karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksek çıktığı bildirilmiştir. Irklar arasında dağılıma bakıldığında siyah tenli kişilerde solaklığın beyazlara oranla belirgin şekilde daha fazla olduğunu bildirilmiştir (Yıldırım ve Dane, 2007). Bourassa ve ark. (1996) solaklığın cinsiyete göre dağılımını incelediği çalışmasında erkeklerde sol elini kullanma oranının kadınlara göre 1.314 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir. Aynı şekilde Dane (2006)'de ülkemizde de erkeklerin sol elini kullanma oranının kadınlara oranla belirgin olarak daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Genel popülasyon yüzdesi incelendiğinde popülasyonun %75-90'ını sağlakların oluşturduğu (Karadağ ve Kutlu, 2006) bu yüzdenin geri kalanını ise solaklar ve her iki bacağına kullananların oluşturduğu (Carey ve ark., 2001) belirlenmiştir.

El Tercih

Ellilik (handedness) tek el ile yapılan işlerde çoğunlukla bir elin daha baskın olması ve bu işlerin bir el ile daha etkili olarak yapma yeteneği olarak tanımlanır (Özsu, 2006). Sol elini tercih edene sinister, sağ elini tercih edene dekster, her iki elini sağ eli gibi aynı şekilde kullanabilene ambidekster denilmektedir (McManus, 2005). El tercihi genel olarak kuvvetli sol elli, zayıf sol elli, her iki eşit tercihli, zayıf sağ elli ve kuvvetli sağ elli olarak sınıflanmaktadır (Özsu, 2006). Ayrıca, yetenek gerektiren aktivitelerin bazılarının bir elle bazılarının diğer elle yapılmasına tutarsız el tercihi denirken aynı elle yapılmasına tutarlı el tercihi denilmektedir (Gölünük, 2010).

Sağ, sol ya da her iki eli kullanabilme tercihi üzerinde genetik etmenlerin yanında yaş, gebelik süreci, mevsim, kültürel ve dini faktörler, doğuma ilişkin özellikler, etnik farklılıklar gibi genetik olmayan faktörlerin etkisi de bulunmaktadır (Yıldırım, 2007; Gabbard ve İteya, 1996).

Bacak Tercih

Pek çok insan elini kullanırken olduğu gibi bacakla yapılan çeşitli etkinlikler için de bacak tercihi yapar (Gabbard ve İteya, 1996). Bundan hareketle alt ekstremitelerin farklı rollerinin vurgulanmasıyla alt ekstremitelateritesi açıklanmaya çalışılmıştır. Buna göre bir objeyi manipüle eden ya da yön veren bacak baskın (tercih edilen) bacaktır. Topa vuruş vb. bacak aktiviteleri için kullanılan bacak baskın bacak iken diğer bacak postür ve destek rolündedir. Fakat bu durum her zaman için geçerli olmayabilir (Gabbard ve Hart, 1996; Sadeghi, 2000). Literatürde baskın bacak için mobilizasyon ve baskın olmayan bacak için stabilizasyon kavramları da kullanılmaktadır (Grouios, 2009; Gabbard ve Hart, 1996). Buna göre baskın bacak olan mobilize ya da manupule bacağı tercih edilen bacak olarak tanımlanırken, baskın bacağın hareketini destekleyen bacak ise tercih edilmeyen bacak olarak tanımlanabilir. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla mobilize işlerde sağ bacağın postural stabilizasyonda ise sol bacağın tercih edildiği belirlenmiştir (Sadeghi, 2000; Grouios, 2009; Özsu, 2008; Gabbard ve Hart, 1996).

Topa vuruş bacağının seçimi yazma elinin seçimi kadar zorlayıcıdır. Serebral lateralizasyonun diğer yan tercihlerinden daha çok baskın bacakla ilişkili olabileceği belirtilmektedir (Gabbard ve Hart, 1996; Elias, 1998). Bir başka deyişle bacak tercihi, kültürel ya da çevresel olarak el tercih edikten daha az etkilenmiştir (Yazıcı, 2012; Gabbard ve Hart, 1996). Bu nedenle hemisferik özelleşme ile spesifik bilişsel ve motor performans özelliklerinin el tercih edikten daha hassas bir göstergesi de olabilir (Gabbard ve İteya, 1996).

Hoffman (1998)'ın bacak tercihlerini belirlemeye yönelik çalışmasında topa vuruş, merdiven çıkma ve ayakta iki bacak üzerindeyken kişinin dengesini bozmak amacıyla sırt bölgesine uygulanan denge bozucu eyleme karşı dengeli duruş pozisyonunu korumada kullanılan bacağın BB olduğu belirtmiştir. Demir ve ark., (2000) basketbol müsabakası sırasında turnikelerde ve sıçramalarda en fazla kullanılan bacağı BB olarak tespit etmişlerdir.

El tercihinde olduğu gibi ayak tercihinde de tutarlı ayak tercihi ve tutarsız ayak tercihi olduğunu belirtmektedir. Tercih edilen bacak ile topa vurma daha tutarlı

iken sandalye üzerine çıkmada ilk basılan ayak daha az tutarlılık göstermektedir (Karadağ, 2010; Yazıcı, 2012). Karadağ (2010) sağ ellilerin %72.0'sinin sağ ayağını, %1.5'inin sol ayağını, %26.5'inin her iki ayağını tercih ettiğini belirlemişken, sol ellilerin %54.8'inin sol ayağını, %18.7'sinin sağ ayağını, %26,5'inin ise her iki ayağını tercih ettiğini belirlemişlerdir. Buna göre sağ ellilerin hepsinin sağ ayaklı olmadığı anlaşılmaktadır. Pek çok insan tercih ettikleri el ile aynı yandaki ayağı tercih etmesiyle çaprazlanmamış yan tercihinin sahiptir. Sağ eli yetişkinlerin %1.5–6.0'sı sol ayaklarını tercih ettiği, çaprazlanmış yan tercih yaygınlığının sol eli yetişkinlerde daha yüksek olduğu ve bu yetişkinlerin %20.0–50.0 arasında sağ ayaklarını tercih ettikleri belirlenmiştir (Elias ve Bryden, 1998; Karadağ, 2010).

Lateralizasyon ve Spor

Hemisferik farklılıklardan kaynaklanan dominant yanlılığın avantaj ve dezavantajları lateralizasyon çalışması yapan bilim adamlarının merak konusu olmuştur (Yazıcı, 2012; Loffing, 2012). Literatürde lateralite ve alt ekstremitenin muhtemel ilişkilerinin yapısal ve fonksiyonel ilişkilerine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu yapısal ve fonksiyonel ilişkiler spor, dans, müzik çalgı aleti ve operatif makinalarda araştırılmıştır. Hareket noktası insan vücudunun (anatomik asimetri) yapısal olarak dominant tarafta daha üstün olacağı fikridir (Sadeghi (2000). Sadeghi (2000) yaptığı derlemede sağ eli kişilerde vücudun sol tarafının daha zayıf olacağını bildirmiştir. Bununla beraber insanların genelde sağ eli ve sol ayaklı olduğunu, X ray ölçümlerinde 6-13 yaş gurubunda sağ ellilerin %85'inde sağ bacağın daha uzun ve 14-20 yaş gurubunda sağ ellilerin %85'inde sol bacakların daha uzun olduğu bildirmiştir. Solaklarda durumunun tersine olduğu, 6-13 yaş daha uzun sol bacağına sahipken, 14-20 yaş daha uzun sağ bacağına sahiptir. Yine bu çalışmada sol bacak kas dokusunun yine sağ baktan daha ağır olduğunu bildirmiştir. Ayrıca lateralite ve nöroanatomi üzerine yapılan bir çalışmada üçüncü sakral vertebrada sağ ve sol hücre sayısında asimetri gösterdiği bu durumun baskın taraftaki nöral sürüş fazlalığı ve plantar fleksör kaslarının daha fazla enerji üretiminden kaynaklandığı bildirilmiştir (Irving, 1997).

Özellikle son yüzyılda yapılan lateralizasyon çalışmalarında her iki el ve bacak tercihinin başarı ve beceride tek başına belirleyici bir rol oynadığı bilimsel bir nitelik kazanmamakla birlikte egzersiz yoluyla baskın olmayan tarafın avantajlı durum oluşturmaya da daha etkin bir performansla ulaştırılabileceğine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Yazıcı, 2012; Cometti, 2001).

Literatürde her iki eli kullanabilmeye ambidekstralite olarak ifade edilmektedir. Gerek çevresel baskılar gerekse solak insan azlığı sebebi ile zaruri yönlendirmeler ve kullanımlar neticesinde her iki eli de bir yanal transfer söz konusu olabilmektedir. Ambidekstralite (her iki elini kullanma) ve sol elini kullanma, özellikle hentbol ve basketbol oynayanlarda, güreş ve boks yapanlarda, cerrahlarda, heykeltıraşlarda ve çalgı aleti kullananlarda yaygın olarak görülmekte ve kişiye önemli avantajlar sağladığı düşünülmektedir. Çeşitli sebeplerle ve belli branş ihtiyaçları ve zorunlulukları gereği baskın olmayan ekstremite kullanılmak üzere sürekli çalıştırılması ve antrene edilmesi beceri ve yetenek gelişiminde de önemli rol oynayarak bütün ekstremite

birbirine yakın düzeyde kullanımını kolaylaştırdığı gibi başarı ve performansı geliştirebilmektedir (Yazıcı, 2012; Starosta, 2008)

Özsu, (2006), basketbol gibi elle yapılan sporlarda aynı taraftaki elden aynı taraftaki ayağa en yüksek transfer olduğunu, zıt elden zıt ayağa transferin ise en az olduğunu belirtmektedir. Her ne kadar egzersizin dominant olmayan ekstremitede belirli bir gelişim sağlamasına katkı sağladığı bildirilse de el ya da ayak tercihinde egzersiz ve antrenmanla yanıl transfere organizmayı zorlamak fiziksel ve zihinsel dengesizliklere de sebep olabilmektedir (Starosta, 2008).

Futbola dayalı BB ve BOB'ye yönelik yapılan çalışmalarda Gerek Sarıtaş ve ark. (2006) gerekse de Karadağ ve Kutlu (2006) futbolcuların BB ve BOB'lerine göre göre reaksiyon zamanları arasındaki istatistiksel anlamlı farklar bulmuşlardır. Sonuç olarak müsabaka antrenmanlarda sporcuların aynı bacaklarını kullanmaları sonucu olarak BB reaksiyon zamanlarının daha kısa olduğunu belirlemişlerdir.

Sporda Solaklık

Özellikle son yüzyılda bilim çevrelerinin bir diğer merak konusu spor ve lateralizasyon ilişkisi ve etkileşimi konusu olmuş olup hemisferik farklılıklardan kaynaklanan dominantlığın sportif beceri ve yetenekte, performans ve başarıda solaklığın ve sağlaklığın avantaj ve dezavantajına yönelik çalışmalar araştırılmaya başlanmıştır (Cometti, 2001; Loffing, 2012; Yazıcı, 2012). Sporda solaklık sürpriz etkisi ve dikkat dağıtıcılığı ile ün yapmıştır. Solak bir çocuk çocukluğundan itibaren sağlakların dünyasında yaşama alıştığından içinde bulunduğu dünya onu şaşırtmamaktadır. Buna karşılık sağlak bir çocuk sol elini kullanan çocuktan alışılmamış beklenmeyen hareketleri ile dikkat yoğunluğunu yitirir. Solaklığın üstünlüğü simetri yoksunluğundan gelmektedir. Sağlak için kural dışı olan solak için kuralın kendisi olmaktadır. Bir benzeri ile karşılaşan solak daha çok zorlanır. Bu durum solakların üstünlüklerinin nedenlerinin birinin aykırılıklardan kaynaklandığını kanıtlar (Procantal, 1982; Şen, 1998). Uğur ve ark., (1999) solakların spordaki bu avantajlarına rağmen sağlaklardan daha fazla sakatlanma riski taşıdığını belirlemişlerdir.

Literatürde insanların %40'ının aslında solak olduğu ancak bunların büyük bir kısmının solak olduğu anlaşılana kadar sağ ellerini kullandıkları ya da kullanmaya zorlandıkları bildirilmiştir (Şen, 1998; Apak, 2009). Ortaya çıkış nedenlerine göre solaklık, patolojik solaklık, doğal solaklık ve terbiye edilmiş solaklık olarak sınıflanmakta ve terbiye edilmiş solaklığın egzersiz ve çalışmalar neticesinde baskın olmayan yanıl tarafın yoğunlukla kullanımına bağlı yanıl transfer olduğu belirtilmektedir (Şen, 1998; Starosta, 2008).

Kuvvet Kavramı

Kuvvetin Tanımı

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket eden bir cismi durduran ya da yönünü değiştiren etki fizikte kuvvet olarak tanımlanırken sportif anlamda kuvvet vücudun bir bölümünün ya da tamamının kütesinden ya da ilgili spor dalında kullanılan aracın kütesinden kaynaklı bir dirence karşı koyan direnci yenebilme yeteneği şeklinde tanımlanır (Duran, 2011). Bompa (2011) kuvveti kas-sinir sisteminin dışsal ve içsel direnci yenebilme kapasitesi olarak ifade etmiştir.

Kuvvet kas ve sinir sisteminin değişik çalışmalarının ürünü olduğundan dinamik ve statik çalışmalarda i kuvvetin dış kuvvete oranına göre kuvvet oluşmaktadır (Kaynar, 2010; Duran, 2011). Bir dirençle karşılaşan kuvvet yetisinin değişebilirlik özelliği büyük önem taşır. Yirmi yaşına kadar gelişim hızı st seviyedeyken 20-30 yaşları arasında bu hız azalarak devam eder (Dündar, 2003; Başınar, 2009).

Bir sporcunun uygulayabileceği en yüksek kuvvet miktarı hareketin biyomekaniksel özelliklerine (rn: Kaldıraç sistemi, katılan kas grupları) ve kasların kasılma miktarına bağlıdır. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü kaslararası koordinasyon, kasiçi koordinasyon ve bir kasın sinir uyarısına verdiği tepki kuvveti olarak sıralanan  faktörün ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Kaslararası koordinasyon performans sırasında değişik kas gruplarının birbiriyle olan etkileşimidir ve kuvvet gerektiren fiziksel bir aktivitede kas grupları arasında yeterli düzeyde koordinasyon olmalıdır. Kaslar genellikle belirli bir sırada aktiviteye katılmaktayken (Bompa, 2011) sporcunun kuvvet çıkışı olan kasiçi koordinasyon ise harekete katılan motor ünitelere bağlıdır. Bir kasın kendi en yüksek kuvvetini oluşturabilmesi için kastaki tüm motor ünitelerin uyarılması ve aktif hale gelmesi gerekmektedir (zkan, 2011).

Kuvvetin Sınıflandırılması

Bugüne kadar değişik yaklaşımlarla sporda birçok kuvvet sınıflandırması yapılmakla birlikte sınıflandırmada dört yaklaşım kabul edilmektedir (Başınar, 2009)

1. Sınıflama:

Genel Kuvvet: Bir spor türüne özgü olmayan, tüm kas gruplarının çok yönlü (fleksiyonda-ekstansiyonda, abduksiyonda, adduksiyonda vb.) rettiği kuvveti anlatır (Muratlı 2003; Sevim, 2007). Dolayısıyla bütün kas sisteminin kuvvetini belirtir (Kaynar, 2010; Duran, 2011; Sevim, 2007)

Özel Kuvvet: Bir spor branşında gerekli olan kuvvet (sıçrama kuvveti, atış kuvveti vb.) anlamına gelir (Muratlı 2003; Başınar, 2009; Sevim, 2007)

2. Sınıflama:

Motorik zellikler göz önünde bulundurulduğunda daha çok kullanılan sınıflandırması, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılıktır (Günay ve Yüce 2001, Başınar, 2009; Sevim, 2007)

Maksimal Kuvvet: Sinir-kas sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesini gerektiren spor dallarında sportif verimin belirleyicisidir. Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça maksimal kuvvet gereksinimi de azalır (Dündar 2003; Başınar, 2009; Sevim, 2007). Duran (2011)'a göre maksimal kuvvetin büyüklüğü kasın fizyolojik kesitinin büyüklüğüne, kaslararası koordinasyon, kas içi koordinasyon, kas fibril türü ve motivasyondan oluşan beş faktöre bağlıdır.

abuk Kuvvet: En kısa sürede oluşturulabilen en büyük kuvvet ya da nöromüsküler (sinir-kas sistemi) sistemin bir direnci en kısa sürede yenebilme yeteneğidir (Sevim, 2007). Kuvvet ve süratin ürünü olduğundan kısa sürede yüksek kuvvet sergileyebilme yeteneği olarak da tanımlanabilir (Bompa, 2011)

ve vücudunun farklı bölümleri farklı çabuk kuvvet üretir (Ercan, 2012). Duran (2011)'a göre çabuk kuvvet kasiçi koordinasyon, ateşlenen liflerin kasılma hızına ve kasılmaya katılan liflerinin kasılma kuvveti faktörlerine bağlıdır:

Kuvvette Devamlılık: Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorgunluğa karşı direnç yeteneğidir (Sevim, 2007). Kuvvette devamlılıkta uyarının şiddeti/kapsamı ve kassal yorgunluk faktörleri etkindir (Duran, 2011; Ercan, 2012).

3.Sınıflama:

Statik Kuvvet: İzometrik kas kasılması sonucu ortaya çıkan kuvvettir (Başpınar, 2009). Bu kuvvet türünde kasta kısılma olmaksızın yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkartılır. Direnç karşısında iç ve dış kuvvetler birbirine paralel ve yapılan egzersizlerde kuvvet belirli bir düzeyde tutulur (Kaynar, 2010; Duran, 2011).

Dinamik Kuvvet: Muratlı (2003) ve Başpınar (2009)'ın belirttiğine göre bir direncin kas kuvvetinden küçük olması halinde kas boyunun kısalarak (konsantrik kasılma) ya da direncin kas kuvvetinden büyük olması halinde kas boyunun uzayarak (eksantrik kasılma) kasılmasını içeren çalışmalar genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir. Her iki tür kasılmayı içeren kas çalışmasının birlikte gerçekleştiği hareketlerdeki oksotonik kasılmalarındaki kuvvet türü de yine dinamik kuvvet olarak isimlendirilir (Kaynar, 2010; Duran, 2011).

4.Sınıflama:

Mutlak Kuvvet: Bir dirence karşı tüm kasların ürettiği maksimal kuvveti ifade eder (Muratlı 2003).

Rölatif (Göreceli) Kuvvet: Üstesinden gelinen direncin vücut ağırlığına bölünmesine karşılık olan kuvvet miktarıdır. Rölatif kuvvet "Vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarının belirleyicisidir (Başpınar, 2009).

Futbolda Kuvvet

Futbol aerobik içeriğinin yanında sprint, sıçrama, yer değiştirme ve ayakla vuruş gibi patlayıcı hareketlerden oluşan bir spor dalıdır (Hoff ve Helgerud, 2004). Maksimal kuvvet ve patlayıcı kuvvet futbolda önemli rol oynar. Sporcular test edilip değerlendirilen futbola özgü bu kuvvetleri antrenmanlarda ve maçlarda sezon boyunca kullanmaktadır. Futbolda kuvvet değerlendirilmesi birçok çalışmada farklı hız ve eklem açılarında izokinetik dinamometre kullanılarak yapılmıştır. Alt ekstremitelerin gücünün değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden bir diğeri futbolcuların sıçrama kabiliyetlerinin belirlenmesidir (Hoff ve Helgerud, 2004).

Futbolda müsabaka sırasında her oyuncu birçok dinamik harekete (Kafa vuruşu, rakip oyuncuyu durdurma, sprint, şut) hazırdır ve bunlar için üst düzey kas kuvveti ve dayanıklılık gerekir. Futbolda kuvvet, hareket gereksinimi yönünden farklılık gösterir (Wisloff, 2004). Örn: Kalecilerde topa sıçrama ve tutma, planjon yapma, elle top atma ve ayakla degaj yapma ön plandayken, ; futbolcularda süratli koşma, sıçrama, ani yer değiştirme, şut atma, uzun orta yapma, serbest vuruş ve kafa vuruşu yapma, topu uzaklaştırma, rakip ya da rakiplerle mücadele etme ve uzun taç atışları yapma ön plandadır. Bunun

yanında çevresel koşullarla mücadeleler de (çamurlu saha, rüzgâra karşı oynama vb.) kuvvet gereksinimini arttırmaktadır (Başpınar, 2009). Kas kuvveti ve kas dayanıklılığı çalışmalarıyla bir kasın performansı sadece futbol oynayarak kazanılabilenden daha üst bir düzeye yükseltilebilir. Özel kas antrenmanında etkili bir program yapmak için en önemli faktör antrenmanda kullanılan hareketlerin çeşidi ve süratidir (Ercan, 2012). Hız kuvveti olarak bilinen güç, yer değiştirme, sıçrama ve hızlanmanın önemli olduğu sporlarda performans için kritik önem taşıdığından ayak kaslarındaki kuvvet ve güç futbolcular için çok önemlidir (Ateş, 2007; Wisloff, 2004).

Sıçrama Kuvveti

Futbolun büyük bölümünde aerobik sistemi içermesinin yanında farklı sürfelerde bir çok sprinti, sıçramaları, yavaşlamaları, ivmelenmeleri, ikili mücadeleleri, topa vuruşları ve çeviklik gerektiren hareketleri kapsayan ve yüksek yoğunluklu kesintili egzersiz (interval) tipi hareketlerden oluşan bir spor branşdır (Shephard, 1999; Hazır ve ark., 2010; Little ve Williams 2005; Hoff ve Helgerud, 2004). Bundan dolayı futbolda yüksek sportif performans açısından alt ekstremite kuvveti, güç, sürat ve ivmelenme futbolcular açısından en önemli motorik bileşenleri oluşturmaktadır (Hazır, 2010). Alt ekstremitenin büyük kas guruplarının (Quadriseps, gastrocnemius, Hamstrings) sıçrama, topa vurma ve dönüşlerde patlayıcı kuvvet olarak kullanılmasından dolayı mutlaka geliştirilmeli ve kuvvetli olmalıdır (Başpınar, 2009). Alt bacak büyük kas guruplarının güç ve kuvvet değerlerinin belirlenmesi ve sporcuların antrenman programlarının bu veriler doğrultusunda planlanması performans gelişimi için büyük önem arz etmektedir (Paasuke ve ark., 2001). Alt ekstremitelerin kuvvet özellikleri çok çeşitli şekillerde belirlenebilmekle birlikte dinamometrik ölçümlerin yanında sıçrama testleri de alt ekstremitenin kuvvetini değerlendirmede kullanılmaktadır (Aşçı, 2009; Başpınar, 2009; Hoff ve Helgerud, 2004). Bacak gücünün iyi bir belirleyicisi ve karmaşık hareketler dizinini içeren bir yetenek olan dikey sıçrama performansı atletik performans için kritik öneme sahiptir ve patlayıcı kuvvet, sıçramaya katılan kasların esnekliği ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Markovic, 2007; Başpınar, 2009). Ayrıca sporcular sıçrama performansını geliştirmek için direnç antrenmanları, patlayıcı türde direnç antrenmanları, elektromiyostimülasyon antrenmanları ve titreşim antrenmanlarını aktif olarak kullanmalarının (Markovic 2007) yanısıra bacak gücünü, balistik kuvveti ve sıçrama sıçrama performansını arttırmak amacıyla pliometrik çalışmaları aktif olarak kullanmaktadırlar (Dolu, 1994).

Pliometrik antrenmanlarda yapılan sıçramalar sırasında kasta ani yüksek şiddetli eksantrik kasılma (gerilme) sonrası hızlı ve güçlü konsantrik kasılmanın (kısılma) olduğu gerilme kısılma döngüsü (stretch-shortening cycle) meydana gelmektedir. Pliometrik çalışmalarda amaç, koşullarda ya da sıçramalarda ayakla yerin temasını en kısa süreye indirmektir. Yerle temas anında quadriceps kasında uzama gerilme oluşur. Bunun yanında tendon ve bağlarda da bir gerilmeyle birlikte potansiyel bir enerji (elastik kuvvet) meydana gelmektedir. Benzer şekilde bu potansiyel enerji çapraz köprülerde de görülmektedir. Ortaya çıkan bu potansiyel, potansiyel enerji eksantrik kasılma sırasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçildiğinde yerçekimi kuvvetinde etkisiyle kullanılmaya hazır önemli bir güç ortaya çıkarılır. Ayrıca pliometrikle kasın

gerilimi esnasında kasılma refleksinde de güçlenme artışı ortaya çıkmaktadır (Markovic, 2007; Ateş, 2007).

Pliometrik çalışmalar üst ekstremiteleri (kollar) içeren kendi vücut ağırlığı ya da sağlık topu, gülle, kettlebell vb. aletlerle yapılan hareketlerden ve alt ekstremiteleri (bacaklar) içeren sıçrama hareketlerinden oluşmaktadır. Sıçrama hareketleri: Skuat sıçrama, aktif sıçrama, derinlik sıçraması (Markovic, 2007) engel sıçramaları, kombine sıçramalar, sekmeler, yana sıçramalar ve kasa sıçramalarından oluşmaktadır. Sıçrama hareketlerinde amaç, yerle temas esnasında amortizasyon süresini kısaltmaktır. Sporcuların yön değiştirme becerileri ve havada kalış sürelerini geliştirmek amacıyla yana sıçrama çalışmaları tercih edilirken, alt bacak kaslarının patlayıcı kuvveti geliştirmek amacıyla Kasa sıçramaları daha fazla kullanılmaktadır (Ateş, 2007).

Pliometrik antrenmanların sporcuların çeviklik ve şut hızını arttırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Sedano ve ark. (2011) genç elit futbolcularda 10 haftalık pliometrik antrenmanın 10 m. sprint hızını içeren hızlanma kapasitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Haftada 3 gün yapılan pliometrik çalışma engel sıçraması, yatay sıçrama, engelden yatay sıçrama şeklinde uygulanmıştır. Altı hafta sonunda hızlanma kapasitesinde önemli bir artış tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ek ve ark. (2007)'nin çalışmasında dikey sıçrama yetenekleri yüksek olan sporcuların 30 ve 60 m. sprint performanslarının yüksek olduğu bulunmuştur. Wisloff (2004) yaptığı çalışmada yarım skuat, sprint ve sıçrama yüksekliği arasında yüksek ilişkileri ortaya koymuştur.

Vuruş mesafesiyle ilgili olarak Rubley ve ark. (2011) pliometrik antrenmanın şut mesafesi üzerine etkisini araştırmıştır. On dört hafta sonunda çalışma grubunda kontrol grubuna oranla şut mesafesinde daha fazla artış olduğu tespit edilmiştir. Şut hızı üzerine yapılan benzer diğer iki çalışmada da Sedano ve ark. (2009, 2011) 12 haftalık antrenman sonunda şut hızında önemli artış olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Mercel ve ark. (2007) sıçraması iyi olan genç futbolcuların topa daha sert vurdıklarını ortaya koymuştur.

Futbol ve İzokinetik Kuvvet

İzokinetik kuvvet önceden hız derecesi sınırlandırılmış ve sabitlenmiş özel bir alete karşı kas ya da kas gruplarının ortaya çıkardığı maksimum güçtür (Aktuğ, 2013; Rahnama, 2008). İzokinetik kasılmada eklem hareket açıklığı boyunca belli bir hızda kasılma oluşmaktadır. Bu tip bir kasılmada hareketin her açısı boyunca kasta maksimal güç uygulanması oluşmakta ve belirli bir hızda ortaya çıkan kasılma esnasında geliştirilebilen en yüksek tork (döndürme momenti) değeri olarak kabul edilmektedir. İzokinetik dinamometrede sporcu her ne kadar kuvvet uygularsa uygulasin hareketin hızı belirlenmiş olan hızın üstüne çıkmamaktadır. Kişi uygulanan dinamometre hızının üstüne çıkmaya çalışmadığı sürece cihaz extra bir direnç uygulamaz (Özkan, 2011). Normal bir ağırlıkla egzersiz sırasında kas üzerindeki direnç, eklem hareket açıklığının uçlarında maksimuma erişir. Hareket aralığının ortasında kaldıraç en etkin haldedir ve kas üzerindeki yükün etkisi en azdır. İzokinetik kasılmada ise tüm açısız hareket boyunca her derecede kas dışarıya maksimum gücünü verebilir (Aktuğ, 2013).

İzokinetik dinamometrelerde kas kuvveti, gücü ve dayanıklılığının objektif olarak ölçülebilmesi açısından kas kuvvetinin değerlendirilmesinde her geçen gün daha da popüler hale gelmektedir (Özkan, 2011; Rahnama, 2008). İzokinetik dinamometre eklem hareketinin tam ortasında da hızını korumasından dolayı izokinetik sistemde seçilen farklı açısal hızlar ($10-60^{\circ}\text{sn}^{-1}$ yavaş, $60-180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ orta ve $180-400^{\circ}\text{sn}^{-1}$ yüksek) sayesinde kasın performansı değerlendirilebilmektedir. Ayrıca 0°sn^{-1} hız ise izometrik olarak yapılan ölçümlerdir (Deniz, 2005; Aktuğ, 2013). İzokinetik değerlendirmede istenen açısal hız/hızlarda kasın zayıf olduğu hareket aralığının saptanarak bu açığın kapatılması için kasın çalıştırılması sağlanır. İzokinetik dinamometreler ekstremite segmentlerinde iki tarafın karşılaştırılması, agonist/antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi parametreleriyle hareketin kinematik analizinin yapılmasına da olanak sağlar (Aktuğ, 2013; Rahnama, 2008).

Futbol dayanıklılık gerektiren bir spor dalı olmasına karşın optimal kas kuvvetinin özellikle alt ekstremite kas kuvvetinin gelişmiş olması gerekir. Sprint, sıçrama, yön değiştirme, pas, şut gibi spesifik hareketlerde önemli olan kas kuvveti izokinetik dinamometrelerle objektif olarak değerlendirilebilmektedir (Malliou ve ark., 2003; Başpınar, 2009). Ayrıca izokinetik kuvvet antrenmanlarının şutun hızına etkisini inceleyen Dutta ve Subramaniam, (2002)'un çalışmasında izokinetik kuvvet antrenmanının şutun hızını artırdığı tespit edilmiştir. Futbolda sıçrama, denge, topa vuruş hareketlerinde quadriceps femoris kası birinci derecede kasılan kas grubudur (Tura 1996; Kaya, 2003). Hamstrings ve quadriceps oranı (H/Q) Hamstrings ve quadriceps arasındaki moment benzerliklerini incelemek, dizin agonist antagonist dengesini ve fonksiyonel yeterliliğini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Aktuğ, 2013).

Futbolda Kuvvet İmbalansı

Futbolcular birçok mobilize harekette (şut, top kontrolü, pas vb.) bacaklardan bir tanesini baskın olarak kullanırlar. Bu durum bacaklararası H/Q'yı ve kuvvet balansını değiştirmektedir. BB ve BOB'nin agonist/antagonist (H/Q) kuvvet imbalansı, sakatlanma riski ve kassal imbalans arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için bir çok çalışma (Zakas, 2006; Gür ve ark., 1999; Newton ve ark., 2006; Wyatt ve Edwards, 1981; Squeira ve ark., 2002) yapılmış ve bacaklararası kuvvet, kas aktivasyonu ve kas kalınlığı asimetrisi bir çok çalışmada (Kearns ve ark., 2001; Lembert ve ark., 2006; Rahnama ve ark., 2005; Ross, ve ark., 2004; Schuepfer ve ark., 2006; Gstöttner ve ark., 2009) ortaya koyulmuştur.

Rahnama ve ark. (2005) bilateral kuvvet imbalansının futbolcularda %10 olduğunu ve bu imbalansın sadece bilateral bacak kuvvetinde değil aynı zamanda maksimal yüklenmeli diz ekstansiyon ve fleksiyonda kontralateral kuvvet imbalansında da ortaya çıktığını, sağlıklı bireylerde bu imbalansın %50-62 arasında iken, futbolcularda açısal hıza bağlı olarak %41-81 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu durumun oyuncuların çoğunlukla kaleye şut atması ve takım arkadaşına pas vermesi için BB'yi kullanmalarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir (Fousekis ve ark., 2009). Diz ekstansör kasları topa

vuruş esnasında diz eklemine ekstansiyonuna izin verir. Özellikle de çok fazla şut çeken ya da pasveren oyunculara quadriceps kasının fazla gelişimine ve bu gelişime bağlı olarak gerek hamstrings/quadriceps (H/Q) gerekse de kontralateral kuvvet imbalansına neden olabilmektedir (Zakas, 2006). Koşu hareketlerinden ve dizin stabilizasyonundan sorumlu olan diz fleksör kasları olan hamstrings kasları (Fried ve Liloyd, 1992) BB'ta BOB göre daha zayıf olduğu görülmektedir (Rahnama ve ark., 2005).

Bacaklararası imbalans sadece futbolun yapısına özgü olmayıp aynı zamanda mevkilere göre de özelleşme göstermektedir. Blache ve Monteil (2012)'in çalışmasında BB ve BOB arasında kuvvet imbalansı yanında mevkilere göre de kuvvet imbalansı ortaya koyulmuştur. Orta sahada oynayan oyunculara diz ekstansör kasları kanat oyuncularına göre daha fazla kontralateral kuvvet imbalansı göstermişken kanat oyuncuları orta saha oyuncularına göre diz fleksör kaslarında kontralateral kuvvet imbalansı daha fazla göstermiştir.

Kuvvet ve Şut İlişkisi

Futbolda mobilizasyon ve stabilizasyonun aynı anda en yoğun olarak kullanıldığı alanı topa vuruşlar oluşturmaktadır. Bu vuruşlar içinde ayaküstü ve ayak içi vuruş teknikleri en çok kullanılan yöntemlerin başında gelir. Ayaküstü vuruş tekniğiyle vuruşta birinci amaç şutun hızıdır ve sıklıkla uzun mesafeli şut ve uzun pas atışları için kullanılır (Kawamoto ve ark., 2007). Şut atışında topun yüksek hıza çıkması skor açısından çok önemlidir. Bu durum kalecilerin reaksiyon gösterme süresini kısaltmaktadır. Ayaküstü vuruş tekniği futbol literatüründe en fazla çalışmanın yapıldığı vuruş tekniğini oluşturmaktadır (Nunome ve ark., 2002; Dorge ve ark., 2002, Nunome ve ark. 2006; Kellis ve Athanasios, 2007; Lees ve ark., 2010).

Kuvvet ile şut ilişkisiyle ilgili Dorge (2002)'nin çalışmasında BB'la yapılan vuruşlarda topun hızının BOB'ye göre daha hızlı olduğu ve bu farkın baskın bacakdaki baldırın açılma hızından kaynaklandığı bildirilmiştir. Manolopoulos (2004-2006) kuvvet gelişiminin şutun hızına pozitif yansıdığını bildirmiştir. Bunun aksine Cometti ve ark. (2001), Saliba ve Hrysomallis(2001)'in çalışmalarında izokinetik kuvvet ile şut hızı arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Rublely ve ark. (2011) pliometrik antrenmanın şut mesafesi üzerine etkisini araştırmış ve 14 hafta sonunda çalışma grubunda kontrol grubuna oranla şut mesafesinde daha fazla artış olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Sedano ve ark. (2009 ve 2011)'in iki çalışmasında da 12 haftalık antrenman sonunda şut hızında önemli artış olduğunu belirlenmiştir. Ayrıca Mercel ve ark. (2007) sıçraması iyi olan genç futbolcuların topa daha sert vurduklarını ortaya koymuştur.

Denge Kavramı

Denge Tanımı

Denge; günlük düzenli ve başarılı bir yaşam ile yüksek performans sergilemede önemli olan, statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılan motorik özelliklerden bir tanesidir(Cachupe, 2001). Özellikle son çeyrek asırda yapılan çalışmalar incelendiğinde gerek mevcut performansın artırılmasında gerekse yüksek

performansın istikrarının sağlanmasındaki önemi, yetenek seçimi ve beceri öğrenimindeki rolü ön plana çıkmaktadır (Yazıcı, 2012). Denge somatosensör, görsel ve vestibular yapılardan hızlı ve devamlı geri bildirimler olarak destek üzerinde dikey pozisyonda vücudun ağırlık merkezinin korunumunun sürdürülüp daha sonra düzgün ve koordineli nöromusküler hareketler uygulama işlemi olarak tanımlarken (Hrysonmallis, 2011), Sucan ve ark. (2005) dengeyi gövdenin yerçekimiiçsel ve dışsal kuvvetlerin etkisinde dizilimin korunabilmesi aynı zamanda gövdeyi etkileyen kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesi olarak tanımlamışlardır. Denge denge olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Statik Denge

Nichols ve ark. (1995) statik dengeyi durağan bir destek düzeyinde ve dışardan hiçbir kuvvette ihtiyaç duyulmadan genel postürün ya da vücut bölümlerinin belirli pozisyonda otonom olarak korunması olarak tanımlamıştır. Kurt (2007) ise yer çekimi çizgisinin ve destek yüzeyi genişliğinin ayarlanması ile oluşturulan değişik pozisyonları, sabit bir şekilde sürdürebilme yeteneği olarak ifade etmiştir. Ayrıca insanın vücut dengesini belli bir etki ve müdahaleye maruz kalmaksızın belirli bir alanda ya da pozisyonda sağlama yeteneği (amut duruşu, planör duruşu vb.) olarak da tanımlanmıştır (Hrysonmallis, 2011; Yazıcı, 2012).

Dinamik Denge

Dinamik denge bir iş yaparken durağan pozisyonu geri kazanma (Winter ve ark., 1990), devam ettirme ya da durağan olmayan bir yüzeyde minimal bir dışsal hareket ile dengeyi sağlama becerisi (Hrysonmallis, 2011; Kioumourtzoglou ve ark., 1997; Paillard ve Noe, 2006) olarak ifade edilmiştir. Yerçekimi pozisyonu merkezinin bozulması ve bu duruma otomatik postüral yanıtları içerir (Erkmen, 2006). Bir hareketin uygulanışı sırasında vücudun kontrolü olarak da tanımlanır (Altay, 2001). Yürüme, ağırlık aktaran aktiviteler, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturma kalkma gibi günlük yaşam aktivitelerine ait farklı hareketleri ve bu hareketler arasındaki bütünlüğü içerir. Kişi hareket halinde iken denge kontrolü dinamik olduğundan statik dengeye göre daha kompleks bir mekanizmaya sahiptir (Yazıcı, 2012; Chaudhari ve Andriacchi, 2006).

Dengenin Kontrolü ve Korunması

Dengenin sağlanabilmesi için merkezi sinir sistemine duyuşsal olarak bir bilginin gelmesi, bu bilgilerin merkezi sinir sisteminde işlenmesi ve sonucunda uygun bir geri bildirim olması gerekmektedir. Dengenin korunmasında görsel, işitsel ve proprioseptif duyuşsal bileşenler aktif olarak görev alırlar (Matsuda, 2008). Dengenin korunmasında periferden gelen duyuşsal bilgilerin uygun bir motor yanıt verebilmesi için aktif bir nöromusküler sistem ve bunu destekleyen yeterli bir kas gücü olmalıdır (Aydoğ ve ark., 2005). Postural kontrol sistemi merkezi sinir sistemi ile kas-iskelet sistemi arasında bir geri bildirim kontrol döngüsü olarak işlem yapar. Postural kontrol sisteme sağlanan afferent bilgi kaynakları görme, vestibüler ve somatosensörük girdilerden kollektif olarak gelir (Erkmen, 2006; Horak, 2006). Denge kontrolü, çevresel ve merkezi geri bildirim mekanizmalarıyla ilgili sinirsel bağlantılar ve merkezlerin kompleks bir ağını kapsar (Kirdiş, 2010).

Dengenin korunmasında eklem reseptörleri, kutanöz reseptörler ve kas içciklerinden gelen propriyoseptif bilginin motor kontrolün en önemli parçalarından biri olduğu bilinmektedir. Vücudun hareketlerinden gelen propriyoseptif bilgi eklemlerin pozisyonu, kaslardaki kuvvet ve uzaydaki yönelim gibi vücudun içinden gelen bilgi anlamına gelir (Kirdiş, 2010). Genel itibari ile denge deneğin bir güç platformunun üstünde iken anlık postural salınıminin sayısal veriler olarak bilgisayar ortamına aktarılmasıyla ölçülebilmektedir. Literatürde bu ölçüm metodu statik-dinamik posturografi olarak tanımlanmaktadır (Era ve ark., 1996).

Postür

Postür vücut tarafından ortaya konan her harekette eklemlerin o andaki sahip olduğu pozisyonların birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Farklı vücut kısımlarının göreceli düzenidir (Köseoğlu,2000). Kas aktivitesinin koordinasyonu olan denge postürü de içerir (Erkmen, 2006). Vücudun dik bir pozisyundayken herhangi bir hareketin oluşmadığı postürün muhafazasına postural stabilite denilmektedir. (Toppila, 2000).

Vücutta bir hareketin oluşabilmesi için birçok kas ve kas gurubunun birbiriyle koordineli çalışması ve kas aktivitesi sırasında ligamentler desteğiyle stabiliteyi sağlaması sonucunda düzgün bir duruş elde eder (Mirovsky ve ark., 2006). Postür statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Statik postürde kaslar eklemleri stabilize etmek amacıyla izometrik şekilde kasılır ve böylece yer çekimine karşı koyulur. Statik postüre oturma, ayakta durma, yatma pozisyonları örnek verilebilir. Dinamik postürde ise herhangi bir hareketi ortaya çıkaran kasların ortaya çıkan her türlü çevre şartlarına uyum gösterme becerisini gerektirmektedir. (Woollacott, 2002) Dinamik postür hareketler sırasındaki vücut pozisyonlarıdır. Literatürde ellerin yanlardan sallandığı, önde ya da arkada birleştirildiği ayakta durma postürü uluslararası standart kabul edilmektedir (Güvendik, 2007).

Postüral Kontrol

Genel itibari ile denge yapıları iç kulakta bulunmakta olan vestibular sisteme aittir. Fakat, vücudumuzun dengesini korumasını sağlayan sistem çok karmaşık bir yapıda olup sadece bir tek organa bağımlı değildir. Serebellum, medulla spinalis, eklem ve kas içindeki proprioseptörler, gözler ve iç kulaktaki vestibüler sistemin birbiri ile koordinatif bir şekilde organizeli çalışmasıyla ile vücudun dengesi sağlanmaktadır (Ekdahl,1989; Sandrey, 2006; Yağcı, 2004). Günlük yaşamda veya sportif hareketlerde kullanılan düzgün, koordineli, amacına uygun postür şekli vücuttaki vestibular, serebellar, görme ve proprioseptif sistemlerin kontrolüyle sağlanmaktadır(Woollacott, 2002).

Vestibüler sistem; periferik, vestibüler organ, vestibüler sinir, vestibüler çekirdekler (nukleuslar), vestibüler sistemle ilgili beyincikte yer alan çekirdekler, beyincik, beyin sapı, omurilik ve yüksek merkezler arasında bağlantı sağlayan sinir liflerinden oluşur (Winter,1990). Visual sistem görme duyusu ve çevreden gelen bilgileri beynin serebrumdaki görme merkezine ulaştırırken alınan bilgiler doğrultusunda denge sağlanmaktadır. Vücut pozisyonunun görerek düzeltilmesi ve dengenin dış çevredeki uyarlardan etkilenmesi bu sistemin kontrolündedir (Sucan ve ark., 2005; Gölünük, 2010).

Kas iskelet sistemine ait proprioseptif duyu kas, ligament, tendon, eklem kapsülü içindeki reseptörlerden alınan bilgileri merkezi sinir sistemi yoluyla tekrar kasa geri gönderir. Böylece kasın kasılma ve ekleme uygulanan germe miktarı, eklem ve vücudun pozisyonu hakkında bilgileri sağlar. Dolayısıyla eklem kontrolünü ve kinestetik hissi geliştirerek dengenin korunmasına ve sürdürülmesine yardımcı olur (Gölünük, 2010). Fakat birçok durumda, dengenin korunmasında üç ana sistemden sadece biri bile yeterli gelmektedir (Rothwell,1994). Dengeli bir pozisyonda ayakta duruş sırasında, vücudun ağırlık merkezinin izdüşümünün, ayak tabanlarının desteklediği alanının sınırları içinde korunması gerekmektedir. Vücut media-lateral (M/L) ayakların arasının açık olarak bulunduğu durumlarda destek alanının yeterli olmasından kaynaklı olarak salınım çok daha az olacaktır (Carr ve Shephard,1987;Sucan ve ark, 2005). Birçok durumda ayakta dengeli bir duruş pozisyonunun değiştirmek ya da pozisyonun dışına çıkmak için dengeye ihtiyaç duyulmaktadır (Woollacott ve Shumway,1990). Postural aktivite esnasında nöromüsküler sistem tarafından yapılan istemli kas hareketlerine ihtiyaç duyulmamaktadır (Enoka,1994). Dinamik ve ya Statik bir postüral kontrol için ihtiyaç duyulan kas kuvveti, istenilen postür şekline ve kişilerin fiziksel yapılarına göre değişiklikler göstermektedir. Genel itibari ile postürü korumak ya da vücudu dik tutmak için yer çekiminin etkisine karşı koyarak kullanılan antigraviti kasları olarak isimlendirilmektedir. Genellikle ekstansiyon durumdadırlar. Normal bir dik duruş pozisyonunda vücudumuzun ağırlık merkezi, basınç merkezinin üstüne düşmektedir. Vücut basınç merkezi, yer tepkime kuvvet vektörünün etki noktasıdır. Standart bir dik pozisyonda, az miktar baş hareketi görülebilir. Bu hareketten kaynaklı olarak vücudun ağırlık merkezinde, bir yer değişimi olabilmektedir. Vücudun ağırlık merkezinde ortaya çıkan hafif bir yer değişikliğinin yer tepkime kuvvetinde de azda olsa yer değişikliğine yol açmasına postural salınım adı verilmektedir (Akman ve Karataş, 2003).

Denge ve Lateralizasyon İlişkisi

Postüral kontrol ve dinamik dengenin sportif aktivitelerde maksimal performans açısından çok önemli olduğu bilinmektedir (Cote ve ark., 2005). Literatürde denge ve lateralizasyon ilişkisiyle ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır (Yazıcı, 2012). Çalışmalar BB ve BOB arası denge asimetrisi üzerine yoğunlaşmıştır. Aydın ve ark. (2002) cimnastikçi ve kontrol grubunda bulunan sporcuları gözler açık ve kapalı pozisyonda iken, yarı sert bir zeminde tek ayak dengede durma performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, gerek cimnastikçi gurubu gerekse de kontrol grubunun BB ve BOB değerleri arasında anlamlı derecede bir fark ortaya çıkmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Gribble ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada bireylerde denge performanslarının BB ve BOB değerleri arasında anlamlı farkın ortaya çıkmadığını bulmuştur. Gölünük (2010) sporcu ve sedanterler arasında sağ ve sol bacak arasında denge parametreleri açısından herhangi bir fark bulmamıştır. Gstöttner (2009) amatör futbolcularda sağ ve sol bacak arasında anlamlı fark olmamakla birlikte denge parametrelerinin BOB'de daha yüksek çıktığını bildirmiştir. Bu çalışmayı destekleyen Sannicandro ve ark. (2011)'nin çalışmasında BB ve BOB arasında denge imbalansı belirlenmiştir. Teixeira (2011)'nin çalışmasında hem yeni

başlayan hem de tecrübeli futbolcularda BB ve BOB arasında denge imbalansını göstermiştir.

Yukarıdaki çalışmalardan hareketle denge parametrelerinde sedanterlerde herhangi asimetri olmadığı, futbol gibi mobilize ve stabize hareketlerin sıkça kullanıldığı spor branşlarında ise asimetri olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla beraber denge ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda denge ve izotonik kuvvetin BB'nin önemli bir belirleyicisi olduğunu bildirilmiştir. Ayrıca alt ekstremitte BB ve BOB arasındaki yüksek düzey denge bozukluklarının sakarlığa sebep olduğu belirlenmiştir (Yazıcı, 2012). Bununla ilgili olarak Starosta (2008), sağ baskın insanlara göre düzenlenen hayat tarzının sol baskınlarda yanal transfere mecbur kıldığını baskın olmayan tarafa yönelmenin baskın tarafın körelmesine ve böylece vücut dengesinin bozulmasına yol açacağını bildirmiştir.

Dengenin Test Edilmesi

Dengeyi test etmek için birçok yöntem mevcuttur. Bunlar içinde basit ve kolay bir test olması nedeniyle belirli zamanda unipedal (tek bacak) ya da bipedal (çift bacak) duruş testi sık sık kullanılır (Kioumourtzoglou, 1997; Wells ve ark., 2009). Bu test yöntemiyle statik dengenin belirlenmesi sporcu kuvvet platformu üzerinde gözler açık ya da kapalı şekilde unipedal ya da bipedal pozisyonda hareketsiz durarak belli bir sürede basınç merkezi (cop) hareketlerinin izlenmesiyle yapılır (Asseman ve ark., 2008). Statik testler sırasında kişinin ayakları yer çekimi merkezinin minimum hareketiyle aynı pozisyonda kalır (Kirdiş, 2010). Dinamik denge ise unipedal pozisyonda hareketli bir tahta üzerinde 30sn süresince zemine temas sayısının belirlenerek elde edilir (Kean ve ark., 2006).

Statik denge testleri daha çok Romberg testinin kullanımıyla yapılmaktadır. Romberg testi, denek ayaklar bitişik ve gözler kapalı olacak şekilde ayakta dururken gözler kapalı ya da açık bir şekilde dengenin değerlendirilmesinde kullanılan klasik bir testtir. Romberg testinden daha çok tavsiye edilen diğer bir statik denge test yöntemi ise Denge Hatası Skorlama Sistemi (BESS)'dir. Denek testi iki farklı yüzeyde, üç farklı duruş pozisyonunda ve gözü kapalı uygular. Eğer denek 1: iliakın en üst bölümünün uzağında elleri kaldırmak, 2: gözleri açmak, 3: adımlamak, tökezlemek ya da düşmek, 4: kalçayı 30°den fazla bükme ya da açmak 5: önayak ya da topuğu kaldırmak 6: 5sn'den fazla test pozisyonundan ayrı kalmak hatalarını yaparsa hata puanı verilir. Daha sonra bu hataların toplamı BESS puanı elde etmek için toplanır (Kirdiş, 2010). Bir diğer test yöntemi ise Star Excursion Denge Testidir (SEBT). Bu test sabit unipedal pozisyonda bir çok farklı yönde serbest uzuvun maksimal hedefe ulaşma mesafesini kapsar (Bressel ve ark, 2007; Thorpe ve Ebersole, 2008). SEBT sistemin merkezinden 45°lik artışlarla uzanan 8 çizgi ve zemin üzerinde bir yıldız kullanılır. Gidiş-dönüş mesafesini ölçmek ve 8 yön için merkezden 5cm kalınlıkta çizgi işaretlenir. Bu 8 çizgi anterolateral (AL), anterior (A), anteromedial (AM), medial (M), posteriomedial (PM), posterior (P), posterolateral (PL) ve lateral (L) olarak bacağın duruşuyla ilgili gidiş-dönüş mesafesinin yönüne göre ana hatları oluşturur (Hertel ve ark., 2000). Fakat bu test aynı zamanda esneklik, kuvvet ve koordinasyondan etkilenmektedir. Dinamik denge laboratuvar testleri yatay konumda sallanan ve sabit olmayan

platformda bipedal duruş sırasında sporcunun devamlı dengesini korumak için postur ayarlaması gerektiren bir stabilometre kullanımını içerir (Davlin, 2004).

Dinamik dengeyi değerlendirmek için kullanılan bir diğer cihaz yatay pozisyondan sapma derecelerini ölçen, stabilite düzeyi ayarlanabilen ve hareketli platform cihazından oluşan Biodex denge sistemi (BBS)'dir (Malliou ve ark., 2004; Platzer ve ark., 2009). Denge performansını objektif olarak ölçebilen bu sistem yatay planda bütün yönlerde ayakların 20°'ye kadar eğimine izin verir. BBS'de sekiz farklı platform seviyesi mevcuttur. Seviye 1 en az dengeyi yani en hareketli durumu seviye 8 ise en dengeli yani sabit seviyeyi gösterir. Test protokolü tek bacak ya da çift bacak duruşta platformun üzerinde ayağın pozisyonu kaydedilerek uygulanabilir (Hinman ve ark., 2002).

Spor ve Denge

Motor yetileri sergilemek uygun denge kontrolü ve yer değiştirme, hareket adaptasyonu, yerinde el, kol ya da baş hareketleri, bozulan hareket ve teknikler dik duruş sürdürülürken ağırlık merkezinin yer değiştirmelerini en aza indiren sinerjist kaslara dayanmaktadır. Çalışmalar incelendiğinde sporcuların sedanterlere göre daha iyi denge kabiliyetine sahip oldukları görülmektedir (Perrin ve ark., 2002; Matsuda ve ark., 2008). Hrysomallis (2011) çeşitli spor branşlarındaki sporcuların farklı düzeyde denge yeteneğine sahip olduklarını, en iyi denge kabiliyetinin jimnastikçilerde olduğunu, bunu sırayla futbol, yüzücü ve basketbolcuların takip ettiğini bildirmiştir. Elit sporcular yapmış oldukları spor branşının ihtiyaçlarına göre postürü korumak amacıyla duyuşsal bilgiyi etkin olarak kullanırlar. Yapılan sporun ihtiyacına göre sporcularda bazı duyuşlarda özelleşme oluşmaktadır. Örneğin; elit cimnastikçilerde vücudun oryantasyonu amacıyla somatosensoryel veriler otolitik verilerden çok daha etkin olarak kullanılıyor iken elit dansçılarda visual sistem diğer postur düzenleyici duyuşlara göre daha aktif olarak kullanılmaktadır (Erkmen ve ark., 2007). Denge antrenman programlarında genellikle bipedal durumda ve sabit yüzey üstünde yapılan çalışmalarla başlanıp daha sonra unipedal durumda stabil olmaya zeminde gözler açık kapalı pozisyonda vücut açısını değiştirerek, rotasyonlar yaparak, sıçramalar yaparak, topu yakalama yada fırlatma çalışmaları yapılarak ya da direnç egzerzisi yapılarak geliştirilebilir (Hrysomallis, 2011). Bu ek olarak, (Erkmen, 2006) motorik özelliklerin denge üzerine olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan ölçümlerde bale dansçıları, ritmik cimnastikçiler ve kule atlayıcılar çabukluk ve dayanıklılığın denge üstünde ha fazla etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Futbolda mobilizasyon bileşenleri her ne kadar fiziksel performansın ana belirleyicisi olsa da bu hareketlerin uygulanması esnasında artan değişkenliği engelleme vb. stabilizasyon bileşenleride benzer derecede belirleyicidir. Futbolcularda kontrabacak çoğunlukla denge için kullanıldığından uzun yıllar yapılan antrenman ve müsabakalardan sonra futbolcu olmayanlara göre BOB'de denge parametrelerinin güçlenmesiyle sonuçlanan bacak stabilizasyonunun fonksiyonel özelleşmesi görülmektedir (Teixera ark., 2011). Futbol oynayan ve oynamayan gruplar arasında denge parametreleri karşılaştırıldığında tüm denge parametrelerinin futbol oynayanlarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Sucan ve ark., 2005). Erkmen ve ark. (2007)'in jimnastik, futbol, basketbol

branşlarında bulunan sporcuların denge değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında en iyi denge performans değerlerinin jimnastikçilerde arkasından futbolcularda ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Futbolcuların denge parametrelerini jimnastikçilerle karşılaştıran diğer çalışmalarda bipedal değerler daha yüksek bulunmuşken unipedal statik ve dinamik değerlerde benzer sonuçlar bulunmuştur (Bressel ve ark. 2007; Davlin, 2004). Yüzücülerle karşılaştırıldığında ise bipedal dinamik değerlerde benzer sonuçlar bulunmuşken statik unipedal değerlerde ise üstünlük bulunmuştur (Davlin, 2004; Matsuda ve ark, 2008). Basketbolcularla kıyaslandığında ise futbolcuların daha iyi unipedal statik ve dinamik dengeye sahip oldukları görülmektedir (Bressel ve ark., 2007; Thorpe ve Ebersole, 2008; Matsuda ve ark., 2008). Futbolcular topa vuruş yaparken sıklıkla vücut kitlelerini tek bacak üstünde desteklemekte ve bu durum futbolculardaki daha yüksek unipedal denge becerisinin muhtemel açıklaması olarak görülmektedir (Matsuda ve ark, 2008). Paillard ve Noe (2006) profesyonel futbolcuların amatör futbolculardan çok daha yüksek denge becerisine sahip olduğunu bildirmiştir. Paillard ve ark. (2006) bir başka çalışmada ulusal futbolcuların bölgesel futbolculardan daha yüksek denge becerisine sahip olduğunu bildirmiştir.

Topa Vuruş ve Şut

Futbolda mobilizasyon ve stabilizasyon aynı anda en yoğun olarak topa vuruş hareketinde kullanılır. Müsabakada atılan şutlar futbolun önemli bir parçasıdır ve skoru tayin eden faktörlerin de başında gelir. Futbolda topa vuruş teknikleri içinde ayaküstü ve ayakiçi vuruş teknikleri en çok kullanılan tekniklerdir. Ayaküstü vuruş tekniğinde birinci amaç şutun hızıdır ve sıklıkla uzun mesafeli şutlar ve uzun paslar için kullanılır (Kawamoto ve ark., 2007). Futbolda şut atarken topun yüksek hıza çıkması skor açısından çok önemlidir. Bu durum kalecilerin reaksiyon gösterme süresini kısaltır (Sterzing ve ark., 2008). Topa vuruşta diğer vuruş tekniklerine oranla gol vuruşu olarak daha çok kullanılan üst vuruş tekniği literatürde en fazla çalışmanın yapıldığı vuruş tekniğidir (Nunome ve ark., 2002; Dorge ve ark., 2002; Nunome ve ark., 2006; Kellis ve Athanasios, 2007; Lees ve ark., 2010).

Atılan şutların başarısı, oyuncu düzeyine, topa geliş açısına, vuruş esnasındaki ayağın geriye açılma oranına ve topa vuruşa kadar devam eden ayağı savurma hızına, ayağın topa vuruş esnasındaki pozisyonuna, atılan şutların hızına ve atılan şutların mesafesine bağlı olarak değişir. Ayağın topa temas anındaki giderek artan hız, topun şeklinin eski haline geliş katsayısındaki artış, ayak ve bacak kütle artışı topun hızındaki artışı sağlar. Kalça fleksör ve diz ekstansör kaslarının kasılmaları da yüksek ayak hızı oluşturmak için önemli teşkil eder. Kas aktivasyonu elektromiyografi (EMG)'sinde özellikle rectus femorisin maksimum şut atışı esnasında çok yüksek aktivasyon sergilediği belirlenmiştir (Vural, 2013).

Maksimum top hızına ulaşmak ve vuruş ayağının uygun pozisyonunun sağlamak için topa yaklaşma yolu ve yaklaşma açısı önemlidir. Egan ve ark. (2007) topa yaklaşma sırasında oyuncuların çoğunlukla 43^olik bir açıyla topa yaklaştıklarını bildirmiştir. Bununla beraber sporcuların 2-4 adımdan topa yaklaşmayı seçtikleri ve topa yaklaşma hızlarının ortalama olarak 3.00-4.00m/sn olduğu belirlenmiştir

(Kellis ve Katis, 2007; Lees ve ark, 2005). Son adım ya da adım uzunluğu da maksimal vuruş performansı için önemlidir. Lees ve Nolan (2002)'da büyük son adım uzunluğunun daha fazla pelvik rotasyona izin verdiğini bildirmiştir.

Literatürde çok fazla çalışma yapılmamış olmakla birlikte maksimal vuruş becerisinde önemli olan parametrelerden birisi de denge/destek bacağıdır (Lees and Nolan, 1998). Lee (2010) destek bacağına yatay kuvvetlerin yalnızca posterior ve lateral yönler ilelediğini, destek bacağının zemine temasından sonra kalça hızının ve buna bağlı olarak uygun bir vuruş için vücudun yavaşladığını bildirmiştir. Böylelikle daha iyi bir stabilizasyon ve vuruş bacağına daha yüksek kas kuvveti ortaya çıkar (Lee, 2010). Topa vuruş esnasındaki diz açısı destek bacağının performansını etkiler. Destek bacağı zemine temas ettiğinde 26°'lik bir açıda iken, vuruş esnasında aynı açıda fleksiyonda kalıp topla temasta 42°'lik açıya gelir (Lees ve ark., 2009).

Lateralizasyon, Kuvvet, Denge ve Şut İlişkisi

Lateral tercihin en önemli belirtisi istemli motor hareketlerde tercih edilen bacağın kullanılmasıdır (Grouios ve ark., 2009). Futbolda BB'nin belirlenmesinde kullanılan en güvenilir yöntem şut atışıdır. Yüksek oranda güce ihtiyaç duyulmasından dolayı literatüre bakıldığında şut atışı sırasında futbolcular diğer bacaklarına göre daha güçlü olan BB'yi kullanır (Kawamoto ve ark., 2007; Grouios ve ark., 2009; Kellis 2007; Dorge, 2002). Carey ve ark. (2001) Fransa'98 Dünya Kupasında futbolcuların (16 takımdan 236 futbolcu) hangi bacaklarını hangi sıklıkla kullandığına yönelik çalışmada SolBB futbolcuların kaleye vuruş yaparken çok yüksek yüzdelerde (%87.2) sol bacağı tercih ettiklerini, bunun SağBB'lilerde daha düşük yüzdelerde (%74.3) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kaleye vuruşlarda isabet yüzdesi SolBB'lilerde %46.1 iken SağBB'lilerde %27.9'dur.

Literatürde kuvvet ve şut hızı ilişkisine yönelik yeterince çalışmaya rastlanmamıştır. Manolopoulos (2004-2006) kuvvet gelişiminin şutun hızına yansıdığını bildirmiştir. Benzer şekilde Wong ve ark. (2010) kuvvet ve güç antrenmalarının sporcuların şut hızında artışa neden olduğunu bildirmiştir. Bunun aksine hem Cometti ve ark. (2001)'nin çalışmada hem de Saliba ve Hrysonmallis(2001)'in çalışmada izokinetik kuvvetin şut hızı ile ilişkisi bulunmamıştır. Dorge (2002)'nin çalışmada ise BB ile yapılan vuruşlarda topun hızının BOB'ye göre daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada bu farkın BB baldırının açılma hızından kaynaklandığı bildirilmiştir.

Şutun kinematiği ve kinetiği üzerine birçok çalışma bulunmasına rağmen ayakla vuruş ve denge ilişkisi üzerine çok az çalışma bulunmaktadır (Lees ve Nolan, 1998; Tracey ve ark., 2012). Beraud ve Gahery (1995; 1997) kaleye şut atışın önemli derecede dengeye dayandığını bildirmiştir. Tracey ve ark. (2012) sağ ayağını kullanan 38 sporcuya BB ve BOB ile şut testi yapmış ve şutun hızı ile isabet değerlerinin denge parametreleri üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada BB ile yapılan şut ile şutun isabet arasında yüksek ilişki tespit edilmiştir. Barfield (1995) yetenekli futbolcularda BB ve BOB ile yapılan şut testinde denge ile maksimum şut hızı arasında BB'de ilişki belirlemiştir.

GEREÇLER ve YÖNTEM

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya amatör futbol kulüplerinden basit rastgele yöntemle seçilmiş gönüllü, haftada 2-3 gün, günde 2 saat futbol antrenmanı yapan, son 6 ay içinde herhangi bir serbest ağırlıkla kuvvet antrenmanı yapmamış 34 SağBB ve 23 SolBB'li futbolcu katılmıştır. Çalışma öncesi katılımcılara çalışmayla ilgili gerekli açıklamalar yapılarak istedikleri zaman çalışmayı bırakabilecekleri bildirilmiştir ve her katılımcı bilgilendirilmiş olur formunu okuyup imzalamıştır. Çalışma için Osmangazi Üniversitesi 16 Ekim 2014 tarih ve 10 karar sayılı Etik Kurul onayı alınmıştır. Bu çalışmaya katılan futbolcuların tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	SağBB (n=34)	SolBB (n=23)
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Yaş (yıl)	21.12±1.85	21.70±2.03
Boy uzunluğu (cm)	174.50±5.18	176.22±6.27
Vücut ağırlığı (kg)	69.42±6.86	68.73±5.96
VYY (%)	12.74±12.20	9.72±3.44
Çeviklik (sn)	9.70±.32	9.86±.31
VO ₂ maks (ml.kg.dk ⁻¹)	42.91±3.90	42.61±2.89
AG (W)	785.82±158.50	812.57±148.81
AK (W)	535.15±74.81	525.17±67.12

VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, AG: Anaerobik Güç, AK: Anaerobik Kapasite

Araştırma Dizaynı

Çalışmada kullanılacak her teste maksimal uyumu sağlamak ve en yüksek verimi almak için her katılımcı çalışma öncesi 10 gün içerisinde aşağıda Çizelge 2'de verilmiş olan ölçüm ve test prosedüründe görüldüğü şekilde insan performans laboratuvarı ve futbol sahasında yapılacak testlerle ilgili familirizasyon sürecine katılmıştır. SağBB'li katılımcılar laboratuvara geldikleri ilk sabah seansında vücut yapısı ile ilgili ölçümlere ve sabahın ikinci seansında 10-15dk standart ısınmanın ardından şut hızı ve isabeti testine alınmıştır. Bu testte sporcular 5'i sağ ayakla ve 5'i sol ayakla toplamda 10 şut atışı gerçekleştirmişlerdir. Her vuruş sonrası katılımcı kendini hazır hissettiğinde diğer şut atışına geçmiştir. Öğleden sonraki ilk seansta 10dk standart ısınmanın ardından fonksiyonel kuvvet testleri olan tek bacakla dikey ve yatay sıçrama testlerine alınmıştır. İkinci seansta çeviklik testi olan T drill testi yaptırılmıştır. İkinci gün sabah seansında denge testi ve öğleden sonraki seansa daizokinetik diz kuvvet testi yapılmıştır. Üçüncü gün öğleden sonra seansında anaerobik güç-kapasiteyi belirlemek için Wingate testi yapılmıştır. SağBB'li katılımcılardan sonra SolBB'li katılımcılar aynı test prosedürüne alınmıştır.

Çizelge 2. Ölçüm ve Test Prosedürü

SağBB		TESTLER	SolBB	
GÜN	SAAT		SAAT	GÜN
1. Gün	08.00-10.00	Vücut Yapısı Ölçümleri	08.00-10.00	4. Gün
	10.00-12.00	Şut Hızı ve İsabeti Testi	10.00-12.00	
	16.00-17.30	Çeviklik Testi	16.00-17.30	
	17.30-19.00	Sıçrama Testleri	17.30-19.00	
2. Gün	08.00-12.00	Denge Testleri	08.00-12.00	5. Gün
	13.00-20.00	İzokinetik Kuvvet Testleri	13.00-20.00	
3. Gün	16.00-19.00	Anaerobik Güç-Kapasite Testi	16.00-19.00	6. Gün

Verilerin Toplanması

Topa Vuruş Bacak Tercihinin Belirlenmesi

Şimdiki çalışmada ayak tercihinin belirlenmesinde birçok çalışma (Özsu, 2006; Yorulmaz, 2011; Pepe, 2011)'da kullanılan Elias ve ark. (1998) tarafından geliştirilip Özsu (2006) tarafından "Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercihi Anketi" başlığıyla Türkçe'ye uyarlanan 10 sorudan oluşan "Waterloo Footedness Questionnaire-Revised" anketinde her soruya verilen te cevap seçeneğinde daima sol seçeneği -2, genellikle sol seçeneği -1, eşit sıklıkta seçeneği 0, genellikle sağ seçeneği +1, daima sağ seçeneği +2 puan olacak şekilde puanlandırılır. Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercihi Anketinden alınan toplam puanlara dayanarak -11 ile -20 arası puan alanlar güçlü sol ayağa sahip olanlar, -1 ile -10 arası puan alanlar kısmen güçlü sol ayağa sahip olanlar, 0 puan alanlar her iki ayağı güçlü olanlar, +1 ile +10 arası puan alanlar kısmen sağ ayağı güçlü olanlar, +11 ile +20 arası puan alanlar güçlü sağ ayağa sahip olanlar biçiminde tanımlanmıştır. Toplam 20 puan üzerinden artı puanı olanlar SağBB, sıfırdan düşük puanı olanlarda SolBB olarak kaydedilmiştir. Her iki ayağını da kullananlar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Lateral Simetri İndeksi

Literatürde bacaklar arası asimetriyi bulmak için birçok formül kullanılmıştır. Örneği sakatlık geçiren bacağı oranla sapmayı belirlemek için Keays (2003)'in $[(\text{sakatlanan-sakatlanmayan})/\text{sakatlanan}]\times 100$ formülü, Impellizeri (2007)'in sağ bacağın BB olduğundan yola çıkarak $[(\text{sağ-sol})/\text{sol}]\times 100$ formülü ya da güçlü bacağı göre sapmayı belirleme amacıyla $[(\text{güçlü-zayıf})/\text{güçlü}]\times 100$ formülü kullanılmıştır. Bu çalışmanın odak noktasının BB olması nedeniyle çalışmada kullanılan kuvvet, denge, şut hızı ve isabeti açısından BB'nin BOB'ye göre ne kadar saptığını yüzde (%) olarak bulmak amacıyla $[(\text{BB-BOB})/\text{BOB}]\times 100$ formülü uygulanmıştır.

Vücut Yapısı Ölçümleri

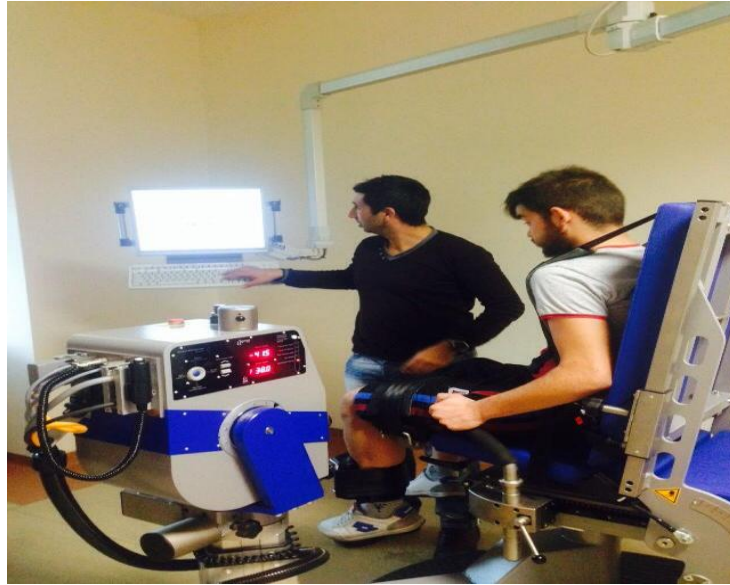
Her katılımcının vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi (VYY) Şekil 1'de görüldüğü üzere ayakları çıplak, ağırlığı iki ayağına eşit dağıtılmış ve kollar omuzdan serbestçe yanlara uzatılmış durumdayken 0.01kg hassasiyetle ağırlık ölçen ve 0.01 hassasiyetle vücut yağ yüzdesi belirleyen biyoelektrik impedans analizörü (Tanita BC 418, USA) ile belirlenmiştir. Ayakta dik pozisyonda, ayaklar 30° açıda topuklar birbirine bitişik dururken stadiometrenin (Holtain, UK) kayan tablası katılımcının kafasının üzerine dokunacak şekilde ayarlanarak boy uzunluğu 1mm hassasiyetinde santimetre cinsinden belirlenmiştir. Her iki ölçüm sırasında deneklerden derin nefes alması ve dik pozisyonunu topukları yerden ayırmaksızın tutması istenmiştir. Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ikişer kere ölçülmüş ve bu ikişer ölçümün ortalaması tanımlayıcı istatistik olarak verilmiştir. VYY ise bir kere ölçülmüştür.



Şekil 1. Vücut ağırlığı ve VYY ölçümü

Kuvvet Testleri

İzokinetik Diz Kuvveti: BB ve BOB'nin konsentrik/konsentrik diz ekstansiyon ve fleksiyon hareketinde sergilenen zirve torkları açısal hızları 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ olacak şekilde ayarlanmış bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre (ISOMED 2000 D&R Ferstl GmbH, Hemau, Germany) (Şekil 2) ile test edilmiştir. Test öncesi her katılımcı 10dk standart ısınma süresince istediği tarzda ısınmıştır. Verilen açısal hızlardaki her test için katılımcılardan 60sn dinlenme aralıklarıyla Davies ve ark. (2000)'nin tavsiye ettiği şekilde 5 maksimal efor sergilemesi istenmiş ve her açısal hızdaki 5 denemede ortalama değer ortalama tork ve sergilenen en yüksek değer zirve tork olarak kabul edilmiştir. Adaptasyon sağlamak ve sakatlıktan kaçınmak amacıyla her açısal hız testi öncesi aynı test açısında üç alışma tekrarı yaptırılıp 30sn dinlenme sonrasında teste başlanmıştır. Tüm test süresince her katılımcının maksimal düzeylerine ulaşmaları için temel itiş/çekiş ve kalan tekrar sayıları hakkında sözlü olarak cesaretlendirilmiştir. Ayrıca görsel olarak motive olmaları için dinamometrenin bilgisayar monitöründen izokinetik kuvvet eğrilerini görmeleri sağlanmıştır. Katılımcılar oturur pozisyonda elleri koltuğun yanında bulunan tutamaçlardan tutacak şekilde ve koltuğun sırt kısmı 15 derece arkaya yatık konumda test edilmişlerdir. Pelvis ve femoral bölgenin sabitlenmesi için sabitleyici kemer kullanılmıştır. Aynı şekilde omuzlar ventral-dorsal ve kraniakaudal yönde kemerle sabitlenmiştir. Dinamometrenin dönüş eksenini dizin dönüş eksenini (lateral femoral kondil) ile aynı pozisyona getirilmiştir. Dinamometrenin manivela kolu alt bacağın distaline sabitlendirilmiştir. Alt bacak ataçmanının sabitlendiği pedin alt kenarı medial apex malleolusun 2.5cm üzerine yerleştirilmiştir. Her katılımcının testinde dinamometrenin ataçmanları katılımcıya göre ayarlanmıştır. Katılımcıların BB ve BOB ortalama ve zirve torkları istatistiksel analize alınmıştır.



Şekil 2.İzokinetik diz kuvvet testi

Fonksiyonel Kuvvet Testleri

Skuat Sıçrama (SS): Bu test havada kalış süresine göre sıçrama yüksekliği hesaplayan cihaz (Newtest, Finland) ile gerçekleştirilmiştir. Her katılımcı matın üzerinde Gustavsson ve ark. (2006)'ın belirlediği biçimde Şekil 3'de görüldüğü gibi elleri kalçada, vücut dik ve karşıya bakacak şekilde pozisyon almıştır. Komutla beraber sıçrama yapmayacağı ayağını yaklaşık 90° fleksiyona, sıçrama yapacağı ayağını yaklaşık 120° fleksiyona getirip 4sn beledikten sonra sıçrayabildiği kadar yükseğe sıçramıştır. Katılımcılar her iki ayakla 3'er deneme yapmış ve denemelerin içinde en yüksek sıçrama yüksekliği olan değer istatistiksel analize alınmıştır.



Şekil 3. Tek bacak dikey sıçrama testi

Aktif Sıçrama (AS): Bu test SS testinde kullanılan havada kalış süresine göre sıçrama yüksekliği hesaplayan cihaz (Newtest, Finland) ile gerçekleştirilmiştir. Her katılımcı matın üzerinde elleri kalçada, vücut dik karşıya bakacak şekilde pozisyon almıştır. Komutla beraber sıçrama yapmayacağı ayağını 90° fleksiyona ve sıçrama ayağını mümkün olduğunca hızlı 120° fleksiyona getirip bekleme yapmadan sıçrayabildiği kadar yukarıya sıçramıştır. Katılımcılar her iki ayakla 3'er deneme yapmış ve denemelerin içinde en yüksek sıçrama yüksekliği olan değer istatistiksel analize alınmıştır.

Yatay Sıçrama (YS): Maulder ve Cronin (2005)'nin belirlediği şekilde katılımcıların herbiri Şekil 4'de görüldüğü üzere işaretlenmiş çizginin arkasından bir sağ bir sol ayak ile öne ulaşabildiği en uzak noktaya sıçramıştır. Atlayış sonrası çelik metre yardımıyla deneğin sıçramadan önce bastığı ayak parmağının en uç noktasıyla sıçrama sonrası ayak topuğunun geride kalan en son noktası arasındaki mesafe belirlenmiştir. Katılımcılar her iki ayakla 3'er deneme yapmış ve denemelerin içinde katedilen en uzak mesafe olan değer istatistiksel analize alınmıştır.



Şekil 4. Tek bacak yatay sıçrama testi

Denge Testleri

Katılımcıların çıplak ayak pozisyonunda statik ve dinamik denge testleri denge platformlu, sol/sağ bacak ve anteriorposterior karşılaştırması yapan, statik ve dinamik dengeyi test eden kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS, LLC, Vista, CA, USA) (Şekil 5) ile test yapılmıştır. Altında şişebilen bir yastık zemin olan platform ve bilgisayara bağlı eğimli sensör olmak üzere iki ana parçadan oluşan denge cihazı platformunun hidrolik basınç değeri her katılımcının standart koşulda test edilmesi için Vrbanı ve ark. (2007)'nin belirlediği gibi 6psi'ye ayarlandıktan sonra sağ ve sol ayağın statik ve dinamik dengesi test edilmiştir. Katılımcının tüm yönlere doğru hareket edebilen platform üzerinde ayağının yerini değiştirmeden dengesini korumaya çalıştığı çıplak ayakla dengede durma hareketleri cihazın eğimli sensörü tarafından algılanıp direk bilgisayara aktarılmıştır. Katılımcı tek ayakla sağ ve sol olmak üzere üçer tekrarlı test edilmiş ve her bir ayağın en iyi denge skoru kayıt edilmiştir. Dengeye etkisini ortadan kaldırmak amacıyla katılımcıların kolları göğsün önünde çapraz pozisyonda tutturulmuş ve cihazın bilgisayar ekranı katılımcının yüz hizasına gelecek şekilde ayarlanmıştır. Katılımcıya denge testi boyunca ayağının tabanı ile bilgisayar ekranındaki "X" işaretini ekranın ortasında platformun merkez noktasına getirmesi istenmiştir. Test başlamadan önce katılımcının ayak tabanı ile yönlendirdiği ekranda "X" işaretini platformun merkez noktasında tutması beklenerek bu noktaya getirdiği anda test başlatılmış ve 30 sn sonrasında test otomatik olarak sonlanmış. Tüm testler arasında birer dakika dinlenme verilmiştir.



Şekil 5. Denge testi

Şut Hızı ve İsabeti Testi

Şut hızı ve isabetinin belirlenmesinde Sterzing ve ark. (2009)'nın Şekil 6'da görülen test prosedürü uygulanmıştır. Buna göre 3mx2m şeffaf muşambadan oluşan dikdörtgen alanın 1m yükseklikteki orta noktasına futbol topu çapında bir hedef nokta çizilmiştir. Hedef alanı kale direğine sabitlenip ve şeffaf olan muşambanın arka tarafına kamera (Samsung CV, South Korea) koyulmuştur. Katılımcı vuruşu gerçekleştirip top muşambaya temas ettiği anda topun şekli arka alanda kamera tarafından tespit edilip ve hedef noktası ile topun isabet ettiği alan arasındaki mesafe cm olarak belirlenmiştir. Vuruşun yapılacağı yer ile hedef arasındaki mesafe 6 m.'dir. Şutun hızı ile isabeti aynı anda ölçüleceğinden dolayı katılımcıdan mümkün olan en yüksek hızda ve en iyi isabetle vuruş yapması istenmiştir. Katılımcı şut atarken hedefin 3m arkasında el tipi radar (Bushnell, USA) ile şutun hızı ölçülmüştür. Katılımcılar hem sağ hem de sol ayağı kullanarak 5'er şut atışı yapmıştır. Vuruşların tamamı ayaküstü şut atışı tekniği ile gerçekleşmiştir. Her futbolcu 5 vuruş sonrasında 2dk dinlenmiş ve vuruşlar arasında kendini en iyi hissettiği zaman sonraki vuruşu gerçekleştirmiştir. 5 isabetli vuruşun ortalama ve zirve hızı istatistiksel analize alınmıştır.



Şekil 6. Şut isabet düzeneği

Anaerobik Güç-Kapasite Testi

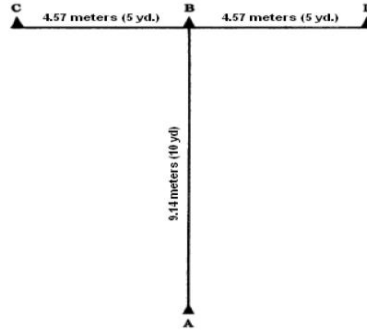
Katılımcılara Inbar ve ark. (1996)'nın belirttiği biçimde bisiklet ergometresinde 60-70W iş yükünde, 60-70devir/dk pedal hızında, 4-8sn süreli 2 ya da 3 sprint içeren, 4-5dk ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma sonrasında 3-5dk pasif dinlenme verilmiştir. Isınma ve dinlenmeden sonra her katılımcı için sele ve gidon ayarları yapılmıştır. Oturma seviyesi katılımcı seledede oturur pozisyonda, pedal en alt noktada iken diz tam ekstansiyona gelecek şekilde ayarlanmış ve ayakları pedala klipsler yardımı ile sabitlenmiştir. Herbir katılımcı vücut ağırlığının %7.5'ine karşılık gelen ağırlık test sırasında direnç olacak şekilde bisikletin kefesine yerleştirildikten sonra test başlatılmış ve belirlenen pedal hızına (130-150 devir/dk) ulaşmaları için başlangıçta 3-4sn ağırlık olmaksızın, daha sonra ağırlıklı olarak 30sn süre ile mümkün olan en yüksek maksimal istemli pedal hızını korumaları istenmiştir (Şekil 7). Testin ağırlıklı 30sn'lik bölümünde ilk 5sn'de sergilenen vücut ağırlığının %7.5'ine karşılık gelen ağırlıkla devir/dk eforu anaerobik güç 30sn boyunca sergilenen eforun ortalaması anaerobik kapasite olarak istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 7. Anaerobik güç-kapasite testi

Çeviklik Testi

Şimdiki çalışmada Semenick (1984)'in Şekil 8'de görülen testi yardımıyla katılımcıların çeviklikleri test edilmiştir. Katılımcı her iki ayağı başlangıç çizgisinin (A noktası) gerisinde olacak şekilde dururken kendini hazır hissettiğinde çıkış yaparak ilk olarak 9.14m ilerideki B konisine, B konisinden 4.57m sol tarafta bulunan C konisine, C konisinden 9.14m geride bulunan D konisine, D konisinden 4.57m gerideki B konisine dokunup son olarak çıkış yaptığı yerde bulunan A konisinden (bitiş noktası) geçerek testi tamamlamıştır. Elektronik kronometre (Newtest, Finland) başlangıç-bitiş fotoseli ve yansıtıcısı A noktası arada kalacak şekilde 2m genişliğinde yerleştirilmiştir. Katılımcı fotosel ve yansıtıcısı arasından geçtiği anda test başlamış ve yine aynı fotosel ve yansıtıcısı arasından tekrar geçtiği anda sonlanmıştır. Test bitiminde elde edilen süre sn cinsinden kaydedilmiştir. Her katılımcı 2 deneme yapmış ve iki deneme içinde en iyi değer istatistiksel analize alınmıştır.



Şekil 8. T dril çeviklik testi

Yo-Yo Dayanıklılık Testi Seviye 1

Bu testte Bangsbo (2008)'nin belirlediği gibi araları 20m olan 2 işaret ve 2. işaretten 5 m uzaklıkta yer alan 3. bir işaret şeklinde test alanı kullanılmıştır. Test esnasında Şekil 9'da görüldüğü gibi testin protokolüne bağlı olarak artış gösteren ve katılımcının protokole uygun hızda koşmasına yardımcı olan bilgisayara bağlı ses düzeneği kullanılmıştır. Katılımcı teste 2. işaretten başlamıştır. Ses düzeneğinden gelen uyarının verdiği tempoyla 20m uzaklıktaki işarete koşarak gidiş geliş yaptıktan sonra 10sn süre içerisinde 5m uzakta yer alan 3. işaretin çevresinde dolaşarak başlangıç noktası olan 2. işarete tekrar gelmiş ve beklemiştir. Bu döngü katılımcı testi bırakıncaya kadar ya da üst üste 3 sinyal yakalayamayana kadar devam ettirilmiştir.

Yo-Yo Intermittent Recovery Test - Level 1 Reference Table

Speed Level	Shuttle No.	speed (km/hr)	level time (s)	accumulated shuttle dist (m)	Cumulative Time* (s)	Approx Vo2max (mL/min/kg)
5	1	10	14.4	40	00:24	36.74
9	1	12	12.5	80	00:46	37.07
11	1	13	11.1	120	01:07	37.41
11	2	13	11.1	160	01:29	37.74
12	1	13.5	10.7	200	01:49	38.08
12	2	13.5	10.7	240	02:10	38.42
12	3	13.5	10.7	280	02:31	38.75
13	1	14	10.3	320	02:51	39.09
13	2	14	10.3	360	03:11	39.42
13	3	14	10.3	400	03:31	39.76
13	4	14	10.3	440	03:52	40.10
14	1	14.5	9.9	480	04:12	40.43
14	2	14.5	9.9	520	04:32	40.77
14	3	14.5	9.9	560	04:51	41.10
14	4	14.5	9.9	600	05:11	41.44
14	5	14.5	9.9	640	05:31	41.78
14	6	14.5	9.9	680	05:51	42.11
14	7	14.5	9.9	720	06:11	42.45
14	8	14.5	9.9	760	06:31	42.78
15	1	15	9.6	800	06:51	43.12
15	2	15	9.6	840	07:10	43.46



Şekil 9. Yo-Yo Dayanıklılık Testi Seviye 1

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için IBM SPSS 20.0 (USA) veri analiz programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama ve standart sapma değerlendirmeye alınmıştır. Kolmogorow ve Smirnov yöntemi kullanılarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve Levene testiyle homojenliği test edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği ve homojen olduğu tespit edildikten sonra parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Gruplararası ve grup içi fark olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş t testi uygulanmıştır. Grup içi test parametrelerinin birbiriyle ilişkili olup olmadığını belirlemek için Pearson Korelasyon analizi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak $p \leq 0.05$ değerlendirmeye alınmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bulgular

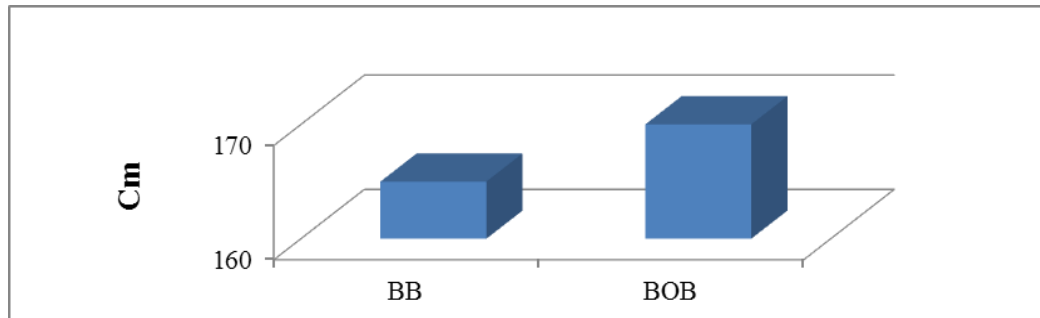
Yapılan istatistiksel testler sonucunda katılımcıların BB ve BOB'ye göre bilateral bacak kuvveti, denge, şut hızı ve isabeti ortalama (\bar{X}) standart sapma (SS), yüzde farkı (%) ve eşleştirilmiş t testi sonuçları Çizelge 3, 4, 5, 6, 7 ve 8'de, bilateral bacak kuvvet ve dengeleri ile şut hızı ve isabeti ilişkisi Çizelge 9, 10, 11, 12, 13, 14, ve 15'de, SağBB ile SolBB'ye göre anaerobik güç, kuvvet, denge ile şut hızı ve isabetinin karşılaştırılması Çizelge 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ve 24'de verilmiştir. Bulunan anlamlı farklar ve ilişkiler Şekil 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 ve 29'da ayrıca gösterilmiştir.

Çizelge 3. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre SS, AS ve YS ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	%	Eşleştirilmiş t Testi	
				t	p
SS (cm)	BB	20.1±4.3	1.5	0.75	0.46
	BOB	19.8±4.3			
AS (cm)	BB	20.1±4.2	2.5	1.38	0.17
	BOB	19.6±4.2			
YS (cm)	BB	165±13.9	-2.9	-2.18	0.04*
	BOB	169±13.7			

*p<0.05

Çizelge 3'de görüldüğü üzere BB ve BOB'ye göre AS, SS ve YS'nin istatistiksel anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda AS ve SS açısından BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmazken YS'de BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark ($t=-2.18$, $p<0.05$) bulunmuştur. Yüzdeler olarak incelendiğinde BB'nin SS ve AS'si BOB'nin SS ve AS'sinden sırasıyla %1.5 ve %2.5, BOB'nin YS'si ise BB'nin YS'sinden %2.9 yüksek bulunmuştur. BB ve BOB için YS karşılaştırması Şekil 10'da ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 1.1.1. ve 1.1.2. numaralı denenceler reddedilirken 1.1.3. numaralı denence kabul edilmiştir.



Şekil 10. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB YS karşılaştırması

Çizelge 4. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	%	Eşleştirilmiş t Testi	
				t	p
60°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	BB	169±39	3.3	1.54	0.13
	BOB	163±28			
180°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	BB	133±24	-0.4	-0.20	0.85
	BOB	133±26.			
300°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	BB	105±24	1.8	1.10	0.33
	BOB	103±24			

Çizelge 4'de görüleceği üzere BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda QZT'nin istatistiksel anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda her 3 açısal hızda BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir. Yüzdeler olarak incelendiğinde BB'nin QZT'si 60°.sn⁻¹ açısal hızda %3.3 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızda %1.8 yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre 1.2.1. numaralı denence reddedilmiştir.

Çizelge 5. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	%	Eşleştirilmiş t Testi	
				t	P
60°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	BB	110±22	-5.4	-1.45	0.15
	BOB	114±24			
180°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	BB	93±18	-3.5	-1.74	0.09
	BOB	97±21			
300°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	BB	79±18	4.2	1.90	0.06
	BOB	75±19			

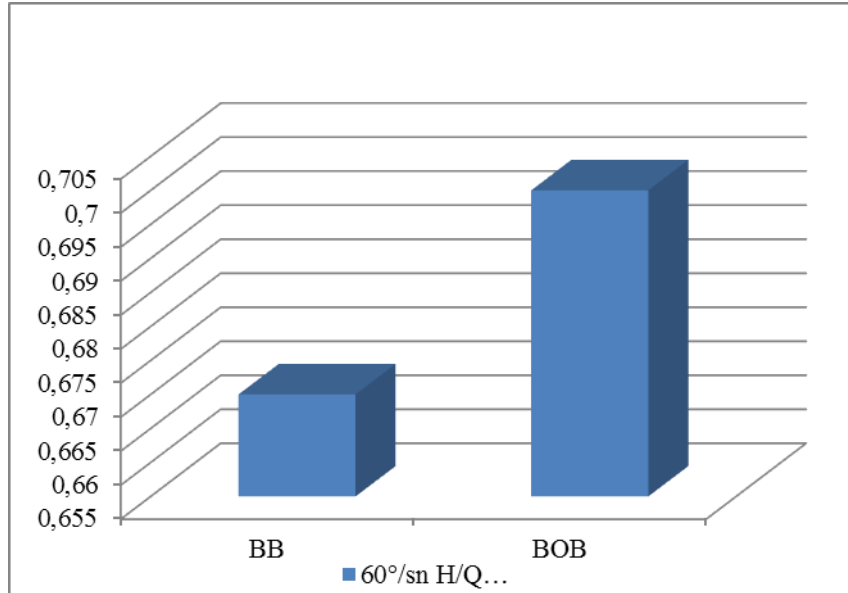
Çizelge 5'de görüleceği üzere BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda HZT'nin istatistiksel anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda her 3 açısal hızda BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir. HZT yüzdeler olarak incelendiğinde BOB'de 60°.sn⁻¹ açısal hızda %5.4 ve 180°.sn⁻¹ açısal hızda %3.5, BB'de 300°.sn⁻¹ açısal hızda %4.2 yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre 1.2.2. numaralı denence reddedilmiştir.

Çizelge 6. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik H/Q oranlarının ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	%	Eşleştirilmiş t Testi	
				t	p
60°.sn ⁻¹ H/Q	BB	0.67±0.11	-4.3	-2.58	0.01*
	BOB	0.70±0.13			
180°.sn ⁻¹ H/Q	BB	0.71±0.13	-4.1	-1.33	0.19
	BOB	0.74±0.16			
300°.sn ⁻¹ H/Q	BB	0.75±0.12	2.7	1.22	0.23
	BOB	0.73±0.13			

*p<0.05

Çizelge 6'da görüleceği üzere BB ve BOB'ye göre 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ H/Q oranlarının istatistiksel anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda 180 ve 300°.sn⁻¹ H/Q oranı açısından BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmazken 60°.sn⁻¹ H/Q oranı açısından BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmiştir (t= -2.58, p<0.05). H/Q oranı yüzdeler olarak incelendiğinde BB'de 300°.sn⁻¹ açısal hızda %2.7, BOB'de 60°.sn⁻¹ açısal hızda %4.3 ve 180°.sn⁻¹ açısal hızda %4.1 yüksek bulunmuştur. BB ve BOB 60°.sn⁻¹ açısal hızda H/Q oranı karşılaştırması Şekil 11'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 1.2.3. numaralı denence reddedilmiştir.



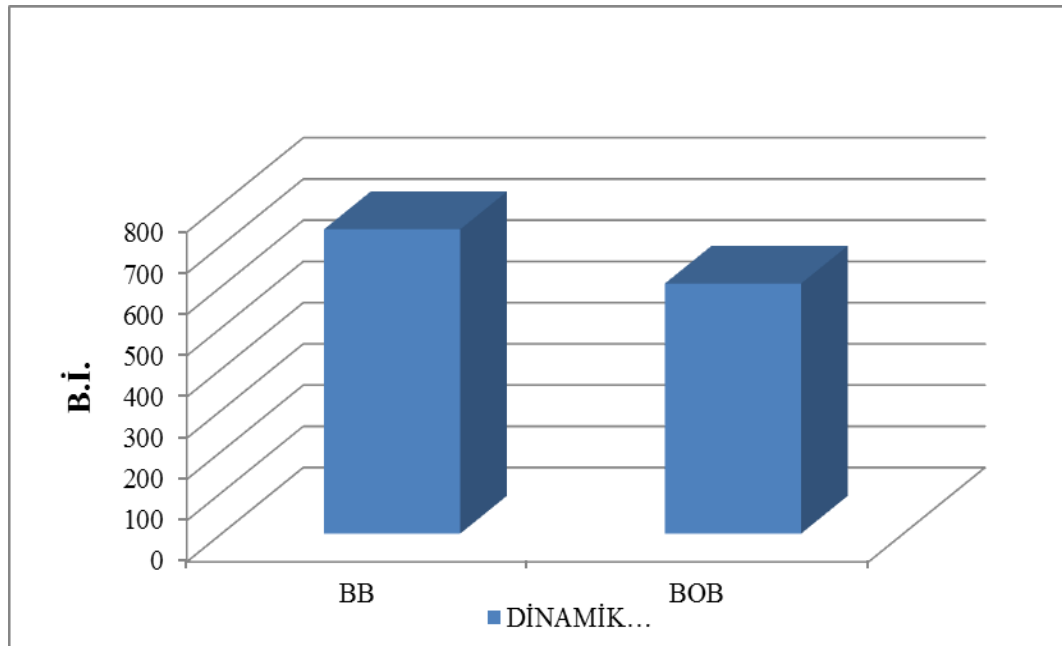
Şekil 11. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB 60°.sn⁻¹ açısal hızda H/Q oranı karşılaştırması

Çizelge 7. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre statik ve dinamik denge ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	%	Eşleştirilmiş t Testi	
				t	p
SDENGE (bi)	BB	447±290	3.6	0.37	0.71
	BOB	432±249			
DDENGE (bi)	BB	738±211	21.7	3.59	0.01**
	BOB	606±226			

****p<0.01**

Çizelge 7'de görüleceği üzere BB ve BOB'ye göre statik ve dinamik dengelerinin istatistiksel anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda statik denge açısından BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmazken dinamik denge açısından istatistiksel anlamlı fark tespit edilmiştir (t=3.59, p<0.01). Yüzdeler olarak incelendiğinde BB'nin BOB'den statik dengesi %3.6 ve dinamik dengesi %21.7 yüksek bulunmuştur. BB ve BOB dinamik denge karşılaştırması Şekil 12'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 2.1. numaralı denence reddedilirken 2.2. numaralı denence kabul edilmiştir.



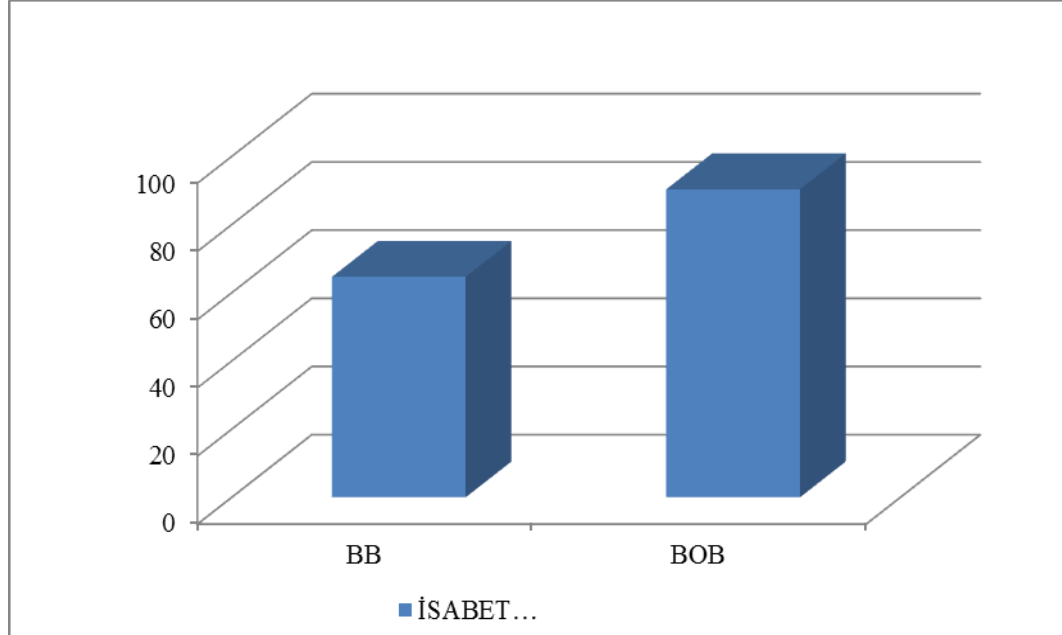
Şekil 12. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB dinamik denge karşılaştırması

Çizelge 8. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB'ye göre şut ortalama hız, zirve hız ve isabetinin ortalama, standart sapma, yüzde farkı ve eşleştirilmiş t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	%	Eşleştirilmiş t Testi	
				t	p
O. HIZ (km.s ⁻¹)	BB	92.5±7.0	19.6	14.20	0.00**
	BOB	77.3±7.3			
Z. HIZ (km.s ⁻¹)	BB	95.9±7.0	15.3	13.00	0.00**
	BOB	83.2±7.1			
İSABET (cm)	BB	64±17	-28.4	-6.30	0.00**
	BOB	90±28			

****p<0.01**

Çizelge 8'de görüleceği üzere BB ve BOB şut ortalama hız, zirve hız ve isabetinin istatistiksel anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş t testi sonucunda şut ortalama hızı, zirve hız ve isabet değerleri açısından BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla t=14.20, t=13.00, t=-6.30, p<0.01). Yüzdeler olarak incelendiğinde BB'nin BOB'den ortalama hızı %19.6, zirve hızı %15.3 yüksek bulunurken BOB'nin BB'den şut isabeti %28.4 yüksek bulunmuştur. BB ve BOB şut isabet karşılaştırması Şekil 13'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 3.1., 3.2., ve 3.3. numaralı denenceler kabul edilmiştir.



Şekil 13. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut isabeti karşılaştırması

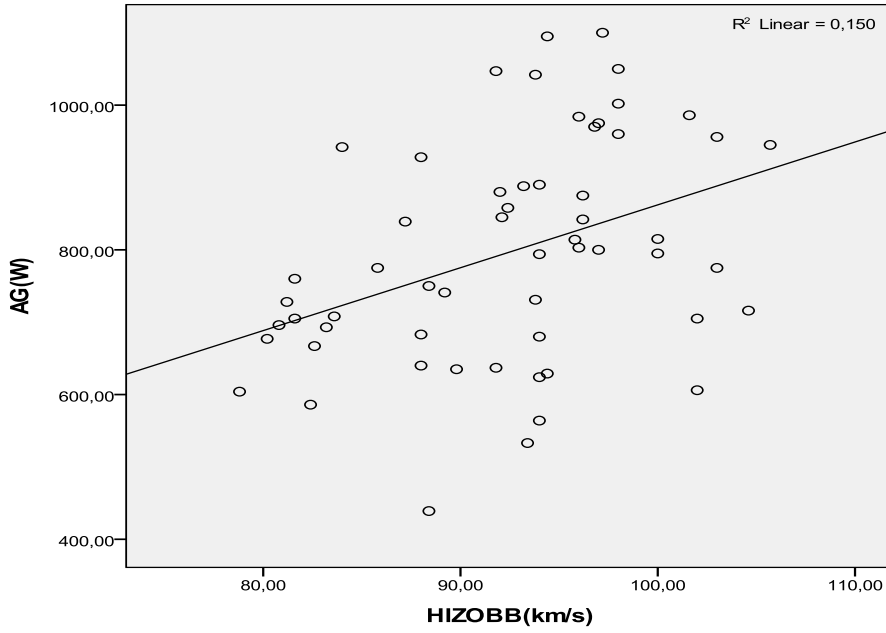
İlişki Çizelgeleri

Çizelge 9. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin AG ve AK ile ilişkisi

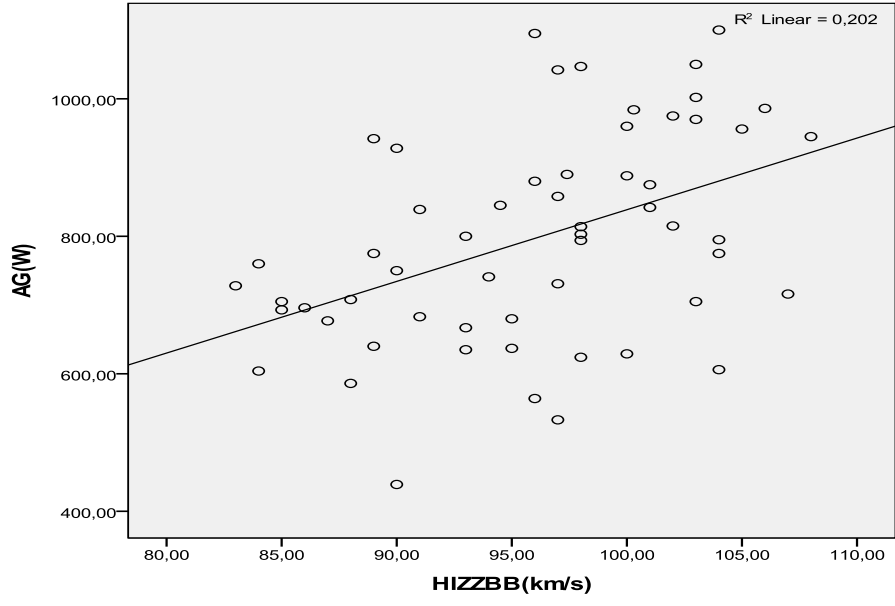
		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
AG	r	0.39	0.45	-0.19	-0.12	-0.10	0.02
	p	0.00**	0.00**	0.20	0.40	0.48	0.87
AK	r	0.35	0.43	-0.13	-0.03	0.02	-0.01
	p	0.00**	0.00**	0.33	0.81	0.89	0.95

**p<0.01

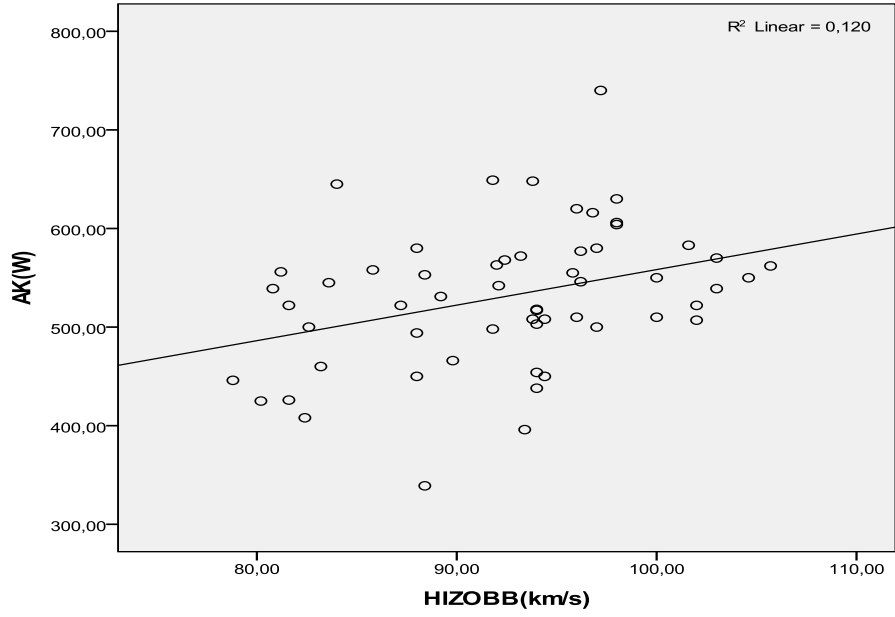
Çizelge 9'da görüleceği üzere Pearson korelasyon analizi sonucunda AG ile HIZOBB ve HIZZBB değişkenleri arasında ve AK ile HIZOBB ve HIZZBB değişkenleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki ($p<0.01$) bulunmuştur. Buna göre AG ile HIZOBB ve HIZZBB arasında pozitif yönde orta derece ilişki (sırasıyla $r=0.39$ ve $r=0.45$, $p<0.01$) ve AK ile HIZOBB ve HIZZBB arasında pozitif yönde orta derece ilişki (sırasıyla $r=0.35$ ve $r=0.43$, $p<0.01$) tespit edilirken diğer değişkenler arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Değişkenlerin ilişki dağılımları Şekil 14, 15, 16 ve 17'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 4.1.1. numaralı denence kabul edilirken 4.1.2. numaralı denence reddedilmiştir.



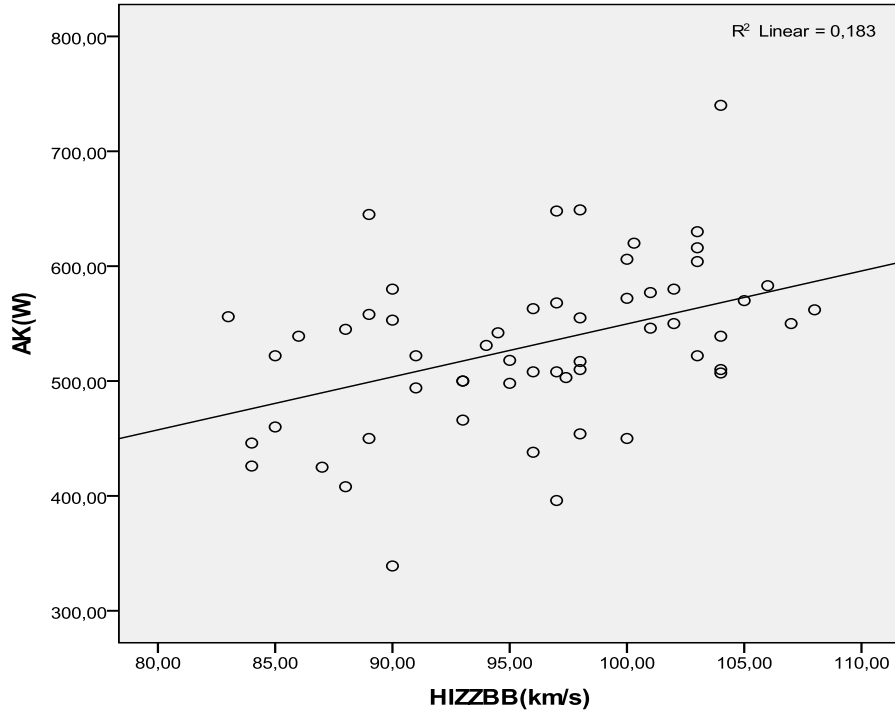
Şekil 14. Katılımcıların (n=57) AG ile HIZOBB ilişkisi dağılımı



Şekil 15. Katılımcıların (n=57) AG ile HIZZBB ilişkisi dağılımı



Şekil 16. Katılımcıların (n=57) AK ile HIZOBB ilişkisi dağılımı



Şekil 17. Katılımcıların (n=57) AK ile HIZZBB ilişkisi dağılımı

Çizelge 10. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin SS ile ilişkisi

		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
SSÇİFT	r	0.18	0.18	-0.20	-0.25	0.22	0.14
	p	0.18	0.18	0.14	0.06	0.11	0.32
SSBB	r	0.05	0.04	-0.10	-0.22	0.25	0.11
	p	0.71	0.77	0.50	0.10	0.07	0.41
SSBOB	r	0.01	0.02	-0.14	-0.26	0.19	0.13
	p	0.89	0.89	0.30	0.05	0.15	0.31

Çizelge 10'da görüleceği üzere Pearson korelasyon analizi sonucunda katılımcıların çift bacak, BB ve BOB SS'si ile gerek şut hızı ve gerekse de isabet değişkenleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre 4.2.1. ve 4.2.2. numaralı denenceler reddedilmiştir.

Çizelge 11. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin AS ile ilişkisi

		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
ASÇİFT	r	0.26	0.24	-0.10	-0.20	0.12	0.13
	p	0.05	0.07	0.46	0.13	0.37	0.33
ASBB	r	0.05	0.04	-0.16	-0.23	0.29	-0.05
	p	0.70	0.76	0.22	0.08	0.06	0.70
ASBOB	r	0.03	0.01	-0.03	-0.15	0.26	0.00
	p	0.84	0.92	0.82	0.28	0.05	0.99

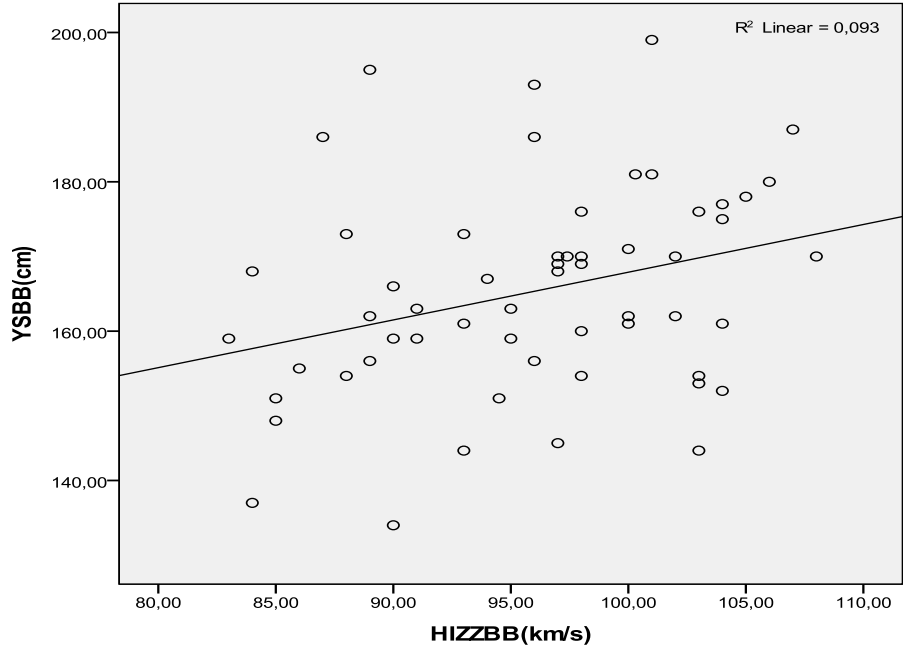
Çizelge 11’de görüleceği üzere Pearson korelasyon analizi sonucunda katılımcıların çift bacak, BB ve BOB AS’si ile gerek şut hızı ve gerekse de isabet değişkenleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre 4.2.3. ve 4.2.4. numaralı denenceler reddedilmiştir.

Çizelge 12. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin YS ile ilişkisi

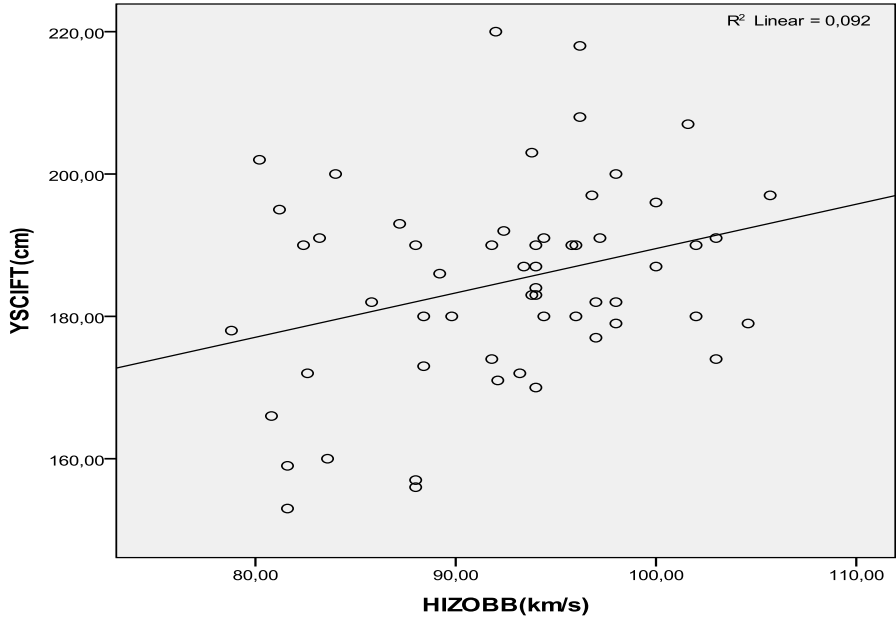
		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
YŞÇİFT	r	0.30	0.33	-0.01	0.06	0.07	-0.05
	p	0.02*	0.01*	0.92	0.64	0.62	0.70
YSBB	r	0.20	0.31	0.04	0.17	0.05	-0.17
	p	0.13	0.02*	0.79	0.21	0.73	0.21
YSBOB	r	0.43	0.46	0.17	0.31	0.12	-0.04
	p	0.00**	0.00**	0.20	0.02*	0.37	0.79

*p<0.05, **p<0.01

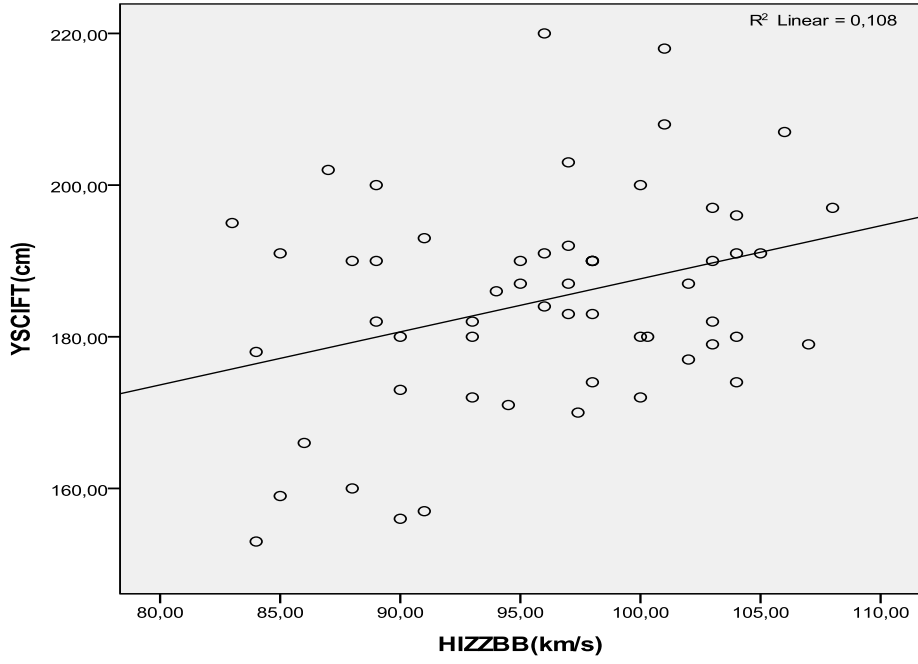
Çizelge 12’de görüleceği üzere Pearson korelasyon analizi sonucunda YŞÇİFT ile HIZOBB ve HIZZBB, YSBB ile HIZZBB, YSBOB ile HIZOBB, HIZOBB ve HIZZBOB arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmuştur. Buna göre YŞÇİFT ile HIZOBB ve HIZZBB arasında (sırasıyla r=0.30, p<0.05 ve r=0.33, p<0.01), YSBB ile HIZZBB arasında (r= 0.31, p<0.05), YSBOB ile HIZOBB, HIZOBB ve HIZZBOB arasında pozitif yönde orta derece ilişki (sırasıyla r=0.43, p<0.01 r=0.46, p<0.01 ve r=0.31, p<0.05) bulunmuşken diğer değişkenler arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. İlişkili değişkenlerin dağılımları Şekil 18, 19, 20, 21, 22 ve 23’de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 4.2.5. numaralı denence kabul edilirken 4.2.6. numaralı denence reddedilmiştir.



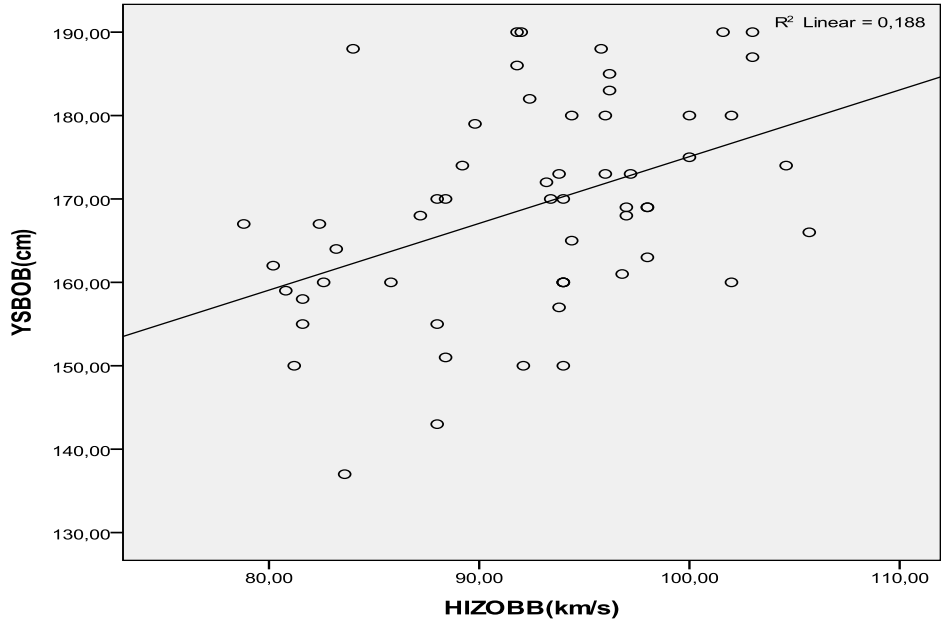
Şekil 18. Katılımcıların (n=57) YSBB ile HIZZBB ilişkisi dağılımı



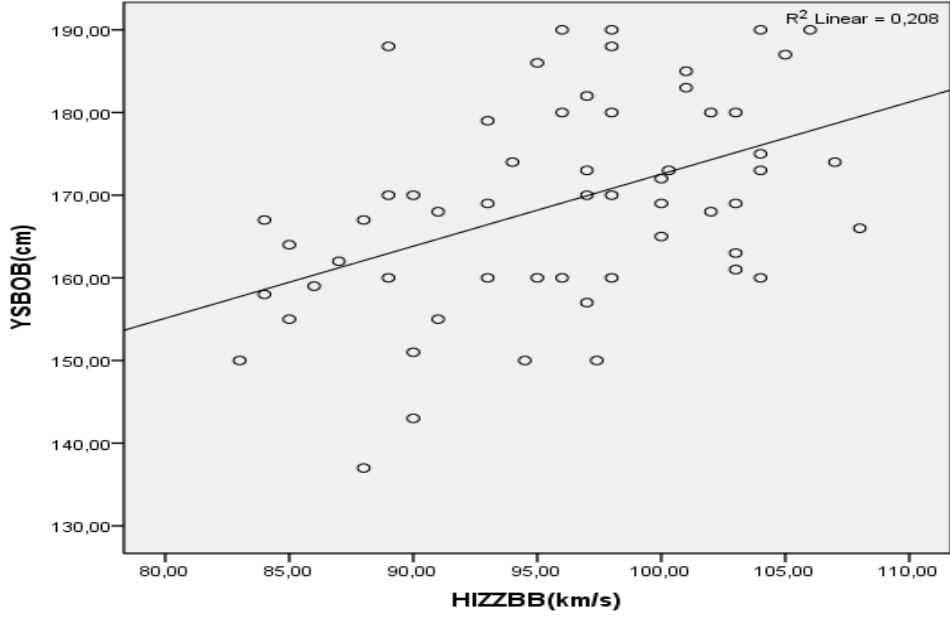
Şekil 19. Katılımcıların (n=57) YSÇİFT ile HIZOBB ilişkisi dağılımı



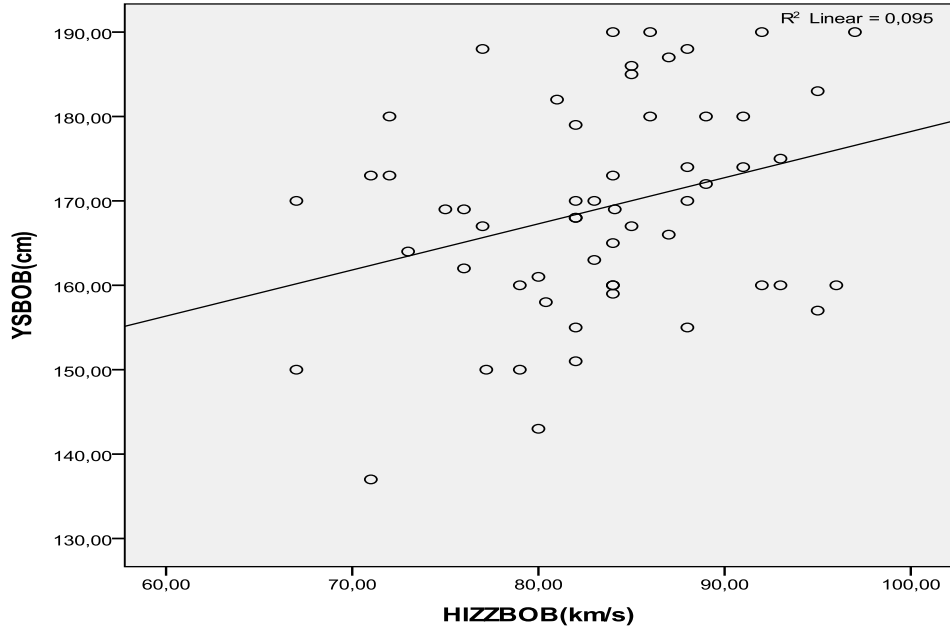
Şekil 20. Katılımcıların (n=57) YSCİFT ile HIZZBB ilişkisi dağılımı



Şekil 21. Katılımcıların (n=57) YSBOB ile HIZOBB ilişkisi dağılımı



Şekil 22. Katılımcıların (n=57) YSBOB ile HIZZBB ilişkisi dağılımı



Şekil 23. Katılımcıların (n=57) YSBOB ile HIZZBOB ilişkisi

Çizelge 13. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ile ilişkisi

		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
BB 60°.sn⁻¹	r	0.26	0.23	0.00	-0.02	0.11	0.01
	QZT	p	0.05	0.08	0.99	0.86	0.42
BOB 60°.sn⁻¹	r	0.26	0.26	-0.10	-0.03	0.20	-0.05
	QZT	p	0.05	0.05	0.46	0.84	0.13
BB 180°.sn⁻¹	r	0.21	0.19	-0.11	-0.04	0.19	-0.00
	QZT	p	0.11	0.17	0.44	0.77	0.15
BOB 180°.sn⁻¹	r	0.26	0.24	-0.09	-0.02	0.18	-0.01
	QZT	p	0.05	0.07	0.51	0.87	0.19
BB 300°.sn⁻¹	r	0.10	0.06	-0.11	-0.11	0.08	0.09
	QZT	p	0.47	0.67	0.40	0.44	0.58
BOB 300°.sn⁻¹	r	0.05	0.03	-0.10	-0.12	-0.02	0.05
	QZT	p	0.74	0.84	0.46	0.39	0.90

Çizelge 13'de görüldüğü üzere yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik QZT ile şut hızı ve isabeti arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre 4.3.1. ve 4.3.2. numaralı denenceler reddedilmiştir.

Çizelge 14. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ile ilişkisi

		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
BB 60°.sn⁻¹	r	0.07	0.08	-0.08	-0.08	0.08	-0.00
	HZT	p	0.63	0.57	0.55	0.54	0.57
BOB 60°.sn⁻¹	r	0.08	0.08	-0.10	-0.03	-0.02	-0.06
	HZT	p	0.56	0.53	0.45	0.83	0.88
BB 180°.sn⁻¹	r	-0.03	-0.07	-0.06	-0.05	0.11	-0.10
	HZT	p	0.86	0.60	0.67	0.72	0.40
BOB 180°.sn⁻¹	r	0.08	0.08	-0.06	0.04	0.06	-0.01
	HZT	p	0.55	0.56	0.63	0.80	0.68
BB 300°.sn⁻¹	r	0.07	0.03	-0.01	-0.03	0.15	0.07
	HZT	p	0.58	0.81	0.96	0.83	0.28
BOB 300°.sn⁻¹	r	-0.06	-0.09	0.05	0.08	0.17	0.04
	HZT	p	0.68	0.51	0.72	0.54	0.20

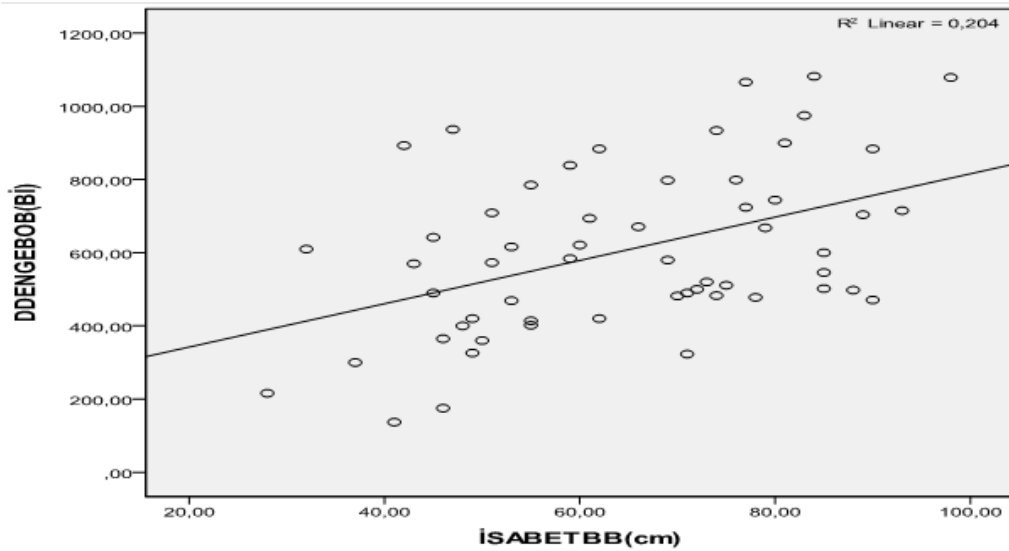
Çizelge 14'de görüldüğü üzere yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ile şut hızı ve isabeti arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre 4.3.3. ve 4.3.4. numaralı denenceler reddedilmiştir.

Çizelge 15. Katılımcıların (n=57) BB ve BOB şut hızı ve isabetinin statik ve dinamik denge ile ilişkisi

		HIZOBB	HIZZBB	HIZOBOB	HIZZBOB	İSABETBB	İSABETBOB
SDENGE ^{BB}	r	0.10	0.14	-0.00	-0.05	-0.04	-0.22
	p	0.47	0.29	0.99	0.73	0.74	0.10
SDENGE ^{BOB}	r	0.10	0.12	-0.04	-0.05	-0.12	-0.01
	p	0.48	0.37	0.79	0.70	0.38	0.94
DDENGE ^{BB}	r	0.06	0.13	-0.11	-0.02	0.13	-0.25
	p	0.69	0.36	0.41	0.86	0.35	0.06
DDENGE ^{BOB}	r	-0.10	-0.17	-0.10	-0.05	0.45	0.08
	p	0.14	0.20	0.45	0.70	0.00**	0.56

**p<0.01

Çizelge 15’de görüldüğü üzere yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda DDENGEBOB ile İSABETBB arasında istatistiksel anlamlı pozitif yönde orta derece ilişki ($r=0.45$, $p<0.01$) tespit edilirken diğer değişkenler arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. İki değişkenin ilişki dağılımı Şekil 24’de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 5.1.1., 5.1.2., ve 5.2.3. numaralı denenceler reddedilirken 5.2.4. numaralı denence kabul edilmiştir.



Şekil 24. Katılımcıların (n=57) DDENGEBOB ile İSABETBB ilişkisi dağılımı

Gruplararası Karşılaştırma Çizelgeleri

Çizelge 16. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların AG ve AK ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
AG (W)	SağBB	785±158	-0.64	0.52
	SolBB	812±148		
AK (W)	SağBB	535±74	0.51	0.60
	SolBB	525±67		

Çizelge 16'da görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların AG ve AK değişkenlerinde istatistiksel anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.1. numaralı denence reddedilmiştir.

Çizelge 17. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB SS ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
SSCİFT (cm)	SağBB	37.3±5.0	0.23	0.82
	SolBB	37.0±6.0		
SSBB (cm)	SağBB	20.2±4.0	0.24	0.81
	SolBB	20.0±5.3		
SSBOB (cm)	SağBB	19.4±4.0	-0.70	0.50
	SolBB	20.3±5.0		

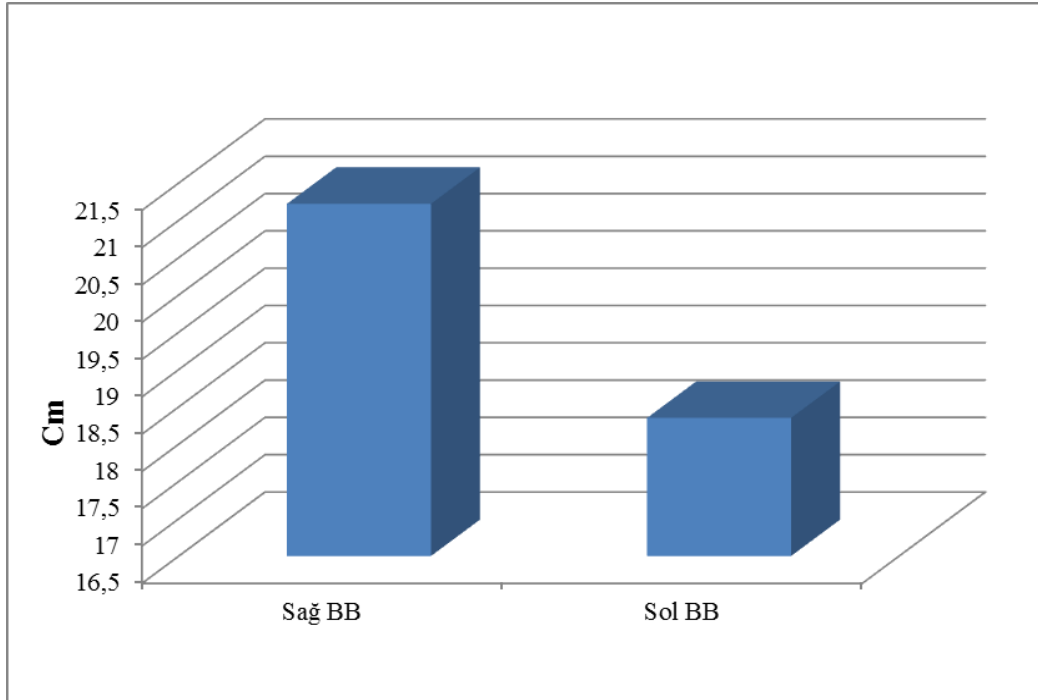
Çizelge 17'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların SS'leri arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilememiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.2.1. numaralı denence reddedilmiştir.

Çizelge 18. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB AS ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
ASCİFT (cm)	SağBB	38.0±4.0	0.18	0.86
	SolBB	37.4±7.1		
ASBB (cm)	SağBB	21.2±3.3	2.51	0.02*
	SolBB	18.4±5.0		
ASBOB (cm)	SağBB	20.0±4.0	0.83	0.41
	SolBB	19.0±5.0		

*p<0.05

Çizelge 18'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların ASBB arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilirken (t=2.51, p<0.05) diğer değişkenler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. SağBB ve SolBB'li katılımcıların yapmış oldukları AS değerlerinin karşılaştırması Şekil 25'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.2.2. numaralı denence kabul edilmiştir.



Şekil 25. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların AS karşılaştırması

Çizelge 19. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB YS ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
YSCİFT (cm)	SağBB	187.6±14.5	1.83	0.07
	SolBB	180.7±12.7		
YSBB (cm)	SağBB	167.5±14.5	1.43	0.16
	SolBB	162.1±12.6		
YSBOB (cm)	SağBB	170.5±14.0	1.08	0.28
	SolBB	166.8±10.3		

Çizelge 19'da görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların YS'inde istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.2.3. numaralı denence reddedilmiştir.

Çizelge 20. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısız hızlarda izokinetik QZT ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
BB 60°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	SağBB	164±31	-1.02	0.31
	SolBB	176±49		
BOB 60°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	SağBB	162±27	-0.56	0.58
	SolBB	166±29		
BB 180°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	SağBB	135±20	0.69	0.50
	SolBB	130±31		
BOB 180°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	SağBB	132±19	-0.45	0.66
	SolBB	135±34		
BB 300°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	SağBB	108.±19	0.99	0.33
	SolBB	101.±31		
BOB 300°.sn ⁻¹ QZT (Nm)	SağBB	104±19	0.13	0.90
	SolBB	103±31		

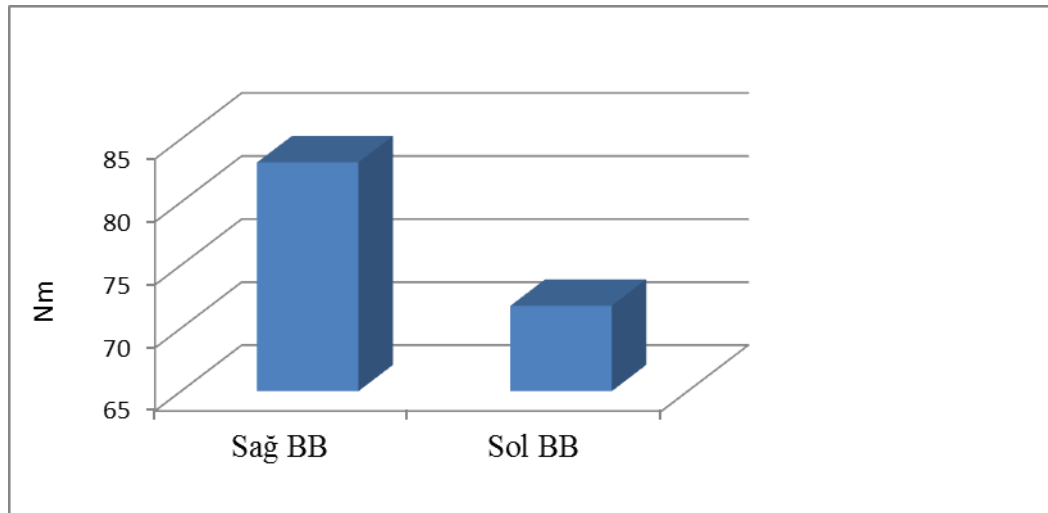
Çizelge 20'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısız hızda izokinetik QZT arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.3.1. numaralı denence reddedilmiştir.

Çizelge 21. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik HZT ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
BB 60°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	SağBB	112±22	0.88	0.39
	SolBB	107±21		
BOB 60°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	SağBB	114±21	0.05	0.96
	SolBB	113±27		
BB 180°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	SağBB	95±17	1.29	0.20
	SolBB	89±17		
BOB 180°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	SağBB	97±20	0.32	0.75
	SolBB	95±20		
BB 300°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	SağBB	83±16	2.49	0.01*
	SolBB	71±17		
BOB 300°.sn ⁻¹ HZT (Nm)	SağBB	77±15	1.04	0.30
	SolBB	72±22		

*p<0.05

Çizelge 21'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların BB 300°.sn⁻¹ açısal hızda izokinetik HZT'sinde istatistiksel anlamlı fark (t=2.49, p<0.05) tespit edilirken diğer değişkenler açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. SağBB ve SolBB'li futbolcuların BB 300°.sn⁻¹ açısal hızda HZT karşılaştırması Şekil 26'da ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.3.2. numaralı denence reddedilmiştir.



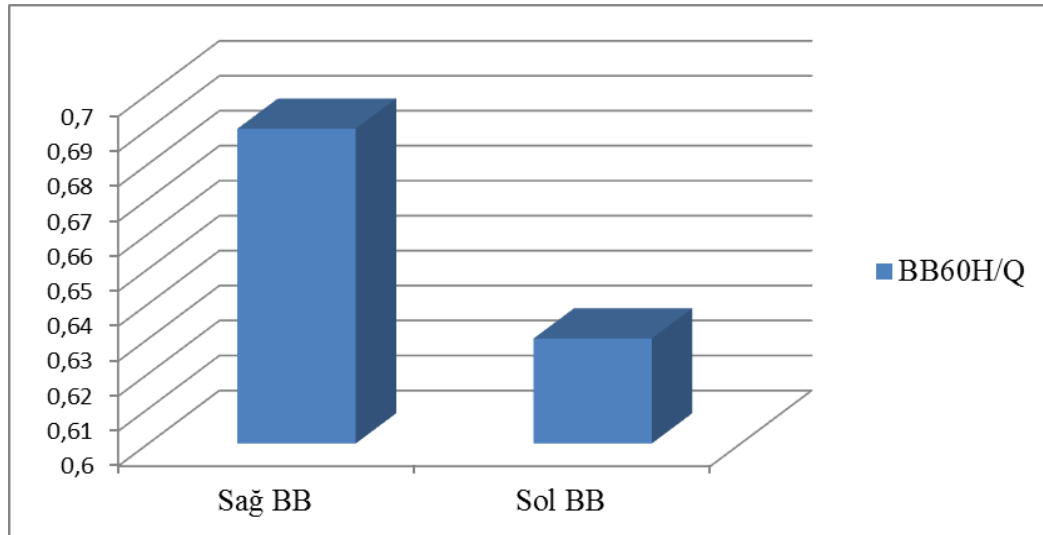
Şekil 26. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB 300°.sn⁻¹ açısal hızda izokinetik HZT karşılaştırması

Çizelge 22. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB 60, 180 ve 300°.sn⁻¹ açısız hızlarda izometrik H/Q oranı ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
BB 60°.sn ⁻¹ H/Q oranları	SağBB	0.69±0.11	2.22	0.03*
	SolBB	0.63±0.11		
BOB 60°.sn ⁻¹ HQ oranları	SağBB	0.71±0.12	0.63	0.53
	SolBB	0.69±0.15		
BB 180°.sn ⁻¹ H/Q oranları	SağBB	0.72±0.13	0.26	0.79
	SolBB	0.71±0.14		
BOB 180°.sn ⁻¹ H/Q oranları	SağBB	0.74±0.14	0.19	0.85
	SolBB	0.73±0.18		
BB 300°.sn ⁻¹ H/Q oranları	SağBB	0.77±0.12	1.38	0.17
	SolBB	0.73±0.12		
BOB 300°.sn ⁻¹ H/Q oranları	SağBB	0.75±0.11	0.98	0.33
	SolBB	0.71±0.15		

*p<0.05

Çizelge 22'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların 60°.sn⁻¹ BB H/Q oranlarında istatistiksel anlamlı fark (t=2.22, p<0.05) tespit edilirken diğer değişkenlerde istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. SağBB ve SolBB'li futbolcuların BB 60°.sn⁻¹ H/Q oranları karşılaştırması Şekil 27'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 6.3.3. numaralı denence reddedilmiştir.



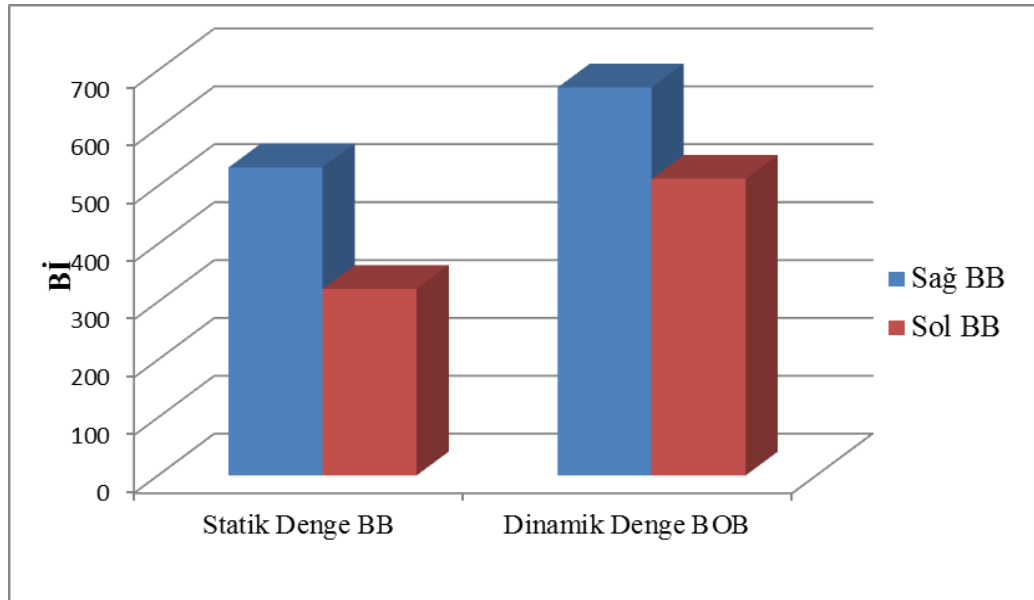
Şekil 27. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB 60°.sn⁻¹ açısız hızda H/Q oranları karşılaştırması

Çizelge 23. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB statik ve dinamik denge ortalama, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
SDENGE BB (bi)	SağBB	532±297	2.85	0.00**
	SolBB	322±231		
SDENGE BOB (bi)	SağBB	418±265	-0.48	0.63
	SolBB	451±226		
DDENGE BB (bi)	SağBB	744±226	0.28	0.79
	SolBB	728±192		
DDENGE BOB (bi)	SağBB	670±228	2.73	0.00**
	SolBB	512±191		

**p<0.01

Çizelge 23'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların SDENGE BB ve DDENGE BOB'inde istatistiksel anlamlı fark (sırasıyla t=2.85 ve t=2.73, p<0.01) bulunmuşken diğer denge değişkenlerinde istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. SağBB ve SolBB'li futbolcuların statik ve dinamik denge karşılaştırması Şekil 28'de ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 7.1. ve 7.2. numaralı denenceler kabul edilmiştir.



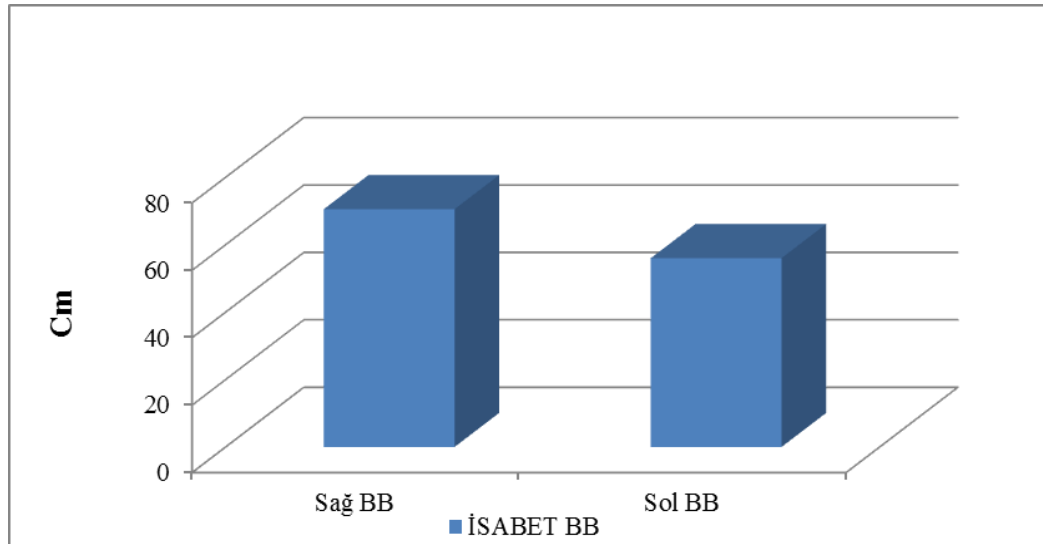
Şekil 28. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların statik ve dinamik denge karşılaştırması

Çizelge 24. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların BB ve BOB şut hızı ve isabeti ortalaması, standart sapma ve bağımsız değişken t testi sonuçları

Test	Grup	$\bar{X} \pm SS$	t Testi	
			t	p
HIZOBB (km.s ⁻¹)	SağBB	91.0±6.2	-1.96	0.06
	SolBB	94.6±7.4		
HIZOBOB (km.s ⁻¹)	SağBB	77.0±8.3	-0.42	0.68
	SolBB	77.8±5.5		
HIZZBB (km.s ⁻¹)	SağBB	95.0±6.1	-1.39	0.17
	SolBB	97.4±7.2		
HIZZBOB (km.s ⁻¹)	SağBB	82.9±7.8	-0.34	0.74
	SolBB	83.6±6.1		
İSABETBB (cm)	SağBB	70±15	3.40	0.00**
	SolBB	56±16		
İSABETBOB (cm)	SağBB	88±31	-0.76	0.45
	SolBB	93±23		

**p<0.01

Çizelge 24'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan SağBB ve SolBB'li katılımcıların İSABETBB'sinde istatistiksel anlamlı fark (t=3.40, p<0.01) tespit edilmişken diğer değişkenler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. SağBB ve SolBB'li katılımcıların İSABETBB karşılaştırması Şekil 29'da ayrıca gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 8.1. ve 8.2. numaralı denenceler reddedilirken 8.3. numaralı denence kabul edilmiştir.



Şekil 29. SağBB (n=34) ve SolBB (n=23)'li katılımcıların İSABETBB karşılaştırması

Tartışma

Bu çalışmada BB ve BOB arası kuvvet ve denge imbalansının şut hızı ve isabetine etkisi, kuvvet ve denge imbalansının SağBB'li oyuncular ile SolBB'li oyuncular arasında fark yaratıp yaratmadığı, SağBB ve SolBB'li oyuncular arasında şut hızı ve isabeti arasında farkın olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular aşağıda belirtilen konu başlıkları altında tartışılmıştır;

- Futbolcuların fiziksel ve fizyolojik değişkenleri
- Fonksiyonel sıçrama testleri imbalansı ve şut ilişkisi
- İzokinetik kuvvet imbalansı ve şut ilişkisi
- Denge imbalansı ve şut ilişkisi
- Bilateral şut hızı ve isabeti imbalansı
- H/Q imbalansı
- Lateralite ile kuvvet, denge ve şut imbalansı ilişkisi

Futbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Değişkenleri

Bu çalışmada katılımcıların vücut yapılarını belirlemek amacıyla boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VYY ölçümleri yapılmış anaerobik güç-kapasite, oksijen tüketimi ve çeviklik testleri uygulanmıştır.

Vücut Yağ Yüzdesi

Şimdiki çalışmada amatör 57 sporcunun VYY'si %11.43 olarak tespit edilmiştir. Futbolcuların VYY'si Sergej (2003)'in çalışmasında %9.6, Akın ve ark. (2004)'in çalışmasında %10.1 olarak tespit edilmiştir. Şimdiki çalışmaya katılan sporcuların amatör liglerde oynadığı göz önüne alındığında bulguların bu iki çalışmayla paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Tamer ve ark. (1992) Türkiye'deki 2 profesyonel futbol takımları elit futbolcuları üzerine yaptıkları çalışmada VYY'sini %7.36 ve %7.03 olarak tespit etmiştir. Casajus (2001) İspanya liginde oynayan 15 elit profesyonel futbolcunun VYY'sini %8.2 olarak tespit etmiştir. Elit sporcu VYY'lerinin düşük olması profesyonel liglerde antrenman yoğunluğu süresi ve sayısının fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aerobik Kapasite

Powers (2011)'a göre dayanıklılık kapasitesi "Maksimal Oksijen Tüketimi (VO₂maks)" "Anaerobik Eşik" ve "Koşu Ekonomisi" olarak ifade edilen üç farklı element tarafından şekillendirilir. Dayanıklılığın en önemli fizyolojik kriterlerinden biri olan VO₂maks aerobik dayanıklılığın en iyi göstergesi olarak kabul edilir. Bu çalışmaya katılan ve amatör kümede oynayan futbolcuların YO-YO IR testi sonucu VO₂maks 48ml.kg.dk⁻¹ olarak bulunmuştur. Revan (2005) mekik koşusu kullanarak hesapladığı aerobik kapasitenin amatör futbolcularda

51ml.kg.dk⁻¹ olduğunu bildirmiştir. Bir diğer çalışmada Aslan (2012) yine mekik koşusunu kullanarak hesapladığı VO₂maksın amatörlerde 45ml.kg.dk⁻¹ olduğunu bildirmiştir. Stolen ve ark. (2005)'ına göre profesyonel oyuncularda VO₂maks 50-75ml.kg.dk⁻¹ arasında değişmektedir. Literatürdeki çalışmalardan anlaşıldığı üzere amatör liglerden profesyonel liglerin üst klasmanlarına çıkıldıkça aerobik kapasitenin de paralel bir artış olduğu görülmektedir. Bu durumun profesyonel liglerdeki futbolcuların amatör liglerde oynayan futbolculardan daha yüksek VO₂maksa sahip olmalarının yanında profesyonel liglerde yapılan antrenman sayısı ve bu antrenmanların şiddetinin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anaerobik Güç-Kapasite

Futbolda anaerobik güç-kapasite sprint, sıçrama, ivmelenme, yavaşlama, ikili mücadele, topa vuruş ve çeviklik vb. performansın en önemli belirleyicisidir (Shephard, 1999; Hazır ve ark., 2010; Little ve Williams 2005; Hoff ve Helgerud, 2004). Bu amaçla özellikle alt ekstremitelerdeki kasların anaerobik güç-kapasitesinin belirlenmesi gerek yetenek seçiminde gerekse de antrenman planlamasındaki rolü açısından çok önemlidir. Futbolcularda alt ekstremitelerdeki anaerobik güç-kapasitesinin belirlenmesi için bisiklet ergometresinde Wingate testi ve fonksiyonel kuvvet testleri en çok kullanılan testlerdir (Stolen, 2005).

Şimdiki çalışmada amatör futbolcuların AG'leri 799W ve AK'leri 532W olarak bulunmuştur. Karakoç (2012) 15 yaşındaki futbolcuların AG'sini 719W ve AK'sini 550W olduğunu bildirmiştir. Hazır ve ark., (2010) 23 genç futbolcu üzerine yaptıkları çalışmada AG 813W ve AK 606W olarak tespit edilmiştir. Profesyonel futbolcularda anaerobik güç çıkışı amatör futbolculardan yüksektir. Brewer ve Davis (1992) İngiltere'deki profesyonel futbolcularda AG'nin 930W ve AK'nin 638W, yarı profesyonel oyuncularda AG'nin 868W ve AK'nin 637W olduğunu bildirmiştir. Davis ve Brewer (1992) İngiltere'deki profesyonel futbolcular üzerine yaptıkları bir diğer çalışmada AG'nin 1200-1000W arasında AK'nin ise 650-850W arasında olduğunu bildirmiştir. Literatürdeki çalışmalardan anlaşıldığı üzere amatör liglere göre profesyonel liglerde (üst klasmanlarına) yer alan futbolcuların anaerobik güç çıkışında paralel bir artış olduğu görülmektedir. Bu durumun profesyonel liglerdeki sporcuların daha iyi bir anaerobik güç çıkışı yeteneğine sahip olmaları ve bunun yanında profesyonel liglerde yapılan anaerobik güç antrenman sayısı ve bu antrenmanların şiddetinin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çeviklik Performansı

Futbolda çeviklik hareketleri rakip futbolcudan topsuz alanda kurtulmak isterken, toplu ya da topsuz hareket eden rakip futbolcuyu takip ederken, rakip futbolcudan topu kapmak isterken ya da hareketli olan topa reaksiyon gösterirken kullanılmaktadır (Young ve ark., 2002). Elit ve sub-elit genç futbolcularda değişkenler olan antropometrik, fizyolojik, psikolojik ve beceri ile ilgili bileşenler incelendiğinde çeviklik en önemli ayırt edici faktör olarak öne çıkmaktadır (Reilly ve ark., 2000). Barnes ve ark. (2007) Young ve Wiley (2010) en az hız ve kontrol kaybıyla etkili yön değiştirme becerisi olarak tanımlanmış çeviklik ani yavaşlamayı, yön değiştirmeyi ve tekrar hızlanmayı

kapsar. Farrow ve ark. (2005) ise hızlı uzuv hareketlerinin koordinasyon içerisinde vücudun yönünde ani değişimlere yol açması olarak tanımlamıştır. İçinde hızlanma, yavaşlama, yön değiştirme ve geriye dönme gibi birçok hareketi kapsamasından dolayı sporda en yaygın kullanılan kapalı beceri çeviklik testlerinin başında T dril testi (Sporis, 2010) gelmektedir. Şimdiki çalışmaya katılan amatör futbolcuların T dril testi sonuçları 9.70sn olarak bulunmuştur. Aynı testin kullanıldığı Yapıcı (2011)'nin çalışmasında profesyonel futbolcuların çevikliği 9.51sn, amatör futbolcuların 9.97sn olarak tespit etmiştir. Sassi ve ark. (2009) yaptığı çalışmada ise 10.08sn olarak bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen çeviklik performansı ile ilgili test bulguları literatür ile benzerlik göstermektedir.

Fonksiyonel Sıçrama Testleri İmbalansı ve Şut İlişkisi

Başpınar (2009)'a göre alt ekstremitte büyük kas grupları (quadriceps, gastrocnemius, hamstrings) sıçrama, topa vurma ve dönüşlerde patlayıcı kuvvete büyük katkı sağladığından mutlaka geliştirilmeli ve kuvvetli olmalıdır. Alt ekstremitte büyük kas grupları güç ve kuvvetinin belirlenmesi ve sporcuların antrenman programlarının bu veriler doğrultusunda planlanması performans gelişimi için büyük önem arz etmektedir (Paasuke ve ark., 2001). Alt ekstremitelerin kuvvet özellikleri çok çeşitli şekillerde belirlenebilmekle birlikte izokinetik testler ve sıçrama testleri alt ekstremitenin kuvvetini belirleme ve değerlendirmede kullanılmaktadır (Aşçı, 2009; Başpınar, 2009; Hoff ve Helgerud, 2004). Bacak gücünün iyi bir belirleyicisi olan sıçrama patlayıcı kuvvet içeren atletik performans için kritik öneme sahiptir. Bacak patlayıcı kuvveti sıçramaya katılan kasların esnekliği ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Markovic, 2007; Başpınar, 2009). Sporcular sıçrama performansını geliştirmek için direnç antrenmanları, patlayıcı türde direnç antrenmanları, elektromiyostimülasyon antrenmanları ve titreşim antrenmanlarını kullanmalarının yanı sıra bacak gücünü ve balistik kuvveti arttırmak amacıyla pliometrik çalışmaları da aktif olarak kullanılmaktadırlar (Markovic 2007; Dolu, 1994).

Fonksiyonel sıçrama testleri birçok eklem ve kas grubunun sinerjik olarak beraber hareket etmesi, spor branşlarında kullanılan hareket kalıplarının içeriğini yansıtması ve maliyetinin ucuz olması nedeniyle alt ekstremitelerin anaerobik güç çıkışlarını belirlemek için en çok kullanılan testlerin başında gelmektedir. Futbolcuların alt ekstremitelerine ait alaktik anaerobik güç özelliği SS, AS ve YS ile değerlendirilmektedir. SS ve YS maksimal kuvvetin patlayıcı kuvvete aktarımını değerlendirirken AS kasın elastik özellikleri hakkında bilgi vermektedir (Başpınar, 2009). Bu çalışmaya katılan futbolcularda çift bacak SS 36.8cm, AS37.4cm ve YS 184.0cm olarak tespit edilmiştir. Özkara ve ark., (2003) süper ligde oynayan profesyonel futbolcularda SS 38.6cm ve AS 40.6cm olarak bulmuştur. Cometti ve ark. (2001) yaptığı çalışmada SS ve AS'yi 1. lig'de oynayan futbolcularda 38.5cm ve 41.6cm olarak tespit ederken 2. ligde oynayan futbolcularda 33.9cm ve 39.7cm olarak bulmuştur. Casajus, (2001) ve Başpınar (2009)'a göre profesyonel futbolcularda SS'nin 34.1-39.2cm arasında ve AS'nin 38.4-41.4cm arasında olduğu belirtilmektedir. Amatör liglerden profesyonel

liglere doğru yükseldikçe sıçramalarda paralel bir artış olduğu görülmektedir. Bu durumun profesyonel liglerdeki futbolcuların daha yüksek anaerobik güç çıkışına sahip olmalarının yanında profesyonel liglerde yapılan anaerobik güç antrenman sayısı ve şiddetinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bilateral bacak kuvveti imbalansı değerlendirmesinde fonksiyonel sıçrama testleri birçok çalışmada kullanılmıştır (Maulder, 2005; Sannicandro, 2011, Ruiten, 2010). Bu çalışmada SS (BB: 20.07cm, BOB: 19.80cm) ve AS (BB: 20.09cm, BOB: 19.59cm) açısından bilateral bacak kuvvetinde istatistiksel anlamlı imbalansa rastlanmazken YS (BB: 165cm, BOB: 169cm) açısından BOB'de %2.94 imbalans olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ile paralel olarak Sannicandro (2011) elit sporcularda YS'de %6.6 imbalans tespit etmiştir. Sannicandro ve ark. (2014)'lerinin bir diğer çalışmasında genç tenisçilerin YS'sinde %9 imbalans tespit edilmiştir. Bu çalışmanın aksine Greenberger ve Paterno (1995)'nin çalışmasında YS açısından BB (147.4cm) ve BOB (143.4cm) arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Buna benzer şekilde Risberg ve ark. (1995)'nin çalışmasında da BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı imbalans bulunmamıştır. Maulder ve ark. (2005) yaptıkları çalışmalarında SS, AS ve YS açısından BB ve BOB arasında az miktarda imbalans (sırasıyla 15.7cm ve 15.8cm, 18.4cm ve 18.8cm, 165.9 cm ve 166.8cm) belirlenmiş olsada istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir. Petschnig (1998) sedanter ve ACL sakatlığı geçiren katılımcıların BB ve BOB açısından AS'sini 14.3cm ve 14.1cm, YS'sini 190cm ve 195cm olarak tespit etmiştir. Ruiten (2010) yaptığı çalışmada SS'yi BB'de 21cm, BOB'de 21.3cm olarak tespit etmiştir. Bu çalışmanın aksine Itoh ve ark. (1998) YS'yi BB'de 193cm ve BOB'de 184cm olarak belirlemiş ve BB lehine istatistiksel anlamlı fark bulmuştur. Newton ve ark. (2006) softball oyuncularına yönelik çalışmasında AS'de bilateral imbalans olmazken güç çıkışı açısından istatistiksel anlamlı imbalans olduğunu bildirmiştir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında özellikle futbolda fonksiyonel sıçrama testleri açısından sağ ve sol bacak imbalansının tam olarak netlik kazanmamış olmasının nedeni olarak futbolcuların sıçrama bacaklarının farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bazı futbolcuların sağ baskın bacaklı olmasına rağmen sol sıçrama bacağına sahip olduğu ya da tam tersi şekilde sol baskın bacaklı olmasına rağmen sağ sıçrama bacağına sahip olmasından kaynaklı olarak sonuçların farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Bununla beraber şimdiki çalışmada YS'de BOB lehine imbalansın ortaya çıkması futbolda yapılan şut, pas ve çalım gibi hareketlerin hem dikey hem de yatay ekseninde olmasının yanında bu hareketlerin uygulanması esnasında BOB'nin destek bacağı olarak vücudu taşıması ve bunun sonucunda da kuvvetlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Futbolda şut hızı ve isabetinin anaerobik güçle ilişkisi bilinmekle birlikte özellikle hangi fonksiyonel anaerobik testin şut hızı ve isabetiyle daha yakından ilişkiye sahip olduğu netlik kazanmamıştır. Anaerobik güç ve şut hızı ilişkisinin araştırıldığı bu çalışmada futbolcuların sıçraması ile şut hızı arasında ilişkiye bakılmış ve çalışma sonunda AG, AK, çift bacak, BB ve BOB YS ile ortalama ve zirve şut hızı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki (düşük-orta derece) tespit

edilmiştir. Literatürde, şut hızı ile sıçrama performansı ve anaerobik güç ilişkisi ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Bunun yanında şut hızı ve pliometrik antrenman ilişkisine yönelik dolaylı birçok çalışma bulunmaktadır. Şimdiki çalışma ile paralel olarak Markovic (2007) meta analiz çalışmasında pliometrik antrenmanların dikey sıçrama üzerine olan pozitif etkilerinin şut hızı ve isabeti gibi futbol becerisine aktarılabileceğini belirtmiştir. Manolopoulos ve ark. (2004) kuvvet antrenmanı sonrası topa vuruş hızındaki gelişimi şut sırasında vücudun pozisyonu ve distal segmentlerin linear hızı gibi bazı kinematik değişkenlerdeki değişime bağlamıştır. Bu değişimlerin uzama kısalma döngüsündeki değişimlere bağlı olarak kuvvet edinimi sonrası şut hareketine adaptasyon göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sedano (2009) da çalışmasında topa vuruş hızı artışına pliometrik antrenman sonrası proksimalden distale doğru artan enerji transferinin neden olabileceğini bildirmiştir. Rubley ve ark. (2011) pliometrik antrenmanın şut mesafesi üzerine etkisini araştırmış ve 14 hafta sonunda çalışma grubunda kontrol grubuna göre şut mesafesinde istatistiksel anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. Sedano ve ark. (2009, 2011) şut hızı üzerine yapılan benzer diğer iki çalışmada bayan futbolcularda 12 haftalık pliometrik antrenman sonunda klasik futbol antrenmanı yapanlara göre şut hızında istatistiksel anlamlı artış olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Mercel ve ark. (2007) sıçraması yüksek genç futbolcuların topa daha sert vurduklarını ortaya koymuştur. Aynı şekilde Bangsbo (1994) alt ekstremitte genel kuvvet gelişimi ile şut hızı artışı arasında ilişki olduğunu bildirmiştir.

Pliometrik antrenmanlarda amaç sıçramalar sırasında kasta ani yüksek şiddetli eksantrik kasılma sonrası hızlı ve güçlü konsantrik kasılmanın olduğu gerilme kısalma döngüsü meydana getirmektir. Bunun yanında tendon ve bağlarda da gerilmeyle birlikte potansiyel enerji (elastik kuvvet) meydana gelmektedir. Ortaya çıkan bu potansiyel enerji eksantrik kasılma sırasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçildiğinde yerçekimi kuvvetinin de etkisiyle kullanılmaya hazır önemli bir güç ortaya çıkarılır. Ayrıca pliometrik sıçramalarla kasın gerimi esnasında kasılma refleksinde de kuvvetlenme ortaya çıkmaktadır. (Markovic, 2007; Ateş, 2007)

Şut atışı zamanlama ve vücut segmentleri arası enerji transferi gibi birçok faktöre bağlı olan çoklu eklem hareketi olmakla birlikte ayağın savurma hızı artışında kaslar direk olarak sorumludur (Lees, 1998). Bu çalışmada şut hızı ve sıçrama ilişkisine bakıldığında şut hızının daha çok YS ile ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum YS ile şut atışı sırasında vücut segmentleri hareket yönü ve hızının benzerliğinden kaynaklanabilir. YS sadece destek bacağı ve savurma bacağı diz ekstansör ve fleksörlerinin kasılmasını değil aynı zamanda kalça ekstansör ve fleksörlerinin de sinerjik kasılmasını gerektirir. Şut atışının başlangıcında kalça ekstansör ve fleksörlerinin sonrasında diz ekstansörlerinin ağırlıklı olarak devreye girdiği düşünüldüğünde YS'nin şutu daha fazla yansıttığı görülmektedir. Impellizeri ve ark. (2007) YS'nin futboldaki hareketleri daha fazla yansıttığını belirlediği çalışma bu çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Benzer şekilde Hrysonmallis ve ark. (2006) profesyonel futbolcuların denge ve şut performansı arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulmamışken YS ve denge arasında düşük düzeyde pozitif ilişki tespit etmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada havaya kalkış ve yere konma esnasında gerilme kısalma döngüsünden

yararlanma becerisi gerektiren YS'nin futbola özgü hareketleri daha fazla yansıttığı görülmektedir. Bu düşünceyle benzer şekilde literatürde YS'de destek olarak kullanılmayan bacağın savrulma hareketi şut atışı sırasında BB'nin başlangıçtaki savrulma hareketine çok benzediği bildirilmiştir (Hrysonmallis ve ark. 2006).

İzokinetik Kuvvet İmbalansı ve Şut İlişkisi

İzokinetik dinamometreler kas kuvveti, gücü ve dayanıklılığının objektif olarak ölçülebilmesi açısından kas kuvvetinin değerlendirilmesinde her geçen gün daha da popüler hale gelmektedir (Özkan, 2011; Rahnama, 2005; Zakas 2005). İzokinetik sistemde eklem hareketinin tam ortasında hızın korumasından dolayı seçilen farklı açısal hızlarda ($10-60^{\circ}\text{sn}^{-1}$ yavaş, $60-180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ orta ve $180-400^{\circ}\text{sn}^{-1}$ yüksek) kasın performansı değerlendirilebilmek ve ayrıca 0°sn^{-1} hızda izometrik testte yapılabilmektedir (Deniz, 2005; Aktuğ, 2013). İzokinetik testlerde istenen açısal hız/hızlarda kasın kuvvetsiz olduğu hareket aralığının saptanarak bu açığın kapatılması için kasın çalıştırılması sağlanır. İzokinetik dinamometrelerde ekstremit segmentlerinde iki tarafın karşılaştırılması, agonist/antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi parametrelerin analizinin yapılmasına da olanak sağlanır (Rahnama, 2005; Zakas, 2005).

Katılımcıların bilateral izokinetik diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvveti ile H/Q oranlarının belirlendiği bu çalışmada $60, 180$ ve $300^{\circ}\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda BB HZT sırasıyla $110, 94$ ve 78Nm , BOB HZT sırasıyla $114, 96\text{Nm}$ ve 75Nm olarak tespit edilmiştir. Aynı açısal hızlarda BB QZT $173, 144$ ve 105Nm , BOB QZT sırasıyla $170, 133$ ve 103Nm olarak tespit edilmiştir. Literatürde amatör futbolcular üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında bulguların benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Tortop (2009) amatör futbolcularla yaptığı çalışmada 60 ve $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda BB HZT 116 ve 74Nm , BOB HZT ise 110 ve 70Nm , BB QZT 192 ve 104Nm , BOB HZT 161 ve 93Nm bulmuştur. Özkan (2011) aynı açısal hızlarda izokinetik QZT ve HZT ile ilgili çalışmasında BB HZT sırasıyla 100 ve 93Nm , BOB HZT sırasıyla 93 ve 75Nm olduğunu belirlemiştir. Aynı çalışmada BB QZT ise sırasıyla 113 ve 126Nm , BOB QZT sırasıyla 129 ve 121Nm olduğunu bildirmiştir. Her iki çalışmada da sporcuların QZT ve HZT değerleri benzer bulunmuştur. Bunun yanısıra üst liglerde mücadele eden futbolcularda antrenman içeriği ve sayısının artması ile izokinetik kuvvetin artış gösterdiği gözlenmiştir. Başpınar (2009) profesyonel Türk futbolcular üzerine yaptığı çalışmada 60 ve $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ açısal hızda BB HZT sırasıyla 108 ve 75Nm , BOB HZT sırasıyla 150 ve 72Nm olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında BB QZT sırasıyla 56 ve 96Nm , BOB QZT sırasıyla 169 ve 87Nm olarak tespit edilmiştir. Bir diğer çalışmada Aktuğ (2013) profesyonel takımların alt yapısında oynayan ve haftada 5 gün düzenli antrenman yapan genç futbolcular üzerine yaptığı çalışmada 60°sn^{-1} açısal hızda BB HZT 113Nm ve BOB HZT 130Nm olduğunu bildirmiştir. BB QZT 204Nm ve BOB QZT 209Nm bulunmuştur. Benzer şekilde Malliou ve ark (2003)'ün 1., 2. ve 3. ligde oynayan futbolcularla yaptıkları çalışmada farklı açısal hızlarda ekstensör zirve tork değerleri şimdiki çalışmadan daha yüksek bulunmuştur.

Türkiye birinci ligi futbolcularının izokinetik BB ekstansiyon kuvvetleri 30°sn^{-1} hızda 229Nm ve $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ hızda ise 141Nm olarak bulunmuş tur (Akkurt ve ark., 1994). Ayrıca milli takım futbolcularında diz ekstensör ve fleksör izokinetik kuvvetinin en üst ligde oynayan futbolculardan daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Elde edilen tüm izokinetik bacak kuvveti değerleri ele alındığında 60°sn^{-1} açısal hızdaki kuvvet değerlerinin 180 ve $300^{\circ}\text{sn}^{-1}$ açısal hızdaki kuvvet değerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi bir kasın meydana getirebileceği maksimal kuvvet kasın kasılma boyundan etkilenmektedir. Kas kuvvetinin kas boyundaki değişimi aktin ve miyozin filamentlerinin üst üste gelme alanlarının değişmesi yani başka bir deyişle çapraz köprü bağlantılarının değişmesinden dolayı olmaktadır (Zatsiorsky, 1995). Aktin ve miyozin filamentleri bütün uzunlukları boyunca üst üste gelerek birleşen çapraz köprü sayısını maksimal konuma getirmesi (Pehlivan, 1997) nedeniyle kastaki maksimum gerim kas fibrili dinlenik konumdayken kasılmaya başladığında olmaktadır. Bu nedenle 60°sn^{-1} açısal hızda en yüksek tork değerinin elde edilmesinin nedeni bahsedilen aktin miyozin filamentlerinin üst üste gelme miktarının artmasından ve dolayısıyla daha çok sayıda çapraz köprü birleşmesi olmasının sonucudur. Bu da 60°sn^{-1} açısal hızda kasın dinlenik boyuna yakın bir kas boyu uzunluğuna sahip olduğunu göstermektedir.

İzokinetik dinamometreler sadece özel kas gruplarının kuvveti ile ilgili bilgi vermekle kalmayıp aynı zamanda BB/BOB ve agonist/antagonist imbalans ilişkisi ile ilgili değerlendirme yapılmasına da olanak sağlamaktadır. BB/BOB ve agonist/antagonist imbalansı özellikle sakatlık riskinin değerlendirmesi ve rehabilitasyonda sıkça kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Bilindiği gibi futbolcular birçok mobilize harekette (şut atma, top kontrolü, pas verme vb.) bacaklardan birini baskın olarak kullanır. Bu durum bacaklararası H/Q'yu ve bilateral kuvvet balansı değiştirir. BB ve BOB'nin agonist/antagonist (H/Q) kuvvet imbalansı, sakatlanma riski ve kassal imbalans arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için çeşitli çalışmalar (Zakas, 2006; Gür ve ark., 1999; Newton ve ark., 2006; Wyatt ve Edwards, 1981; Squeira ve ark., 2002) yapılmış ve bacaklararası kuvvet, kas aktivasyonu ve kas kalınlığı imbalansı bir çok çalışma (Kearns ve ark., 2001; Lembert ve ark., 2006; Rahnama ve ark., 2005; Ross, ve ark., 2004; Schuepfer ve ark., 2006; Gstöttner ve ark., 2009) ile ortaya koyulmuştur. Rahnama ve ark. (2005) bilateral kuvvet imbalansının futbolcularda %10 olduğunu bildirmiştir. Fousekis ve ark. (2009) bu durumun futbolcuların çoğunlukla kaleye şut atmak ve takım arkadaşına pas vermek için BB'yi kullanmalarından kaynaklı olabileceğini belirtmiştir.

Şimdiki çalışmada futbolcuların 60 , 180 ve $300^{\circ}\text{sn}^{-1}$ açısal hızlarda BB ve BOB QZT ve HZT arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Şimdiki çalışmayla paralel olarak Özkan ve Kin İşler (2010)'in farklı branşlar üzerinde yaptıkları çalışmada 60°sn^{-1} açısal hızda ekstansiyon zirve tork açısından BB ve BOB arası istatistiksel anlamlı fark bulmamıştır. Benzer şekilde Coşkun ve ark. (2009)'in yaptıkları çalışmada 60°sn^{-1} açısal hızlarda BB ve BOB arasında anlamlı fark belirlenmemiştir. Özberk ve ark. (2009) QZT açısından BB ve BOB arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. Sangnier ve Tourny-Chollet (2007)'in yarı profesyonel futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada

180°sn⁻¹ açısal hızda HZT açısından BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark tespit etmemiştir. Zakas (2006) Yunanistan 1. liginde oynayan futbolcular üstüne yaptığı çalışmada 60, 180 ve 300°sn⁻¹ açısal hızlarda herhangi bir imbalansa rastlamadığını bildirmiştir. Bu çalışmanın aksine Mognoni ve ark. (1994) genç futbolcularda bilateral imbalansı tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada 60, 180, 240 ve 300°sn⁻¹ açısal hızlarda BOB'de QZT daha yüksek olduğunu, 180°sn⁻¹ (%4.2) ve 300°sn⁻¹ (%6.2) açılarda ise istatistiksel anlamlı fark bulunduğunu tespit etmişlerdir. BOB'deki yüksek kuvveti topa vuruş esnasında BOB'nin vücut ağırlığını ve BB tarafından ortaya çıkartılan tork reaksiyonunu desteklemesiyle açıklamışlardır. Rahnama ve ark. (2005) elit ve subelit futbolcuların 60 ve 180°sn⁻¹ açısal hızlarda izokinetik diz fleksiyon değerlerinde BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark belirlemiştir. Buna göre BB fleksör kaslarında BOB'ye göre daha düşük kuvvet çıkışının BB ile yapılan vuruşlardaki kas hareketlerinin farklılaşmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Literatürde her ne kadar BB'nin mobilize futbol hareketlerinde yoğun olarak kullanılmasından dolayı bacaklararası bilateral imbalansa yol açtığı belirtilse de bu imbalansın izokinetik dinamometrelerde farklı açısal hızlarda belirlenmesi tartışmalıdır. Futbola özgü hareketlerden kaynaklanan bu imbalansın ortaya konmasının izokinetik dinamometrelerde gerek açısal hızların yavaş olması gerekse de özel kas gruplarının ortaya çıkardığı kuvvetin belirlenmesi nedeniyle güçleştiği düşünülmektedir. Kaslar ayak savurma hızı artışından direk sorumlu olduğundan kas kuvveti ile şut performansının ilişki olduğu bilinmektedir. Vural (2012) BOB ile karşılaştırıldığında BB tarafından ortaya konan hareket hızı sayesinde şut esnasında top hızında artış ve ayaktan topa doğru hız transferinin yanısıra segmentler arası daha iyi hareket kalıbı meydana geldiğini bildirmiştir (Dorge ve ark. 2002). Ayrıca futbolda sıçrama, denge, topa vuruş hareketlerinde quadriceps femoris kasının birinci derecede kasılan kas olduğu bildirilmiştir (De Proft, ve ark., 2001; Kaya, 2003). Bu durumda şut atışı esnasında ortaya çıkan bu imbalansın teorik olarak izokinetik ölçümlerde de ortaya çıkması beklenir. Bu çalışmada gerek BB gerekse de BOB izokinetik kuvveti ile şut hızı arasında istatistiksel anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Bu çalışmayla paralel şekilde hem Cometti ve ark. (2001)'nin çalışmasında hem de Saliba ve Hrysomallis (2001)'in çalışmasında izokinetik kuvvet ile şut hızı arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Aynı şekilde McLean ve Tumilty (1993) genç futbolcularda izokinetik kuvvet ile şut hızı arasında istatistiksel anlamlı ilişki belirlememiştir. Bu durum izokinetik testlerin sıçrama, çeviklik, sürat ve şut atışı gibi güce yönelik alt ekstremite kas hareketini yansıtmadığını göstermektedir. Şimdiki çalışmanın aksine Cerrah ve ark. (2011) amatör ve profesyonel futbolcular üzerine yaptığı çalışmada amatör futbolcularda 60, 180, ve 240°sn⁻¹ açısal hızlarda diz HZT ile ayak üstü vuruş arasında orta derecede istatistiksel anlamlı ilişki tespit etmiştir (r=0.57-0.72 arası, p<0.05). Profesyonellerde ise istatistiksel anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Çalışmada amatör futbolcuların şut hızı performanslarında daha çok kuvvetin etkili olduğunu profesyonel futbolcularda ise tekniğin daha çok öne çıktığını vurgulamıştır. İzokinetik kuvvet antrenmalarının şutun hızına etkisini inceleyen bir diğer çalışmada Dutta ve Subramaniam (2002) izokinetik kuvvet antrenmanının şutun hızı ve isabetini artırdığını tespit etmiştir. Dorge (2002)'nin çalışmasında BB'la yapılan

vuruşlarda topun hızının BOB'ye göre daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada bu farkın BB açısal hızından kaynaklandığı bildirilmiştir. Manolopoulos ve ark. (2004) kuvvet gelişiminin şutun hızına yansıdığını bildirmiştir. Benzer şekilde Wong ve ark. (2010) yüksek açısal hızda diz ekstansiyon kuvveti ile şut hızı arasında yüksek düzeyde istatistiksel anlamlı ilişki ($r=0.90$, $p<0.05$) düşük açısal hızlarda ise orta düzeyde istatistiksel anlamlı ilişki ($r=0.61$, $p<0.05$) belirlemiştir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında izokinetik kuvvetin şut hızına etkisi tartışmalıdır. Bu çalışmada BB ile BOB arasında izokinetik kuvvet açısından herhangi bir imbalansa rastlanmamıştır. Fakat şut hızı açısından BB ile BOB arasında imbalans olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular Özberk ve ark. (2009), Zakas (2006), Tortop (2009)'un çalışma bulgularını desteklemektedir. Şut hızındaki bilateral imbalansa rağmen izokinetik dinamometrelerde bilateral bacak imbalansının belirlenememesi izokinetik hareketlerin şut performansında kullanılan eklem ve kasların hareket kalıbını tam olarak yansıtamadığını göstermektedir. Bununla beraber izokinetik antrenman sonrası şut hızında meydana gelen gelişimin izokinetik dinamometrelerin özelliğinden ziyade kuvvet gelişiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Lees ve ark. (2003) maksimal üst vuruş yapan bayan futbolcularda abdüksiyon ve rotasyon hareketlerinin 3 boyutlu biyomekanik analiz verilerinden hareketle topa hızlı vuruşun pelvis hareket açısının büyük olması ile ilgili olduğunu söylemişlerdir (Lees ve ak., 2003). De Proft ve ark. (2001) topa vururken bacağın geriye doğru salınım evresinde agonist kasların %70 ve antogonist kasların %90 oranında aktivasyonla kasıldıklarını belirlemiştir. Topa vuruş için bacağın öne salınım evresinde agonist kasların %80 ve antogonist kasların %30 kasıldığını belirleyerek aynı kasılma hızını devam ettirmediklerini bulmuşlardır. Hem gluteus maksimusun hem de tibialis anteriorun topa temas evresinde %80 kasıldığını, bu kasılmanın konsantrik kasılma olduğunu ve antogonist kasların eksantrik olarak %40 aktif olduklarını söylemişlerdir (De Proft ve ark., 2001). Yapılan çalışmalara bakıldığında şut atışı sırasında segmentlerarası geçişlerin çok hassas olduğu, bununla birlikte birçok kas ve eklem grubunun birbiriyle sinerjik halde eşgüdümlü çalıştığı görülmektedir. Bu durum şut atışı sırasında spesifik kas gruplarına yönelmenin yanıltıcı olacağını ve tek başına bir kas grubu ve eklem hareketinin şut atışını tek başına yansıtamayacağını göstermektedir. Bunun yanında şut atışı sırasında ortaya çıkan yüksek açısal hızın izokinetik dinamometreler tarafından tam olarak yansıtılmadığı görülmektedir. Reilly ve ark. (2000)'a göre futbolda sergilenen hareketlerin bir çoğu izokinetik dinamometrelerin belirlediği en yüksek açısal hızdan çok daha yüksek hızlarda uygulanmaktadır. Ayakla vuruşta bacağın dizde açısal hızı $17.5\text{rad}\cdot^{-1}$ (1003°sn^{-1}) civarındadır. Bununla birlikte vuruşu gerçekleştiren bacadaki bu yüksek hızın QZT ile ilişkisi yoktur. Bundan dolayı topla yapılan en son temasta futbol topuna uygulanan kuvvet QZT tarafından belirlenmemektedir. Bu vuruşta agonist ve antogonist kas gruplarının koordinasyonuna bağlı teknik beceri etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Tüm bu verilerden hareketle izokinetik dinamometrelerde belli açısal hızlarda test edilen kuvvetin şut atışı esnasındaki bacak savurma hızını yansıtmaması, etkili bir şut atışı sırasında proksimalden distale doğru birçok kas grubunun

(özellikle kalça ekstansör ve fleksörleri) sinerjik şekilde çalışması gerektiği halde izokinetik dinamometrelerin eklem açısına özel kas gruplarının kuvvetini yansıtması nedeniyle şut hızı ve isabeti ile ilişkili olmadığı düşünülmektedir.

Denge İmbalansı ve Şut İlişkisi

Futbolda mobilizasyon bileşenleri her ne kadar fiziksel performansın ana belirleyicisi olsa da bu hareketlerin uygulanması esnasında artan değişkenliği engellemek gibi stabilizasyon bileşenleri de yüksek fiziksel performans için benzer derecede önemlidir. Futbolculardaki lateral tercih baskın bacağın fonksiyonel avantajından kaynaklanmaktadır. Çoğunlukla destek bacağı denge için kullanılmaktadır. Bu şartlar altında yıllarca yapılan antrenman ve müsabakalardan sonra futbolcu olmayanlarla kıyaslandığında vücut dengesi ile ilgili durumlarda BOB'de denge parametrelerinin güçlenmesiyle sonuçlanan bacak stabilizasyonunun fonksiyonel özelleşmesi görülmektedir (Teixera ark., 2011).

Sucan ve ark. (2005) tüm denge parametrelerinin futbolcular lehine farklı çıktığını belirlemiş ve bu durumu futbol oynayanlarda denge sağlayan fizyolojik sistemin daha iyi kontrol edilebildiği şeklinde açıklamıştır. Hrysonmallis (2008) elit Avustralyalı futbolcunun sezon öncesi ve arasında yapılan tek bacakta postural denge testlerinde sezon öncesi ve denge antrenmanları yapanların yapmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha iyi olduklarını belirlemiştir. Buna göre normal futbol antrenmanlarının denge becerisini geliştirmedeği belirtmiştir. Paillard ve Noe (2006) profesyonel futbolcuların amatör futbolculardan çok daha yüksek denge becerisine sahip olduğunu bildirmiştir. Paillard ve ark. (2006) bir başka çalışmada milli futbolcuların bölgesel futbolculardan daha yüksek denge becerisine sahip olduğunu bildirmiştir.

Literatüre incelendiğinde genel olarak futbolcuların birçok branşa göre daha iyi denge becerisine sahip olduğu bunun yanında elit futbolcuların elit olmayan futbolculardan çok daha iyi unipedal dengeye ve farklı unipedal denge kontrol stratejilerine sahip oldukları görülmektedir. Futbolcularda ortaya çıkan bu gelişimin BB ve BOB arasında bir fark yaratıp yaratmadığı henüz netlik kazanmamıştır. Bu çalışmada futbolcularda bilateral statik denge imbalansına rastlanmazken dinamik denge açısından BOB'nin istatistiksel anlamlı daha yüksek denge düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmayla paralel olarak Barone ve ark. (2011) rekreatif futbolcu, basketbolcu ve rüzgar sörfçülerinden oluşan farklı gruplardaki sporcuların BB ve BOB unipedal dengesiyle ilgili çalışmalarında 5sn tek bacak denge testi sonrası BOB dengelerinin BB'ye göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Bunun yanında diğer gruplar ile karşılaştırıldığında en yüksek denge değerlerinin futbolcularda olduğunu bildirmiştir. Paillard ve ark. (2006) yaptığı çalışmada BOB'de her gün antrenman yapan futbolcuların haftada bir gün antrenman yapan futbolculardan daha yüksek dengeye sahip olduklarını bildirmiştir. Gstöttner (2009) dengenin BB ve BOB arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemekle birlikte skor olarak eğilimin BOB lehine olduğunu bildirmiştir. Sannicandro (2011) bilateral dengede %11.4 imbalans tespit etmiştir. Bu çalışmanın aksine Matsuda

ve ark. (2008) futbolcularda 60sn tek bacak denge testi sonrası bilateral bacaklar arası istatistiksel anlamlı denge imbalansına rastlamamıştır. Benzer şekilde Bullock ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada BB ve BOB arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın aksine İşbilir (2010) futbolcularda BB dinamik dengenin BOB dinamik dengeden istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Futbolcuların topa vuruş yaparken sıklıkla vücut kitlelerini tek bacak üstünde desteklemesi futbolcularda daha yüksek unipedal denge becerisinin muhtemel açıklaması olarak görülmektedir (Matsuda ve ark, 2008). Barone ve ark. (2011) futbolcuların sıkça tekrar edilen dril ve hareketlerle BOB bacağı pivot şeklinde destek amacıyla kullanılmasının BOB eklem ve tendonları etrafında proprioreseptörlere, nöromüsküler kontrole, kuvvete ve sertliğe yol açabileceğini bildirilmiştir. Buradan yola çıkarak şimdiki çalışmada ortaya çıkan bu imbalans Sainburg tarafından önerilen Motor lateralizasyon dinamik baskınlık modeli (Schaefer ve ark., 2009a; 2009b; Wang & Sainburg, 2007) ile açıklanabilmektedir. Bu modele göre her serebral hemisfer/uzuv sistemi görevinin farklı yönlerini kontrol etmek için uzman hale gelebilmektedir. Tek taraflı felç ve nörolojik olarak sağlam bireylerde yapılan çalışmalarda uzuv yörünge ve denge pozisyonunun kontrolü sırasıyla sol ve sağ hemisfer ile lateralize olabileceğini göstermiştir. Bunun yanında statik dengenin daha çok ok ve tüfek atıcılarında yüksek olduğu gözönüne alındığında futbolculardaki bu özelleşmenin dinamik dengede olması futbolda tüm mobilize hareketlerin (şut, top kontrolü, pas vb.) dinamik ve hızlı yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Beceri gerektiren fiziksel aktivite esnasında tüm vücut denge kontrolü kritik bir öneme sahip olmasına rağmen yapılan bir çok çalışma genel olarak topa vuruşun gerçekleştiği ayak üzerine odaklanırken denge bacağı üzerine çok az çalışma yapılmıştır (Barone ve ark., 2011). Bu çalışma sonucunda BB ile yapılan şut isabeti ile BOB dinamik denge arasında istatistiksel anlamlı orta derece pozitif ilişki tespit edilmişken şutun hızı ile ilgili herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Bu çalışmayla paralel olarak Rodano ve Tavana (1993) denge bacağının yer reaksiyon kuvvetleri ile şut hızı arasında istatistiksel anlamlı ilişki tespit etmemiştir. Benzer şekilde Orloff ve ark. (2008) mediolateral yer reaksiyon kuvvetinin bayan futbolcularda erkek futbolculardan daha yüksek olduğunu tespit etmesine rağmen şut hızında istatistiksel anlamlı fark bulmamıştır. Bu çalışmanın aksine Barfield (1995) mediolateral yer reaksiyon kuvvetleri ile BB şut hızı arasında istatistiksel anlamlı pozitif yönde ilişki ortaya koymuştur.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde destek bacağının şut atan bacdktan daha fazla özelleşmesinden dolayı daha iyi dengeye sahip olduğu görülmektedir. Futbolcular sıkça tekrar edilen dril ve hareketlerle BOB bacağı pivot şeklinde destek amacıyla kullanılması BOB eklem ve tendonları etrafında proprioreseptörlere, nöromüsküler kontrole, kuvvete ve sertliğe yol açabilir Barone ve ark (2011). Chew-Bullock ve ark. (2012) BB ve BOB ile tek bacak dengeyle şutun isabeti arasında istatistiksel anlamlı pozitif yönde ilişki tespit edilmişken şutun hızı ile anlamlı ilişki bulunmamıştır. Çalışmada en dikat çekici nokta BB'yle yapılan şut atışında ortaya çıkan isabet ile BOB denge arasında olan ilişkidir. Bu çalışmadaki tek bacak denge ile şut isabeti arasındaki ilişkiye bakıldığında BOB'deki denge ile BB şut isabeti arasında istatistiksel anlamlı

orta düzeyde ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişki BB denge ile BOB şut hızı arasında anlamlı bulunmamıştır.

Şut atışı sırasında BOB'nin yatay düzlemde maksimal sıçrama ile öne doğru yerle temas ettiği andan itibaren savurma bacağına önce maksimal fleksiyonla geriye doğru, sonra öne doğru savrulup topla temasından ve sonrasında da yukarı doğru itilmesine kadar olan süreçte tüm denge BOB üzerinde gerçekleşmektedir. Bu sırada dengeyi bozacak en ufak bir savrulma öncelikle savurma bacağına yönünü ve dolayısıyla topun yönünü de etkileyecektir. Bununla beraber Lees (2010)'e göre şut atışında kolların denge korunmasında çok önemli bir yere sahip olması ve isabeti etkilemesi de göz önüne alındığında BOB dinamik denge ile şut isabeti arasında bir ilişkinin olması sürpriz değildir. Şut hızı ile tek bacak denge arasında istatistiksel anlamlı ilişkinin olmaması tek bacak üzerinde dengelemeyle ilgili stabilite gereksinimleri ile şut atışı esnasında bacağın maksimal savrulurken vücudu desteklemesi arasında fark bulunduğunu göstermektedir.

Bilateral Şut Hızı ve İsbet İmbalansı

Lateral tercihin en önemli belirtisi istemli motor hareketlerde tercih edilen bacağın kullanılmasıdır (Grouios ve ark., 2009). Yüksek oranda güce ihtiyaç duyulmasından dolayı futbolcular şut atışı sırasında daha güçlü olan BB kullanır. (Kawamoto ve ark., 2007; Grouios ve ark., 2009; Kellis 2007; Dorge, 2002, Carey ve ark. (2001). Futbolda mobilizasyon ve stabilizasyonun aynı anda en yoğun olarak kullanıldığı hareketleri topa vuruşlar oluşturmaktadır. Bu vuruşlar içinde ayaküstü ve ayak içi vuruşlar en çok kullanılan yöntemlerin başında gelir. Ayak üstü vuruşlar hızlı şut, uzun mesafeli şutlar ve uzun paslar için kullanılır (Kawamoto ve ark., 2007). Ayaküstü vuruş futbol literatüründe en fazla çalışmanın yapıldığı vuruş şeklini oluşturmaktadır (Nunome ve ark., 2002; Dorge ve ark., 2002, Nunome ve ark. 2006; Kellis ve Athanasios, 2007; Lees ve ark., 2010). Bu çalışmada BB ile yapılan ayaküstü vuruşlarda top hızı 92.5km.s^{-1} BOB'de 77.3 km.s^{-1} bulunmuştur. Her iki grup arasında istatistiksel olarak %19.5 BB lehine istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Literatürde BB ve BOB şut hızının karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde top hızının BB'la yapılan vuruşlarda daha yüksek olduğu görülmektedir (Barfield, 1995; Nunome ve ark., 2006a; McLean ve Tumilty, 1993; Tomas ve ark., 2014; Opavsky ve ark.,1998). McLean ve Tumilty (1993) elit gençlerde şut atışı, sol ve sağ bacak imbalansı üzerine yaptığı çalışmada şut hızı düşük olan ve isabete odaklanılan vuruşlarda bacaklar arasında imbalans bulunmazken şut hızı yüksek olan durumlarda gerek şut isabeti gerekse de şut hızında %16 ile %50 arasında imbalans oluştuğunu bildirmiştir.

Tomas ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada BB ve BOB arası %12'lik şut hızı istatistiksel anlamlı fark (102.9km.s^{-1} 'ye karşı 90.5km.s^{-1}) bulmuştur. Cantüzmez (2010) çalışmada BB lehine %20'lik istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Opavsky ve ark. (1998) durarak yapılan ayak üstü şut atışlarında topun hızının, 5-8 adım koşarak yapılan şut atışlarındaki top hızından daha yavaş olduğunu (84.6km.s^{-1} 'e karşı 110.0km.s^{-1}) tespit etmiştir. Dorge (2002) yaptığı çalışmada

genç oyunculara ayak içi şut atışlarında top hızını BB'de 67.0km.s^{-1} ve BOB'de 62.0km.s^{-1} (%8 fark) olduğunu bildirmiştir.

Literatürde BB ve BOB arası şut hızının karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde top hızının BB ile yapılan üst vuruşlarda daha hızlı olduğu, ayrıca top hızının artmasıyla orantılı olarak bilateral şut hızında daha fazla imbalans ortaya çıktığı görülmektedir. Top hızındaki bu yüksekliğin BB tarafından ortaya çıkartılan hareket hızından (Narici ve ark., 1988), segmentler arası daha iyi hareket kalıbı ve şut esnasında ayakta topa doğru hız transferinden (Dorge ve ark., 2002) kaynaklandığı bildirilmiştir. Nunome ve ark. (2006a) bilateral şut atışındaki bu imbalansın futbolcuların beceri seviyelerine bağlı olduğunu ve yüksek beceriye sahip futbolcuların bilateral bacak koordinasyonlarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında elit sporcuların bacak ekstansiyonunun daha yüksek olmasından dolayı daha yüksek bacak savurma hızına ulaştıklarını bildirmiştir.

Literatürde şut isabeti bir müsabakada atılan gol sayısı, kaleye atılan şut sayısı, bir hedefi vurmaya ya da topu iki işaretin arasından geçirmek gibi çok değişik yöntemlerle test edilmiştir (Finnoff, 2002). Bir müsabakada atılan gol sayısı ya da kaleye atılan şut sayısı gibi değerlendirmeler subjektif görünmektedir. Atılan gol sayısı ya da kaleye atılan şut sayısına bakıldığında forvet bölgesinde oynayan futbolcular daha avantajlı görünmektedir. Ayrıca vuruşun isabeti için kaleye atılmasına ya da gol olmasına gerek yoktur. Bunun yanında kaleye yapılan vuruşlar ya da goller sadece vuran kişiye değil aynı zamanda defansın pozisyonuna becerisi, kalecinin o andaki becerisi, takım arkadaşı, zemin, hava şartları ve takım arkadaşlarının becerisi gibi birçok değişkene bağlıdır. Futbolcunun oyunda kaldığı sürede göz önüne alındığında şut isabeti açısından objektif bir ölçüm olduğunu söylemek çok güçtür. Buna karşılık belli bir hedefi tutturarak şut atışının kaleyi tutan ya da gol şeklinde şut isabeti olarak değerlendirilmesinde daha iyi sonuçlar verse de hedefi tutmayan şut atışlarının değerlendirilmeye alınmaması ya da hedefin herhangi bir noktasına gelen bir atışın derecelendirilme yapılmadan tek skor sayılması bu testlerin problemini oluşturmaktadır. Şimdiki çalışmada da belirli bir hedef belirlenmiş ve böylece yapılan atış sonrası topun değdiği nokta ile hedeften uzaklık değerlendirilmiştir. Çalışmada yapılan şut atışlarında hedefe olan yakınlık BB'de 64.7cm ve BOB'de 90.4cm olarak bulunmuştur. Chew-Bullock (2012) BB'nin şut isabetinde daha iyi skora sahip olduğunu (sol: 0.83, sağ: 0.66) belirlediği çalışma bu çalışmayı desteklemiştir. Benzer şekilde Canüzmez (2010) BB ile yapılan vuruşların BOB'ye göre daha yüksek isabete sahip olduğunu bildirmiştir. Bjelica ve ark. (2013) maksimal, optimal ve yorgunluk sonrası şut isabetinin BB'de daha yüksek olduğunu ve yorgunlukla beraber imbalansta artış olduğunu bildirmiştir. Sterzing (2008) ayaküstü şut atışında ayakiçi şut atışından daha yüksek şut hızı sergilenmekle birlikte şut isabetinin düşük düzeyde olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada BB lehine olan şut isabetinin BB tarafından ortaya çıkartılan hareket esnasında baskın taraftan kaynaklanan nöromusküler adaptasyondan (segmentlerarası daha iyi hareket kalıbı, daha iyi agonist, antagonist ve sinerjist uyum) ve BOB'de daha iyi dengeye sahip olmaktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Futbolcuların sıkça tekrar edilen dril ve hareketlerde destek amacıyla BOB'yi pivot olarak kullanılması BOB'nin eklem

ve tendonları etrafında proprioseptörlere, nöromusküler kontrole, kuvveti ve sertliğe yol açabilir (Barone ve ark, 2011). Buda BOB’de daha yüksek denge becerisi meydana getirmektedir. Literatürdeki çalışma sonuçlarıyla benzer bu çalışmada da BOB dengesi ile şut isabeti arasında istatistiksel anlamlı ilişki olduğu görülmektedir.

H/Q Oranı İmbalansı

Futbolda topa vuruş esnasında diz eklemi ekstansiyonuna bağlı olarak özellikle çok fazla şut atan ya da pas veren futbolcularda diz ekstensör kaslarının fazla gelişimi gerek H/Q oranı imbalansına gerekse de kontralateral kuvvet imbalansına neden olabilmektedir (Zakas, 2006). İki kas grubu arasındaki dengesizliğin özellikle fleksör kasları zayıflığının sakatlanmalara ortam hazırladığı birçok çalışmada ortaya koyulmuştur (Croisier, 2008; Zakas, 2006). BB diz fleksörleri olan hamstrings kaslarının özellikle koşu hareketlerinde ve diz stabilizasyonunda BOB’ye göre daha zayıf olduğu belirlenmiştir (Fried ve Lioyd, 1992; Rahnama ve ark., 2005). Bu nedenle futbolcuların diz agonist ve antagonist kas kuvvetinin değerlendirilmesinde, doğru bir antrenman planı yapılmasında, fiziksel performansın geliştirilmesinde, agonist/antagoinst oranı imbalansından kaynaklı sakatlıkların önlenmesinde ve doğru bir rehabilitasyon programı geliştirmesinde H/Q oranının bilinmesi önem arz etmektedir (Zakas, 2006). Şimdiki çalışmada katılımcıların 60, 180 ve 300°sn⁻¹ açısız hızlarda BB H/Q oranı sırasıyla 0.64, 0.71 ve 0.74 iken BOB’de bu değerlerin sırasıyla 0.68, 0.71 ve 0.73 olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaya katılan futbolcuların H/Q oranları literatürdeki çalışmalarda belirlenmiş olan H/Q oranlarıyla uyum göstermektedir. Rahnama (2005) diz ekstansiyon ve fleksiyon kontralateral kuvvet imbalansının futbolcularda açısız hıza bağlı olarak %41-81 arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Tortop (2009) amatör futbolcularla çalışmada H/Q oranının 60 ve 180°sn⁻¹ açısız hızlarda BB için sırasıyla 0.60 ve 0.70, BOB için sırasıyla 0.70 ve 0.76 olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmaya bakıldığında hem BB hem de BOB’de açısız hız arttığında H/Q oranının düştüğü görülmektedir. Bu durum literatürle paralel görünmektedir. Perrin (1993) H/Q oranların 30 ve 60°sn⁻¹ hızlarda %50-60, 120ve 180°sn⁻¹ açısız hızlarda %60-70, 180°sn⁻¹ ve üzeri açısız hızlarda %70-80 arasında olduğunu bildirmiştir. Başpınar (2009)’ın yaptığı çalışmada 60°sn⁻¹ açısız hızda H/Q oranı BB’de 0.66 BOB’de 0.62 iken, 240°sn⁻¹ açısız hızda BB’de 0.75, BOB’de 0.75 olarak tespit edilmiştir. Şimdiki çalışma bulgularının aksine Zakas (2006) 60, 180 ve 300°sn⁻¹ açısız hızlarda hem BB hem de BOB arasında H/Q oranları (ort: 0.55) arasında istatistiksel anlamlı fark olmadığını bildirmiştir.

Şimdiki çalışmada futbolcularda açısız hız arttıkça H/Q oranlarının arttığı ortaya konmuştur. Bu durum literatür bulgularıyla bu çalışma bulgularının örtüştüğünü göstermektedir. Şimdiki çalışmada H/Q oranları incelendiğinde 180 ve 300°sn⁻¹ açısız hızlarda istatistiksel anlamlı fark bulunmazken 60°sn⁻¹ açısız BOB lehine istatistiksel anlamlı fark hızda (BB: 0.64, BOB: 0.68) görülmüştür. Bu çalışmayla benzer şekilde Tortop (2009) 60°sn⁻¹ açısız hızda H/Q oranı açısından BOB lehine fark olduğunu (BB: 0.60, BOB: 0.70) bildirmiştir. Bu çalışmaların aksine Zakas (2006) 60, 180 ve 300°sn⁻¹ açısız hızlarda H/Q oranı açısından

bilateral bacak imbalası olmadığını bildirmiştir. Şimdiki çalışmada BOB lehine H/Q oranının yüksek çıkması nedeni olarak BOB'nin futbolda mobilize hareketler esnasında yoğun olarak vücudu desteklemesi ve bu destekleme görevinde hamstrings kaslarının aktif olmasıyla bu kasların kuvvetlenmesi, aynı şekilde BB'de quadriceps kasının mobilize hareketlerde fazla kullanılmasından dolayı kuvvetlenmesi düşünülmektedir.

Literatürde futbolcularla ilgili çalışmalarda H/Q oranları incelendiğinde ligin kalitesi yükseldikçe H/Q oranlarının düştüğü görülmektedir (Başpınar, 2009). Bunun yanında Cometti ve ark. (2001) elit futbolcularda H/Q oranının daha yüksek olduğunu ve bu bulguyu elit futbolcuların klasik futbol antrenmanlarının yanında kuvvet antrenmanı yapmalarına bağlamıştır. Çalışmalar incelendiğinde quadriceps kas grubunun fazla aktif kullanılması sebebiyle H/Q oranında azalma olduğu ve bu durumun elit futbolcunun antrenman sayısı ve çeşidinin artmasına bağlı olarak hamstrings kas grubunun güçsüz kalmasından kaynaklandığı görülmektedir. Elit futbolcularda tek yönlü ve bilinçli yapılmayan antrenmanlardan ziyade daha doğru metotların kullanılıp özellikle hamstrings kas grubunu kuvvetlendirici antrenmanlar yapılması ile bu oranın rahatlıkla yükseldiği görülmektedir (Cometti ve ark., 2001).

Lateralite ile Kuvvet, Denge ve Şut İmbalansı İlişkisi

Hemisferik farklılıklardan kaynaklanan bacak baskınlığı olan solaklık ya da sağlaklığın avantaj ve dezavantajı sportif yatkınlığa, fiziksel performans ve başarıya yönelik çalışmalarda araştırılmaya başlanmıştır (Carey, 2001; Loffing, 2012; Yazıcı, 2012, Gölünük, 2010). Ekstremité pozisyon duyu işlemleri asimetric şekilde ağırlıklı olarak beynin sağ hemisferinde lokalizedir (Fagot, ve ark., 1987). Bunun sonucu olarak teoride hem el hem de bacak ile yapılan ve mekana dayalı konumlama gerektiren hareketlerde vücudun sol tarafının avantajlı olduğu speküle edilmektedir (Carnahan ve Elliott, 1987). Bu avantaj sonucu olarak eskrim, kriket ve tenis gibi spor branşlarında sol ellilik oranının fazla görüldüğü düşünülmektedir (Bisiacchi ve ark. ,1985; Wood ve Aggleton, 1989) Fakat bu durum sol ellilerin sadece nörolojik değil taktiksel ve stratejiksel olarak sağ ellilere göre alışık olmadığı sürpriz hareketlerinden de kaynaklanabilir (Corballis, 1983).

Bu çalışmada şut isabeti ve dengesinin SağBB'li futbolculardan istatistiksel anlamlı şekilde SolBB'liler lehine fark gösterdiği, kuvvet ve şut hızı açısından istatistiksel anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmayla benzer şekilde Gölünük (2010) SağBB ve SolBB'lerin arasında izokinetik kuvvet açısından istatistiksel anlamlı fark bulmamıştır. Bu çalışmanın aksine Balogun ve Onigbinde (1992) lateralizasyonun bacak kuvveti üzerine yaptığı çalışmada SağBB ve SolBB'lileri karşılaştırmış ve SolBB'lerin QZT'si SağBB'lere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular SolBB'lerin BB'sinin destek bacağına göre daha kuvvetli olduğu fikrini öne çıkarmaktadır. Benzer şekilde Yüceloğlu (2009) SağBB ve SolBB futbolcuların tek bacak skuat kuvvetini test ettiği çalışmasında SolBB futbolcuların BB ile 37kg ve BOB ile 35kg kaldırdığını SağBB'li futbolcuların ise BB ile 33kg ve BOB için 32kg kaldırdığını aktarmıştır. Buna göre SolBB'li futbolcuların özellikle BB'lerinin

daha kuvvetli olduğu gör÷lmektedir. Bu bulgular SolBB'lerin BB'lerinin destek bacağına göre daha kuvvetli olduğu fikrini öne çıkarmaktadır.

Sıçrama testleri açısından bu çalışmayla orantılı olarak Yüceloğlu (2009) Sağ ve SolBB futbolcuların YS'lerini karşılaştırdığı çalışmasında istatistiksel anlamlı fark olmadığını bildirmiştir.

Bu çalışmaki sonuca benzer olarak Fletcher ve Long (2013) SolBB'lilerde destek bacağına SağBB'lilere göre daha yüksek dinamik denge becerisine sahip olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmanın aksine Gölünük (2010) SağBB ve SolBB grupların denge değışkenleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulmamıştır.

Literatürde sol hemisferin dil ve motor kontrol alanında özelleştigi belirtilirken sağ hemisferin uzaysal mekansal algılama ve dikkat üzerine özelleştigi bildirilmektedir. Bunun yanında sağ hemisfer eşsiz beceri hareketlerinin ortaya çıkmasına da katkı sağlar. Bu alanda yapılan çalışmalarda sol hemisferin hareket yönlerinin açık lobunu (iyi kurgulanmış motor program temelli) kontrol ettiği, sağ hemisferin hareket yönünün kapalı-lobu için kritik önem taşıdığı (duyu reseptörlerinin geri bildirimine bağlı olarak) gibi teoriler vardır. Buna alternatif olarak bir diğer teoride sol hemisferin ekstremite yönünü, sağ hemisferin ise uzvun pozisyonunu ve postürünü kontrol ettiğidir. Her iki teoride de sağ hemisfer özelleşmesinin uzaysal mekansal hafıza, öğrenme, uyum ve denge gibi uzaysal fonksiyonlarda baskınlığı gör÷lmektedir. Hemisferlerin çapraz uzuv kontrolü göz önüne alındığında Sol BB'li futbolcuların daha iyi denge sergilemeleri açıklanabilmektedir (Serrien, 2006). SağBB ve SolBB'lilerin farklı denge stratejileri geliştirdikleri gör÷lmektedir. Golomer ve Mbongo (2004) sağ ve SolBB'liler üzerinde gözler kapalı açık pozisyonda yaptıkları denge çalışmasında her iki grubun farklı denge stratejileri uyguladıklarını belirtmiştir. SolBB'liler her iki bacak unipedal denge çalışmasında denge bacakları üzerinde durup dengelerini sağlarken SağBB'liler hem sağ hem de sol bacakta sağa doğru eğilim göstererek dengede kalmaya çalışmışlardır. Buradan yola çıkarak motor kontrolün algısal motor davranış (SolBB'liler vücut kitle merkezlerinin iç organlar ya da böbrekler gibi karın bölgesinde lokalize olmuş somatik graviseptörler sayesinde sağlar) olabileceğini bildirmişlerdir. SağBB'lilerin denge stratejilerini ise sol vestibular baskınlığa bağlamışlardır. Buda SolBB'lilerin gerek hemisferik farklılaşmadan gerekse de proprioseptif geri bildirim zenginliğinden kaynaklı olarak daha iyi dengeye sahip olduğu göstermektedir.

Bu çalışmada lateralizasyon ve şut hızı açısından istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemişken SolBB'lilerin daha yüksek şut isabeti sergiledikleri belirlenmiştir. Carey ve ark. (2001) Fransa'98 Dünya Kupasında futbolcuların (16 takımdan 236 futbolcu) hangi bacaklarını hangi sıklıkla kullandığına yönelik çalışmasında SolBB futbolcuların kaleye şut atışı yaparken çok yüksek yüzdelerde (%87.2) sol bacağı tercih ettiklerini ve bunun SağBB'lilerde daha az yüzdelerde (%74.3) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kaleye şut isabeti SolBB'lilerde %46.1 iken SağBB'lilerde %27.9'dur. Cameron ve ark. (2003) yaptığı çalışmada SolBB'li futbolcuların SağBB'lilere göre BB'yle daha yüksek savurma becerisi ve motor kontrole sahip olduklarını bildirmiştir. Ayrıca çalışmada antrenörlerle yaptığı ankete dayalı olarak SolBB'lilerin BB'leriyle yaptıkları şut atışlarında çok daha

başarılı olduğunu bildirmiştir. Carnahan (1987) Avustralya'da oynayan futbolcularda Sol BB'lilerin Sağ BB'lilerden daha yüksek taktiksel beceri ve şut atışına sahip olduklarını bildirmiştir. Sol BB'lilerin daha yüksek şut isabeti sergilemesini bacaklarında pozisyon duyularının ağırlıklı olarak beynin sağ hemisferinde lokalize olmasından dolayı uzaysal gereksinimlerde bacakla ile yapılan işlerde solak olmanın bir avantaj olabileceği fikri ile açıklamışlardır. Ayrıca isabetli şut atışı için dengenin çok önemli bir unsur olduğu ve denge parametrelerinin SolBB'lilerde daha gelişmiş olduğu düşünüldüğünde SolBB'lilerin daha yüksek şut isabeti sergilemeleri rastlantı olmadığı düşünülmektedir.

Holtzen (2000) sağ hemisferde uzaysal mekansal konumlandırmadan kaynaklı özelleşme avantajının ağırlıklı olarak üst seviye beceri gerektiren durumlarda görüldüğünü bildirmiştir. Çalışmasında 2437 profesyonel tenisçi içinde solak oranının genel popülasyondan farklı olmadığını, 1968-1999 yılları arası dünyanın bir numaraları ve en iyi 10 tenisçi içinde solak olanların genel popülasyona göre 2-5 kat arasında fazla olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Bisiacchi ve ark. (1985) 1981 Dünya Eskrim Şampiyonası çeyrek finallerinde sol el flöre kullanımının arttığını belirlemiştir. Bu durum dünyanın en iyi yıldız futbolcularında da görülmektedir. Genel futbol popülasyonuna göre %5-15 arasında SolBB dağılımı görülürken dünyaca ünlü birçok internet sitesinde (<http-1>; <http-2>) sezonun yıldız oyuncularını içinde SolBB'lilerin genel futbolcu popülasyonuna göre 3-4 kat fazla olduğu görülmektedir. Bu bulgular Holtzen (2000)'in çalışmasını desteklemektedir. Ayrıca sol ayaklı yıldız futbolcuların listesi (Maradona, Ferenc Puskas, Lionel Messi, Roberto Carlos, Gheorghe Hagi, Van Percy, Arjen Robben, Gareth Bale, Rivaldo, James Rodrigues, Ryan Giggs, Raul) gözönüne alındığında ve bu oyuncuların çok yüksek şut atışı becerisine sahip oldukları düşünüldüğünde bu durumun rastlantıya dayanmadığı görülecektir (<http-3>).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç

Futbolcularda kaleye şut vuruşlarında topun hızı ve isabetinin yüksek olması iyi bir tekniğin yanında kuvvet ve denge gibi bazı motorik özelliklerin kapasitesine bağlıdır. Futbolda BB'nin yoğun olarak mobilize işlerde kullanılması bilateral kuvvet ve dengede imbalansa yol açmasının yanında şut hızı ve isabeti gelişimi üzerinde etkileri olacaktır. Buradan hareketle bilateral kuvvet, denge imbalansı ile şut hızı ve isabeti ilişkilerinin araştırıldığı bu çalışmada sıçrama açısından sadece YS'de BOB tarafında imbalansın ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Futbolda yapılan şut atışı, pas verme, çalım atma vb. hareketlerin hem dikey hem de yatay özelliklerde olması bu hareketler uygulanırken BOB'nin destek bacağı olarak vücudu taşımasını ve kuvvetlenmesini sağladığı düşünülmektedir. Diğer fonksiyonel testler olan SS ve AS'de bilateral imbalansa rastlanmamıştır. Bazı futbolcuların BB'si sağ bacak iken sıçrama bacaklarının sol bacak olması ya da tam tersi şekilde baskın bacakları sol bacak iken sıçrama bacaklarının sağ bacak olması nedeniyle sonuçların fark gösterebileceği düşünülmektedir. Bununla beraber şimdiki çalışmada şut hızı ve sıçrama ilişkisine bakıldığında şut hızının sadece YS ile ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum YS ile topa şut vuruşu sırasında vücut segmentlerinin hareket yönü ve hızının benzerliğinden kaynaklanmaktadır. YS sırasında sadece destek bacağı ve savurma bacağı diz ekstansör ve fleksörlerinin değil aynı zamanda kalça ekstansör ve fleksörlerinin de sinerjik kasılmasını gerektirir. Bu durum şut atışının başlangıcında kalça ekstansör ve fleksörlerinin ve sonrasında diz ekstansörlerinin ağırlıklı olarak devreye girdiği düşünüldüğünde YS'nin şut atışını daha fazla yansıttığı görülmektedir.

İzokinetik kuvvet testleri futbolcularda bilateral kuvvet imbalansını araştırırken kullanılan bir diğer testi oluşturmaktadır. Şimdiki çalışmada futbolcuların 60, 180 ve 300 °sn⁻¹ açısal hızlarda BB ve BOB ekstansör ve fleksör zirve torkları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Literatürde her ne kadar BB'nin mobilize futbol hareketlerinde yoğun olarak kullanılmasından dolayı bacaklararası bilateral imbalansa yol açtığı belirtilse de bu imbalansın izokinetik dinamometrin farklı açısal hızlarında bilateral kuvvetinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi halen tartışmalıdır. Gerek izokinetik dinamometrelerde açısal hızların yavaş olması gerekse de özel kas grupları kuvvetinin test edilmesi futbola özgü hareketlerden kaynaklanan bu imbalansın izokinetik dinamometrelerce ortaya çıkarılmasını güçleştirdiği düşünülmektedir.

Kasların ayak savurma hızı arttırılmasından direk sorumlu olması nedeniyle kas kuvveti ile performans arasında ilişki olduğu bilinmektedir. Şut atışı sırasında top hızında meydana gelen artışın BOB ile karşılaştırıldığında BB tarafından ortaya çıkartılan hareket hızından, segmentler arası daha iyi hareket kalıbından ve şut atışı esnasında ayaktan topa doğru hız transferinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Ayrıca futbolda sıçrama, denge ve topa vuruş hareketlerinde quadriceps femoris kasının birinci derecede kasılan kas grubu olduğu bildirilmiştir. Bu durumda şut atışı sırasında ortaya çıkan bu imbalansın teorik olarak izokinetik ölçümlerde de ortaya çıkması beklenir. Bu çalışmada BB ve BOB izokinetik diz kuvveti ile şut hızı arasında istatistiksel anlamlı ilişki tespit

edilmemiştir. Bu bulgulardan hareketle izokinetik dinamometrelerde belli açısız hızlarda test edilen kuvvetin Őut vuruŐu esnasındaki bacak savurma hızını yansıtamadığı, etkili bir Őut atıŐı sırasında proksimalden distale doğru birŐok kas grubunun, özellikle kalŐa ekstansör ve fleksörlerinin, sinerjik Őekilde ŐalıŐması gerektiği halde izokinetik dinamometrelerin eklemiň açısına özel kas gruplarının kuvvetini yansıtmaması nedeniyle Őut hızı ve isabeti ile iliŐkili olmadığı düşünölmektedir.

Futbolda mobilizasyon bileşenleri her ne kadar fiziksel performansın ana belirleyicisi olsa da bu hareketlerin uygulanması esnasında artan değişkenliği engellemek gibi stabilizasyon bileşenleri de fiziksel performans için benzer derecede önemlidir. Futbolculardaki lateral tercih BB'nin fonksiyonel avantajından kaynaklanmaktadır. ŐoĐunlukla BOB bacak denge için kullanılmaktadır. Bu altındaki teori incelendiğinde yıllarca yapılan antrenman ve müsabakalardan sonra futbolcu olmayanlarla kıyaslandığında vücut dengesi ile ilgili durumlarda BOB'de denge parametrelerinin güçlenmesiyle sonuçlanan bacak stabilizasyonunun fonksiyonel özelleşmesi görölecektir. Bu ŐalıŐmada futbolcularda bilateral statik denge imbalansında fark bulunmamıŐken dinamik denge açısından BOB'nin istatistiksel anlamlı farka sahip olduğu belirlenmiştir. Futbolcu topa vuruş yaparken vücutunu sıklıkla tek bacak üstünde desteklemektedir. Bu durum futbolculardaki yüksek unipedal denge becerisinin muhtemel açıklaması olarak görölmektedir. Benzer Şekilde futbolcuların sıkÇa tekrar edilen dril ve hareketlerde BOB bacağı pivot olarak destek amacıyla kullanılması BOB'nin eklem ve tendonları etrafında proprioreseptörlere, nöromüsküler kontrole, kuvvete ve sertliğe yol açabileceği bildirilmiştir. Her serebral hemisfer/uzuv sistemi sergilenecek görevin farklı yönlerini kontrol etmek için uzman hale gelir. Tek taraflı felÇ ve nörolojik olarak sağlam bireylerde yapılan ŐalıŐmalarda uzuv yörünge ve denge pozisyonunun kontrolünün sırasıyla sol ve sağ hemisfer ile lateralize olabileceğini göstermiştir. Bunun yanında statik dengenin daha ők ok ve tüfek atıcılarında ortaya őkıttıĐı göz önüne alındığında futbolculardaki bu özelleşmenin dinamik dengede olmasının futbolda tüm mobilize hareketlerin (Şut atma, top kontrolü, pas verme vb.) dinamik ve hızlı yapılmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Denge ve Şut ilişkisi incelendiğinde BB ile yapılan maksimal ayaküstü Şut atışı ile BOB dinamik denge arasında istatistiksel anlamlı orta derece pozitif bir ilişki tespit edilmişken Şut hızı ile ilgili herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Maksimal ayaküstü Şut esnasında BOB'nin yatay Şekilde maksimal sıÇrama ile öne doğru yerle temas ettiği esnadan itibaren savurma bacağının önce maksimal fleksiyonla geriye doğru savrululuŐu, sonra öne doğru savrulmasını takiben topla teması ve finalde yukarıya doğru itilmesine kadar olan süreçte tüm denge BOB üzerinde gerŐekleŐmektedir. Bu esnada dengeyi bozacak en ufak bir savrulma öncelikle savurma bacağının yönünü ve sonunda da topun yönünü etkileyecektir. Bununla beraber Şut atışı sırasında kolların dengenin korunmasında ők önemli bir yere sahip olması ve isabeti etkilemesi de göz önüne alındığında BOB dinamik denge ile Şut isabeti arasında istatistiksel anlamlı ilişkinin olması sürpriz değildir.

Bilateral imbalansın incelendiği Şut hızı ve isabeti testlerine göre hem Şut hızı hem de Şut isabetinde BB açısından imbalans görölmüŐtür. Top hızındaki farkın BOB ile karşılaştırıldığında BB tarafından ortaya őkıartılan yüksek hareket

hızından, segmentler arası daha iyi hareket kalıbı ve şut esnasında ayaktan topa doğru hız transferinin daha hızlı olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir. Bundan dolayı bilateral şut hızı ve isabetindeki bu imbalansın futbolcuların beceri düzeylerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Yüksek beceriye sahip futbolcuların bilateral bacak koordinasyonlarının daha iyi olduğu ve bunun yanısıra daha fazla bacak ekstansiyonu açısına sahip olmaları nedeniyle daha yüksek ayak savurma hızına ulaştıkları bilinmektedir. Şut isabetinde BB lehine olan isabetin top hızındaki farka benzer şekilde BB tarafından ortaya çıkartılan hareket esnasında baskın taraftan kaynaklanan nöromüsküler adaptasyondan (segmentlerarası daha iyi hareket kalıbı ve yüksek agonist-antagonist-sinejist uyum) ve BOB'de daha fazla dengeye sahip olmaktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Futbolcuların sıkça tekrar edilen driller ve hareketlerle BOB bacağı pivot olarak destek amacıyla kullanılması BOB'nin eklem ve tendonları etrafında proprioreseptörlere, nöromüsküler kontrole, kuvvete ve sertliğe yol açabilir. Buda BOB bacakta daha iyi denge becerisine neden olmaktadır. Bu çalışmada ve literatürdeki birçok çalışmada BOB'de denge ile şut isabeti arasında ilişki olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada lateralite ile kuvvet, denge ve şut imbalansını ortaya koymak amacıyla yapılan testler sonucunda SolBB ve SağBB'li futbolcular alt ekstremitte kuvvet, denge ile şut hızı ve isabeti açısından karşılaştırılmış ve çalışma sonunda SolBB'li futbolcuların şut isabeti ve dengelerinin SağBB'li futbolculara göre istatistiksel anlamlı fark gösterdiği, kuvvet ve şut hızı açısından herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

SolBB'lilerin denge ve şut isabeti açısından yüksek performans sergilemeleri bacakların pozisyon duyularının ağırlıklı olarak beynin sağ hemisferinde lokalize olmasından dolayı uzaysal gereksinimler ile ilgili bacakla ile yapılan işlerde solak olmanın bir avantaj olarak görülebileceği fikri ile açıklanmıştır. Ayrıca isabetli vuruş için dengenin çok önemli bir unsur olduğu ve SolBB'lilerde daha gelişmiş (gelişmiş proprioreseptif geri bildirim) olduğu düşünüldüğünde SolBB'lilerin daha yüksek şut isabeti sergilemeleri tesadüf değildir.

Öneriler

- Şut hızı gelişimi için anaerobik çalışmalara ağırlık verilebilir.
- Futbolcuların pliometrik antrenmanlarında YS daha fazla tercih edilebilir.
- Şut isabetinin geliştirilmesi amacıyla (özellikle BOB) denge ve proprioreseptif egzersizler tercih edilebilir.
- Sağ hemisferin uzaysal konumlandırma ve denge açısından etkisinin fazla olmasından dolayı futbolcular küçük yaşlardan itibaren her iki bacağına da kullanmaya özendirilerek sağ hemisfer daha aktif çalıştırılabilir.
- SolBB'li futbolcular bilateral kuvvet ve H/Q imbalansından kaynaklı sakatlıklara karşı periyodik testlerle kontrol edilerek hamstring kasları kuvvetlendirilebilir.
- Benzer çalışmalar farklı liglerdeki futbolculara uygulanabilir.

- Sedanter ile futbolcular karşılaştırılıp spora özgü özelleşme farkı elde ortaya çıkarılabilir.
- Futbolcularda bilateral denge imbalansının belirlenmesi amacıyla destek bacağı şut atışına uygun 26°'ye getirilip denge test edilebilir.
- Şut hızı ve isabetinin belirlenmesi amacıyla farklı mesafelerde ve farklı vuruş tekniklerinde (hareketli top, ayak içi vuruş) çalışmalar yapılabilir.
- İzokinetik kalça fleksör ve ekstansör kuvveti ile şut hızı ilişkisi araştırabilir.
- YS antrenmanlarının şutun hızına etkisi araştırabilir.
- Unilateral denge antrenmanlarının şut isabetine etkisi araştırabilir.
- SolBB futbolcuların kuvvet imbalansına bağlı sakatlık düzeyleri araştırabilir.

KAYNAKLAR

Akkurt, S., Gür, H., Akkova, B. Profesyonel futbolcuların oynadıkları pozisyonlara göre sezon öncesi fizyolojik özellikleri, Spor Bilimleri Dergisi., 5 (3), 3-23 (1994).

Akın, S., Coşkun, Ö.Ö., Özberk, N.Z., Ertan, H., Korkusuz, F., Profesyonel ve amatör futbol oyuncularının fiziksel özellikler ve izokinetik diz kaslarının konsantrik kuvvetinin karşılaştırılması, Journal Of Arthroplasty Athoroscopik Surgery., 15 (3) 161-167 (2004).

Akman, N., Karataş, M., Temel ve Uygulanan Kinesyoloji, Haberal Eğitim Vakfı., Ankara, 247-288 (2003).

Aktuğ, Z.B., Futbolcularda İzokinetik Hamstring ve Quadriceps Kas Kuvvet Oranı ile Dikey Sıçrama ve Sürat Performans İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye (2013).

Altay, F., Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2001).

Apak, S., “Korpus Kallozum” Beynin Merkezindeki Gizemli Bölge, Güncel Pediatri., 7 (3), 142-146 (2009).

Asseman, F., Caron, O., Cremieux, J., Are there specific conditions which expertise in gymnastics could have an effect on postural control and performance?, Gait Posture., 27 (1), 76-81 (2008).

Aşçı, A., Futbolcularda kuvvet performansının değerlendirilmesi, III. Ulusal Futbol ve Bilim Kongre Kitabı, 9-11 Ocak, Antalya, 27-28 (2009).

Ateş, M., Ateşoğlu, U., Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremitte kuvvet parametreleri üzerine etkisi, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi., 1, 21-28 (2007).

Aydın, T., Yıldız, Y., Yıldız, C., Atesalp, S., Kalyon, T.A., Proprioception of the ankle: a Comparison between female teenaged gymnasts and controls, Foot Ankle Int., 23, 123-129 (2002).

Aydoğ, E., Yazar, D., Bal, A., İleri düzeyde varus deformitesi olan bilateral diz osteoartritli hastalarda dinamik postural denge, Romatizma., 20, 239-245 (2005).

Balogun, J.A., Onigbinde, A.T., Hand and leg dominance: Do they really affect limb muscle strength?, Physiotherapy Theory and Practice., 8 (2), 89-96 (1992).

Bangsbo, J., The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise, Acta Physiol Scand., 24 (07), 665-674 (1994).

Bangsbo, J., Laila, F.M., Kurstrup, P. Yo-Yo İntermittent recovery test, Sports Med., 38 (1), 37-61 (2008).

Barone, R., Macaluso, F., Traina, M., Leonardi, V., Farina, F., Felice, V.D., Soccer players have a better standing balance in nondominant one-legged stance, Journal of Sports Medicine., 2, 1-6 (2011).

- Barfield, W.R., Effects of selected kinematic and kinetic variables on instep kicking with dominant and nondominant limbs, *J Hum Movement Stud.*, 29, 251–272 (1995).
- Barnes, J.L., Schilling, B.K., Falvo, M.J., Weiss, L.W., Creasy, A.K. Fry, A.C., Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes, *J. Strength Cond. Res.*, 21 (4), 1192-1206 (2007).
- Başpınar, Ö., Futbolcularda İzokinetik Kas Kuvvetinin Anaerobik Güce Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye (2009).
- Beraud, P., Gahery, Y., Relationships between the force of voluntary leg movements and the associated postural adjustments, *Neuroscience Letters.*, 194, 177–180 (1995).
- Beraud, P., Gahery, Y., Posturo-kinetic effects on kicking movements of a lack of initial ground support under the moving leg, *Neuroscience Letters.*, 226, 5–8 (1997).
- Bisiacchi, P.S., Ripoll, H., Stein, J., Simonet, P., Azemar, G., Left-handedness in fencers: An attentional advantage? *Percept. Motor Skill.*, 61, 507-513 (1985).
- Bjelica, D., Popovic, S., Petkovic, J., Comparison of instep kicking between preferred and non-preferred leg, *Monten. J. Sports Sci. Med.*, 2 (1), 5-10 (2013).
- Blache, Y., Monteil, K., Contralateral strength imbalance between dominant and non-dominant lower limb in soccer players, *Science & Sports.*, 27, 1-8 (2012).
- Bompa, T.O., Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Spor yayınevi ve Kitapevi Yayınevi., Ankara, (2011).
- Bourassa, D.C., McManus, I.C., Bryden, M.P., Handedness and eye-dominance: a meta-analysis of their relationship, *Laterality.*, 1, 5–34 (1996).
- Bressel, E., Yonker, J.C., Kras, J., Heath, E. M., Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes, *J. Athl. Train.*, 42 (1), 42-46 (2007).
- Brewer, J., Davis, J.A., A physiological comparison of English Professional and semi-professional soccer players, *J. Sports Sci.*, 10, 146-147 (1992).
- Cachupe, W.J.C., Shifflett, B., Kahanov, L., Wughalter, E.H., Reliability of biodex balance system measures, *Measurement in Physical Education and Exercise Science.*, 5 (2), 97-108. (2001).
- Cameron, M., Adams, R., Kicking footedness and movement discrimination by elite Australian Rules footballers, *J. Sci. Med. Sport.*, 6 (3), 266-274, (2003).
- Carnahan, H., Elliott, D., Pedal asymmetry in there production of spatial locations, *Cortex.*, 23, 157-159 (1987).
- Canüzmez, A.E., Futbolcularda Ayak Bileği İnversiyon Eversiyon Proprioceptif Antrenmanlarının Topa Vuruş Sürati, İsabeti ve Vücut Dengesi Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (2010).

- Carr, J.H., Shepherd, R.B., A Motor Relearning Programme For Stroke (2 Nd Ed), Heinemann Physiotherapy., London, 91-113 (1987).
- Casajus, J.A., Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players, *J. Sport Med. Phys. Fit.*, 41, 463-469 (2001).
- Carey, P.D., Smith, G., Smith, D. T., Shepherd, J. W., Skriver, J., Ord, L., Rutland, A., Footedness in world soccer: An analysis of France'98,' J. Sport. Sci., 19, 855-864 (2001).
- Cerrah, A.O., Gungor, E.O., Soylu, A.R., Ertan, H., Lees, A., Bayrak, C., Muscular activation patterns during the soccer in-step kick, *Isokinet Exerc. Sci.*, 19, 181-190 (2011).
- Chaudhari, A.M., Andriacchi, T.P., The mechanical consequences of dynamic frontal plane limb alignment for non-contact acl injury, *J. Biomech.*, 39 (2), 330-338 (2006).
- Cometti, G., Maffiuletti N.A., Pusson, M., Chatard, J.C., Mafulli, N., Isokinetic strength an anaerobic power of elit, subelit and amateur french soccer player, *Int. J. Sports Med.*, 22, 45-51 (2001).
- Corballis, M.D., *Human Laterality*, AcademicPress, New York, (1983).
- Coşkun, Ö. Ö., Özberk, Z. N., Sabire, A. K. I. N., Korkusuz, F., Effect of age on isokinetic concentric and eccentric strength of knee muscles in soccer players, *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.*, 1(1), 24999-30 (2009).
- Coren, S., Halpern, D.F., Left-handedness: a marker for decreased survival fitness, *Psychol Bull.*, 109, 90-106 (1991).
- Cote, K.P., Brunet, M.E., Gansneder, B.M., Shultz, S.J., Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability, *J. Athl. Training.*, 40 (1), 41-46 (2005).
- Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., Ferret, J. M., Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players a prospective study, *Am. J. Sport Med.*, 36 (8), 1469-1475 (2008).
- Dane, S., Sex and eyedness in a sample of Turkish high school students, *Percept. Mot. Skills.*, 103, 89-90 (2006).
- Davis, J.A., Brewer, J., Atkin, D., Pre-seasonal physiological characteristics of English first and second division soccer players, *J. Sports Sci.*, 10 (6), 541-7 (1992).
- Davies, G.J., Heiderschheit, B., ve Brinks, K., Isokinetic Test Interpretation,' (L Brown, Ed.), *Isokinetics in Human Performance* (s. 3-24). Champaign, IL: Human Kinetics, (2000).
- Davlin, C.D., Dynamic balance in high level athletes, *Percept. Mot. Skills.*, 98 (3), 1171-1176 (2004).
- Demir, H., Zergeroğlu, M.A., Ergen, E., Basketbolcularda dominant ve non-dominant bacakların izokinetik kas kuvveti ve dikey sıçrama bakımından karşılaştırılması, *Spor Bilimleri Dergisi.*, 11, 3-8 (2000).

Deniz, E., Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin İntraatikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı Fonksiyonel Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği Uzmanlık Tezi, İstanbul, Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye (2005).

De Proft, E., Clarys, J.P., Bollens, E., Cabri, J., Dufour, W., Muscle Activity in The Soccer Kick, III. Dünya Futbol Bilim Kongresi Kitabı., 434-440 (2001).

Dolu, E., “Pliometrikler”, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi., 13 (1), 5-9 (1994).

Dorge, H., Bull-Andersen, T., Sorensen, H., Simonsen, E., Biomechanical differences in soccer kicking with the preferred and the non-preferred leg, J. Sport Sci., 20, 293-299 (2002).

Duran, M., Sporcularda Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, Türkiye (2011).

Dutta, P., Subramaniam, S., Effect of six weeks of isokinetic strength training combined with skill training on soccer kicking performance, In: Science and Soccer IV. (Eds) W. Sprinks, T. Reilly, A. Murphy, Taylor and Francis., London, 334- 340 (2002).

Dündar, U., Antrenman Teorisi, Bağırhan Yayinevi, Ankara, (2003).

Egan, C.D., Vwerheul, M.H.G., Savelsbergh, G.J.P., Effects of experience on the coordination of internally and externally timed soccer kicks, J. Motor Behav., 39, 423–432 (2007).

Ek, R.O., Temoçin, S., Tekin, T.A., Yıldız, Y., Futbolculara uygulanan bazı motorsal egzersizlerinbirbirlerine etkilerinin incelenmesi, ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi., 8 (1), 19-22 (2007).

Ekdahl, C., Jarnlo, G.B., Andersson, S.I., Standing balance in healthy subjects, Scand. J. Rehab. Med., 21 (4), 187-95 (1989).

Elias, L.J., Bryden, M.P., Footedness is a better prediktor of language lateralisation than handedness, Laterality., 3, 41–51 (1998).

Enoka, R.M., Neuromechanical basis of kinesiology (2nd ed), Human kinetics. Champaign., Illionis, 41-53 (1994).

Era, P., Schroll, M., Ytting, H., Gause-Nilsson, I., Heikkinen, E., Steen, B., Postural balance and its sensorymotor correlates in 75-year-old men and women: A crossnational comparative study, J. Gerontol., 51, 53-63(1996).

Ercan, Ü., Sağlık Bilimleri Enstitüsü 10 Haftalık Antrenmanın İlköğretim Küçükler Kategorisinde Futbol Oynayan Öğrencilerin Kuvvet, Dayanıklılık ve Esneklik Düzeyleri Üzerine Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, Türkiye (2012).

Erkmen, N., Süveren, S., Göktepe, A.S., Yazıcıoğlu, K., Farklı branlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi., 3, 115-122 (2007).

Erkmen, N., Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2006).

Fagot, J., Lacreuse, A., Vauclair, J., Role of sensory and post-sensory factors on hemispheric asymmetries in tactual perception, In: Cerebral Asymmetries in Sensory and Perceptual Processing. (Eds), S. Christman, Elsevier Science., New York, (1987).

Farrow, D., Young, W., Bruce, L., The development of a test of reactive agility for netball: A new methodology, *J. Sci. Med. Sport.*, 8 (1), 52-60 (2005).

Finnoff, J. T., Newcomer, K., Laskowski, E. R., A valid and reliable method for measuring the kicking accuracy of soccer players, *J. Sci. Med. Sport.*, 5, 348-353 (2002).

Fletcher, I.M., Long, C.S., The effects of kicking leg preference on balance ability in elite soccer players, *Athl. Enhancement.*, 2 (3) 2-4 (2013).

Fousekis, K., Tsepis, E., Vagenas, G., Knee and ankle isokinetic strength asymmetries in professional soccer players with right footedness, *J. Sport Sci. Med.*, 8 (8), 200 (2009).

Fried, T., Lioyd, G.J., An overview of common soccer injuries management and prevention, *Sports Med.*, 14 (4), 269-275 (1992).

Gabbard, C., Hart, S. A., Question of foot dominance, *J. Gen. Psychol.*, 123, 289-297 (1996a).

Gabbard, C., Coming to terms with laterality, *J. Psychol.*, 131 (5), 561-4 (1997).

Gabbard, C., Iteya, M., Foot laterality in children, adolescents, and adults, *Laterality.*, 1, 199-205 (1996b).

Golomer, E., Mbongo, F., Does footedness or hemispheric visual asymmetry influence centre of pressure displacements?, *Nature Rev. Neurosci.*, 367, 148-151 (2004).

Günay, M., Yüce, A., Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri, Gazi Kitabevi., Ankara (2001).

Gölünük, S., Sedanter ve Sporcularda Bacak Tercihi, İzokinetik Diz Kuvvetinin Denge Performansına Etkisi, Doktora Tez, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, (2010).

Gür, H., Akova, B., Punduk, Z., Kucukoğlu, S., Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscle contractions in elite soccer players, *Scand. J. Med. Sci. Sports.*, 9, 81-87 (1999).

Güvendik, G., Adölesan İdiopatik Skolyozlu ve Sağlıklı Çocuklarda Denge Postür Parametrelerinin Karşılaştırılı Olarak İncelenmesi. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2007).

Gribble, P.A., Hertel, J., Piegaro, A.B., Predictors for performance of dynamic postural control using the star excursion balance test, *J. Athl. Training.*, 36, 77 (2001).

- Greenberger, H., Paterno, M.V., Relationship of knee extensor strength and hopping performance in the assessment of lower extremity function, *J. Orthop. Sport Phys.*, 22 (5), 202-205 (1995).
- Grouios, G., Hatzitaki, V., Kollias, N., Koidou, I., Investigating the stabilising and mobilising features of footedness, *Laterality.*, 14 (4), 362-380 (2009).
- Gstöttner, M., Neher, A., Scholtz, A., Millionig, M., Lembert, S., ve Raschner, C., Balance ability and muscle response of the preferred and nonpreferred leg in soccer players, *Motor Control.*, 13, 218-231 (2009).
- Gustavsson, A., Neeter C., Thomee, P., Silbernagel, K.G.V., Augustsson, J., Thomee, R., Karlsson, J.A., Test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction,' *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*,14, 778–788 (2006).
- Hazır, T., Mahir, Ö.F., Açıkada, C., Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki, *Spor Bilimleri Dergisi.*, 21 (4), 146-153 (2010).
- Hertel, J., Miller, J., Denegar, C.R., Intratester and intertester reliability during the Star excursion balance tests, *J. Sport Rehabil.*, 9, 104-116 (2000).
- Hinman, R.S., Bennel, K.L., Metcalf, B.R., Crossley, K.M., Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: A comparison with matched controls using clinical tests, *Rheumatology.*, 41, 1388-1394 (2002).
- Hoff, J., Helgerud, J., Endurance and strength training for soccer players physiological considerations, *Sports Med.*, 34 (3), 165-180 (2004).
- Hoffman, M., Schrader, J., Applegate, T., Koceja, D., Unilateral postural control of the functionally dominant and non dominant extremities of healthy subjects, *J. Athl. Train.*, 33, 319-322 (1998).
- Hrysomallis, C., McLaughlin, P., Goodman, C., Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers, *J. Sci. Med. Sport*, 9 (4) 288–291 (2006).
- Hrysomallis, C., Preseason and midseason balance ability of professional Australian footballers, *J. Strength Cond. Res.*, 22, 210-211 (2008).
- Hrysomallis, C., Balance ability and athletic performance, *Sports Med.*, 41 (3), 221-232 (2011).
- Impellizzeri, F.M.E., Rampinini, N., Maffiuletti, S.M., Marcora, A., Vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 39 (11), 2044–2050 (2007).
- Inbar, O., Bar-Or, O., Skinner, J. S., *The Wingate Anaerobik Test*, Human Kinetics Books, Champaign., IL. (1996).
- Irving, O., Rebeiz, J.J., Tomlinson, B.E., The numbers of limb motor neurons in the individual segments of the human lumbosacralcord, *J. Neurol. Sci.*, 21, 203–12 (1974).

- Itoh, H., Kurosaka, M., Yoshiya, S., Ichihashi, N., Mizuno, K., Evaluation of functional deficits determined by four different hop test in patients with anterior cruciate ligament deficiency, *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 6, 241–245 (1998).
- İşbilir, M., Futbolcularda Dominant ve Nondominant Ayağa Hareket Yaptıran Kasların Kuvvet Düzeyi ile Ayakta Dengelenmeye Olan Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (2010).
- Holtzen, D.W., Handedness and professional tennis, *Int. J. Neurosci.*, 105 (1-4), 101-119 (2000).
- Karadağ, A., Kutlu, M., Uzun dönem futbol antrenmanlarının futbolcuların baskın ve baskın olmayan ayaklarının görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarına etkileri, *Fırat Tıp Dergisi.*, 11, 26-29 (2006).
- Karadağ, A., Karadağ, M., Gür, E., Karadağ, T.F., Genç yetişkinlerde sözlü ve uygulamalı bacak tercihinin incelenmesi, *F.Ü. Sağ. Bil. Tıp Dergi.*, 24, 185–191 (2010).
- Kaya, Y., İnsan Anatomisi ve Kinesiyolojisi, İstanbul, Marmara İletişim Bas Yay Dağ Elek., Tur, 92-4 (2003).
- Kaynar, Ö., Elit Güreşçilerin Antrenman Öncesi ve Sonrası Pençe Kuvvetlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü , Diyarbakır, Türkiye (2010).
- Kawamoto, R., Jiroohashi, O., Fukashiro, S. Kinetic comparison of a side-foot soccer kick between experienced and inexperienced players,” *Sport Biomech.*, 6 (2), 187–198 (2007).
- Kean, C.O., Behm, D.G., Young, W.B., Fixed foot balance training increases rectus femoris activation during landing and jump height in recreationally active women, *J. Sports Sci. Med.*, 5 (1), 138-48 (2006).
- Kearns, C.F., Isokawa, M., Abe, T., Architectural characteristics of dominant leg and muscles in junior soccer players, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 85, 240–243 (2001).
- Keays, S.L., Bullock-Saxton, J.E., Newcombe, P., Keays, A.C.. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction, *J. Orthop. Res.*, 21, 231–237 (2003).
- Kellis, E., Athanasios, K., Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick, *J. Sport Sci. Med.*, 6, 154-165(2007).
- Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Mertzaniidou, O., Tzetzis, G., Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnasts, *Percept. Mot. Skills.*, 84 (3), 1363-72 (1997).
- Kirdiş, E., Halk Oyunları Çalışmalarının Denge Performansına Etkisi, Yüksek Lisan Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye (2010).
- Koşar, Ş.N., Hazır, T., Wingate anaerobik güç testinin güvenilirliği, *Spor Bilimleri Dergisi.*, 7 (4), 21-30 (1994).

- Köseoğlu, F., Postür, “Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon”,(Ed.:Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y), Güneş Kitabevi., Ankara, 163-164 (2000).
- Kurt, A., Düzenli Egzersizin İşitme Engelli ve Normal Bireylerde Denge Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Türkiye (2007).
- Lees, A., Nolan L., The biomechanics of soccer: A review, *J. Sport Sci.*, 16, 211-234 (1998).
- Lees, A., Nolan, L., Three dimensional kinematic analysis of the instep kick under speed and accuracy conditions, In: W. Spinks, T. Reilly, A. Murphy (Eds.), *Science and Football IV* Routledge., London, 16–21 (2002).
- Lees, A., Kershaw, L., Maura, F., The three dimensional nature of the maximal instep kick in soccer, In: *Science and Football 5*, T. Reilly, J. Cabri, D. Araujo, (Eds) E&FN Spon., London, 65-70 (2005).
- Lees, A., Steward, I., Rahnama, N., Barton, G., Understanding lower limb function in the performance of the maximal instep kick in soccer, In: T. Reilly & G. Atkinson (Eds.), *Proceedings Of The 6th International Conference On Sport, Leisure And Ergonomics* Routledge., London, 149–160 (2009).
- Lees, T., Asai, T. B., Andersen, H., Nunome, T., Sterzing, T., The biomechanics of kicking in soccer: A review, *J. Sport Sci.*, 28 (8), 805–817 (2010).
- Lembert, S., Schuepfer, N., Raschner, C., Platze, H.P., Niederkofler, A., Patterson, C., ‘Comparison of isokinetic extension and flexion strength between stance and kicking leg in closed kinetic chain of soccer players,’ Abstract Band of the 5th International Conference on Strength Training, Odense (2006).
- Little, T., Williams, A.G., Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players, *J. Strength Cond. Res.*, 19, 76–78 (2005).
- Loffing, F., Hagemann, N., Strauss, B., Left-Handedness in professional and amateur tennis., *Plos. One.*, 7 (11), (2012).
- Malliou, P., Ispirlidis, I., Beneka, A., Taxildaris, K., Godolias, G., Vertical jump and knee extensors isokinetic performance in professional soccer players related to the phase of the training period, *Isokinet Exerc. Sci.*, 11, 165–169 (2003).
- Malliou, P., Amoutzas, K., Theodosiou, A., Gioftsidou, A., Mantis, K., Pylidianis, T., Kioumourtzoglou, E., Proprioceptive training for learning downhill skiing, *Percept. Mot. Skills.*, 99 (1), 149-54 (2004).
- Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., Salonikidis, K., Katartzi, E., ve Poluha, S., Strength training effects on physical conditioning and instep kick kinematics in young amateur soccer players during preseason, *Percept. Mot. Skills.*, 99, 701-710 (2004).
- Manolopoulos, E, Papadopoulos, C, Kellis, E., Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players., *Scand. J. Med. Sci. Sports.*, 16, 102–110 (2006).
- Markovic, G., Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review, *Br. J. Sports Med.*, 41, 349–355 (2007).

- Matsuda, S., Demura, S., Uchiyama, M., Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports, *J. Sports Sci.*, 26 (7), 775-9 (2008).
- Maulder, P., Cronin, J., Yatay and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability, *Phys. Ther. Sport.*, 6, 74–82 (2005).
- Mclean, B.D., Tumilty, D.M., Left-Right asymery in two types of soccer kick, *Br. J. Sports Med.*, 27, 260-262 (1993).
- McManus, C., Right Hand, Left Hand: Brain, Body, The Origins of Asymmetry In Atoms And In Culture. Çeviri: Turan A. Sağ El, Sol El: Beyinde, Bedende, Atomlarda ve Kültürde Asimetrimin Kökenleri, Güncel Yayıncılık., İstanbul, (2005).
- Mercel, J., Garcia, R., Pardo, A., Gallach, J.E., Javier, J., Assessing explosive strength in young soccer players, *J. Sport Sci. Med.*, 10, 1-5 (2007).
- Mirovsky, Y., Blankstein, A., Shlamkovitch, N., Postural kontrol in patients with severe idiopathic scoliosis: a prospective study, *J. Pediatr. Orthoped.*, 15, 168-171 (2006).
- Mognoni, P., Narici, M.V., Sirtori, M.D., Lorenzelli, F., Isokinetic torques and kicking maximal ball velocity in young soccer players, *J. Sports Med. Phys. Fitness.*, 34 (4), 357–361 (1994).
- Muratlı, S., Çocuk ve Spor, Bağırhan Yayınevi., Ankara, (2003).
- Newton, R.U., Gerber, A., Nimphius, S., Shim, J. K., Doan, B. K., Robertson, M., Kraemer, W. J., Determination of functional strength imbalance of the lower extremities, *J. Strength Cond. Res.*, 20, 971-977 (2006).
- Nichols, D. S., Glenn, T.M., Hutchinson, K.J., Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults, *Phys. Ther.*, 75 (8), 699-706 (1995).
- Nunome, H., Asai, T., Ikegami, Y., Sakurai, S. A., Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34 (12), 2028–2036 (2002).
- Nunome, H., Ikegami, Y., Kozakai, R., Apriantono, T., Sano, S., Segmental dynamics of soccer instep kicking with the preferred and non-preferred leg, *J. Sport Sci.*, 24, 529-541 (2006).
- Opavsky, P., An investigation of linear and angular kinematics of the leg during two types of soccer kick, In: Science and Football, T. Reilly, A. Lees, K. Davids and W.J. Murphy (Eds), E & FN Spon., London, 460± 467 (1988), İn: Lees A., Nolan L. The biomechanics of soccer: A review *J. Sport Sci.*, 16, 211 – 234 (1998).
- Orloff, H., Sumida, B., Chow, J., Habibi, L., Fujino, A., Kramer, B., Ground reaction forces and kinematics of plant leg position during instep kicking in male and female collegiatesoccer players, *Sports Biomech.*, 7 (2), 238-247 (2008).

- Özberk, Z.N., Çoşkun, Ö.Ö., Akın, S., Korkusuz, F., Isokinetic strength of quadriceps and hamstring muscles in soccer players playing in different leagues, *Türkiye Klinikleri J. Sports Sci.*, 1 (1), 17-23 (2009).
- Özkan, A., Kin-İşler, A., Amerikan futbolcularında bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve izokinetik kuvvet arasındaki ilişki, *Sporometre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.*, 8 (1), 35-41 (2010).
- Özkan, A., Anaerobik Performans ve İzokinetik Kuvvet Değerlendirilmesinde Bacak Hacmi ve Kütlesinin Rolü, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye (2011).
- Özkara, A., Hazır, T., Aşçı, A., Açıkada, C., Türkiye süper ligi futbolcularının fizyolojik profili. Uluslararası Haluk Ulusoy Teknik Direktör Semineri, Antalya, 6-7 Ocak (2003).
- Özsu, M.S., Temel Basketbol Becerilerinde Kullanılan El ve Ayak Tercihi ile Dominant El ve Ayak İlişkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2006).
- Paasuke, M., Ereline, J., Gapeyeva, H., Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combine athletes, *J. Sports Med. Phys. Fitness.*, 41, 354-361 (2001).
- Paillard, T., Noe, F., Riviere, T., Marion, V., Montoya, R., Dupui, P., Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition, *J. Ath. Train.*, 41 (2), 172-6 (2006).
- Paillard, T., Noe, F., Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer, *Scand. J. Med. Sci. Sports.*, 16 (5), 345-348 (2006).
- Perrin, P., Deviterne, D., Hugel, F., Perrot, C., Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control, *Gait Posture.*, 15, 187-194 (2002).
- Pençe, S., Serebral lateralizasyon, *Van Tıp Dergisi.*, 7, 120-125 (2000).
- Previc, F.H., A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans, *Psychol. Rev.*, 98, 299-334 (1991).
- Platzer, H.P., Raschner, C., Patterson, C., Performance determining physiological factors in the luge start, *J. Sports Sci.*, 27 (3), 221-226 (2009).
- Perrin, D.H., *Isokinetic Exercise and Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics, (1993).
- Petschnig, R., Baron, R., Albrecht, M., The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction, *J. Orthop. Sports Phys.*, 28 (1), 23-31 (1998).
- Powers, C.K., Howley E.T., *Exercise Physiology (Theory and application to fitness and performance)*, McGraw-Hill International edition., USA, (2011).
- Procantal, M., Left-handed Short Circuit. Çeviri: Toksoy S. Solakların Kısa Devresi, *Tübitak, Bilim ve Teknik.*, 15 (173), 192,38 (1982).

- Rahnama, N., Lees, A., Bambaecichi, E., Comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players, *Ergonomics.*, 48 (11-14), 1568–1575 (2005).
- Rahnama, N., Bambaecichi, E., Musculoskeletal assessment in soccer, A review, *J. Move. Sci. Sports.*, 1, 13-24 (2008).
- Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A., Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer, *J. Sport Sci.*, 18, 669-683 (2000).
- Reilly, T., Williams, A.M., Nevill, A., Franks, A., A multidisciplinary approach to talent identification in soccer, *J. Sports Sci.*, 18, 695–702 (2000).
- Revan, S., Kaya, Y., Konyalı I. amatör ligde mücadele eden futbolcuların oynadıkları mekilere göre bazı antropometrik ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7 (1-2), 1-9 (2005).
- Risberg, M., Holm, I., Ekeland, A., Reliability of functional knee tests in normal athletes, *Scand J. Med. Sci. Spor.*, 5, 24–28 (1995).
- Rodano, R., Tavana, R., Three- dimension analysis of instep kick in Professional soccer players. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, eds. *Science and Football II*. New York: E & FN Spon., 357-361(1993).
- Ross, S., Guskiewicz, K.M., Prentice, W., Schneider, R., Yu, B., Comparison of biomechanical factors between the kicking and stance limbs, *J. Sport Rehabil.*, 13 (2), 135–150 (2004).
- Rothwell, J., *Control Of Human Voluntary Movement*, Chapman & Hall., London, 252-290 (1994).
- Rubley, M.D., Haase, A.C., Holcomb, W.R., Girouard, T.J., Tandy, R.D., The effect of plyometric training on power and kicking distance in female adolescent soccer players, *J. Strength Cond. Res.*, 25 (1), 129-34 (2011).
- Ruiter, C.J., Korte, A., Schreven, S., Haan, A., Leg dominancy in relation to fast isometric torque production and skuat jump height, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 108, 247–255 (2010).
- Sadeghi, H., Allard, P., Prince, F., Labelle, H., Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review, *Gait and Posture.*, 12, 34–45 (2000).
- Saliba, L., Hrysomallis, C., Isokinetic strength related to jumping but not kicking performance of Australian footballers, *J. Sci. Med. Sport.*, 4 (3), 336-347 (2001).
- Sandrey, M.A., The comparative effects of a six-week balance training program, gluteus medius strength training program, and combined balance training/gluteus medius strength training program on dynamic postural control, Master thesis. School of Physical Education, Morgantown, West Virginia, (2006).
- Sangnier, S., Tourny-Chollet, C., Effect of fatigue on hamstrings and quadriceps during isokinetic fatigue testing, *Int. J. Sport Med.*, 28, 1–6 (2007).
- Sannicandro, A., Piccinno, R.A., Rosa, De Pascalis, S., Functional asymmetry in the lower limb professional soccer players, *Br. J. Sports Med.*, 45 (4), 370 (2011).

- Sannicandro, A., Cofano, G., Rosa, R.A., Piccinno, A., Balance Training Exercises Decrease Lower-Limb Strength Asymmetry in Young Tennis Players, *J. Sport Sci. Med.*, 13, 397-402 (2014).
- Sarıtaş, N., Kaya, M., Koç, H., Karakuş, S., Çoksevim, B., Futbolcu ve tenisçilerde ekstremiteler arası reaksiyon zamanlarının incelenmesi, 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Muğla, 200-202 (2006).
- Sassi, R.H., Dardouri, W., Yahmed, M.H., Gmada, N., Mahfoudhi, M.E., Gharbi, Z., Relative and absolute reliability of a modified agility t-test and its relationship with vertical jump and straight sprint, *J. Strength Cond. Res.*, 23 (6), 1644–1651 (2009).
- Schaefer, S.Y., Haaland, K.Y., Sainburg, R.L., Dissociation of initial trajectory and final position errors during visuomotor adaptation following unilateral stroke, *Brain Research.*, 1298, 78–91(2009a).
- Schaefer, S.Y., Haaland, K.Y., Sainburg, R.L., Hemispheric specialization and functional impact of ipsilesional deficits in movement coordination and accuracy, *Neuropsychologia.*, 47, 2953–2966 (2009b).
- Sedano, C.S., Vaeyens, R., Philippaerts, R.M., Redondo, J.C., De Benito, A.M., Cuadrado, C., Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players, *J. Strength Cond. Res.*, 23 (6), 1714-1722 (2009).
- Sedano, C.S., Matheu, A., Redondo, J.C., Cuadrado, G., Effects of plyometric training on explosive strength, acceleration capacity and kicking speed in young elite soccer players, *J. Strength Cond. Res.*, 51 (1), 50-8 (2011).
- Shephard, R.J., Biology and medicine of soccer, an update, *J. Sport Sci.*, 17, 757-786 (1999).
- Semenick, D., Anaerobic testing: Practical application, *National Strength Cond. Assoc. J.*, 6, 44–73 (1984).
- Ostojic, S. M., Seasonal alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players, *Journal of Exercise Physiology.*, 6 (3), 11-14 (2003).
- Serrien, D.J., Ivry, R.B., Swinnen, S.P., Dynamics of hemispheric specialization and integration in the context of motor control, *Nat. Rev. Neurosci.*, 7 (2), 160-166 (2006).
- Sevim, Y., Aantrenman Bilgisi, Pelin Ofset, Ankara (2007).
- Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., Vucetic, V., Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players, *J. Strength Cond. Res.*, 24 (3), 679–686 (2010).
- Starosta, W., Advanced left-handed athletes of different sport disciplines in the motor education system for right-handed person, The 5th Kinesiology International Scientific Conference Location. Zagreb, Croatia, Dat, 10-14 September, 1724-1804 (2008).
- Sterzing, T., Hennig, E.M., The influence of soccer shoes on kicking velocity in full-instep kicks, *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 36, 91–97 (2008).

Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., Süer, C., Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi., 14 (1) 36-42 (2005).

Squeira, C.M., Pelegrini, F.R.M., Fontana, M.F., Greve, J.D.M., Isokinetic dynamometry of knee fleksors and extensors: comparative study among non-athlets, jumper athlets and runner athlets, Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S., 57, 19-24 (2002).

Sterzing, T., Lange, J.S., Wachtler, T., Müller, C., Milani, T.L., Velocity and accuracy as performance criteria for three different soccer kicking techniques, 27. International Conference on Biomechanics in Sports (2009).

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U., Physiology of soccer. An update, Sports Med., 35, 501-6 (2005).

Şen, İ., Farklı El Tercihinde Bulunan Sporcuların El Reaksiyon Sürelerinin Karşılaştırılması ve Reaksiyon Süresinin Zeka Seviyesi ile İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya, Türkiye (1998).

Tamer, K., Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Ankara 47-52. (2000).

Tan, U., Serum testosterone levels in male and female subjects with standard and anomalous dominance, Int. J. Neurosci., 58, 211-4 (1991).

Teixeira, L.A., Silva, M.V.M., Carvalho, M.A., Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice, Laterality., 8 (1), 53-65 (2003).

Teixeira, L.A.O., Dalton, L.R., Guimaraes, R.R., Cava, C.S., Leg preference and interlateral asymmetry of balance stability in soccer players, Res. Q. Exercise Sport., 82 (1), 21-27 (2011).

Thorpe, J.L., Ebersole, K.T., Unilateral balance performance in female collegiate soccer athletes, J. Strength Cond. Res., 22 (5), 1429-1433 (2008).

Tortop, Y., Güresci ve Futbolcuların Quadriceps ve Hamstring Kas Kuvvetlerinin İzotoniksel Sistemle Değerlendirmesi ve Sakatlık Eğilimlerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon (2009).

Toppila, E., Pyykkö, I., Chaotic model of postural stability - A position and velocity dependent system?, Automedica., 19, 115-134 (2000).

Tracey S.Y., Anderson, D. I., Hamel, K. A., Gorelick, M. L., Wallace, S. A., Sidaway, B., Kicking performance in relation to balance ability over the support leg, Hum. Movement Sci., 31, 1615-1623 (2012).

Tura, A., Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon Kas Gücünün İzokinetik Dinamometrede Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 44-70 (1996).

- Uğur, M., Can, S., Şenel, K., Çeşitli spor branşlarında kas gücü ve el tercihinin sakatlanma üzerindeki etkisi, Atatürk Üniv. BESYO, Beden Eğitimi ve Spor Bil. Dergisi., 1, 1-4 (1999).
- Vrbani, T.S.L., Gulan, J.R., Gulan, G., Matovinovi, D., Balance index score as a predictive factor for lower sports results or anterior cruciate ligament knee injuries in Croatian female athletes – Preliminary Study Coll, Antropol., 31 (1), 253–258 (2007).
- Vural, F., Futbolda Beta Endorfin Düzeyleri ve Laktat Eliminasyonunun Şut ve Sprint Performansı Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye (2013).
- Yağcı, N., Cavlak, U., Şahin, G., İştirme engellilerde denge yeteneğinin incelenmesi üzerine bir çalışma, Kbb-Forum., 3 (2), (2004).
- Yapıcı, H., Profesyonel ve Amatör Futbolcuların Anaerobik Güç, Çeviklik ve Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, Türkiye (2011).
- Zatsiorsky, V.M., Science and Practice of Strength Training. Champaign., IL: Human Kinetics (1995).
- Yazıcı, A.G., Aktif Spor Yapan Sporcuların Lateralizasyon Düzeyleri ile Dinamik ve Statik Denge ve Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye,(2012).
- Young, B.W., Willey, B., Analysis of a reactive agility field test, J. Sci. Med. Sport., 13 (3), 376–378 (2010).
- Young, W.B., James, R., Montgomery, J.R., Is muscle power related to running speed with changes of direction?, J. Sports Med. Phys. Fitness., 42 (3), 282–288 (2002).
- Yıldırım, S., Dane, S., Serebral lateralizasyon ve el tercihi, The Eurasian Journal of Medicine., 39, 45-48 (2007).
- Yüceloğlu, D.Ö., Sağlak ve Solak Futbolcularda İzotonik Bacak Kuvveti ve Reaksiyon Zamanının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye (2009).
- Zakas, A., Bilateral isokinetic peak torque of quadriceps and hamstring muscles, J. Sport Med. Phys. Fit., 46 (1), 28-35 (2006).
- Wang, J., Sainburg, R. L., The dominant and nondominant arms are specialized for stabilizing different features of task performance., Exp. Brain Res., 178, 565–570 (2007).
- Wells, G., Elmi, M, Thomas, S., Physiological correlates of golf, J. Strength Cond. Res., 23 (3), 741-50 (2009).
- Wood, C.J., Aggleton, J.P., Handedness in “fastball” sports: Do left-handers have an innate advantage, Brit. J. Psychol., 80, 227-240 (1989).
- Woollacott, M.H., Shumway, C.A., Changes in posture control across the life span- A systems approach, Phys. Ther., 70, 799- 807 (1990).

Woollacott, M., Shumway, C.A., Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research, *Gait and Posture.*, 16, 1–14 (2002).

Wong, P.L., Chamari, K., Wisløff, U., Effects of 12-week on field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *J. Strength Condes.*, 24 (3), 644–652 (2010).

Winter, D.A., Patla, A.E., Frank, J.S., Assessment of balance control in humans, *Med. Prog. Technol.*, 16 (1-2), 31-51 (1990).

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., Hoff, J., Strong correlation of maximal skuat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players, *Br. J. Sports Med.*, 38, 285–288 (2004).

Wyatt, M.P., Edwards, A.M., Comparison of quadriceps and hamstring torque values during isokinetic exercise, *J. Orthop. Sports Phys Ther.*, 1 (3) 48-56 (1981).

http-1 <http://www.thetoptens.com/soccer-players-2013-2014/>(13.04.2015).

http-2<http://www.ibtimes.com/top-50-footballers-world-2014-2015-season-messi-ronaldo-or-suarez-best-player-1666376>(13.04.2015).

http-3<http://www.rankopedia.com/Best-Predominantly-Left-Footed-Football-%28Soccer%29-Player/Step1/23900/.htm>(13.04.2015).

EK 1.

<p>ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞI</p> <p>KARAR FORMU</p>
<p>Karar Tarihi: 16 Ekim 2014</p> <p>Karar Sayısı: 10</p>
<p>Anadolu Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Yrd.Doç.Dr.Mehmet KALE (Doktora Tez Danışmanı) ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğr.Gör.Mehmet YILDIZ (Doktora Tez Sahibi) tarafından yürütülen <i>"Futbolcularda bilateral kuvvet ve denge imbalansının baskın bacağa dayalı olarak şut hızı ve kaleye isabete etkisinin araştırılması"</i> başlıklı çalışmanın görüş ve öneriler doğrultusunda yapılmasının uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir. Çalışmanızda başarılar dileriz.</p>

ASLI GİBİDİR



EK 2.

FUTBOLCULARDA BİLATERAL KUVVET VE DENGE İMBALANSININ BASKIN BACAĞA DAYALI OLARAKA ŞUT HIZI VE İSABETİNE ETKİSİ

Ad: Oynadığı Kulüp:
Soyad: Mevki:
Doğum Tarihi: Tel:
Antrenman Yaşı: Baskın bacak:

Boy (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Vücut Yağ Yüzdesi

SIÇRAMA PERFORMANSI ÖLÇÜMLERİ (cm)

	ÇİFT SS	BB SS	BOB SS	ÇİFT AS	BB AS	BOB AS	ÇİFT YS	BB YS	BOB YS
1.									
2.									
3.									

İZOKİNETİK ÖLÇÜMLER (Nm)

	BB Extansör	BB Fleksör	BOB Extansör	BOB Fleksör	BB H/Q	BOB H/Q
60°.sn ⁻¹ (3 submaksimal / 5 maksimal)						
180°. sn ⁻¹ (3 submaksimal / 5 maksimal)						
300°.sn ⁻¹ (3 submaksimal / 5 maksimal)						

DENGE PERFORMANSI ÖLÇÜMLERİ

BB statik	BOB statik	BB dinamik	BOB dinamik

TOP HIZI VE İSABET ÖLÇÜMLERİ

	BB hız (m/sn)	BOB hız (m/sn)	BB isabet	BOB isabet
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Ortalama				

ANAEROBİK GÜÇ, VO₂maks ve ÇEVİKLİK ÖLÇÜMLERİ

AK (W)	AG (W)	Max. VO ₂ (ml/kg/dk)	T Dril(sn)

EK 3.

Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercihi Anket Yönerge: Aşağıdaki soruların her birini en iyi yapabildiğiniz şekilde yanıtlayınız.

Anlatılan hareketi yapmak için **daima** bir ayağınızı kullanıyorsanız **Dsol (daima sol)** ya da **Dsağ (Daima sağ)** yazan yeri işaretleyiniz. **Genellikle** bir ayağınızı kullanıyorsanız, **Gsol** ya da **Gsağ** yazan yeri işaretleyiniz. Eğer her iki ayağınızı **eşit sıklıkta** kullanıyorsanız **Eşit** yazan yeri işaretleyiniz. Lütfen bütün sorular için bir yanıtı basit olarak işaretlemeyiniz, kendi yaptığımız her hareketi sırayla hayalinizde canlandırınız ve daha sonra uygun olan yanıtı işaretleyiniz. Gerekirse, işaretlemeyi durdurunuz ve sorulan hareketi yapmaya çalışınız.

Mehmet YILDIZ

	Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercihi Anketi	Daima Sol	Genellikle Sol	Eşit Sıklıkta	Genellikle Sağ	Daima Sağ
1	Duran bir topa önünüzdeki bir hedef doğrultusunda vurmak için hangi ayağınızı kullanırsınız?					
2	Bir ayak üzerinde durmanız gerekirse, o hangi ayağınız olur?					
3	Plajda kumu düzeltmek için hangi ayağınızı kullanırsınız?					
4	Bir sandalyenin üzerine çıkmanız gerekirse, sandalyenin üzerine önce hangi ayağınızı koyarsınız?					
5	Hızlı hareket eden bir böceğin üzerine basmak için hangi ayağınızı kullanırsınız?					
6	Bir demiryolu rayı üzerinde tek ayağınızda dengedeyseniz, hangi ayağınızı kullanırsınız?					
7	Ayak parmaklarınızla bir misket almak isterseniz, hangi ayağınızı kullanırsınız?					
8	Bir ayakta hoplamak isterseniz, hangi ayağınızı kullanırsınız?					
9	Bir küreği toprağın içine itmeye yardımcı hangi ayağınızı kullanırsınız?					
10	Rahat bir şekilde ayakta durma sırasında, insanlar ağırlıklarının çoğunu öncelikle bir ayağı üzerine koyar, diğer bacaklarını hafif bükük bırakırlar. Ağırlığının çoğunu öncelikle hangi ayağınıza koyarsınız?					