



**12-14 YAŞ KADIN TAEKWONDOCULARDA BOSU
EGZERSİZLERİNİN SEÇİLİ BİYOMOTOR
ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet SARIKAYA

BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mahmut AÇAK**

Doktora Tezi – 2022

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

**12-14 YAŞ KADIN TAEKWONDOCULARDA BOSU EGZERSİZLERİNİN
SEÇİLİ BİYOMOTOR ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet SARIKAYA

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mahmut AÇAK**

**MALATYA
2022**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Özgün Değeri	3
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	3
1.4. Araştırmanın Varsayımları	4
1.5. Hipotezler.....	4
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Taekwondo'nun Tanımı	6
2.1.1. Taekwondo'nun Dünyadaki Gelişimi	6
2.1.2. Taekwondo'nun Türkiye'deki Gelişimi.....	7
2.1.3. Çocuklarda Taekwondo Sporu.....	7
2.1.4. Taekwondo Müsabakası	8
2.1.5. Taekwondo'da Antrenman	9
2.2. Taekwondo'da Performansı Etkileyen Antropometrik Özellikler.....	9
2.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı.....	9
2.2.2. Vücut Yapısı ve Kompozisyonu	10
2.2.3. Taekwondo ve Kuvvet.....	11
2.2.4. Taekwondo ve Sürat	12
2.2.5. Reaksiyon Zamanı	12
2.2.6. Özel Sürat (Hareket Sürati).....	12
2.2.7. Süratte Devamlılık	13
2.2.8. Taekwondo ve Dayanıklılık	13
2.2.9. Taekwondo ve Esneklik.....	13
2.2.10. Taekwondo ve Çeviklik	14
2.3. Denge	15
2.3.1. Statik Denge.....	16

2.3.2. Dinamik Denge	16
2.3.3. Dengeyi Etkileyen Faktörler	17
2.3.4. Denge Gelişimi	18
2.3.5. Dengenin Fizyolojik İncelemesi	18
2.3.6. Vestibular Sistem	19
2.3.7. Görsel Sistem	20
2.3.8. Proprioseptif Duyu	20
2.4. Sporda Denge	21
2.4.1. Sportif Performans ve Denge	22
2.5. Teakvando’da Denge ve Önemi	23
2.6. Bosu Topu	24
2.6.1. Bosu ve Denge	25
3. MATERYAL VE METOD	27
3.1. Çalışma Dizaynı	27
3.2. Örneklem	27
3.3. Deney ve Kontrol Grubu	28
3.4. Araştırma Protokolü	28
3.5. Uygulanan Ölçüm ve Testler	29
3.5.1. Antropometrik Ölçümler	29
3.5.2. Boy Uzunluğu	29
3.5.3. Vücut Ağırlığı	29
3.5.4. Beden Kütle İndeksleri (BKİ)	29
3.5.5. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümleri	29
3.6. Biyomotor Ölçümleri	29
3.6.1. Esneklik	30
3.6.2. 30 Metre Sürat	30
3.6.3. Çeviklik Ölçümü (Pro-Agility Testi)	30
3.6.4. Reaktif Çeviklik	31
3.6.5. Sırt ve Bacak Kuvveti Ölçümü	31
3.6.6. Mekik	31
3.6.7. Şınav	32
3.6.8. Plank	32
3.6.9. Reaksiyon Zamanı Ölçümü	32
3.7. Denge Ölçümleri	33

3.7.1. Statik Denge (Stabilometrik Platform)	33
3.7.2. Dinamik Denge	34
3.8. Standart Teakvondo Antrenmanı	35
3.9. Bosu Egzersizleri	35
3.10. Verilerin Analizleri	40
4. BULGULAR.....	41
5. TARTIŞMA	60
5.1. Antropometrik Bulgularının Değerlendirilmesi:	60
5.2. Biyomotor Ölçümlerin Değerlendirilmesi:	62
5.3. Statik Denge Bulgularının Değerlendirilmesi.....	70
5.4. Dinamik Denge Bulgularının Değerlendirilmesi	74
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
6.1. Sonuç	77
6.2. Öneriler	77
KAYNAKLAR	79
EKLER.....	99
EK-1. Özgeçmiş.....	99
EK-2. Etik Kurul Onayı	101
EK-3. İzin Yazısı	103
EK-4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	104

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bilgi birikimi ve tecrübesiyle bana her desteği verip yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mahmut AÇAK'a çok teşekkür ederim. Çalışmamın birçok aşamasında fikirlerini paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Akan BAYRAKDAR, Doç. Dr. Gökmen KILINÇARSLAN, Dr. Öğr. Üyesi Enes BELTEKİN, Dr. Öğr. Üyesi İhsan KUYULU, Dr. Öğr. Üyesi Gamze YILDIRIM ARAS, Doç. Dr. İdris KAYANTAŞ, Dr. Mehmet Şerif ÖKMEN, Öğr. Gör. Yunus GENÇ hocalarıma tek tek teşekkür ederim. Çalışmada uygulanan ölçümlerde yardımını esirgemeyen Taekwondo antrenörü Hüseyin KUZU'ya teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme, eşim Merve SARIKAYA ve Oğlum Yiğit Ensar SARIKAYA'ya çok teşekkür ederim.

Mehmet SARIKAYA

ÖZET

12-14 Yaş Kadın Taekwondocularda Bosu Egzersizlerinin Seçili Biyomotor Özelliklere Etkisinin İncelenmesi

Amaç: Bu çalışma 12-14 yaş kadın taekwondocularda bosu egzersizlerinin seçili biyomotor özelliklere etkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot: Araştırmanın evrenini Malatya ilinde bulunan taekwondo sporcuları oluşturdu. Çalışmanın örneklemini 12-14 yaş aralığındaki aktif olarak taekwondo sporu yapan tesadüfî yöntemle belirlenen 15 deney 15 kontrol toplam 30 kadın sporcudan oluşturuldu. Her iki gruba haftada 3 gün 80 dakikadan 8 hafta boyunca taekwondo antrenmanları uygulandı. Deney grubuna taekwondo antrenmanlarına ilave olarak 30 dakika bosu egzersizleri uygulandı. Ölçümler öncesi ve sonrasında katılımcıların antropometrik (boy, vücut ağırlığı, BKİ, VYY), seçili biyomotor özellikler (statik-dinamik denge, esneklik, 30 m sürat, çeviklik, reaktif çeviklik, sırt ve bacak kuvveti, mekik, şınav, plank, reaksiyon zamanı) değerleri alındı. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla bağımsız örneklem t testi, bağımlı grupların karşılaştırılmasında ise eşleştirilmiş örneklem t testi uygulandı. Sonuçların anlamlılığı $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Gruplar arası antropometrik özelliklerden vücut ağırlığı, BKİ ve VYY değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Gruplar arası biyomotor testlerinden çeviklik, esneklik, mekik, şınav ve plank değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Gruplar arası statik ve dinamik denge değerlerinden sağ ayak statik denge salınım alanı değerleri ve dinamik denge performansı, sağ dış salınım alanı, sağa salınım reaksiyon zamanı ve sola salınım reaksiyon zamanı değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulundu.

Sonuç: Araştırma sonucunda taekwondo antrenmanlarına ilave olarak uygulanan bosu egzersizlerinin sporcularının bazı antropometrik testlerine, biyomotor özelliklerine olumlu katkı sağladığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Taekwondo, Bosu, Biyomotor Özellikler

ABSTRACT

Examining Of The Effect Of Bosu Exercises On Selected Biomotor Traits In 12-14 Years Old Female Taekwondo Players

Aim: This study was conducted to examine the effects of bosu exercises on selected biomotor characteristics in 12-14 years old female taekwondo players.

Material and Method: The population of the research included taekwondo players in Malatya. The sample of the study consisted of a total of 30 female athletes between the ages of 12-14, who were actively engaged in taekwondo sports, fifteen of whom were experimental and fifteen of whom were determined by random method. Taekwondo training was applied to both groups for 8 weeks, 3 days a week for 80 minutes. In addition to taekwondo training, 30 minutes of bosu exercises were applied to the experimental group. Before and after the measurements, participants' anthropometric (height, body weight, BMI, BFI), selected biomotor traits (static-dynamic balance, flexibility, 30 m speed, agility, reactive agility, back and leg strength, sit-ups, push-ups, plank, reaction time) values were recorded. SPSS package program was used to evaluate the data. Independent sample t-test was used to examine the differences between groups, and paired-sample t-test was used to compare dependent groups. The significance of the results was evaluated at the $p < 0.05$ level.

Results: A significant difference was found out between body weight, BMI and BFI values in intergroup anthropometric characteristics. Significant differences were found out between the agility, flexibility, sit-up, push-up and plank values in intergroup biomotor tests. A significant difference was found between the static balance swing area values and dynamic balance performance of right foot, right outer swing area, right swing reaction time and left swing reaction time values in intergroup static and dynamic balance values.

Conclusion: As a result of the study, it was determined that bosu exercises applied in addition to taekwondo training contribute positively to some anthropometric tests and biomotor characteristics of the taekwondo players.

Keywords: Taekwondo, Bosu, Biomotor Traits

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BKI	: Beden Kitle İndeksi
VYY	: Vücut Yağ Yüzdesi
Kg	: Kilogram
Dk	: Dakika
Mmol	: Milimol
Gr	: Gram
Sn	: Saniye
%	: Yüzde
SS	: Standart Sapma
M	: Metre
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
N	: Grup Sayısı
Cm	: Santimetre
Mm	: Milimetre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Bosu Topu	25
Şekil 3.1. G*Power Analizi	28
Şekil 3.2. Pro-Agility test uygulaması	31
Şekil 3.3. Statik Denge Ölçümü	33
Şekil 3.4. Dinamik Denge Ölçümü	34
Şekil 3.5. Bosu Egzersiz Uygulaması 1. Hareket	35
Şekil 3.6. Bosu Egzersiz Uygulaması 2. Hareket	36
Şekil 3.7. Bosu Egzersiz Uygulaması 3. Hareket	36
Şekil 3.8. Bosu Egzersiz Uygulaması 4. Hareket	37
Şekil 3.9. Bosu Egzersiz Uygulaması 5. Hareket	37
Şekil 3.10. Bosu Egzersiz Uygulaması 6. Hareket	38
Şekil 3.11. Bosu Egzersiz Uygulaması 7. Hareket	38
Şekil 3.12. Bosu Egzersiz Uygulaması 8. Hareket	38
Şekil 3.13. Bosu Egzersiz Uygulaması 9. Hareket	39
Şekil 3.14. Bosu Egzersiz Uygulaması 10. Hareket	39

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 3.1. Bosu Egzersiz Çizelgesi.....	39
Tablo 4.1. Katılımcıların Antropometrik Özelliklerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması	42
Tablo 4.2. Katılımcıların Performans Testlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırması	44
Tablo 4.3. Katılımcıların Performans Testlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırması	46
Tablo 4.4. Katılımcıların Statik Denge Çift Ayak Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması.....	49
Tablo 4.5. Katılımcıların Statik Denge Sağ Ayak Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması.....	51
Tablo 4.6. Katılımcıların Statik Denge Sol Ayak Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması.....	54
Tablo 4.7. Katılımcıların Dinamik Denge Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması	57

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar spor, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için toplumların vazgeçilmezi haline gelmiştir. Spor, insanların fiziksel gelişimleri yanı sıra bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimlerine de önemli katkı sağlamaktadır. Bu nedenle bazı insanlar sporu genel vücut sağlığı ya da sosyal aktivite amaçlı yaparken bazıları ise herhangi bir spor dalında yarışma, kazanma ve başarılı olma arzusu ile spora yönelmektedir. Böylelikle spor ve sportif aktivitelere olan ilgi gün geçtikçe artarak devam etmektedir (1).

Genel anlamı ile spor, bedensel faydaların yanı sıra ruh sağlığının geliştirilmesi, mücadele etme, heyecan duyma, yarışma, kazanma, başarının arttırılması gibi yoğun mücadelelerin verildiği hareketler bütünüdür (2, 3). Mücadelenin en üst seviyede olduğu spor dallarından biride taekwondodur (4). Küçük yaşlardan itibaren başlanabilecek, çocukların gelişimine uygun spor dallarından biride taekwondodur. Doğru prensiplerinin yer aldığı taekwondo sporu çocuklara özgüveni elde etme, bireysel yeteneklerini sergileme fırsatı sunan popüler branşlardan biridir (5). Ülkemizde en yaygın branşlardan biri olan taekwondo sporu ülkemiz çocuklarının spor kültürü kazanmasında çok önemli rol oynamaktadır (6). Taekwondo sporunun başlıca özelliğine baktığımızda, çıplak ellerle ve ayaklarla bir rakibe karşında uygulanan savunma hareketlerini barındırır (4). Taekwondo sporunun içerisinde yer alan hareketler çocukların motor gelişim seviyelerini geliştirmektedir (6). Ulusal ve uluslararası platformu olan taekwondo, bir savunma sanatı sporudur ve bunun yanı sıra beden sağlığını, fiziksel direnç ve yeteneğini de geliştirmeyi de amaçlar (4). Teakvondo sporcusunun bu amaçları elde edebilmesinin yolu, düzenli antrenmandan geçmektedir.

Günümüzde antrenman sporda amatör ve profesyonel olarak kazanmanın ve başarıya ulaşabilmek için en önemli yoludur (6). Yapılan bilimsel araştırmalar antrenman planlarında seçilen egzersizler, ne tür egzersiz modellerinin nasıl uygulanacağına dair antrenörlere ve sporculara bilgi verir (7). Antrenmanın temelini de motorik özellikler oluşturmaktadır. Diğer spor dallarında olduğu gibi taekwondo sporunda da başarıya ulaşabilmek için bu temel motorik performansların yeterli düzeyde geliştirilmelidir. Taekwondonun yarışma sürelerine bakıldığında; kuvvet,

beceri, dayanıklılık, sürat, çeviklik, esneklik ve denge gibi motorik özelliklerin iyi bir şekilde gelişmiş olması gerekir (8).

Statik ve dinamik dengelerinin kontrolü sporcuların motor becerilerin üst düzeyde uygulanmasını sağlar (9). Son yıllarda denge egzersizlerinin rolü etkili olmaya başlamıştır. Bu şekilde antrenman programlarına ve atletik performansı olumlu yönde etkiler. Dengeyi incelediğimizde ise statik ve dinamik denge olmak üzere ikiye ayrıldığını görmekteyiz. Statik ve dinamik dengenin iyi bir şekilde geliştirilmesi Kas, tendon ve bağların kordine edilmiş bir şekilde uyum içerisinde yapmasını, hareketin oluşumu sırasında çevreye karşı algıl yapabilmeyi ile yüksek bir koordinasyon sağlar (10). Motor kontrol yeteneği dengede önemli bir şekilde incelenmesi gereken konulardan bir diğeridir. Bu yeteneği geliştirmek, ani ivmelenme veya yavaşlama, vücudun yönünü her türlü duruma karşı değiştirerek hareket performansını geliştirmek amacıyla, stabil olmayan ve dinamik egzersizler için planlanmış çok sayıda antrenman aracı, egzersiz çeşidi bulunmaktadır (11). Çok fonksiyonlu egzersiz programları için kullanılan egzersiz araçlarından biri de bosu topudur.

Bosu topu, denge beceresini geliştiren egzersizlerde sıklıkla kullanılmasının yanında fitness dünyasında da heyecan verici bir egzersiz aracı olarak girmesi çok olmamıştır. Fakat kullanıcıya sunduğu kasları güçlendirme, zihinsel konsantrasyon sağlama ve dengeyi geliştirme gibi farklı çalışma olanakları sunduğu için sporcular, antrenörler, eklem ve kemiklerinde problem olan hastaların iyileşme dönemlerinde de fizyoterapistler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir (12). Bosu topu belirli fiziksel niteliklerin ve genel uygunluğun kazanılmasına katkıda bulunur (13). Bosu topu, spor koçlarının ve spor meraklılarının güç, dayanıklılık, denge, esneklik ve fiziksel uygunluk ölçümü gibi antrenman türlerini gerçekleştirmelerine olanak tanıyan fitness endüstrisinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (14). Bu sebeplerle, bosu topu, denge, koordinasyon ve kuvvet için en çok kullanılan antrenman ekipmanlarından biri olarak yer almıştır. Bu topun özelliklerine baktığımızda, plastik sert bir yüzeyle buna yarısı kaynamış bir denge topunun birleşim halidir. Bir tarafı düz, diğer tarafı kubbe şeklinde olan bu topu üzerinde kişinin denge merkezi sürekli değişen egzersiz yaparken ağırlık merkezinin korunması ve kontrolü gerekmektedir. Bu durumda sadece top üstünde ayakta durmak bile zorlu bir egzersiz olarak görülmektedir (12). Fiziksel aktiviteler için önemli olan özelliklerden bir diğeri egzersiz ya da sporsal bir pozisyon anında, postürün ve dengenin sürdürülmesi bunun yanı sıra kontrol edilebilmesidir.

Denge bununla birlikte koordinasyonu sağlayacağından performansın akıcı ve aktif olarak ortaya konmasında önemli bir şekilde rol üstlenir. Sporculara uygulanacak bazı denge testleri ile eksikler tespit edilerek, bu eksiklere karşısında çalışmal planlanmaların uygulanması oldukça önem taşır (15).

1.1. Araştırmanın Amacı ve Özgün Değeri

Taekwondo branşıyla ilgilenen sporcular rakiplerinden farklılık oluşturup müsabakayı kazanabilmeleri için antropometrik ve seçili biyomotor özelliklerinin düzeylerini belirleyip bunları geliştirecek antrenman uygulamaları yapması önemlidir. İlgili literatür çalışmaları incelendiğinde bosu topu egzersizlerinin kişilerde denge ve bazı sportif performanslarda olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca sporcularda değişen antrenman modelleri sayesinde fiziksel, fizyolojik ve psikolojik yönden olumlu katkıların olduğu ve böylelikle de performanslarına olumlu katkıların olduğu da aşıkardır. Bir antrenman aracı olan bosu topunun literatürdeki yerinin yeni olduğu ve yapılan araştırmaların çoğunluğu farklı branşlardan oluşturulduğu görülmüştür. Ayrıca denge ve bazı sportif performansla ihtiyaç duyulan taekwondonun, bosu topu antrenmanlarıyla ilgili literatürde araştırmasının yeterli düzeyde olmadığı da görülmüştür. Bu nedenle yapılan bu çalışma 12-14 yaş arası kadın taekwondocuların antropometrik ve seçili biyomotor özelliklerinin düzeylerinin belirlenmesi ve sekiz hafta süreyle uygulanacak olan bosu egzersizlerinin seçili biyomotor özelliklerinin üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Taekwondocularlarda bosu egzersizlerinin seçili biyomotor özellikler üzerine etkisi varmıdır.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma Malatya ili ile sınırlıdır.

Araştırma 12-14 yaş aralığında aktif olarak bir yıl spor yapan kadın sporcular ile sınırlıdır.

Araştırma 15 deney, 15 kontrol grubu olmak üzere toplamda 30 gönüllü grubu ile sınırlıdır.

Araştırmaya en az bir yıl taekwondo eğitimi almış gönüllülerle sınırlıdır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Katılımcıların alışma süresince taekwondo ve bosu topu egzersizleri dışında farklı bir antrenman yapmadıkları varsayıldı.

Katılımcıların uygulanan egzersizlerin maksimum performans ile uyguladıkları varsayıldı.

Katılımcıların uygulayacakları egzersiz öncesi çalışmaya dinlenik bir şekilde katıldıkları varsayıldı

1.5. Hipotezler

12-14 yaş kadın taekwondocularda bosu egzersizlerinin seçili biyomotor özelliklere etkisinin incelenmesi ile ilgili araştırma hipotezleri aşağıda sıralanmıştır.

H1: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun beden kütle indeksi üzerine etkisi varmıdır.

H2: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi varmıdır.

H3: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun 30 metre sürat üzerine etkisi varmıdır.

H4: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun eviklik (Pro-Agility) üzerine etkisi varmıdır.

H5: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun reaktif çeviklik üzerine etkisi varmıdır.

H6: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun reaksiyon zamanı üzerine etkisi varmıdır.

H7: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun esneklik üzerine etkisi varmıdır.

H8: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun mekik üzerine etkisi varmıdır.

H9: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun şınav üzerine etkisi varmıdır.

H10: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun plank üzerine etkisi var mıdır.

H11: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun statik denge çift ayak üzerine etkisi var mıdır.

H12: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun statik denge sağ ayak üzerine etkisi var mıdır.

H13: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun statik denge sol ayak üzerine etkisi var mıdır.

H14: Sekiz haftalık bosu egzersizi yapan deney grubunun dinamik denge üzerine etkisi var mıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Taekwondo'nun Tanımı

Taekwondonun kelime anlamı Tae-tekme, kwon-yumruk, do ise izlenen disiplin yolu manasına gelmektedir. Başka bir anlamda ise tekme ve yumruğun birleşiminde ortaya çıkan disiplinli dövüş sanatıdır. Bu manada gelen dövüş kelimesi, sadece karşısında olana rakibe değ i aynı zamanda kendi içinde yaptığı mental ve fiziksel yarışı iç duyguları kapsar (16). Taekwondo'da tae ayak ile tekme vuruşlarını, kwon ise yumruk kombinasyonlarını, Do ise gittiğimiz yol, disiplin ve ahlak yapısını temsil eder (17). Ç ıplak el ve ayaklarla uygulanan, savunma ve vuruş gibi spora özgü tekniklerden oluşan taekwondonun fayda sağladığı konulardan biridi de sporcuda zihinsel dengeyi kazanmasını sağlama, vücudu en üst seviyede geliştirme ve ahlaki değerleri geliştirmesidir (18).

Taekwondonun savunma sanatı olarak birçok katkısı bulunmaktadır bunların başında kendini koruma yeteneğinin yanında sporu yapan kişinin kendine güven duygusunu geliştirmesidir. Kendine güven duygusu sporcuda farklı duygu gelişimine katkıda bulunur; kendisinden daha zayıf ve güçsüz olana karşı hoşgörölü ve cömert olmasına yardımcı olur. Kendisiyle eşit koşullarla karlılaştığı bir rakibe karşı bu hoşgörü ve cömertlik güçlerini gereksiz ve özellikle acımasızca kullanmalarına karşı gelir. Taekwondo eğitimi alan kişilerin daha fazla sosyal birey olmasını ve alçak gönüllü davranışlar kazanmasını sağlar (18).

Taekwondo bireye sosyal özellikleri kazandırmasının yanında aynı zamanda motorik performanlarda; çeviklik, hız, güç, dayanıklılığı ve esneklik gibi özellikleri geliştirdiği aynı zamanda fiziksel ve ruhsal yönde sağlığı geliştirdiği için egzersiz olarak kullanılır (19).

2.1.1. Taekwondo'nun Dünyadaki Gelişimi

Taekwondo 20. yüzyıla kadar bu hale gelene kadar bazı gelişimlerde geçmiştir. Yarışma sporu olarak sayılması ise 1905' te olmuştur. Uluslararası yayılması Kore'nin 1943'te bağımsızlığını kazanması ve resmi bir kimlik kazanmasıyla oluşmuştur. Kore Taekwondo Birliği 16 Eylül 1961 yılında kurulmuş 25 Haziran 1962'de taekwondo yasallaşmış aynı zamanda milli sporlar olarak adlandırılmıştır. Uluslararası Taekwondo

Federasyonu 1966 yılında kurulmuştur (19). 1988 yılı kayıtlarına göre, Taekwondo'nun birçok kıtada sporcu sayısı giderek atmaktadır. Afrika'da 26, Asya kıtasında 34, Amerika kıtasında 24 ülke olmak üzere toplam 22 milyon insan Taekwondo sporu yapmaktadır (16).

2.1.2. Taekwondo'nun Türkiye'deki Gelişimi

Koreden gelen temsilciler 1964 yılında Türkiye'deki şehirlere Taekwondoyu tanıtmak için görev almışlardır. Bu tanıtımı ilk olarak Koreli General Choi Hong Hi önderliğinde bir heyet ile Türkiye de ayrıntılı bir şekilde bu sporla alakadar olmuştur. Türkiye içinde sayısını arttırmaya uğraşan Nazım Gonca ve Şükrü Gencel jujitsu ve judo branşlarını ülkedeki etkilerini arttırmaya yönelik çalışmaları sonrasında Kore'li uzmanların tanıtımından sonra Taekwondo'ya olan ilgileri artmış ve bunun üzerine Koreli Generalle bir araya gelerek taekwondo sporunun ülkemizde etkisinin artması için yoğun çaba göstermişlerdir (20).

Taekwondo ilk olarak 1968 yılında Judo Federasyonu içerisinde 1968'te resmi olarak faaliyetlere yürütmüştür. Ülke bazında ilk kez uluslararası yarışmalara 1976'da resmi olarak katılım sağladığı Avrupa şampiyonasında takım olarak Avrupa ikincili elde edilmiştir. Taekwondo sporu Judo Federasyonundan ayrılması ise 1981 yılında gerçekleşmiştir ve özgür federasyon haline gelmiştir. Mithat Kor Taekwondo Federasyonu ilk başkanı olmuştur. Ülkemizde futbol ve satranç branşlarından sonra sporcu sayısı olarak en fazla olan federasyon 400000 yakın lisanslı sporcu sayısı vardır. Türkiye Taekwondo Federasyonu ve Taekwondo sporcularımız, günümüzde ülkemizi Uluslararası Şampiyonalarda temsil ederek büyük başarılar sağlamaktadırlar (19).

2.1.3. Çocuklarda Taekwondo Spor

Spor sağlıklı bir toplumun oluşmasında en önemli etkenlerden biridir. Toplumun geleceğinin teminatı olan çocukların spor kültürü içerisinde yetişmesi, ülkenin spordaki başarısını ve spor kültürünün gelişmesini önemli ölçüde etkilemektedir (21). Spor, sosyal ve kültürel açıdan çocukların gelişimine önemli katkılar sunmaktadır. Spor aynı zamanda beden ve ruh sağlığının gelişmesini, karakter oluşumunu, sosyalleşmeyi, zorluklarla başa çıkma yeteneğini, akranlarıyla rekabet edebilme kabiliyetini kazandırır (6). Küçük yaşlardan itibaren başlanabilecek, çocukların gelişimine uygun spor dallarından biride taekwondodur. Doğu prensiplerinin yer aldığı taekwondo sporu çocuklara özgüveni elde etme, bireysel yeteneklerini sergileme fırsatı sunan popüler

branşlardan biridir (5). Ülkemizde en yaygın branşlardan biri olan taekwondo sporu ülkemiz çocuklarının spor kültürü kazanmasında çok önemli rol oynamaktadır. Taekwondo sporunun içerisinde yer alan hareketler çocukların motor gelişim seviyelerini geliştirmektedir (6). Taekwondonun içerisinde bulunan hareketlerin eğlenceli olması, çocukların hoşuna gidecek türden tekniklerin yer alması taekwondo sporuna ilginin yoğun olmasına neden olmaktadır (22). Günümüzde taekwondo sporu savunma sporları arasından en fazla tercih edilen spor dalıdır (23).

2.1.4. Taekwondo Müsabakası

Taekwondo müsabakasına Dobok üniforma ile çıkılır ve bu üniforma saflığı ve temizliği ifade eder. Sporunun kalbinin güzelliğini temsil eden beş farklı kuşak vardır. Kuşak renkleri taekwondocunun yeteneğine ve çalışmalarındaki ilerlemesine göre beyaz, sarı, yeşil, mavi, kırmızı ve siyah olarak değişir (24, 25).

Taekwondoda müsabaka süresi, gençler ve büyükler kategorisinde her bir raunt süresinin 2 dakika olduğu 3 raunttan oluşmaktadır. Minik ve yıldızlarda ise bu süre 1.5 dakika olarak belirlenmiştir. Rauntlar arasında 1'er dk dinlenme süresi bulunur. Taekwondo müsabakaları belirli bir alan içinde yapılmaktadır. Bu alanı, sporunun ihlal etmesi durumunda sporcuya ceza verilmektedir. Alanın etrafında görevli hakem, görevli antrenör, sağlık ekipleri, kamera sistemleri ve sonuçları yansıtan ekranlar bulunmaktadır (26).

Dünya Taekwondo Federasyonu müsabaka kurallarına uygun şekilde yapılan yarışmaların kuralları (19).

- Müsabakalar, yüz metrekare olacak şekilde pürüzsüz bir yüzeyde olmalıdır. Alan yüzeyinin malzemesi elastik malzemeden üretilmiş ve bir minder ile kaplı olmalıdır.
- Müsabakalarda yarışmacılar standartlara göre belirlenmiş bazı materyaller kullanması zorunludur ve bunlar; vücut, kafa, kol ve ayak, kasık koruyucusu ile eldiven ve dişlik olmalıdır.
- Müsabakalarda oluşabilecek haksızlıklar gidermek için ağırlık bölümleri, sıklet sistemi ve hem cinsleriyle karşılaşılır bunun sebebi ise sporcular arasındaki güvenliklerini sağlamak, oluşabilecek adaletsizlikleri yok etmek, şartların aynı olduğu ve farklı tekniklerin uygulanması içindir.

2.1.5. Taekwondo’da Antrenman

Antrenman bilgisinin belirli bir amacı vardır ve bu öğrenilen bilgilerin planlı bir şekilde belirlenmiş öğretim planı içinde sunulmasıdır. Egzersiz sportif aktivitelerin temelini oluşturur. Antrenmanın birçok tanımı vardır. Literatürde; Bompa’ya göre organizmanın kendisine performans sağlayacak bilimsel destekler ile çalışma sınırlarını ve becerisini üst seviyeye çıkarmaktır. Planlanması yapılan antrenmanın, hem teknik hem de taktiksel eğitimlerle birlikte psikolojik, sosyolojik ve fizyolojik bilgiler de verir. Antrenman tüm bu özellikleri içeren ‘sistemli spor aktiviteleri’ dir (27).

2.2. Taekwondoda Performansı Etkileyen Antropometrik Özellikler

Performansı ve motorik özellikleri etkileyen birçok etken vardır. Bunlar beden yapısı, kompozisyonu, ağırlık ve boydur. Ağırlık ve boy gibi özellikler beden ölçüsünün göstergesi olarak kabul edilir. Beden ölçüsü, yaş ve cinsiyet gibi değişkenlerle birleştirilerek üst seviyeye çıkarılmıştır. Bunlar farklı bedensel aktivitede yer alan çocuk ve gençlerin uygunluk göstereceği grubun öğrenilmesi açısından önemlidir. Motorik performans antropometrik ölçümlerle ilişkili olduğu ve performansı etkilediği tespit edilmiştir (28). Yüksek aerobik ve anaerobik fiziksel kapasite gerektiren bir diğeri ise Taekwondo’dur (29).

2.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı

Sporcuların kilo ve boy yapıları sportif performans açısından önemli bir kriterlerdir. Vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı sporcuların birçok motorik özelliğini etkilemektedir. Özellikle vücut ağırlığı sporcunun dayanıklılık, hız ve gücünü etkilemektedir (30). Taekwondo sporunun yarışma olarak sürat, dayanıklılık ve çeviklik özelliklerine dayalı olmasıyla vücut ağırlığının dengede olması performans açısından önem teşkil etmektedir (1).

Taekwondoda boy uzunlukları göz önünde bulundurulduğunda; sporcuların uzun boylu olmaları özellikle de bacak boyunun uzun olması müsabaka performansını olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu konuda farklı zamanlarda yapılan üç araştırma karşılaştırılmış, istatistiksel açıdan fark olmasa bile uzun boylu sporcuların daha fazla madalya kazandıkları belirlenmiştir (31). Boy uzunluğu ile sporcuların başarıları arasındaki ilişki teknik ve taktiksel açıdan örnek verecek olursak, müsabakada rakibin üst seviyesine yapılan vuruşlar sporculara daha fazla puan getirmektedir. Bu durumda

da rakibin kısa boylu olması, uzun boylu sporcuya avantaj sağlarken, diğer sporcu için dezavantajdır. Bu da sporcunun müsabaka esnasında uygulayacağı taktiğin belirlenmesinde fikir verebilir. Ayrıca boy uzunluklarının rakibe uzaklık açısından ve tekme atma hızı açısından sporcuları etkilediği belirtilmektedir (32). Buradan yola çıkarak bacak boyu uzunluğunun hem savunma hem de hücum etmede olumlu etkilerinin olduğunu söyleyebiliriz (33).

2.2.2. Vücut Yapısı ve Kompozisyonu

Atletik performansta başarılı olabilmek iyi bir vücut yapısı ve kompozisyonu önemlidir (34). Araştırmalara göre taekwondo sporcularında performansın önemli bir göstergesi vücut yapısının ve kompozisyonunun cinsiyet faktörüne göre deri kıvrımı kalınlıkları bakımından belli farklılıklar olduğu belirtilmiştir (35). Vücut kompozisyonu ve somatotipleri belirlemek amacıyla yapılan araştırma yer almaktadır. Yapılan bu çalışmalar içerisinde birisi de elit Alman taekwondo sporcularının ulusal ve uluslararası seviyesindeki taekwondo sporcularıdır, ulusal ve uluslararası seviyede olmayan taekwondo sporcuları ve fitness grubuna göre, vücut kompozisyonu açısından istatistiki seviyede farklılık olduğu belirlenmiştir. Ulusal ve uluslararası seviyesindeki taekwondo sporcularında vücut yağ yüzdeleri %2-3 seviyesinde daha az olduğu belirtilmiştir (36, 37).

Vücut yağ yüzdesinin Taekwondo sporunda fazla olması genel hareketliliği ve performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Vücut yağ oranının düşük olması ise sportif başarıyı olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir (38).

Bady Mass İndex (BMI) değerlerine baktığımız zaman taekwondo sporcularının sahip olması gereken vücut kütle indeks değerleri $21.9 (2.4) \text{ kg/m}^2$ olarak verilmektedir (39). Benzer şekilde karete branşında müsabakalara katılan sporcuların ise değerleri $26.8 (2.00) \text{ kg/m}^2$ olarak verilmektedir (40). Bu tür araştırmalarda sporcuların vücut kütle indekslerinin hangi oranlarda olması gerektiği hem antrenman programlarının hazırlanması hem de yetenek seçimi sırasında önemli değerlere sahip olabilmektedir. Ayrıca siklet sporları için, sikletlerin artmasıyla birlikte vücut yağ oranında arttığını söyleyebiliriz (41).

2.2.3. Taekwondo ve Kuvvet

Kuvvet, bireyin bir dirence karşı koyabilmesi, bir aracı veya vücudunu ileriye doğru hareket ettirme yeteneği olarak tanımlanabilir (42). Taekwondo branşının istediği kuvvet düzeylerinin de diğer branşlardan farklı olduğu söylemek gerekir. Taekwondo müsabakası esnasında rakiplerine göre pozisyon alan sporcular tekme hareketini 0.270 ile 0.400 milisaniye arasında müsabakanın seviyesine göre gerçekleştirmektedirler (43). Sporcuların farklı hızlarda tekme atış hızına sahip olmaları, müsabaka performansı açısından önemlidir. Bu konuda yapılan bir araştırmada farklı açılarda yanan ışık sistemlerine yapılan vuruşların kaç newton olduğu araştırmalarında kuvvet ve reaksiyon hızlarına bakılmıştır (44).

Araştırma konuları incelendiğinde de aslında taekwondo sporunda puan alma durumlarının kuvvet ile ilişkisinin çok yüksek olduğu belirtilmektedir (45). Kuvvet düzeyleri iyi olan sporcular daha kısa süre zarfında teknik beceriyi uygulayabilir ve rakiplerine karşı üstünlük sağlayabilirler. Sporcuların rakiplerine üstünlük kurmak için girmiş oldukları puan mücadelesinde önemli olan; rakibe vuruş yapmaktan çok, belirlenen bölgelere, her sıklette değişiklik gösteren farklı vuruş kuvvetinde vuruşlar gerçekleştirerek puan kazanmaktır (41).

Müsabaka performansının kuvvet ile ilişkisinin çok yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle öne yüksek tekme performansında birçok kas grubu aktif hale gelmektedir (46). Birden fazla kas grubunun devreye girmesi ise daha fazla güç üretimini ortaya çıkartabilir ve neticesinde rakibe karşı uygulanan tekmeleme hareketinin daha yüksek bir şekilde rakibe hissettirilmesi sağlanabilir. Bir araştırmacı bu konuya benzer olarak yaptığı çalışmasında, elit sporcuların özellikle diz ekstensör kuvvet ve patlayıcılık düzeylerinin, elit olmayan taekwondoculara göre daha iyi düzeyde olduğu belirlemiştir (47). Buna göre; taekwondo sporcularının özellikle alt ekstremité kuvvet düzeylerinin müsabaka performansı açısından kritik öneme sahip olduğunu görmekteyiz. Kısacası iyi bir tekme uygulaması için denge bacağı üzerinde dururken diğer bacakla ilk önce diz eklemine fleksiyon yapması ve çok hızlı şekilde ekstensiyon yaparak rakibe dokunup puan alınması açısından kuvvet çok önemli olmaktadır. Bunun yanı sıra iyi bir kuvvet düzeyi sporcuları olası yaralanma risklerinden de korumaktadır (48).

2.2.4. Taekwondo ve Sürat

Hız, bedeni bir alandan başka bir alana aktarmaktan daha fazlasıdır. Farklı bir anlamda, egzersiz sırasında tüm vücudun veya vücudun farklı kısımlarının hızı demektir, kısacası vücudu veya vücudun bir bölümünü yüksek bir hızda hareket ettirmesi olarak nitelendirilir (49). Ayrıca sürat ivme ve ivmelenmeyi sürdürebilme evrelerini içermektedir (50). Sürat, bireyin anaerobik kapasitesine, kas kuvvetine, reaksiyon zamanına ve koordinasyonuna bağlıdır. En yüksek gelişim yaş aralığı ise 10-13 yaşlarında görülmektedir. En yüksek değerler ise 20-30 yaşları arasında olduğu kabul edilir (51). Temel motorik özelliklerden sürat yeteneği çocuklarda erken yaşlarda geliştirilmeye başlanmalı ve yaşa uygun çok yönlü eğitim programları uygulanmalıdır (52). Taekwondo da sürat, sporcunun vuruş yapacağı bacağını en yüksek hızla yukarıya kaldırma ve rakibin puan bölgesine ulaşma veya rakipten gelen atakları en kısa sürede engelleyebilme yeteneğidir (53).

2.2.5. Reaksiyon Zamanı

Verilen uyarı sonrasında hareketin etkilendiği kas kasılmasına kadar olan sürece denir. Belli bir uyaran için tepki gösterme yeteneğidir. Reaksiyon zamanı eğitimlerinde bu süre 0.12 sn sınırına kadar geliştirilebilir. Reaksiyon zamanı doğduktan sonra olur ve ilerletebilme seviyesi çok düşüktür bu da yaklaşık %1 civarındadır (54).

Taekwondo sporunda en önemli reaksiyon zamanıdır. Taekwondo da rakibin atağına karşı, karşılık vermek reaksiyon zamanına örnek olabilir (38). Hareket frekansı sürat ile çacukluk arasındali frekansı belirler. Sporcunuun daha çabuk olabilmesi için hareket frekansiyi olmalıdır. Taekwondo sporunda uygulanan kombine tekniklerin hareket frekansı yüksek olması ile sporcunun performans verimliliğini geliştirir. Rakibin savunmasını zorlaştırmak için atılan iki teknik arasındaki süreyi kısaltmak gerekir (49).

2.2.6. Özel Sürat (Hareket Sürati)

Özel sürat belli bir süratte bir beceriyi veya egzersizi uygulama kapasitesi olarak tanımlanır. Özel sürat, spor dalına özgüdür ve farklı bir spor dalına devredilmesi beklenen durumlar arasında değildir (55). Taekwondoya özgü yapılan tüm tekniklerin başlangıç (çıkış) ve bitişi arasında geçen vuruş süresine özel sürat diyebiliriz (56).

2.2.7. Süratte Devamlılık

Sporcunun elde ettiği sürati, spora özgü bir şekilde istenilen süre kadar devam ettirebilme kapasitesidir (57). Süratte devamlılık, antrenmanla büyük ölçüde geliştirilebilen bir özelliktir. Süratte devamlılığı gelişen sporcunun koordinasyonunu ve hızını en yüksek hızda uzun süre koruyabilmesi mümkün olur (58). Taekwondonun süratte devamlılık özelliğine örnek verecek olursak, müsabaka sırasında 1. raunt ile 3. rauntlar arasında aynı süratte teknik özellikler kaybedilmeden vurabilme kapasitesini koruyabilme olarak söylenebilir (56).

2.2.8. Taekwondo ve Dayanıklılık

Dayanıklılık; organizmanın, oldukça yüksek şiddetteki yüklenmeleri sürdürebilmesi ve uzun süreli devam eden sportif çalışmalar karşısında yorgunluğa karşı dayanabilmesidir (49). Taekwondo sporunda rakip ile sürekli temas halinde olunmasından dolayı taekwondocular için zorluk derecesi çok yüksek müsabakaların oynandığından bahsedilmektedir (59). Bu bilgiyi doğrular nitelikte araştırmalarda kalp atım rezervlerinin % 100 seviyelerine ve laktat miktarlarının 11.4 mmol/dk seviyelerine kadar ulaştığı belirtilmektedir (47). Tüm bu çalışmalara baktığımız zaman bu sporun kuvvet, denge, çabukluk yetilerinin yanında aynı zamanda iyi bir dayanıklılık düzeyi istediğini görmekteyiz (41).

Taekwondo sporunda bir müsabaka ikişer dakikalık 3 raunttan oluşur ve aralarda 2 adet birer dakikalık dinlenme süreleri bulunur. Aynı zamanda müsabakaların eleme sistemiyle uygulandığı ve bir sporcunun gün içerisinde kendi kategorisinde şampiyon olabilmek için enaz 5 veya 6 müsabakaya çıktığını varsayılırsa, gün boyunca sporcuların bir sonraki müsabakaya hazır hale gelmesi ve şampiyon olabilmesi için iyi bir dayanıklılık seviyesine sahip olması gerektiği açıkça görülmektedir. Ayrıca müsabakalarda yarı final ve final maçlarına yaklaştıkça sporcuların dinlenme süreleri azalmaktadır. Bu durumda ise taekwondo müsabakalarında dayanıklılık yeteneğinin de büyük bir öneme sahip olduğunu söyleyebiliriz (41).

2.2.9. Taekwondo ve Esneklik

Esneklik başlı başına vücut eklemlerinin hareketlerindeki genişlikle alakalıdır ve kişiye daha rahat hareket edebilme imkânı verir (60). Sporda istenilen performansa ulaşabilmek için esneklik önemli bir yere sahiptir. Esnekliğin en verimli ve en üst

düzeyde olduğu dönem 3-7 yaş aralığıdır. Yaş ilerledikçe esneklik özelliğinde düşüş olmaya başlar (61).

Taekwondo esnekliğin önemli olup, antrenmanların her safhasında esneklik çalışmalara ağırlık verildiği bir spor dalıdır. Esnekliği daha gelişmiş olan bir taekwondo sporcusu kafa seviyesi tekmeleri daha rahat uygulayabilir ve gelen ataklara karşı kendini daha kolay koruyabilir. Çalışmaya başlamadan önce cimmastik egzersizlerinin uygulanması yapılması kasların gevşemesi ve daha rahat hareket edebilmek içindir. Bu hareketler daha çok alt ekstremiteye yönelik yapılan ip atlamak, koşmak, kalça, diz ve ayak bileğini çevirmeler ve denge hareketlerinden oluşur (38).

2.2.10. Taekwondo ve Çeviklik

Çeviklik; denge, hız, kuvvet ve sinir-kas sistemlerinin birlikteliğiyle iki nokta arasında koordinasyonlu bir şekilde vücudu bir alandan başka bir alana hareket ettirme ve farklı yönlerde hareket olarak tanımlanır. Ayrıca becerileri mümkün oldukça kolay, hızlı, akıcı ve kontrollü bir şekilde yapabilmektir (62). Diğer bir tanıma göre çeviklik; genel olarak dikey ya da yatay yöndeki motor kontrolünü sağlarken, ani duruşlarda, farklı yönlerde gitmelerde ve hızlanmanın etkili olarak birleştirilmesidir (63).

Çeviklik, dövüş sporları için oldukça önemlidir. Özellikle taekwondoda yüksek performanslı başarı için ön koşuldur (64, 65).

Taekwondonun hücum ve savunma eylemlerinin, sınırlı bir alanda gerçekleştirildiği ve teknik becerileri yerine getirmek için vücut bölümlerinin çeşitli yönlerde hızlı yer değiştirmesiyle (yani ileri, geri ve yan) yüksek yoğunluklu kısa süreli atakları içerdiği iyi bilinmektedir (65-68).

Taekwondo müsabakalarında atılan tekniklerin hedefe ulaşması için farklı pozisyonlarda ani yön değişimleri yapılmaktadır. Böylece, taekwondo sporunda performans açısından çeviklik kritik öneme sahiptir (69-71).

Anaerobik performans gerektiren spor dallarında, koordinasyon, çeviklik, denge, hız ve güç en önemli bileşenlerdir (72, 73).

Özellikle çeviklik, koordinasyon ve denge ufak yaş aralığında iyileştirilmesi gereken motorik özelliklerdir (54). Bazı yaşlardan sonra çocuklarda çeviklik performansı artış hızında azalma görülür. Ergenlik döneminden önce kız ve erkek çocukların çeviklik değerleri arasında belirli farklılıklar görülmezken, ergenlik

döneminden sonra erkeklerin çeviklik performansı, kız çocuklara göre daha fazladır. Çeviklik performansı yaş ile birlikte artar. Yapılan tekrarlar, fiziksel aktiviteler ve oyun gibi faaliyetler çevikliğin geliştirilmesinde önemli bir yere sahiptir (74).

2.3. Denge

Denge, sporun en önemli özelliği olmasına rağmen akla gelen ilk özellik olmadığı bilinmektedir (75). Literatürde denge, bir nesnenin ya da insanın düşmeden durması şeklinde nitelendirilir. Denge, vücudun yere düşmemesini sağlayan dinamik olarak anlatır (76). Denge, destek alanı üzerinde vücudun duruşunu muhafaza etme yeteneği olarak tanımlanabilir (77). Denge, destek merkezinde salınımı en aza indirmek ya da kararlılıkta en üst seviyede olacak şekilde vücudun ağırlık merkezini koruyabilme olarak adlandırılır (78). Denge, vücudun ağırlık merkezinin konumunu destek tabanı üzerinde dikey olarak koruyarak görsel, vestibüler ve somatosensorik yapılardan hızlı, daima geri bildirim vererek sonraki safhada düzgün ve koordineli nöromüsküler eylemleri sürdürmesidir (79).

Denge, hareketin kabiliyetinin ileri yönlü ilerlemesinde ve daha fazla verimli hale gelebilmesinde çok önemlidir. Denge üst düzey performansların temelini oluşturur. Kas ve sinir sistemi için iletici olarak adlandırılır. Bireylerin denge yeteneklerine ve diğer motorik fonksiyonların gelişimine etki eder. Denge ihtiyacı olan hareketlerin ihtiyaç duyduğu birtakım durumlar vardır; bunlar kassal, nörolojik ve anatomik, fonksiyonlarıdır (80). Oturma ve ayakta durma bireylerin gösterdiği ilk denge pozisyonudur. Bireylerin gelişimine paralel olarak gösterdikleri denge pozisyonları ise tek ayak üzerinde bekleme, eğilme, kalkma, yukarı uzanma gibi sıralayabiliriz. Dengenin yürüme, koşma gibi becerilerin gelişimine katkısı çok önemlidir. Denge becerilerinin geliştirilmesi için sportif faaliyetlere, dengeyi geliştirecek hareket ve çalışmalara önem verilmelidir (81).

Denge, spor branşlarına göre farklılık gösterir. Yani, denge bir birey tüm hallerde iyi bir denge yeteneğine sahip olamaz. Başka bir deyişle denge uygulaması beceriye göre belirlenir ve denge uygulaması yapılan spor branşına dayanır (82). Denge genel olarak vücudun alt bölümünün bir fonksiyonu olarak nitelendirilmiştir ve vücudun destek tabanındaki ağırlık merkezinin korunması olduğu belirtilmiştir (83). Dik duruşu devam ettirebilmek için önemli faktörler vardır; sinir sisteminin merkezi ve çevresel bileşenleri, etkileşimi vücut hizalamasını ve destek tabanı üzerinde yerçekimi merkezini

kontrolünü sağlar (84). Denge aynı zamanda sporcu performanslarını da etkileyen, yaşamımızda fiziksel uygunlukla etki halinde olan bir durumdur. Sportif etkinlikler içerisinde dengenin gelişimin yüksek oranda önem taşımaktadır. Çünkü denge; hareketi uygularken, vücudun istenilen pozisyonda kalabilmesidir. Bu da sportif etkinliklerin fazla bir şekilde aynı zamanda daha rahat gerçekleştirilebilen bir olaydır. Motorik özelliklerin iyi sergilenmesi için vücudun dik pozisyonda durması temeldir. Performans, sporcuları sergiledikleri ardışık hareketleri denge kontrolü ile sağlamaktadırlar (85). Denge çoğunlukla dinamik bir süreç değilde statik bir aşama olarak düşünülmüş olmasına karşın asıl olarak birçok nörolojik yollar barındıran bütünleşmiş dinamik bir süreçtir. Aynı zamanda duyuşal, motor ve biyomekaniksel bileşenlerin koordine olmuş bir şekilde yapılan hareketleri içeren belirsiz bir süreç olduğu söylenmektedir (9). Dengenin statik ve dinamik olduğu kabul edilmektedir (80).

2.3.1. Statik Denge

Vücudun herhangi bir pozisyonu veya pozisyonda dengeyi koruyabilme kabiliyetine statik denge olarak tanımlanabilir (86). Statik dengeyi sağlayan üç faktör; vücut ağırlığı, bağ gerginliği ve kas kasılmasıdır (87). Statik denge; faaliyetlerde fazla efor harcatmayan aktiviteler sırasında görülen dengedir (88). Kişinin bedeni belli bir yerde dengede tutabilmesidir. Örneğin; el amudu, baş amudu, planör duruşu gibi (89). Statik denge, gücü dengelemek ile ilgilidir (88).

2.3.2. Dinamik Denge

Bir hareketin sergilenmesi esnasında vücudun kontrolünü sürdürebilmesine dinamik denge denir (90).

Dinamik denge; hareket devam ederken dengeyi muhafaza etme, devam ettirebilme veya tekrar dengenin yerine getirilmesi anlamına gelir. Dinamik denge, vücudun tekrar uyum sağlaması veya düştükten sonra dengenin tekrar yerine gelmesidir. Koşu ya da sıçrama durumunda destek yüzeyi ile temasın kesilmeş olmasına rağmen vücudun uyumunu korunmasıdır (91). Günlük yaşam ve sportif faaliyetlerde üst düzey performans için dinamik dengenin gerekli olduğu vurgulanmıştır (92). Dinamik dengede, yürüme denge ile dengenin olmadığı zamanların birbirini takip ettiği ritmik hareketlerden oluşur. Yürüme esnasında gövdenin ağırlık bölümü değişime uğrar öncesinde topuktan tabanda ve ayağın ön kısmına atanır. Yürüme devam ettikçe yer tepkimesi kuvveti vektöründe daima bir değişiklik olur. Dengenin sağlanması için yer

tepkimesi kuvveti vektörü basan ayağın merkezinden geçmesi gerekir, dengenin bozulması için ileriye doğru ilerleme esnasında bu vektör destek alanı merkezi dış tarafına denk gelmesi gerekir (93).

Birçok araştırma yapılmıştır farklı spor dallarında olan sporcuların özelliklerini belirlemek için. Bu şekilde araştırmacılar sporda üst seviyeye gelmiş kişilerin başarılarını ilerletmek için gereken fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değerlerini belirlemek amacıyla bir takım araştırmalar yapmışlardır. Müsabakalar ya da antrenman anında ileri seviyelerde motor hareketleri uygulaması, dinamik ve statik dengenin kontrolünü esas alarak, sportif uygulama esnasında sergilenen uygun postüral duruş, düzgün ve yanlış olmayan hareketler, figürler ve teknikler uygulanırken yerçekimi merkezindeki yer değiştirmelerini minimal seviyeye indirmeye yarayan kas sinerjilerine bağlıdır (93).

Vücutta hareket eden dış kuvvetlere karşı koyan kasların ve eklem çevresindeki yumuşak dokuların sağladığı dengedir. Dinamik denge, yürüme, ağırlık transferi, merdiven çıkma ve merdiven inme, sandalyede ayakta durma ve ayakta durma gibi gündelik hayat aktivitelerinin çeşitli hareket kalıplarını ve bu kalıplar arasındaki bağı ilişkilendirir. Birey egzersiz yaparken denge denetimi dinamiktir (89). Dinamik denge 12-15 yaşları arasında en iyi kazandırıldığı dönem olarak görülmektedir (94).

2.3.3. Dengeyi Etkileyen Faktörler

- Denge faktörlerine bakıldığında (95, 96).
- Yaş
- Kilo
- Postür Düzgünlüğü
- Egzersizin düzenli yapılması ve süreci
- Ekleme bağlı Hastalıklar
- Motivasyon ve Konsantrasyon
- Yorgunluk oluşumu ve Madde Kullanımı

2.3.4. Denge Gelişimi

Çocuklarda denge performans gelişiminin göreve göre ciddi olarak geliştiği yaş aralığı 3-19 olarak kabul edilir (97). Gelişimin belirgin hale gelmesi hareketin zorluğu ile ilişkilidir. Bu sebepten dolayı denge gelişiminin ölçülmesi zorlaşır. Dengeyi belirlemek için yapılan bir testte katılımcının başarı olması farklı hareketlerde başarılı olmayabilir. Bununla birlikte yaş faktöründe çocuklarda, yetişkin bireylerde ve yaşlı kişilerde denge performansında değişik duyuları kullanma seviyeleri de değişiklik göstermektedir. Çocuklar 7-10 yaş aralıklarında postürel denge konusunda yetişkinlerle aynı postürel tepkiler vermektedirler (98, 99). Spora katılım ve fiziksel aktivite gelişim çağındaki çocukların denge gelişimini olumlu etkiler. Denge ile ilgili farklı duyunun bir arada gelişmesi bireysel sporlarda sağlanabilir. Branş içerisinde yer alan farklı hareketler temel lokomotor hareketlerin zorluk seviyesini arttırmaktadır (100).

Yaşam süresince denge gelişimi lokomotor beceriler için önemli sayılacak dört döneme ayrılmıştır (101).

- Doğumun gerçekleşmesi ve ayaklanma süreci aralığındaki sefalokaudal (motor gelişim dönemi, üst vücut hareketlerinin alt ekstremitelere göre geliştiği dönem)
- Alt ve üst vücut koordinasyonunda çok iyi seviyede olduğu yaş aralığı olan 6 yaşında dik pozisyon ve postur kontrolü sağlanır
- Baş stabilizasyonunun gerçekleştiği dönem yedinci yaşa girilmesiyle birlikte erken yetişkinlik ara bölümünde başlar ve üçüncü döneme kadar devam eder.
- Boynun iyi bir şekilde kullanıldığı dönem gençlik döneminde başlar ve yetişkinlik boyunca devam eder

2.3.5. Dengenin Fizyolojik İncelemesi

Yapısal olarak denge iç kulakta yer alan vestibular sisteme aittir. Vücudumuzun dengesini oluşturan tek sistem vestibular sistem değildir. Vücut dengemizi sağlayan sistemler karmaşık bir yapıdadır ve tek bir organa bağlı olarak oluşmaz. Dengemizi sağlamamız için medulla spinalis, serebellum, iç kulaktaki vestibüler sistem, eklem ve kas içindeki proprioseptörleri ve gözlerin uyum içinde çalışmasıyla gerçekleşir. Örneğin gözlerimizi kapattığımızda vücudumuzun duruşundan haberdar olup ve düşmeden

ayakta kalabilmemiz bu karmaşık, bir biriyle ilişki içinde olan ve çok iyi olan denge sistemleri etkilidir. Bundan dolayı ayakta duruş pozisyonu esnasındaki dengemiz; çeşitli fizyolojik faktörlerden vestibular, proprioseptif ve görsel olarak etki ettiği gibi dikkat aynı zamanda motivasyon tarzı psikolojik durumlar da etkilenmektedir (102).

Postural kontrolün duysal bileşeni; yardım alınan yüzeydeki bilgileri ağırlık merkezine doğru bir biçimde hissetmek için görsel, işitsel ve duysal sistemlerden ulaşan bilgileri yardım olarak sağlar. Bütün sistemler tek başına ağırlık merkezini belirlemeyebilir. Diğer yandan bu sistem tarafından iletilen girdiler yardım yüzeyi, ağırlık merkezi ve çevreleyen yüzey ile alakalı bir şekilde vücudun hangi konumda olduğunu anlayabilmek için bir araya gelir (103).

2.3.6. Vestibular Sistem

Kulak içerisinde yer alan işitme ve denge gibi iki önemli duyu modalitesi çok önemlidir. İşitme ile ilgili olan bölüm dış, orta ve iç kulağın kohleasıdır. İç kulaktaki yarım daire kanalları, utrikul ve sakkulus denge ile alakalıdır (90). Sakkulus ventrikulusun mukalalarındaki değişik tüy hücrelerinin farklı taraflara yönelmesi baş bölümünün farklı hücrelerin uyarı vermesi açısından önemlidir. Farklı olan tüy hücrelerinin uyarılma şekilleri baş bölümünün yer çekimine göre durumunu sinir sistemine haber verir. Vestibüler sistemin dengeyi muhafaza etmesi için baş bölümünün dikeye yakın bir şekilde olması gerekir. Gerçek anlamda da vücudun dik pozisyonundan hafif bir şekilde eğilmesi durumunda, birey yarım derecelik bir denge kaybının farkına varabilir. Başın oryantasyonunun tespitinin zorlaşması vücudun dikey pozisyonda uzaklaşması ile gerçekleşir. Aşağıdaki şekillerde dengenin fizyolojisi ile ilgili yapılar görülmektedir (104).

8. kafa siniri olarak Vestibüler sinir, koklear sinirin (işitme siniri) şeklinde tanımlanır. İç kulakta bulunan vestibüler bölüm, temel anlamda iki fonksiyonu bulunur; başın hareket ettiği esnada görüş içerisine giren kısımların stabilizesinin sağlanması ve yer çekimi ortamına göre vücut dengesinin korunması. Bu fonksiyonların en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi için vestibüler, görsel, proprioseptif veriler ve işitme duyusu ile birlikte bütün duysal veriler birleştirilir ve sonuç olarak gerekli olan vücut hareketleri meydana getirilir. Üst merkeze iletinin kesintiye uğramadan gönderilmesi ve uyku esnasında da çalışması vestibüler sistemin diğer duyu sistemlerinden ayıran bir özelliğidir (105).

2.3.7. Görsel Sistem

Görsel (visual) girdiler, çevrede bulunan objelerle ilgili olarak pozisyon ve baş kısmın hareket pozisyonuna göre bilgi toplar. Görsel olarak giren bilgiler dikey doğrultu için bir referans kaynağı olur. Bununla birlikte görsel sistem; bireyin baş bölgesi ileri yönlü hareket etmesiyle birlikte çevrede bulunan nesnelere karşı yönde hareket ettiği durumlarda başın hareketlerini kaydeder. Önemli bir bilgi kaynağı olan görsel girdiler, postürel kontrol sağlar. Fakat gözler kapandığında ve ortamın karanlık olması dengenin korunması çoğu kişide devam eder (106). Kulaktan oluşan hasardan ve vücuttan gelen eklem bilgisi kaybı oluşmasından sonra bile, kişi dengesini muhafaza etmek için görsel mekanizmasını etkinliği baskın olarak kullanabilir. Retina sayesinde vücudun dönme esnasındaki hareket görüntüsünü ani olarak kaydeder ve bu bilgi denge merkezlerine ulaştırır. Kulakların hasar görmüş bazı kişilerin gözleri açık olduğunda ve yapacağı hareketleri yavaşça yapıldığı sürece vücut dengeleri hemen hemen normal seviyededir. Ancak yapacağı hareketleri hızlı yaparsa veya gözlerini kapatması durumunda dengeleri hemen bozulur (104).

Hareketlerde inkoordinasyona sebep olabilmesi için görsel uyarıların kavranması ve dengenin korunmasını kapsayan mekanizmadaki herhangi bir arıza olması gerekir. Vestibüler sistem, başın konumuna bağlı olarak görsel uyarıların desteği ile dengeyi sağlayan özel bir sistemdir. Dengenin sağlanması, bu sistemin denetimi altında bulunan kas tonusu ve nöromusküler refleksler yardımı ile gerçekleşmektedir (107).

2.3.8. Proprioseptif Duyu

Propriyosepsiyon; vücuttan meydana getirdiği hareketin ve eklemlerin uzayda gerçekleştirdiği devinimle vücut dengesinin kontrolünü gerçekleştirilmesidir (108). Vücudun bölümlerinin nerede olduğu ve nasıl hareket ettiklerini vücut farkındalığı (Propriyosepsiyon) sistemi yapar. Eklem, cilt, tendon ve kas reseptörlerinden alınan uyarılar merkezi sinir sisteminin propriyoseptör kısımlarınca elde edilip yoruma hazır hale getirilip ihtiyaç duyulan efferent eksitatör veya inhibitör cevaplar iletilir (109).

İskelet-kas sistemine ait proprioseptif duyu; ligament, kas, tendon, eklem kapsülü içerisinde yer alan reseptörlerden elde edilen bilgileri, merkezi sinir sistemi vasıtasıyla yeniden kasa geri bildirimini iletir. Bu şekilde kasın kasılma seviyesi, eklem uygulanan germe seviyesi, eklem ve tam şekilde vücudun pozisyonu ile ilgili bilgi verir. Bu sebepten dolayı eklem kontrol edilmesi ve hareketle ilgili hissin artırılmasının

sağlar, dengenin sürdürülmesinde ve korunmasında katkı sağlar. Golgi tendon organı ve kas ıgcığı en mühim prorioseptörlerdendir (110). Eklem ve kas ıgcığı ile deriye ait reseptörlerden elde edilen bilgiler, destek yüzeyinin ne olduğu hakkında bilgi elde eder. Aynı zamanda ekstremitelerin pozisyonlarının birbirleriyle olan ilişkisi hakkında bilgi aktarımı yaparak motor kontrolün elde edilmesinde sinir sistemine veri akışını gerçekleştirir (104).

Ayakta duruş esnasında dengede kalmamızı sağlayan ve eklemlerimizin hangi pozisyonda olduğunu bize haber veren, stabilitemizi sağlayan dengeyi ve aktiviteyi doğru, uyumlu bir şekilde yapmamızı sağlayan koordinasyonu hareketteki yön değişikliğini hızlı olarak değişme yapmamızı yardım eden çevikliği, veren propriyosepsiyondur (109).

2.4. Sporda Denge

Denge yüksek oranda kasın koordinasyonu ile birlikte duyuşal bilginin etkileşimini içermektedir. Bu süreç atletik hareketlerin daha iyi yapılması için önemlidir (111). Denge yeteneğini geliştirmek çeviklik, koordinasyon ve hareketlilik gibi yetilerin gelişimine katkı sağlayabilir (112).

Denge; sporcunun başarılı bir performans ortaya koyabilmesi için ihtiyaç duyulan vücut kompozisyonunu koruyabilmesi için önemlidir. Bu sebepten, özellikle içinde ani hareketleri barındıran sporlar için denge temel unsurdur. Bütün spor branşlarında belirli düzeyde denge özelliğini kapsamaktadır (113). Birçok spor dalında Dinamik ve statik denge performansı etkiler (114). Denge eksikliği performansın yanında sakatlık riskini önemli derecede arttırır (115). Bu gibi sonuçların egzersiz sırasında denge kaybını yeniden, hızlı bir şekilde önlenmesi önemli bir beceri türüdür (116).

Denge üzerindeki çevresel etkiler vizüel, somatosensoriyel ve vestibüler sistemleri barındırır. Merkezi sinir sistemi bu sistemlerden alınan çevrede meydana gelen bilgileri toplar, destek tabanı ve vücut pozisyonu üzerinde postürü kontrol altına alabilmek amacıyla çok sayıda uyumlu alacak kassal yanıtlar seçiminde bulunur. Performansın iyi bir şekilde olabilmesi için Denge temel oluşturur ve sinir sistemi, kas içinde iletim becerisini yapan olarak adlandırılmaktadır. İnsanın motor sistemlerindeki gelişimi denge sağlamadaki yeteneği ile bağlantılıdır (90). Kas geriliminde azalmanın olabilmesi için kasların doğru kullanımının ve motorik becerilerinin artmasıyla

ilgilidir, bu sayede hareketlerin yapılmasının daha basit ve ekonomik olarak yapılması elde edilir (117). Motor yeteneklerin başarılı bir şekilde yapılmasında dengenin kontrolü, hareket adaptasyonu, sportif aktivitelerinde uygun yer değiştirme, yeterli olacak şekilde baş, kol, el hareketleri, tekniklerin bozulması ve hareket, dik duruşun devam ettirilmesi esnasında ağırlık merkezinin yer değiştirmelerini minimal seviyeye indirilmesi sinerjist kaslara bağlıdır (118).

2.4.1. Sportif Performans ve Denge

Sporcularda denge, performansı iyi olan ve olmayanlar arasında ayırım yapılır aynı zamanda motor becerilerin sergilendiği bedensel gelişimi üst seviyeye çıkarır (118). Vücut kompozisyonu sportif performansı üst seviyede tutabilmek için önemlidir ve bu durumda denge önemli bir etkidir. Bu nedene bağlı olarak denge hareketlerinde hızlı değişimler yer alan dinamik sporların ana temasını oluşturur ve spor dallarında farklı oranlarda denge içerir (118, 119).

Yapılan bazı araştırmalar dengenin sportif becerilerde sporcular arasındaki performans ayırımında etkili olabileceğini destek vermektedir. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde etkilidir (120). Sporcunun iyi bir performansı sergilemesinin temelinde denge vardır. Ayrıca denge, sinir sistemi, kas içerisinde iletim görevi yapan olarak ifade edilmektedir. Bir başka ifadeye göre insan dengesini sağlamadaki yeteneği, farklı motor sistemlerin gelişmesi etkili bir etken olabilir (112). Sportif başarı için, statik ve dinamik denge koşullarının tam anlamıyla sağlanması gerekmektedir (118, 121). Spordaki denge, dış ve iç girdilerin bütün bir hale gelmesini gerektirir. Denge kontrol mekanizmasının birkaç bölümü çalışır haldeyken, sporcunun performansına kesin bir şekilde etki etmeyebilir, bunun sebebi ise postural kontrol denge için çoklu duyu girdisi önem taşır (122).

Afferent bilgilerinin birleştirilmesi postural olarak düzenli hale getirme, kalıplaşmış ve hiyerarşik süreçlerle organize hale gelmektedir. Proprioseptif, işitsel ve görsel sistemleri açısından gereklidir. Sportif egzersizler somatosensor ve otolit (sakkulus membranve utrikulus prostatikusta oluşan kristal partiküller) bilgiyi kullanma yeteneğini geliştirir. Bunun sonucunda postural yeteneklerin arttığı tespit edilir. Farklı spor uygulamaları Postural değişimler konusunda değişiklik gösterebilir. Örnek olarak; judo antrenmanı esnasında somatosensör sistemden, dans antrenmanı esnasında ise görsel sistemden ulaşılan bilgiye daha çok gerek vardır. Bu gibi bilgilerin kapsamında,

farklı spor branşının spesifik postural adaptasyonları üst seviyeye çıkardığı söylenebilir (123). Bu postural uyumlar somato-kinestetik, vestibular ve görsel duyuşal bilgilerin merkezi sinir sistemi vasıtasıyla düzenlenir. Postural kontrolün sağlanmasında her bir sensör kaynağının çok değerli etkileri vardır. Bir sorunla karşılaşılması ya da sensör girdilerinde azalmaların meydana gelmesi denge kontrolünde zorlanmaların oluşmasına sebep olur ve bu olay her bir sensör sistemin postural stabilitenin kontrol edilmesindeki değeri ortaya çıkarır (124). Elit seviyedeki sporcularda her bir disiplinin gerekleriyle ilişkili olarak gelişim gösteren denge kontrolü gösterdikleri ifade edilmektedir. Uzun süren bir spor branşını öğrenme ve antrenmanlar yapmanın sonucunda günlük yaşam aktivitelerinde statik ve dinamik postürel kontrol düzeyini geliştirir (125). Üst seviyedeki sporcular, yapmış oldukları branşlarının getirmiş olduğu zorunluluğa göre postürü düzenli hale getirebilmek için kesin duyuşal bilgiyi etkin bir şekilde kullanırlar. Örnek olarak; iyi seviyedeki cimnastikçilerde vücut oryantasyonu için otolitik işaretler somatosensoriyel işaretlerden, daha az bilgi verir (126). Fakat tecrübeli dans sporcularında postür düzenlenmesinde görme; etkili bir unsurdur (9).

Spor hekimliğinde çok yönlü potansiyele sahip olan uygulama postüral salınımın değerlendirilmesidir. Bu değerlendirme; biyomekanik araştırmalar, yetenekli sporcularıgruplandırma, sporcu sakatlıklarının engellenmesi ve sakatlığın tedavi edilmesidir. Jimnastik, basketbol gibi sporlarda, sporların gerekli olduğu sabit bir postürde yetenek bakımından iyi seviyede olan sporcuları belirleme yöntemi olarak kullanılabileceği, aynı zamanda hedefleme konusunda önemli olan okçuluk sporlarında biyomekanik araştırmalarda yararlanılabileceği söylenmektedir (127). Fiziksel aktiviteler için temel alan bir spor pozisyonu ya da hareket esnasında, postürün ve dengenin sürdürülmesi aynı zaman aşamasında kontrol edilebilmesidir. Denge koordinasyonu sağladığından dolayı çok daha akıcı bir şekilde ve performansın aktif olarak aktarılması önemlidir. Bazı denge testlerini sporculara uygulayarak eksiklerinin giderilmesi açısından önemlidir (15).

2.5. Teakvondoda Denge ve Önemi

Taekwondo sporunda rakiple temas ve zorlayıcı teknik hareket kalıpları olması nedeniyle; sporcuların tek ayak üzerinde iken diğer ayakla gövdeye ya da üst seviyeye, sıçrayarak, kayarak veya dönerek puan almaya çalışması sporcuların denge becerisine bağlıdır. Bu durum sporcunun teknik becerisini de etkilemektedir. Ayrıca denge

sporcuların yaralanma riskini de azalttığı söylenebilir (41). Taekwondo'da denge performansı oldukça önemlidir. Koordinatif birçok beceriyi içinde bulundurmakla birlikte taekwondonun fiziksel yönünü oluşturan; esneklik, kuvvet, sürat ve dayanıklılık gerektiren teknik ve uygulamaların, müsabaka ortamında kolaylıkla uygulanabilmesi için denge becerisi oldukça önem arz etmektedir (128).

2.6. Bosu Topu

Bosu (Both Sides Up), her iki yöndeki harekete referansla "her iki taraf yukarı" kelimelerinin bir kısaltmasıdır. Bu hem sağ hem de sol vücut kısımlarını kullanabileceğiniz anlamına gelir (14, 86). Bosu topu, David Weck tarafından 1999 yılında icat edildi. Fiziksel aktivite alanındaki uzmanlar, bosu topu'nun üç tür özel antrenmanda kullanılmasını önermektedir. Bunlar, kardiyo, denge ve postural kontroldür (128). Bir egzersiz fizyoloğu olan Pete Mc Call M.S.'ye göre, David Weck bosu denge eğitimi geliştirdiğinde, insan vücudundaki simetrik gücü geliştirerek koordinasyonu geliştirmek için çok uygun bir araç yarattı. Asimetri, vücudun bir tarafı diğerinden daha güçlü olduğunda ortaya çıkar. Bosu denge eğitimi kullanmak, zayıf tarafın iyileşmesine ve güçlü tarafı yakalamasına yardımcı olabilir demiştir. Bosu topu hem vücutta hem de beyinde sağ/sol dengeyi geliştirmeye yardımcı olur (129).

İçi hava dolu ve yarım daire şeklinde bir top olan bosu topunun tabanı sert ve düz bir plastikten oluşmaktadır. Plastik tabanın çapı 63 cm ve ideal boyutlarda şişirilmiş bir bosu topunun yüksekliği ortalama 25 cm'dir (130). Bosu topu, sabit bir zemin üzerinde değişken bir yüzey sağlamak için yüzü aşağı bakacak şekilde yerleştirilmiş katı bir yüzeye (şişirilebilir kauçuk) sahiptir (Şekil 1). Bosu'nun kubbe şeklindeki kauçuk yüzeyi üstte olduğunda veya plastik sert yüzey üstte olduğunda kuvvet ve denge çalışmaları tasarlanabilir. Yarım kürede yapılan egzersizler (orijinal topun görünümünde) genellikle aerobik egzersizler yapmak, alt ekstremité, üst ekstremité ve merkezi kasların gücünü artırmak için kullanılır. Egzersiz sırasında ağırlık merkezinin daima plastik düzlemin üstünde ve yarım küre altta tutulması gerektiğinden, egzersiz yapmak çok zorlaşır. Ayrıca bu yüzeyde alt ve üst uzuvlar için egzersizler yapılma oranı yüksektir. Bosu egzersizinde topun üzerinde durabilmek için tüm kaslar ve eklemler uygun pozisyonda tutulmalıdır. Bu da vücudumuzun propriyoseptörlerin artırmasına izin verir (eklemleri doğru pozisyonda tutmak için vücudun dış kuvvetlere tepkisi) ve vücudumuzun direncini arttırmasına fayda sağlamaktadır (131).



Şekil 2.1. Bosu Topu

Bosu topu belirli fiziksel niteliklerin ve genel uygunluğun kazanılmasına katkıda bulunur (13). Bosu topu, spor koçlarının ve spor meraklılarının güç, dayanıklılık, denge, esneklik ve fiziksel uygunluk ölçümü gibi antrenman türlerini gerçekleştirmelerine olanak tanıyan fitness endüstrisinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (14). Bosu topu, farklı aktivitelerde temel becerilerin gerçekleştirilmesi üzerinde daha iyi bir etkiye sahip olan temel fiziksel uygunluk öğelerinin edinilmesine yardımcı olan modern yollarla kabul edilir (132).

İlk zamanlarda sporcu sakatlanmaları tedavisinde ve dizik uzmanlarının vücudu formuna kavuşturmak için kullanılan bosu son zamanlarda denge kaslarını çalıştıran ekipmanlar arasında popüler olamaya başlamıştır. İlerleyen zamanla birlikte günlük yaşantıda ve farklı spor çalışmalarında; kaslara güç kazandırmak, vücutta bulunan yağ yakılmasında ve antrenmanda kondisyon sağlayan antrenman haline gelmiştir. Bosu topunun içerisinde hava bulunur ve yarım daire şeklindedir 'bosu' topu üzerinde yapılan antrenman, kor bölgesi kaslarının gelişmesinde ve gündelik hayatta kullanmadığınız kaslarınızı çalıştırmamızı aynı zamanda denge antrenmanları için vazgeçilmez bir ekipman haline gelmiştir (133).

2.6.1. Bosu ve Denge

Denge için tasarlanmış en iyi ekipmanlardan biride bosu topudur (14, 134). Bosu denge çalışmaları, insan vücudu ve zihni arasındaki dengeyi oluşturmayı, geliştirmeyi amaçlar. Denge antrenmanları, sinir ve kaslardaki işlevsel koordinasyonu geliştirmeye beraber, rehabilitasyondan günlük hareketlere ve birçok sportif aktivitelerde rol oynamaktadır. Denge eğitimi duysal geri bildirim sistemlerini iyi eğitilmiş olarak

geliştirir ve bu durumu sürdürür. Denge eğitimi, hareket performansının verimliliğini güvenliğini arttırabilir. Dengenizi geliştirmek için nasıl mücadele ederseniz ya da işlevsel hareketinizi merkezi sinir sistemiyle nasıl eğitirseniz vücudunuzdaki kas sistemleri aracılığıyla kaslarınız sürekli olarak uyarılır. Böylece vücudumuz, koordinasyonumuz hakkında bilgi elde etmiş olur. Bosu denge aletinin üzerinde çalıştığınızda bedenimizin ya da uzamsal farkındalığın sürekli olarak size meydan okuyacağınızı düşünürsünüz. Çeşitli uyanların dengeli bir pozisyonu etkilediğini hemen anlarsınız (135). Bosu topunun etkilediği ve devreye girdiği yer; dengelemeniz ve stabilize etmeniz gereken kasları neredeyse hiç düşünmenize gerek kalmadan hedefler ve çalıştırır. Bosu topu ile çalışmak sadece dengenizi geliştirmenize yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda daha fazla kontrol geliştirmenize ve tüm hareketlerinizi daha zarafet ve çeviklikle gerçekleştirmenize yardımcı olur (136).

Denge odaklı çalışmalar ile karın bölgesi güçlendirilebilir, denge, dayanıklılık ve esneklik arttırılabilir. Bu spor aleti ilk olarak sağlık alanında geliştiği bununla birlikte denge, fonksiyonel ve spesifik spor egzersizleri olarak kullanılmıştır. Fakat günümüzde kadınlar arasında vazgeçilmez egzersizlerin başını çekmektedir. Bosu egzersizleri vücuttaki kan dolaşımının hızlanmasına katkı sağlar. Ayrıca vücutta yağ yakımı, kan dolaşımı, kilo verme, kilo alma ve kas gelişiminin sağlanmasında da etkilidir (137). Bosu egzersizleri, kan dolaşımını arttırmaktan kilo alıp vermeye, büyüme hormonu ve kas oluşumuna kadar vücuttaki kan dolaşımının hızlanmasını sağlayarak vücuttaki yağların yakılmasına katkı sağlar. Bu nedenle bosu egzersizleri genellikle kardiyo egzersizleri yapmak isteyen kişiler tarafından alt gövde ve merkez kasların kuvvetini arttırmak için de kullanılır (138).

3. MATERYAL VE METOD

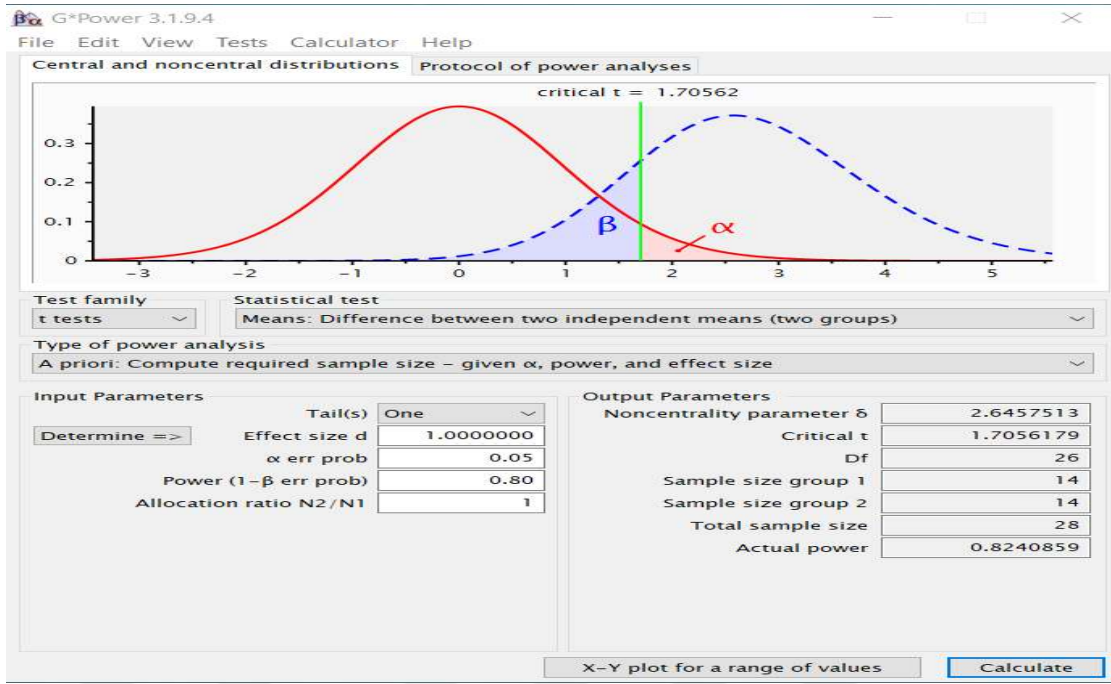
3.1. Çalışma Dizaynı

Araştırmaya başlamadan önce İnönü Üniversitesi sağlık bilimleri girişimsel olmayan klinik araştırmalar Etik Kurulu'ndan 26.04.2022 tarihinde ve 2020/635 karar sayısı ile onay alındı (Ek-1). Çalışmada ön test son test çift deney ve kontrol gruplu deney modeli esas alınarak yapıldı. Araştırma öncesinde araştırmamanın İnönü Üniversitesi Spor Bilimler Fakültesi spor salonunda yapılabilmesi için İÜSBF Dekanlığı'ndan gerekli izin alındı (Ek-3) Daha sonra araştırmaya katılmaya gönüllü olan her katılımcı ile görüşme yapılarak araştırmamanın amacı, süresi, araştırmada kullanılan ölçek ve değerlendirme sistemi hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi ve katılımcılara "Bilgilendirilmiş Onam Formu" imzalatıldı (Ek-4).

3.2. Örneklem

Gönüllüler çalışmaya katılımları velilerinden ve kulüplerinden alınan izin doğrultusunda başlanmıştır. Deneklerin antrenman ve ölçümler sırasında ve öncesinde çalışmayı etkileyebilecek herhangi bir sakatlık problemlerinin olmadığı katılımcıların, velilerinin ve antrenörlerinin izinleri alınarak çalışmaya başlanılmıştır.

Araştırmadaki gönüllü sayısının belirlenmesi için G*Power 3.1.9.4 yazılımı kullanılmıştır. Literatürde benzer çalışmalarda yer alan mevcut verilerin ışığında güç analizi yapıldı (139). Yapılan güç analizinde alfa anlam düzeyi (Tip I hata) $\alpha=0.05$, elde etmek istediğimiz güç değeri (Tip II hata) $\beta=0.80$ olarak alınmıştır. Çalışmamızın etki genişliği ise $|p|=1.0000000$ olarak alınmıştır. Bunların sonucunda çalışmaya alınacak örneklem sayısı en az 28 olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki grafikte bu sonuç detayları ile birlikte görülebilmektedir.



Şekil 3.1. G*Power Analizi

Bu sonuçlar neticesinde, çalışmamızın aynı örneklem iki farklı grup üzerinden sürdürülmesi planlandı;

3.3. Deney ve Kontrol Grubu

Araştırma Malatya ilinde ikamet eden ve en az 1 yıl düzenli teakvondo antrenmanlarına katılan 12-14 yaş arasındaki 30 kadın sporcudan oluşturuldu. Rastgele yöntemle sporcuları 15 deney, 15 kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı.

3.4. Araştırma Protokolü

Çalışmayı kabul eden tüm katılımcılara çalışma öncesinde uygulanacak olan testler ve antrenman içeriği ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak anlatıldı ve çalışmadan bir hafta önce çalışmada kullanılan egzersizler uygulamalı olarak gösterilerek öğretildi. Katılımcıların ön test verilerini elde etmek için sırasıyla antropometrik, seçili biyomotor ölçümleri alındı.

Daha sonrasında iki gruba da haftanın 3 günü olacak şekilde 80 dk taekwondo antrenmanları uygulandı ve 8 hafta boyunca devam etti. Bununla birlikte deney grubuna taekwondo antrenmanlarına ek olarak antrenmanlarına başlamadan önce 30 dakika bosu topu egzersizleri uygulandı. Sekizinci hafta sonunda her iki grubun son test verilerini elde etmek için tekrardan sırasıyla antropometrik ve seçili biyomotor ölçümleri alındı.

Uygulanan taekwondo antrenmanları ve bosu egzerszilerinin içeriği aşağıda açıklanmıştır.

3.5. Uygulanan Ölçüm ve Testler

3.5.1. Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler, sporcuların vücutlarının ve vücut bölümlerinin fiziksel ölçüm yöntemidir (140). Gönüllülerin antropometrik ölçümlerinden boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri alındı.

3.5.2. Boy Uzunluğu

Ölçüm, Inbody marka, hassasiyeti $\pm 1\text{mm}$ olan vücut analiz cihazı ile ölçüldü. Gönüllülerin boy uzunlukları; anatomik duruş pozisyonunda, ayakları çıplak, topukları birleşmiş olarak, gönüllülerin nefesini tutması istenildi, baş frontal düzlemde, baş üstü tablasıverteks noktasına değer şekilde pozisyona getirildikten sonra ölçölüp ve değerler cm olarak kaydedildi (141).

3.5.3. Vücut Ağırlığı

Gönüllülerin ağırlık ölçümleri ± 100 gr hassasiyetli baskül ile ölçüldü. Ölçüm sırasında deneklerin üzerinde yalnızca şort olması, ayakları çıplak ve anatomik duruş pozisyonunda kg olarak kaydedildi.

3.5.4. Beden Kütle İndeksi (BKİ)

Gönüllülerin vücut ağırlıklarının (kg) boy uzunluğu (m) değerinin karesine bölünmesi ile hesaplandı (kg/m^2).

3.5.5. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümleri

Vücut yağ yüzdesi ölçümlerini belirlemek için tanita marka (INBODY 270, Japon) model ile yapıldı ve kg cinsinden kaydedildi.

3.6. Biyomotor Ölçümleri

Teakvandocuların seçili biyomotor özelliklerinin ölçümü için esneklik, 30 metre sürat, pro-agility çeviklik testi, reaktif çeviklik, mekik, sınav, plank, sırt, bacak kuvveti, reaksiyon zamanı ve denge test bataryaları uygulandı. Gönüllüler testlere başlamadan önce ısınma 5 dk düşük tempoda koşu ve 5 dk stretching uygulandı.

3.6.1. Esneklik

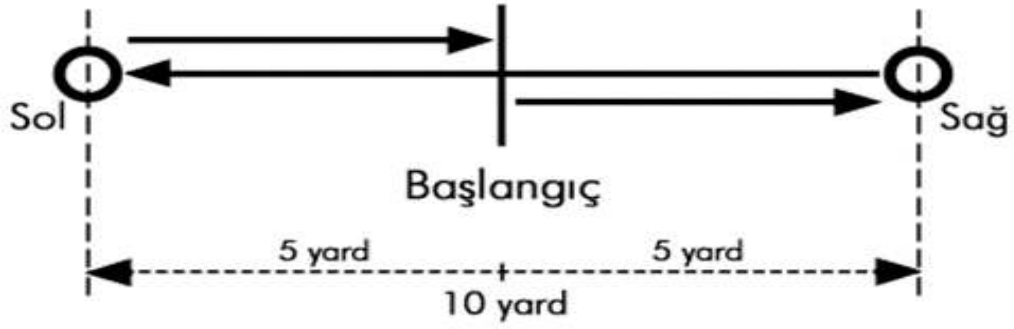
Gönüllülerin esneklik verilerinin belirlenmesinde otur-eriş sehpası kullanıldı. Gönüllüler öncelikle bacakları birleşik bir pozisyonda yere oturup, dizleri uzatıp ve ayak tabanları otur-eriş sehpasına yasladıktan sonra kollarını öne uzatarak, bir elini diğerinin üzerine koyarken avucun içini ileriye uzatırken, dizler bükük olmamasına dikkat edilerek ölçme skalasını yavaşca, olabildiğince ileriye uzatmaları istendi. Elde edilen veriler cm olarak kaydedildi (142). Gönüllüler testi iki tekrar olacak şekilde uyguladı ve en iyi derece hesaplanmaya alındı.

3.6.2. 30 Metre Sürat

Gönüllülerin 30 m sürat ölçümleri, koşu alanının düz bir zemin olması ve uzunluğunun 30 m olacak şekilde 0-30 m aralığına Fusionspor marka kablosuz telemetrik fotosel cihazı aracılığıyla ölçüldü. Katılımcıların durma mesafesi bitiş çizgisi sonrasında yeterli derece de mesafe ayrıldı. Düz bir hatta başlangıç ve bitiş çizgileri belirlendi. Ayrıca ölçüm alanının başlangıç ve bitiş noktalarına koni koyularak işaretlendi. Gönüllülerin ayakucu başlangıç noktasının 1 m gerisinde olacak pozisyonda yüksek çıkış olacak şekilde beklemesi sağlandı. Gönüllüler kendisini hazır hissettiğinde tüm gücüyle çıkışını gerçekleştirdi ve bitiş çizgisini en kısa sürede, süratli bir şekilde geçmeleri gönüllülerden istendi (143, 144). Gönüllüler testi iki tekar olacak şekilde uyguladı ve en iyi derece hesaplanmaya alındı.

3.6.3. Çeviklik Ölçümü (Pro-Agility Testi)

Gönüllüler başlangıç çizgisinin gerisinde nötral duruşta hazır bir şekilde beklerken araştırmacı tarafından çık komutu aldıktan sonra 4.55 m sağında koniye sağ eliyle dokunur. Ardından 9.10 m uzaklıkta solundaki koniye sol eliyle dokunur. Son olarak 4.55 m uzaklıktaki bitiş çizgisine doğru koşarak testi bitirmiştir (145). Testin başlangıç ve bitiş arasındaki zamansal değeri tespit etmek için fotosel cihazı kullanıldı. Gönüllüler testi iki kez uyguladı ve en iyi derece hesaplanmaya alındı.



Şekil 3.2. Pro-Agility test uygulaması (100).

3.6.4. Reaktif Çeviklik

Reaktif çeviklik Fusionspor marka kablosuz telemetrik sporcu performans ve reaksiyon zamanı ölçüm cihazıyla 10 metrelik bir çeviklik koşusu ile ölçüldü. Gönüllüler, çıkış noktasının 1 metre gerisinden başlatıldı. Birinci kapıyı geçer geçmez ölçüm başladı. İkinci fotoseli geçtiklerinde ilk 5 metre skoru kaydedildi. İkinci fotoseli geçtiklerinde birbirine 45 derecelik açıyla zıt olan fotosellerin arasından ışık yanan fotosele doğru koşmuşlardır. O fotoseli geçtikten sonra ikinci 4.5 metre skorunu tamamlamışlardır. Bu iki sonucun toplamı 9.5 metre skoru olarak kaydedildi. Bu test ile deneklerin çeviklikleri ve tepkileri ölçüldü. Bu ölçümü her denek 3 tekrar uygulamıştır. Tekrarlar arası 1 dakika dinlenme verilmiştir ve en iyi sonuç kaydedildi (146).

3.6.5. Sırt ve Bacak Kuvveti Ölçümü

Gönüllülerin sırt, bacak kuvveti ölçümleri için (Takei TTK 5402 Japan) marka sırt, bacak dinamometresi kullanılarak ölçümler yapıldı. Gönüllülerin dizler gergin olacak şekilde dinamometre sehpasının üzerinde ayaklarını tespit ettikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğik pozisyonda dinamometre barını sıkı bir şekilde elleriyle kavranır dikey olarak maksimum oranda yukarı çekerek uygulandı (147). Gönüllülerin testi iki tekrar olacak şekilde uyguladı ve en iyi derece hesaplanmaya alındı.

3.6.6. Mekik

Gönüllülerin yere sırt üstü uzanıp dizleri bükülü dik bir açı olacak şekilde bir pozisyon almaları sağlandı. Ayak tabanları zemine yerleştirilerek ve gönüllülerin kolları yanlara doğru uzatıldı (hareketin yapılışı anında eller topuklara doğru uzatıldı). Gönüllülerin pozisyonları araştırmacının denetlemesi sonrasında uygun görülmesiyle

başla komutuyla beraber test ve kronometre başlatıldı. Gönüllüler 60 sn'lik süre içerisinde yapabildikleri kadar tekrar sayısı kaydedilmiştir. En yüksek skor kaydedildi (148). Gönüllüler testi bir kez uyguladı.

3.6.7. Sınav

Gönüllüler elleri omuz genişliği açıklığında yaklaşık olarak 0.10-0.20 m aralığında, dizlerin yere teması olmadan, bacaklar düz bir pozisyonda, omurganın doğal konumunu bozmadan pozisyon alındı. Daha sonra gönüllülerden göğüslerin yere olan mesafesi yaklaşık 12 cm olana kadar, dirseklerini bükmeleri istendi. Pozisyon araştırmacı tarafından denetlenip uygun görüldükten sonra başla komutuyla beraber test ve kronometre başlatıldı. Gönüllülerden 60 sn içerisinde mümkün olduğunca çok sayıda sınav çekmeleri istendi. 1 dk içerisinde nizami olacak şekilde yapılan en iyi derece hesaplanmaya alındı (149). Gönüllüler testi bir kez uyguladı.

3.6.8. Plank

Gönüllüler yüzüstü pozisyonda, dirsekler ve önkol, omuz genişliği açıklığında, ayak parmaklarının kökleri zeminle teması kesilmeden zemini iter pozisyonda, pelvis yerden yüksekte kalça ve abdominal kaslar aktif, omurganın doğal pozisyonu bozulmadan, baş omurgayı takip edecek şekilde yine doğal pozisyonunda vücut paralele yakın bir hat oluşturuldu. Pozisyon araştırmacı tarafından denetlenip uygun görüldükten sonra başla komutuyla beraber test ve kronometre başlatıldı. Süre başladıktan sonra gönüllüler stabilizasyon kurallarına bağlı kalarak, yorulup testi bırakana kadar geçen zaman saniye derecesinde kaydedildi (150). Gönüllüler testi bir kez uyguladı.

3.6.9. Reaksiyon Zamanı Ölçümü

Reaksiyon zamanı testleri (1/1000) hassaslıkta newtest 2000 ile ölçülmüştür. Elin ışığa karşı reaksiyon zamanının ölçümü; gönüller oturur pozisyonda rahat hareket edeceği ve cihaza uzaklığı uygun mesafede oturtuldu. Hazır komutundan sonra deneğin 5 saniye içerisinde rasgele bir sürede let (ışık) yanmasıyla kronometre çalışmaya başladı, gönüllü ışığı görüp parmağıyla butona bastığı anda kronometre otomatik olarak durdu. Kronometredeki süre kaydedilmiştir. Bu işlem 9 kez tekrar edilmiş. Minimal ve maksimal değerler hesaplanmaya alınmadı, birbirine yakın üç değerlerin ortalaması elin ışığa karşı reaksiyon süresi olarak kaydedildi (151).

3.7. Denge Ölçümleri

Gönüllülerin denge ölçümleri statik ve dinamik olmak üzere iki şekilde alındı.

3.7.1. Statik Denge (Stabilometrik Platform)

Çocuklardaki gravitasyonel sapmaların değerlendirilmesinde Pagani TM marka stabilometrik platform (Elettronica Pagani, İtalya) kullanılmıştır. Stabilometrik platform ayakta duruş pozisyonunda vücut salınımlarını ölçen invaziv olmayan bir yöntemdir. Bu sistem, çocuğun vücut ağırlığını ve devamlı olarak gravite merkezinin pozisyonunu hesaplayan 50x50 cm boyutlarında bir platform ve bu platformun bağlı olduğu bir bilgisayar sisteminden oluşmaktadır. Çocukların ayakları arasındaki açı 30 derece ve topuklar arasındaki mesafe 2 cm olacak şekilde platform üzerine çıkmaları, dik ama rahat ettikleri bir pozisyonda önlerine bakarak içlerinden yavaşça saymaları istenmiştir. Değerlendirme süresi çift ayak, sağ tek ayak ve sol tek ayak olarak, 30 saniyeden toplam 90 saniye olarak belirlenmiştir. Değerlendirme sırasında çocuğun dikkatini dağıtacak bir görsel ya da işitsel uyarı olmamasına dikkat edildi (152-154).

Stabilometrik değerlendirme sonucu aşağıdaki veriler elde edilmiştir;

- Gravite merkezinin anterior-posterior yöndeki salınımlarının ortalaması milimetre,
- Gravite merkezinin mediolateral yöndeki salınımlarının ortalaması milimetre cinsinden kaydedildi.
- Vücut dengesi (anterior-posterior denge/sağ-sol lateral denge) belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Statik Denge Ölçümü

3.7.2. Dinamik Denge

Dinamik denge stabilitesini ölçmek için EasyTech tarafından üretilen Libra salınımlı denge tahtası (42 cm uzunluğunda ve 42 cm genişliğinde bir platform üzerine yerleştirilmiş bilgisayar seti) kullanılmıştır. Bilgisayar ile Dinamik denge platformu arasında uygun yazılım (Libra, sürüm 2.2) ile denge yeteneği ölçülmüştür. Denge platformunun geniş destek alanı, farklı derecelerde yapısal zorluklara (40 cm = yüksek; 24 cm = orta; 12 cm = kolay) sahip olmayı mümkün kılan değiştirilebilir 3 tapadan oluşmaktadır. Deneklerden göz düzleminde 3 m mesafedeki bilgisayar ekranına gözlerini sabitlemeleri istenmiştir. Orta düzeyde olan 24 cm'lik tapa ile zorluk derecesi ayarlanmıştır. Dinamik denge testi çift ayak pozisyonunda dinamik denge platformu kullanılarak yapılmıştır. 30 saniyelik iki ölçüm alınmıştır. En iyi derece kaydedilmiştir. Dinamik denge sonucunda dengeli bir konumda salınmaya bağlı olarak dört parametre hesaplanmıştır (155-157). Bunlar;

1. Toplam Alan: Hareket yolu çizgisi içinde deneğin dengesini koruduğu alandır.
2. Sağa sola salınım: Hareket yolu merkezinin sağında ve solunda olan alandır.
3. Sağa sola Dış Alan: Hareket yolu çizgisinin dışında deneğin denge çizgisi üzerinde olmadığı alandır.
4. Dış Zaman: Hareket yolu çizgisinin dışında olduğu süredir (Hareket yolu dışına çıktığı anda tekrar hareket yolu içine girme süresi (158).



Şekil 3.4. Dinamik Denge Ölçümü

3.8. Standart Teakvondo Antrenmanı

Araştırmamıza katılan gönüllü (deney ve kontrol grubu) sporcularına 8 hafta süresince, haftanın 3 günü 80 dk boyunca standart taekwondo antrenman programı uygulamıştır. Standart taekwondo antrenmanının içeriği;

- 10 dakika ön ısınma; hafif tempolu koşu ve düşük şiddetli aerobik aktiviteler
- 10 dakika dinamik germe egzersizler
- 50 dakika taekwondo teknik-taktik çalışmaları ve hafif vuruşlu müsabaka çalışmaları
- 10 dakika soğuma egzersizleri, düşük şiddetli yürüyüş ve koşunun statik germe egzersizleri

3.9. Bosu Egzersizleri

Araştırmada deney grubuna uygulanan bosu egzersizlerinin içeriği aşağıda açıklanmıştır (159).

1. Hareket: Ters şekilde yerleştirilen bosu topunun üzerine çift ayak olacak şekilde sağa, sola, öne ve arkaya hareketi ettirilir. Tamamlanan bir tur 1 tekrar sayılır.



Şekil 3.5. Bosu Antrenman Uygulaması 1. Hareket

2. Hareket: Ters şekilde yerleştirilen bosu topunun üzerine çift ayak olacak şekilde daire çizilir. Tamamlanan bir tur 1 tekrar sayılır.



Şekil 3.6. Bosu Egzersiz Uygulaması 2. Hareket

3. Hareket: Ters şekilde yerleştirilen bosu topunun üzerine çift ayak olacak şekilde kollar önde squat



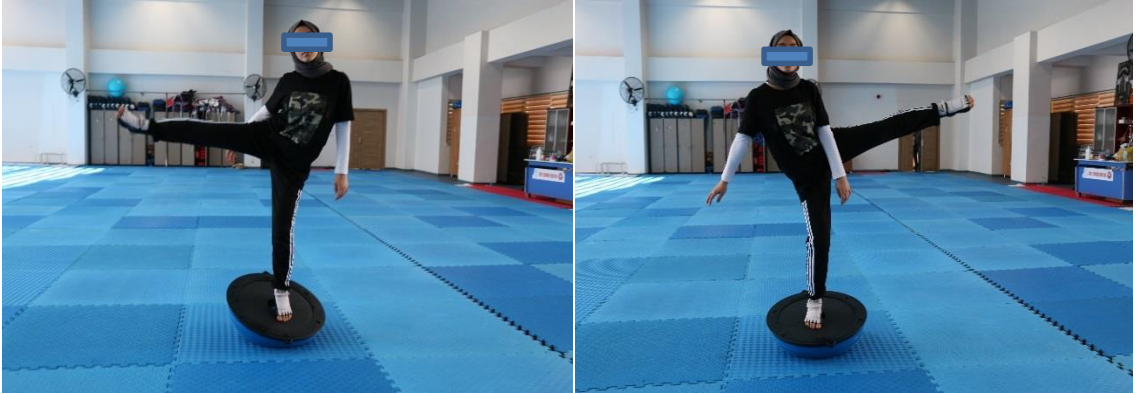
Şekil 3.7. Bosu Egzersiz Uygulaması 3. Hareket

4. Hareket: Ters şekilde yerleştirilen bosu topunun üzerine tek ayak olacak şekilde kollar öne squat



Şekil 3.8. Bosu Egzersiz Uygulaması 4. Hareket

5. Hareket: Ters şekilde yerleştirilen bosu topunun üzerine çift ayak olacak şekilde bacaklar sırası ile 5' er tekrar şeklinde sağa ve sola olacak şekilde açma



Şekil 3.9. Bosu Egzersiz Uygulaması 5. Hareket

6. Hareket: Ters şekilde yerleştirilen bosu topunun üzerine çift ayak olacak şekilde bosu topunun üzerinde bacaklar arası 90 derece bir bacak geriye doğru kaldırılırken öne tarafa eğilme



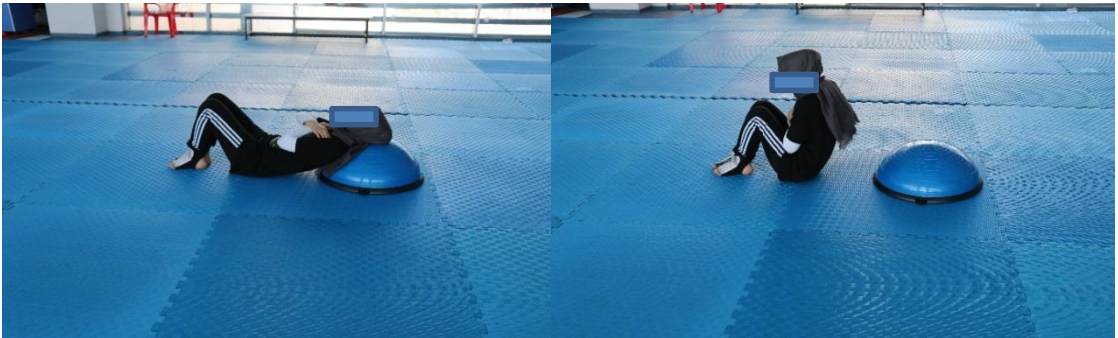
Şekil 3.10. Bosu Egzersiz Uygulaması 6. Hareket

7. Hareket: Bosu topu düz pozisyonda iki kol topun üzerinde olacak şekilde sınav



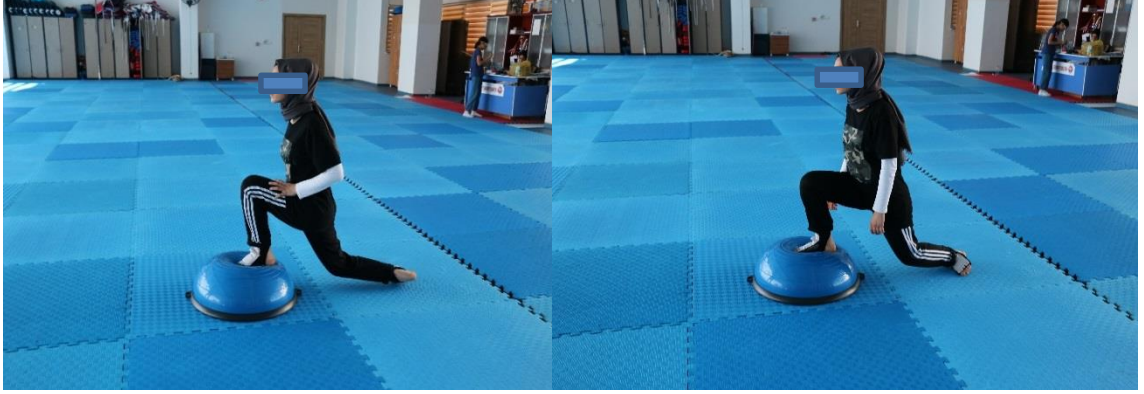
Şekil 3.11. Bosu Egzersiz Uygulaması 7. Hareket

8. Hareket: Bosu topu düz pozisyonda sırt bölgesi topun üzerinde olacak şekilde mekik hareketi



Şekil 3.12. Bosu Egzersiz Uygulaması 8. Hareket

9. Hareket: Bosu topu düz pozisyonda ayak değiştirerek öne-geriye lunge hareketi



Şekil 3.13. Bosu Egzersiz Uygulaması 9. Hareket

10. Hareket: Bosu topu düz pozisyonda çift ayak bosu topunun üzerinde sırasıyla dizleri yukarı çekiş



Şekil 3.14. Bosu Egzersiz Uygulaması 10. Hareket

Tablo 3.1. Bosu Egzersiz Çizelgesi

Hafta	Günler	Hareketler	Tekrar ve Set	Dinlenme
8 Hafta Boyunca	Pazartesi	1-2-3. hareketler	12 tekrar 3 set	1 dk dinlenme
	Çarşamba	4-5-6. hareketler	12 tekrar 3 set	1 dk dinlenme
	Cuma	7-8-9-10. hareketler	12 tekrar 3 set	1 dk dinlenme

3.10. Verilerin Analizleri

Antropometrik ve seçili biyomotor özellikler ile ilgili elde edilen bütün değerler SPSS 22 istatistik paket programı ile değerlendirildi. İstatiksel analizler yapılırken; Araştırma verilerinin gruplara göre ön test ve son test dağılımları incelenmiş, dağılımların normalliği ve varyansların homojenliği Mauchly Sphericity Testi ve Levene testi ile belirlendi. Test sonuçlarına göre bağımsız grupların karşılaştırılmasında bağımsız iki örneklem (Independent Sample T) testi, grup içi bağımlı değişkenlerin karşılaştırılmasında ise bağımlı iki örneklem (Paired-Sample T) testi yapıldı. Alınan tüm verilerin aritmetik ortalama±standart sapma ($\bar{X} \pm ss$) olarak ifade edildi ve anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

Bu bölümde 12-14 yaş arası kadın taekwondocularda bosu egzersizlerinin seçili biyomotor özelliklerin etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara ver verilmiştir.



Tablo 4.1. Katılımcıların Antropometrik Özelliklerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler	Grup	N	Ön test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Son test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
Boy (m)	Deney	15	1.46 $\pm$.09	-.995	.328	1.49 $\pm$.09	-.834	.411	0.03 (2.05)	-8.718	.000
	Kontrol	15	1.49 $\pm$.09			1.51 $\pm$.09			0.02 (1.34)	-10.247	.000
Vücut Ağırlığı (kg)	Deney	15	38.29 $\pm$ 8.74	-2.557	.016	38.78 $\pm$ 8.99	-2.735	.011	0.49 (1.27)	-1.450	.169
	Kontrol	15	48.42 $\pm$ 12.63			49.18 $\pm$ 11.66			0.76 (1.56)	-1.156	.267
BKİ (kg/m2)	Deney	15	17.62 $\pm$ 2.15	-3.259	.004	17.23 $\pm$ 2.13	-3.745	.001	0.39 (2.21)	2.491	.026
	Kontrol	15	21.27 $\pm$ 3.76			21.09 $\pm$ 3.37			0.18 (0.84)	.601	.557
VYY (mm)	Deney	15	18.43 $\pm$ 4.85	-2.324	.028	17.08 $\pm$ 4.09	-3.103	.004	1.35 (7.32)	4.950	.000
	Kontrol	15	25.04 $\pm$ 9.58			24.71 $\pm$ 9.09			0.33 (1.31)	3.318	.005

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.1’de deney ve kontrol grubunun boy uzunluğu ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %2.05 gelişme bulunmuş ve istatistiki açıdan anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.34 gelişme bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Deney ve kontrol grubunun vücut ağırlığı ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.27, kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.56 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

BKİ değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.004$). Deney ve kontrol grubunun son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %2.21 oranında gelişme bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.84 gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

VYY değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.004$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %7.32 gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.31 gelişim bulunmuş istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.005$).

Tablo 4.2. Katılımcıların Biyomotor Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler	Grup	N	Ön test $\bar{x} \pm ss$	t	p	Son test $\bar{x} \pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
30 metre sürat (sn)	Deney	15	6.43 $\pm$ 0.72	-.390	.699	6.03 $\pm$ 0.68	-1.822	.079	0.40(6.22)	6.318	.000
	Kontrol	15	6.54 $\pm$ 0.68			6.49 $\pm$ 0.69			0.05 (0.76)	.760	.460
Çeviklik (Pro-Agility) (sn)	Deney	15	6.43 $\pm$ 0.21	-1.862	.076	6.12 $\pm$ 0.23	-3.924	.001	0.31 (4.82)	5.660	.000
	Kontrol	15	6.64 $\pm$ 0.36			6.62 $\pm$ 0.43			0.02 (0.30)	.127	.901
Reaktif Çeviklik (sn)	Deney	15	4.23 $\pm$ 0.52	-.149	.883	4.12 $\pm$ 0.48	-.543	.591	0.11 (2.60)	6.683	.000
	Kontrol	15	4.26 $\pm$ 0.40			4.21 $\pm$ 0.41			0.05 (1.17)	3.213	.006
Reaksiyon Zamanı (ms)	Deney	15	0.650 $\pm$ 0.054	-.359	.722	0.644 $\pm$ 0.051	-.611	.546	0.006(0.92)	4.122	.001
	Kontrol	15	0.658 $\pm$ 0.059			0.656 $\pm$ 0.058			0.002(0.303)	2.041	.061

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.2’de Deney grubunun 30 metre sürat değerlerinin deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %6.22 gelişme bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.76 gelişme bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmedi ($p>0.05$).

Çeviklik Pro-Agility değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %4.82 gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.30 gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Reaktif çeviklik değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubu ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %2.60 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.17 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.006$).

Reaksiyon zamanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.92 gelişme bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.303 gelişme bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Tablo 4.3. Katılımcıların Biyomotor Ölçümlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler	Grup	N	Ön test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Son test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
Esneklik (cm)	Deney	15	34.53 $\pm$ 7.15	-1.875	.071	41.60 $\pm$ 6.82	2.628	.014	7.07 (20.47)	-8.506	.000
	Kontrol	15	29.86 $\pm$ 6.46			34.46 $\pm$ 7.99			4.60 (15.40)	-7.472	.000
Mekik (1 dk)	Deney	15	21.66 $\pm$ 6.77	.357	.724	29.46 $\pm$ 6.23	3.427	.002	7.80 (36.01)	-7.868	.000
	Kontrol	15	20.86 $\pm$ 5.42			22.20 $\pm$ 5.34			1.34 (6.42)	-1.113	.284
Şınav (1 dk)	Deney	15	12.20 $\pm$ 4.81	-1.171	.252	20.93 $\pm$ 4.30	4.095	.000	8.73 (71.55)	-9.256	.000
	Kontrol	15	10.06 $\pm$ 5.16			13.40 $\pm$ 5.67			3.34 (33.20)	-5.054	.000
Plank (süre)	Deney	15	75.93 $\pm$ 21.21	.317	.754	102.86 $\pm$ 27.28	2.446	.021	26.93 (35.46)	-5.891	.000
	Kontrol	15	73.26 $\pm$ 24.78			78.46 $\pm$ 27.35			5.20 (7.09)	-1.878	.081
Sırt Kuvveti (kg)	Deney	15	36.90 $\pm$ 12.44	-1.764	.089	46.74 $\pm$ 12.51	-.474	.639	9.84 (26.66)	-16.011	.000
	Kontrol	15	44.76 $\pm$ 11.95			48.92 $\pm$ 12.76			4.16 (9.29)	-6.422	.000
Bacak Kuvveti (kg)	Deney	15	44.24 $\pm$ 11.56	-1.747	.092	51.43 $\pm$ 11.44	-.807	.427	7.19 (16.25)	-40.243	.000
	Kontrol	15	51.58 $\pm$ 11.42			54.79 $\pm$ 11.36			3.21 (6.22)	-4.468	.001

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.3'te esneklik değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test gruplar arası karşılaştırmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %20.47 oranında kontrol grubu grup içi karşılaştırmasında %15.40 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Mekik değerleri incelendiğinde ise deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test gruplar arası karşılaştırmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.002$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %36.01 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grubu grup içi karşılaştırmasında %6.42 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

şınav değerlerine bakıldığında deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test gruplar arası karşılaştırmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %71.55 oranında kontrol grubu grup içi karşılaştırmasında %33.20 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Plank değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test gruplar arası karşılaştırmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %35.46 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grubu grup içi karşılaştırmasında %7.09 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Sırt kuvveti değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %26.66 oranında kontrol grubu grup içi karşılaştırmasında %9.29 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Bacak kuvveti değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %16.25 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %6.22 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$).



Tablo 4.4. Katılımcıların Statik Denge Çift Ayak Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler (Çift Ayak)	Grup	N	Ön test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Son test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
Sağa-Sola standart sapma (mm)	Deney	15	-0.040±0.44	-.604	.551	-0.031±0.32	.242	.811	-0.009 (22.50)	-.542	.597
	Kontrol	15	-0.25±0.82			-0.36±0.67			-0.001 (4.00)		
Öne-Arkaya standart sapma (mm)	Deney	15	0.08±0.45	1.328	.195	0.04±0.12	1.859	.074	0.04 (50.00)	.446	.662
	Kontrol	15	-0.18±0.62			-0.17±0.42			-0.01 (5.55)		
Sağa-Sola Ortalama Salınım hızı (mm/s)	Deney	15	2.52±0.83	-.833	.412	2.32±0.72	-1.368	.182	0.20 (7.93)	1.755	.101
	Kontrol	15	2.78±0.87			2.74±0.94			0.04 (1.43)		
Öne-Arkaya Ortalama Salınım hızı (mm/s)	Deney	15	2.62±1.09	-1.136	.265	2.32±0.76	-1.816	.084	0.30 (11.45)	1.793	.095
	Kontrol	15	3.10±1.21			3.09±1.46			0.01 (0.32)		
Basınç merkezi çizim analizi (mm)	Deney	15	115.49±44.67	-1.071	.293	103.12±29.21	-1.931	.067	12.37 (10.71)	1.527	.149
	Kontrol	15	133.71±48.45			133.46±53.37			0.25 (0.18)		
Salınım Alanı (cm ²)	Deney	15	12.60±10.28	-.390	.700	10.85±6.88	-1.077	.290	1.75 (13.88)	1.272	.224
	Kontrol	15	13.93±8.25			13.24±5.16			0.69 (4.95)		

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.4' te deney ve kontrol grubunun statik denge çift ayak değerleri verilmiştir. Sağa-sola standart sapma değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %22.50 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %4.00 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların öne-arkaya standart sapma değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %50.00 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %5.55 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların sağa-sola ortalama salınım hızı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %7.93 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.43 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların öne-arkaya ortalama salınım hızı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %11.45 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.32 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların basınç merkezi çizim analizi değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %10.71 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.18 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların salınım alanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %13.88 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %4.95 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Tablo 4.5. Katılımcıların Statik Denge Sağ Ayak Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler (Sağ Ayak)	Grup	N	Ön test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Son test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
Sağa-Sola standart sapma (mm)	Deney	15	0.22±0.90	.209	.836	0.03±0.39	-.637	.529	0.19 (86.36)	.696	.498
	Kontrol	15	0.17±0.40			0.11±0.27			0.06 (35.29)		
Öne-Arkaya standart sapma (mm)	Deney	15	0.13±0.87	.810	.425	0.06±0.27	1.299	.204	0.07 (53.84)	.309	.762
	Kontrol	15	-0.10±0.73			-0.09±0.36			-0.01 (10.00)		
Sağa-Sola Ortalama Salınım hızı (mm/s)	Deney	15	2.60±0.79	-.456	.652	2.35±0.84	-.991	.330	0.25 (9.61)	1.359	.196
	Kontrol	15	2.75±1.02			2.70±1.05			0.05 (1.81)		
Öne-Arkaya Ortalama Salınım hızı (mm/s)	Deney	15	2.75±0.93	-.441	.663	2.57±0.85	-.904	.374	0.18 (6.54)	1.028	.322
	Kontrol	15	2.92±1.12			2.90±0.89			0.02 (0.68)		
Basınç merkezi çizim analizi (mm)	Deney	15	120.18±40.06	-.261	.796	107.66±36.93	-.975	.338	12.52 (10.41)	1.817	.091
	Kontrol	15	123.87±37.34			120.15±33.10			3.72 (3.00)		
Salınım Alanı (cm ²)	Deney	15	10.02±6.79	-1.533	.141	6.68±3.06	-2.428	.028	3.34 (33.33)	2.790	.014
	Kontrol	15	16.37±14.54			14.78±12.55			1.59 (9.71)		

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.5’ te deney ve kontrol grubunun statik denge sağ ayak değerleri verilmiştir. Sağa-sola standart sapma değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %86.36 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %35.29 oranında bir gelişim bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların öne-arkaya standart sapma değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %53.84 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %10.00 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların sağa-sola ortalama salınım hızı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %9.61 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %1.81 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların öne-arkaya ortalama salınım hızı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %6.54 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %0.68 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların basınç merkezi çizim analizi değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %10.41 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %3.00 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların salınım alanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark **olduğu** tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %33.33 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiki açıdan anlamlı bir fark **olduğu** tespit edildi ($p<0.05$).

Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %9.71 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).



Tablo 4.6. Katılımcıların Statik Denge Sol Ayak Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler (Sol Ayak)	Grup	N	Ön test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Son test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
Sağa-Sola standart sapma (mm)	Deney	15	0.22±0.90	.209	.836	0.10±0.38	-.452	.654	0.12 (54.54)	.825	.423
	Kontrol	15	0.17±0.40			0.15±0.24			0.02 (11.76)		
Öne-Arkaya standart sapma (mm)	Deney	15	-0.20±0.34	-.343	.734	-0.06±0.19	.635	.530	-0.14 (70.00)	-1.594	.133
	Kontrol	15	-0.16±0.28			-0.15±0.26			-0.01 (6.21)		
Sağa-Sola Ortalama Salınım hızı (mm/s)	Deney	15	0.71±0.23	-.327	.746	0.56±0.34	-1.194	.242	0.15 (21.12)	1.976	.068
	Kontrol	15	0.74±0.20			0.69±0.21			0.05 (6.75)		
Öne-Arkaya Ortalama Salınım hızı (mm/s)	Deney	15	0.75±0.25	-.921	.365	0.60±0.36	-1.549	.132	0.15 (20.00)	1.758	.101
	Kontrol	15	0.85±0.33			0.79±0.31			0.06 (7.05)		
Basınç merkezi çizim analizi (mm)	Deney	15	37.67±10.90	1.567	.128	28.76±8.95	-.402	.691	8.91 (23.65)	3.826	.002
	Kontrol	15	31.48±10.55			30.64±15.68			0.84 (2.66)		
Salınım Alanı (cm ²)	Deney	15	14.24±9.66	1.123	.271	8.46±7.12	-.223	.825	5.78 (40.58)	3.219	.006
	Kontrol	15	10.21±10.05			9.13±9.29			1.08 (10.57)		

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.6' da deney ve kontrol grubunun statik denge sol ayak değerleri verilmiştir. Sağa-sola standart sapma değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %54.54 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %11.76 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların ne-arkaya standart sapma değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %70.00 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %6.21 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların sağa-sola ortalama salınım hızı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %21.12 gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi. Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %6.75 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark **olduğu** tespit edildi ($p<0.05$).

Katılımcıların ne-arkaya ortalama salınım hızı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %20.00 kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %7.05 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların basınç merkezi çizim analizi değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %23.65 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark **olduğu** tespit edildi ($p<0.002$). Kontrol grubunun ise grup içi karşılaştırmasında %2.66 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların salınım alanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test gruplar arası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %40.58 oranında bir gelişim bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark **olduğu** tespit edildi ($p<0.006$).

Kontrol grubunun ise grup içi karşılaştırmasında %10.57 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).



Tablo 4.7. Katılımcıların Dinamik Denge Ölçümlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırması

Değişkenler (Dinamik Denge)	Grup	N	Ön test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Son test $\bar{x}\pm ss$	t	p	Grup içi Değişim (%)	t	p
Dinamik Denge Performansı (s)	Deney	15	10.48 $\pm$ 3.42	1.144	.262	3.00 $\pm$ 2.53	-4.235	.000	7.48 (71.37)	7.146	.000
	Kontrol	15	9.04 $\pm$ 3.49			8.04 $\pm$ 3.85			1.00 (11.06)	.958	.354
Sağ Salınım Alanı	Deney	15	70.37 $\pm$ 15.19	.456	.652	44.96 $\pm$ 16.47	-1.720	.097	25.47 (36.16)	5.700	.000
	Kontrol	15	67.30 $\pm$ 21.13			57.62 $\pm$ 23.26			9.68 (14.38)	4.111	.001
Sol Salınım Alanı	Deney	15	70.79 $\pm$ 22.22	-.076	.940	55.25 $\pm$ 19.33	-1.135	.266	15.54 (21.95)	5.713	.000
	Kontrol	15	71.42 $\pm$ 23.26			63.66 $\pm$ 21.18			7.76 (10.86)	4.437	.001
Sağ Dış Salınım Alanı	Deney	15	17.33 $\pm$ 7.32	-1.016	.318	9.08 $\pm$ 6.92	-2.516	.018	8.25 (47.60)	5.270	.000
	Kontrol	15	20.36 $\pm$ 9.90			16.72 $\pm$ 9.51			3.64 (17.87)	10.809	.000
Sol Dış Salınım Alanı	Deney	15	20.02 $\pm$ 13.17	.567	.575	9.75 $\pm$ 8.30	-1.206	.238	10.27 (51.29)	5.458	.000
	Kontrol	15	17.68 $\pm$ 9.05			15.60 $\pm$ 16.86			2.08 (11.76)	.569	.578
Sağa Salınım Reaksiyon Zamanı	Deney	15	6.48 $\pm$ 2.42	-.243	.810	2.32 $\pm$ 1.63	-2.117	.047	4.16 (64.19)	7.383	.000
	Kontrol	15	6.73 $\pm$ 3.08			4.50 $\pm$ 3.63			2.23 (33.13)	6.627	.000
Sola Salınım Reaksiyon Zamanı	Deney	15	5.78 $\pm$ 3.05	.195	.847	2.36 $\pm$ 2.06	-2.318	.028	3.42 (59.16)	4.682	.000
	Kontrol	15	5.54 $\pm$ 3.65			4.76 $\pm$ 3.42			0.78 (14.07)	4.572	.000

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, *p<0.05

Tablo 4.7’de deney ve kontrol grubunun dinamik denge değerleri verilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda deney ve kontrol grubunun dinamik denge performansı değerleri incelendiğinde ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Son test değerlerinde ise deney ve kontrol grubu açısında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %71.37 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %11.06 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların sağ salınım alanı değerleri incelendiğinde ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında % 6.16 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %14.38 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

Katılımcıların sola salınım alanı değerleri incelendiğinde ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %21.95 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %10.86 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Katılımcıların sağ dış salınım alanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Son test te ise deney ve kontrol grubu açısında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %47.60 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %17.87 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p<0.000$).

Katılımcıların sol dış salınım alanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %51.29 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %11.76 oranında bir gelişim bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Katılımcıların sağa salınım reaksiyon zamanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Son test değerlerinde ise deney ve kontrol grubu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %64.19 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %33.13 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

Katılımcıların sola salınım reaksiyon zamanı değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Son test değerlerinde ise deney ve kontrol grubu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubunun grup içi karşılaştırmasında %59.16 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırmasında %14.07 oranında anlamlı bir gelişme bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ($p<0.000$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışma 12-14 yaş arası kadın taekwondocularda bosu egzersizlerinin seçili biyomotor özelliklere üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda deney grubuna 8 hafta bosu egzersizleri ve taekwondo antrenmanları uygulanırken kontrol grubuna sadece taekwondo antrenmanları uygulanmıştır. Gruplara 8 hafta boyunca uygulanan tekvando antrenmanları ve bosu egzersizlerinin antropometrik ölçümler ve seçili biyomotor özellikler üzerine etkileri grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre;

5.1. Antropometrik Bulgularının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test değerleri karşılaştırıldığında boy değeri arasından anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, vücut ağırlığı, BKİ ve VYY değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun vücut ağırlığı değerinde %1.27 oranında gelişim belirlenmiş ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, boy %2.05, BKİ %2.21 ve VYY %7.32 oranında gelişim belirlenmiş ve aralarında anlamlı fark olduğu tespit edildi. Kontrol grubunun vücut ağırlığı %1.56 ve BKİ %2.21 oranında gelişim belirlenmiş ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, boy %1.34 ve VYY %1.31 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı fark olduğu tespit edildi. Elde edilen bu sonuçlar iki grubunda düzenli egzersiz sonucunda bazı antropometrik özelliklerini olumlu yönde etkilediğini görmekteyiz. Ancak grup içi yüzdelik oranlarına baktığımızda deney grubunun gelişim oranının daha iyi olduğunu görmekteyiz.

Türk'e göre, bosu egzersizleri, vücut kompozisyonu için büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu egzersiz içerisinde geçerli olan hareketler vücuttaki kan dolaşımının hızlanmasını sağlar, bununla doğru orantılı olarak vücuttaki yağların yakılmasını ve hepsi düzenli bir şekilde artış gösterirken kan dolaşımının, kilo vermenin, kilo almanın, büyüme hormonu salgılanmasına ve kas gelişiminin sağlanmasına da faydaları olmuştur (137). Kardiyo bosu egzersizlerinin vücut kompozisyonuna olumlu katkı yaptığı söylenebilir. Çiçek ve ark.'larına göre kardiyo bosu egzersizlerinin düzenli yapılması bireylere teşvik edilmelidir (160).

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Gür ve Ersöz 8-14 yaş aralığındaki erkek teniscilerde 12 haftalık yapılan antrenmanın, sporcuların kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları araştırmanın sonucuna göre deney ve kontrol gruplarının ön ve son test grup içi ortalama değerleri karşılaştırıldığında boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve BKİ değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu bildirmişlerdir (161). Uçar; fitness salonlarına gelen bireylere bosu egzersizlerinin denge gelişimi üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmasının sonucuna göre bosu ball kontrol grubunun ön test-son test parametrelerinde anlamlı bir farklılık olmadığını fakat deney grubu ön test-son test verilerinde vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı değişkenlerinde anlamlı bir farklılık tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca deney grubunun VYY açısından ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilirken, kontrol grubunda anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir (162). Pınar ve arkadaşlarının yaşlı kadınlarda uzun süreli egzersizlerin yaşam kalitesi ve fiziksel uygunluğa etkisini araştırdığı çalışmanın sonucuna göre denek grubunun vücut kompozisyonunda olumlu iyileşmeler olduğunu gösteren bulgular ortaya koymuştur (163). Rogers ve Gibson, 8 haftalık haftada üç gün yapılan yer egzersizleri vücut yağ yüzdesinde % 1.2 oranında azalmaya yol açtığını bildirmiştir (164). Deniz, kadın futbolcular üzerinde fonksiyonel denge antrenmanının dinamik ile statik denge performansı ve çeviklik üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, bosu egzersizlerinin BKİ değerleri üzerinde olumlu yönde etkilemiştir (165). Ödemiş, salon dansçıları üzerine yapmış olduğu çalışmasında uygulanan proprioseptif ve kuvvet egzersizlerinin kalf kaslarının dayanıklılığına, denge ve ayak bileği açıları üzerindeki etkilerini incelemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, bosu topu egzersizleri sonucunda gruplar arasında BKİ değerleri arasında farklılık anlamlı olduğunu bulmuştur (166). İri ve arkadaşlarının çalışmasında 12-15 yaş aralığındaki güreş sporcularında 8 haftalık denge antrenmanının (denge pedi uygulamalarıyla) denge, çeviklik ve sürat performansı üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları araştırmanın sonucuna göre, deney ve kontrol grubunda BKİ değerlerinde anlamlı bir farklılık olmazken, deney grubunda skinfold kaliper ile ölçmüş oldukları VYY değerleri arasında anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir (167).

Okludil, bosu egzersizinin adölesan kadın voleybolcularda vücut kompozisyonu, anaerobik güç ve denge yeteneği üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, 8 haftalık bosu egzersizleri sonucunda sporcuların BKİ

değerlerinde deney ve kontrol grubunda arasında anlamlı bir artış olmadığını tespit etmiştir (168). Kılınç 6-13 yaş aralığında çocuklarda yüzmenin ve bosu çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisini araştırdıkları çalışmanın sonucuna göre deney ve kontrol grubuna ait deneklerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinin tanımlayıcı verilerine ait ortalamalar gruplar arasında egzersiz programı öncesinde bir farklılık olmadığını bildirmiştir (169). Güler, futbolcularda 8 haftalık bosu topu ile denge antrenmanlarının futbola özgü teknik becerilere etkileri ve biyomekanik analizi üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, deney ve kontrol grubu arasında BKİ ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı bir farklılığın olmadığını belirtmişlerdir (170).

Araştırmamızda ve literatürdeki araştırmalarda görüldüğü gibi bireyler üzerinde yapılan çalışmaların vücut kompozisyonuna etkisinde farklılık olabilmektedir. Fakat genel olarak bosu egzersizlerinin bireyler üzerinde olumlu vücut kompozisyonu değişimlerine yol açtığı söylenebilir. Bu da egzersize organizmanın verdiği erken uyumun yüksek olması ile açıklanabilir.

5.2. Biyomotor Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda katılan teakvando sporcularının performans parametrelerinden 30 metre sürat, pro-agility çeviklik, reaktif çeviklik, reaksiyon zamanı, esneklik, şınav, mekik, plank, sırt kuvveti ve bacak kuvveti parametreleri değerlerinin değişimleri incelenmiştir. Sırasıyla değişim sonuçlarını baktığımızda;

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test 30 m sürat değerleri karşılaştırıldığında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun 30 m sürat değerinde %6.22 oranında gelişim belirlenmiş ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi, kontrol grubunda %0.76 oranında gelişim belirlenmiş, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Tanyeri, 15 yaşlarında toplam 30 genç erkek snowboardcuyla haftada 3 gün 8 hafta boyunca uyguladığı bosu egzersizlerinin sonucunda, 30 metre sürat değerlerinde gelişimden kaynaklı anlamlı farklılık olduğunu bildirmiştir (171). Beydağı, elit ve amatör futbolculara haftada 3 gün 6 hafta boyunca trambolin, ayak bileği diskleri, wobble boards ve mini shuttle egzersizleri uygulamış ve egzersizler sonucunda 30 metre sürat değerlerinde anlamlı

farklılık olduğunu bildirmiştir (172). Bayrakdar, yücücü çocuklar üzerinde yapmış olduğu çalışmada stabil ve stabil olmayan zeminlerde yapılan kalistenik egzersizin denge üzerine etkisini incelemiştir, yaşları 12-14 arasında olan 30 gönüllünün katılmış olduğu çalışmada 30 metre sürat parametresinde anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiştir (173). Yapılan bu araştırmalar çalışmamızı destekler niteliktedir. Bu farklılığın oluşmasında tekvando egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının kas gelişimini etkilediği ve sürat gelişimine katkı sağladığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test pro-agility çeviklik değerleri karşılaştırıldığında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, son test değerleri arasında deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun pro-agility çeviklik değerinde %4.82 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi, kontrol grubunda %0.30 oranında gelişim belirlendi, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Deniz, genç kadın futbolcularda fonksiyonel denge antrenmanının (bosu topu egzersizlerinin) dinamik ile statik denge performansı ve çeviklik üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, futbolcuların ön test ile son test çeviklik değerleri arasında anlamlı bir artış saptamışken, düz zeminde antrenman yapan grubun değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir (165). Korkmaz, 14-22 yaş aralığındaki işitme engelli kadınlarda (nintendo wii balance board, kangoo jumps ve bosu topu) antrenmanlarının çeviklik ve denge üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre bosu antrenman gruplarının çeviklik ön test ile son test ortalama değerleri arasında farklılığın anlamlı derecede olduğunu bildirmiştir (159). Salaj ve arkadaşlarının erkek üniversite öğrencisiyle yaptıkları araştırmada, 10 hafta boyunca haftada 3 gün 60 dakika propriyoseptif antrenmanlar uygulamış ve antrenman içeriğinde denge tahtası kullanmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre, propriyoseptif antrenmanların çeviklik performansını anlamlı olarak geliştirmedeğini bildirmişlerdir (174). Göktepe, kadın futbolcuların denge performanslarını geliştirmek için; trambolin, wobble boards, ayak bileği diskleri ve mini shuttle aletleri ile egzersizler uygulanmıştır. Egzersizler sonucunda deney grubunun çeviklik testleri (İllionist ve T testleri) verilerinde farklılığın anlamlı olduğunu tespit ederken, kontrol grubunda ise anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir (175). Hazar ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma sonucunda; dinamik

denge ve çevikliğin birbirlerini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Çevikliğin üst seviyeye çıkarılması için; çevikliği geliştirici antrenmanlarla birlikte, çevikliğin gelişmesini katkı veren dinamik denge özelliğinin de geliştirilmesine yönelik çalışmalara yer verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (176).

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test reaktif çeviklik değerleri karşılaştırıldığında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun reaktif çeviklik değerinde %0.60, kontrol grubunda değerinde %1.17 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde reaktif çeviklik ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle araştırmamız literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Literatürdeki ilişkili araştırmalara baktığımızda; Sever ve arkadaşlarının 9 yaşındaki kız ve erkek çocuklara 8 haftalık hemsball antrenmanının reaktif çeviklik, denge ve dikey sıçrama testleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları araştırmanın sonucuna göre, yaş ortalaması 9 olan 40 erkek 40 kadın olmak üzere toplam 80 kişi katılmıştır 8 haftalık hemsball egzersizinden sonra reaktif çeviklik ölçümlerinde deney grubunda reaktif çeviklikte gelişim olmasına rağmen deney ve kontrol grubu arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir (146). Pojskic ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada genç futbolcularda performans düzeylerinin farklılaşmasında reaktif çeviklik ve yön değiştirme hızının önemini belirlemek için yaptıkları araştırmanın sonucuna göre, reaktif çeviklik değerlerinde anlamlı bir farklılık olduğunu bildirmişlerdir (177). Ayrıca çeviklik ile ilgili literatürde alt ekstremitte kuvvetiyle ilişkili olduğunu bildiren araştırmalarda mevcuttur (178, 179). Taekwondo sporunda yüksek düzeyde odaklanma ve tepki verme gerekliliği çok önemlidir. Nitekim uygulanan teakwondo egzersizleri iki grubun da reaktif çeviklik değerlerinde olumlu yönde etkilemiştir. Ancak bu etkinin yüzdelik değerlerini incelediğimizde teakwondo antrenmanlarına ilaveten uygulanan bosu egzersizlerinin deney grubunun alt ekstremitte kaslarını güçlendirdiğini ve böylelikle de reaktif çeviklik düzeyinin daha fazla arttığını görmekteyiz. Relatif çeviklik düzeyinin artmasıyla ilişkili olarak, teakwondocuların müsabaka esnasında rakibine göre daha erken hamle yapıp puan almasına ve böylelikle müsabakayı kazanmasına imkan sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test reaksiyon zamanı değerleri karşılaştırıldığında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında kontrol grubunda %0.92 deney grubunun reaksiyon zamanı değerinde %0.60 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi, kontrol grubunda %0.303 oranında gelişim belirlendi, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

Reaksiyon zamanı, merkezi sinir sistemi tarafından duyuşal görsel uyarıların işleme hızı ve bunun motor yanıtı dönüştürölme sürecinin güvenilir bir göstergesidir. Bir başka deyişle, merkezi sisteminin bilgiyi işleme alma hızını ve bunun gelen uyarılara cevap olarak hızlı ve koordineli periferik harekete çevrilmesi şeklinde tanımlanabilir (180). Reaksiyon zamanı, taekwondo gibi yüksek hızda uygulanan ve ikili mücadele sporlarında ani gelişen aksiyonların olduğu spor branşlarında performans açısından önemli olan motorik özelliklerin başında gelir.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde bosu egzersileri ile reaksiyon zamanıyla ilgili çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle araştırmamız literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Literatürdeki ilişkili araştırmalara baktığımız da; Günay, 14-17 yaş arası kadın voleybolcularda 12 hafta boyunca uygulanan proprioseptif uygulamalarının (denge tahtası ve denge geliştirici çeşitli materyaller), sezinleme zamanı, reaksiyon zamanı ve denge performansı üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre deney grubunda istatiki olarak anlamlı bir farklılık tespit etmişken kontrol grubunda bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir (181). Linford ve arkadaşlarının 6 haftalık bir nöromüsküler eğitim programının peroneus longus kasının elektromekanik gecikmesi ve reaksiyon süresi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu araştırmanın sonucuna göre, tedavi grubundaki deneklere çeşitli terapötik egzersizler uygulamıştır ve egzersiz sonrasında sağlıklı deneklerde uygulanan antrenman sonucunda peroneus longus kasının reaksiyon süresini önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (182). Shamsabad; hafif zekâ geriliği olan 8-13 yaş aralığında ilköğretim öğrencilerine 10 hafta süren egzersizlerin (antrenman uygulamalarında denge tahtası kullanılan bir protokolde) statik denge, dinamik denge ve reaksiyon zamanı üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, görsel reaksiyon test sonuçlarına göre anlamlı oranda gelişim gösterdiğini bildirmiştir (183). Bhavanan ve arkadaşlarının yoga egzersizlerinin reaksiyon süresini olumlu yönde etki edeceğini belirtmiştir (184). Erbaş ve

arkadaşlarının elit ve elit olmayan taekwondocuların üst ekstremitte reaksiyon süreleri ve bacak denge düzeylerini karşılaştırdıkları araştırmasının sonucuna göre, elit taekwondocuların elit olmayanlara oranla görsel reaksiyon zamanı daha düşük değerlere sahip olmasına rağmen aralarında anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir (185). Gökmen; dengeyi geliştirmek için yapılan özel antrenman uygulamalarının 11 yaş aralığındaki erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performansları üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonuçlarından sporcu grubun, reaksiyon zamanı ön test ile son testleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu bildirmiştir (119).

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test esneklik değerleri karşılaştırmasında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, son test değerleri karşılaştırıldığında deney grubun lehine anlamlı fark tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun esneklik değerinde %20.47, kontrol grubunun ise %15.40 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar da düzenli egzersizlerin iki grubun esneklik düzeyini olumlu yönde etkilediğini ama grupların gelişim düzeyleri incelendiğinde deney grubunun gelişiminin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu da taekvondo egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının oluşturduğu etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Tanyeri, yaş aralığı 15 olan erkek snowboardcuların stabil ve stabil olmayan zeminlerdeki koordinasyon çalışmalarının ve farklı öğrenme yöntemlerinin denge, esneklik, çeviklik ve beceri üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, bosu egzersizlerini uygulayan grubun esneklik değerlerinde farklı öğrenme yöntemleri ve stabil olmayan zeminlerde yapılan antrenmanlara göre otur eriş değerlerinde benzer etkiler yarattığı, bununla beraber standart antrenmanlardan daha etkin olduklarını bildirmiştir (171). Dilber ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada 8 hafta boyunca yapılan cor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre 8 haftalık bosu egzersizleri sonrasında sporcuların esneklik değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir (186). Kırıcı, erkek futbolcularda ön çapraz bağ yaralanmalarını önleyici egzersiz programında bosu topu egzersizlerine yer vermiştir ve egzersizler sonucunda deney grubunun esneklik değerlerinde anlamlı bir sonuç olduğunu bildirmiştir (187). Sekendiz ve arkadaşlarının sedanter kadınlarda pilates egzersizinin kuvvet, dayanıklılık ve esneklik üzerindeki

etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre, esneklik değişkeni bakımından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulmuşlardır. Bu farkın çıkmasında deney grubunun kontrol grubuna göre esneklik özelliğinin daha iyi gelişmesinden kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir (188).

Esneklik çoğu branşta olduğu gibi taekwando branşında da çok önemli bir motorik özelliktir. Bu motorik özellik geliştirilmediği takdirde sporcunun hem antrenman hemde müsabaka performansına olumsuz yönde yansıtacağı düşünülmektedir. Gelişen yeni antrenman metotları ile birlikte antrenman araç ve gereçleri de çeşitlenmiştir. Bosu topunun son yıllarda kullanılması sporcuların motorik gelişimine önemli oranda katkı getirdiği birçok çalışmada görülmektedir. Bu motorik özelliklerden biri de esneklik olduğu bu sayede antrenörlerin esneklik çalışmalarının yanına bosu topunun da kullanılması sporcularda esneklik performansının daha iyi gelişmesine bu da sporcuların antrenman ve müsabaka performansına olumlu düzeyde katkı sağlayacağı düşünülmektedir

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test mekik değerleri karşılaştırılmasında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı bulundu, son test değerleri arasında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun mekik değerinde %36.1 oranında gelişim belirlenmiş ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi, kontrol grubunda %6.42 oranında gelişim belirlenmiş, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test şınav değerleri karşılaştırılmasında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, son test değerleri arasında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark olduğu tespit edildi. Ayrıca grup içi değerlerinde deney grubunun şınav değerinde %71.55, kontrol grubunun ise %33.00 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test plank değerlerinde, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, son test değerleri arasında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark olduğu tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun plank değerinde %35.46 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi, kontrol grubunda %7.06 oranında gelişim belirlendi, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi.

Araştırmamızda mekik, şnav ve plank testlerinin sonucunda, düzenli egzersizlerin iki grubun değerlerini olumlu yönde etkilediğini ama grupların gelişim düzeyleri incelendiğinde deney grubunun gelişiminin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu da taekvondo egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının oluşturduğu etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Ahmadi ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmalarında 12 yaşındaki çocuklara haftada 3 gün 6 hafta boyunca yapılan core stabilizasyon egzersizlerin plank, mekik ve şnav gibi core testleri geliştirdiğini belirtmiştir (189). Bayrakdar, yaptığı araştırmanın sonucuna göre şnav, mekik ve plank değerlerinde stabil, stabil olmayan ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu belirtmiştir (173). Dilber ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada 8 haftalık cor antrenmanının etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre 8 haftalık bosu egzersizleri sonrasında sporcuların plank değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit etmişken, şnav ve mekik değerlerinde gelişme olmasına rağmen anlamlı bir farklılığın olmadığını bildirmiştir (186). Sever, futbolcularda statik ve dinamik core egzersizlerin stork denge testi üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre 8 haftalık core egzersizleri deney grubunun şnav skorunda anlamlı bir farklılığın olduğunu bildirmiştir. Mekik skorunun sadece dinamik core egzersiz yapan grupta geliştiğini statik grup ve kontrol grubunda bir gelişim gözlemlenmediğini bildirmiştir. Ayrıca plank skorunda yine olumlu gelişmeler kaydetmiş, fakat sadece statik grupta grup içi değerlerinde farklılıklar gözlemlenmiştir (190). Sever, statik ve dinamik core egzersizlerinin futbolcuların sürat ve çabukluk performansı üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmanın sonucuna göre deney grubunun şnav ile mekik testlerinin tümünde deney grupları test sürelerini anlamlı olarak uzatırken, kontrol grubunda bir değişiklik bulunmadığını, mekik testinde ise son test gruplar arası farklılık olduğunu belirtmiştir (191). Literatürde yapılmış bu araştırmaların çalışmamızı desteklediği ve yapmış olduğumuz bosu egzersizlerinin core merkez bölgesindeki kasları geliştirdiği bu sayede performans testlerine olumlu yansıdığı görülmektedir.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test sırt kuvveti değerleri karşılaştırıldığında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun sırt kuvveti değerinde %26.66, kontrol grubunun ise %9.29 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test bacak kuvveti değerleri karşılaştırıldığında, değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun bacak kuvveti değerinde %16.25, kontrol grubunun ise %6.22 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi.

Araştırmamızda hem sırt kuvveti hem de bacak kuvveti sonuçları da düzenli egzersizlerin iki grubun değerlerini olumlu yönde etkilediğini ama grupların gelişim düzeyleri incelendiğinde deney grubunun gelişiminin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu da taekwondo egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının oluşturduğu etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İlgili literatür incelendiğinde; Bayrakdar; yüzücü çocuklar üzerinde yapmış olduğu çalışmada kalistenik egzersizlerin stabil zemin grubu, stabil olmayan zemin grubu ve kontrol grubu arasında sırt ve bacak kuvveti parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmiştir (173). Sadak, 12-14 yaş kız voleybol sporcularına 8 haftalık bosu egzersizi uygulamasının sırt ve bacak kuvvetleri üzerindeki etkilerini incelediği araştırmasında ön test ile son test değerlerinde, sırt kuvveti ve bacak kuvveti arasında anlamlılık olduğunu bildirmiştir (192). Akbaş, 12-14 yaş arası güreşçilerde 8 hafta boyunca uygulanan trambolin, denge aleti, bosu topu, lastik, denge tahtası, atlama ipi, ağırlık çantası, sağlık topu gibi denge geliştirici aletler yapılan antrenmanların bazı motorik özellikler üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmasının sonucuna göre deney grubunun sırt ve bacak kuvveti ön test ile son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu bildirmiştir (193). Cosio-Lima ve arkadaşlarının 5 haftalık core antrenmanlarının sonucunda programı sırt kuvvet değerlerinde artış olduğunu bildirmişlerdir (194). Tanyeri, farklı öğrenme yöntemleri sırt-bacak kuvveti derecelerini olumlu yönde etkilediğini fakat klasik antrenmanların sırt-bacak kuvveti üzerinde etkili olmadığını bildirmiştir (171).

Anaerobik yoğunluğu fazla olan spor dallarının, bacak hacmi, kas kütlesi ve kas fibril uzunluğu kasın meydana getirdiği güç üzerinde aktif rol alan kasların önemli olduğu söylenmektedir. Kasın kütlesinin fazla olmasına, bacak hacmine, bacak kütlesine ve kas kesitine etki etmiş sporcuların daha iyi bir anaerobik performans sergiledikleri yapılan çalışmalar sonucunda belirtilmektedir (195).

Yapmış olduğumuz bosu egzersizlerinin bacak bölgesinde bulunan kasların gücü etkilediği bu sayade sporcuların motorik performansına önemli oranda etkileyebileceğini düşünülmektedir.

5.3. Statik Denge Bulgularının Değerlendirilmesi

Denge gelişimi çocukların temel motor becerileri kazanmasında önemli etkiye sahiptir (196). Denge gelişimi için kor kaslarının güçlendirilmesi önemlidir. Kor önde karın kaslar, arkada sırt kasları, üstte diyaframa, altta pelvik taban kaslarından oluşmaktadır. Bu sebeple kor kuvveti omurgayı muhafaza ederek pelvik nötr pozisyonunun devam ettirilmesini sağlar (197). Bu durum spor yaralanmalarının önüne geçilmesini, vücut kontrolünün ve dengesini geliştirmesi bakımından önem taşır (198). Bu araştırmalar sonucunda kor bölgesindeki kasları geliştirmek için çeşitli yöntemler denenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışma sonrasında bosu topu ile uygulamış olduğumuz egzersizlerin taekwondocuların statik ve dinamik denge performansları incelenmiştir.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test statik denge çift ayak değerleri karşılaştırıldığında, sağa-sola standart sapma, öne-arkaya standart sapma, sağa-sola ortalama salınım hızı, öne-arkaya ortalama salınım hızı, basınç merkezi çizim analizi ve salınım alanı değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun grup içi değerlerinde sağa-sola standart sapma %22.50, öne-arkaya standart sapma %50.00, sağa-sola ortalama salınım hızı %7.93, öne-arkaya ortalama salınım hızı %11.45, basınç merkezi çizim analizi %10.71 ve salınım alanı %13.88 değerleri oranında gelişim belirlendi, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi. Kontrol grubunun grup içi değerlerine baktığımızda ise sağa-sola standart sapma %4.00, öne-arkaya standart sapma %5.55, sağa-sola ortalama salınım hızı %1.43, öne-arkaya ortalama salınım hızı %0.32, basınç merkezi çizim analizi %0.18 ve salınım alanı değerinde %4.95 oranında gelişim belirlendi fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi. Bu sonuçlar gruplar arası değerlerin değişimlerinde fark olmadığını ama grup içi değerlerin değişim oranına baktığımızda düzenli egzersizlerin iki grubun statik denge çift ayak düzeyini olumlu yönde etkilediğini, ancak grupların gelişim düzeyleri incelendiğinde deney grubunun gelişiminin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu da taekvondo

egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının oluşturduğu etkisinden kaynaklandığını dűőnmemekteyiz.

İlgili literatűr arařtırmaları incelendiėinde; avuőoėlu, 7-12 yař arası iřitme engelli çocuklarda 12 haftalık bosu egzersizlerinin denge űzerindeki etkisini inceledikleri arařtırmasının sonucuna gűre deney ve kontrol grubunun saėa-sola standart sapma, űne-arkaya standart sapma, saėa-sola ortalama salınım hızı, űne-arkaya ortalama salınım hızı, kullanılan alan ve kullanılan evre deėerleri karřılařtırılmasına gűre deėerlerinde iyileřme olmasına raėmen anlamlı bir farklılıėın olmadıėını bildirmiřtir (86). Gűkmen, dengeyi geliřtirmek için yapılan űzel antranmanların 11 yařındaki erkek űėrencilerin 8 hafta boyunca uyguladıları denge topu egzersizlerinin statik ve dinamik denge performanslarını inceledikleri arařtırmasının sonucuna gűre sporcu gruptan alınan gűzler açık statik denge űn ve son test sonucunda saėa-sola standart sapma, űne-arkaya standart sapma, saėa-sola ortalama salınım hızı, űne-arkaya ortalama salınım hızı, kullanılan alan ve kullanılan evre űlűmlerinde anlamlı bir farklılıėın olmadıėını bildirmiřtir (119). Bozlak, sayokan sporcuları űzerine yapmıř olduėu çalıřma sonucunda kalistenik egzersizlerin esneklik, kuvvet ve denge yetileri sonucuna gűre sekiz haftalık denge egzersizi sonrasında deney ve kontrol grubu űn test ve son test arasında statatik denge çift ayak deėerlerinde saėa sola salınım, űne geri salınım, kat edilen yol ve kat edilen alan deėerlerinde-anlamlı bir farklılık gűrűlmediėini bildirmiřtir (199). Bayrakdar ve arkadaşlarının 12-14 yař aralıėındaki tenisçilerin 10 hafta boyunca uygulanan bosuball egzersizlerinin statik denge űzerindeki etkisini inceledikleri arařtırmasının sonucuna gűre deney ve kontrol grupları arasında űne arkaya salınım standart sapma deėerinde bir farklılık olmadıėını fakat saėa sola salınım standart sapma, statik denge skoru, űne arkaya salınım hızı, saėa sola salınım hızı ve statik denge skoru salınım hızında anlamlı farklılık olduėunu bildirmiřlerdir (200). Gűder ve arkadaşlarının, sub-elit taekwondocuların statik denge dűzeylerinin műsabaka bařarısı űzerindeki etkisini inceledikleri arařtırmasının sonucuna gűre ulusal ve uluslararası yarıřmalara katılan erkek taekwondocuların saėa-sola standart sapma, űne-arkaya standart sapma, saėa-sola ortalama salınım hızı, űne-arkaya ortalama salınım hızı, kullanılan evre ve kullanılan alan deėerlerinde anlamlı bir farklılık olmadıėını bildirmiřtir (201). Yaggie ve McGregor, 4 hafta boyunca bosu topu mataryelini uygulayarak yaptıkları antrenmanın sonucunda, deney grubunun statik dengelerinde

anlamalı bir farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan araştırmaların çalışmamızı destekler nitelikte olduğu görülmektedir (14).

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test statik sağ ayak değerleri karşılaştırıldığında, sağa-sola standart sapma, öne-arkaya standart sapma, sağa-sola ortalama salınım hızı, öne-arkaya ortalama salınım hızı, basınç merkezi çizim analizi ve salınım alanı değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Grupların son test statik sağ ayak değerleri karşılaştırıldığında, sağa-sola standart sapma, öne-arkaya standart sapma, sağa-sola ortalama salınım hızı, öne-arkaya ortalama salınım hızı ve basınç merkezi çizim analizi ve arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, salınım alanı değerlerinde deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun sağa-sola standart sapma %86.36, öne-arkaya standart sapma %53.84, sağa-sola ortalama salınım hızı %9.61, öne-arkaya ortalama salınım hızı %6.54 ve basınç merkezi çizim analizi değerinde %10.41 oranında gelişim belirlendi fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi, salınım alanı değerinde %33.33 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edildi. Kontrol grubunun grup içi değerlerine baktığımızda ise sağa-sola standart sapma %35.29, öne-arkaya standart sapma %10.00, sağa-sola ortalama salınım hızı %1.81, öne-arkaya ortalama salınım hızı %0.68, basınç merkezi çizim analizi %3.00 ve salınım alanı değerinde %9.71 oranında gelişim belirlendi, fakat aralarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası hem ön test hem de son test statik sol ayak değerleri karşılaştırıldığında, sağa-sola standart sapma, öne-arkaya standart sapma, sağa-sola ortalama salınım hızı, öne-arkaya ortalama salınım hızı, basınç merkezi çizim analizi ve salınım alanı değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun sağa-sola standart sapma %54.54, öne-arkaya standart sapma %70.00, sağa-sola ortalama salınım hızı %21.12 ve öne-arkaya ortalama salınım hızı değerinde %20.00 oranında gelişim belirlenmiş, fakat aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edildi, basınç merkezi çizim analizi %23.65 ve salınım alanı değerinde %40.58 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Kontrol grubunun grup içi değerlerine baktığımızda ise sağa-sola standart sapma %11.76, öne-arkaya standart sapma %6.21, öne-arkaya ortalama salınım hızı %7.05, basınç merkezi çizim analizi %2.66 ve salınım alanı değerinde %10.57 oranında gelişim belirlendi, fakat aralarında

anlamli fark olmadığı tespit edildi, sağı-sola ortalama salınım hızı değeriinde %6.75 oranında gelişim belirlenmiş ve aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Grupların hem sağ ayak hem de sol ayak statik denge değeriinde elde ettiğimiz bu sonuçların, gruplar arası değeriin değerişimlerinde fark olmadığını ama grup içi değeriin değerişim oranına baktığımızda düzenli egzersizlerin iki grubun statik sağ ve sol ayak düzeyini olumlu yönde etkilediğini, ancak grupların gelişim düzeyleri incelendiğinde deney grubunun gelişiminin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu da tekvando egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının oluşturduğu etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Deniz, U13 kadın futbol takımında yer alan genç kadın futbolcularda fonksiyonel denge antrenmanının (bosu topunu egzersizlerinin) dinamik ve statik denge performansı ve çeviklik üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmasının sonucuna göre bosu grubunun hem sağ ayak hem de sol ayak statik denge gelişiminin düz zemin grubuna göre daha iyi bir gelişim gösterdiğini ve iki grubun değeriin arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu bildirmiştir (165). Paterno ve arkadaşlarının, 13-17 yaş aralığındaki kadın sporculara haftada 3 gün 6 hafta boyunca bosu topu antrenman programı uygulamışlardır. Sporcuların anterior ve posterior stabilitesinin geliştiğı görülmüş, ancak alt ekstremitenin sağ ve sol tarafı ile birlikte medial ve lateral stabilitede anlamlı fark görülmediğı bildirmişlerdir (202). Cosio ve arkadaşlarının 5 hafta boyunca pilates topu ile yapılan core stabilitesi ve denge antrenmanı ile geleneksel antrenmanın etkilerini karşılaştırmışlardır. Yapılan araştırma sonucuna göre, tek ayak denge değeriinde core stabilitesi ve denge antrenmanı yapan grubun ilerlemesinin iyi yönde olduğunu belirtmişlerdir (194). Gökmen, yapmış olduğu çalışmasındaki sporcu ve sedanter grubun, sağ ayak son test statik denge sonuçlarına yapılan istatistiksel analizler sonucunda öne arkaya sapma değeriinde anlamlı bir fark olduğunu belirtirken, standart sağı sola sapmalar, ortalama öne arkaya yapılan hız, ortalama sağı sola yapılan hız, kullanılan alan, kullanılan çevre değeriinde anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Ayrıca sol ayakta ise standart öne arkaya sapma, ortalama öne arkaya yapılan hız, kullanılan alan değeriinde istatistiksel olarak farklılığın olduğu fakat standart sağı sola sapmalar, ortalama sağı sola yapılan, kullanılan çevre değeriinde anlamlı bir farklılığın olmadığını bildirmiştir (119). Çavuşoğlu, çalışma grubu dominant ayak ön test- son test ölçümleri açısından ortalama ileri-geri hız değeriinde anlamlı farklılığın olduğu, fakat sağı-sola standart sapma, öne-arkaya

standart sapma, sağı-sola ortalama salınım hızı, kullanılan alan ve kullanılan çevre değerlerinde anlamlı bir farklılığın olmadığını, sol ayakta ise sağı-sola standart sapma, öne-arkaya standart sapma anlamlı bir farklılığın olmadığı, fakat ortalama ileri-geri hız, ortalama sağı-sola hız, kullanılan alan ve kullanılan çevre özelliklerinde anlamlı farklılığın olduğunu bildirmiştir (86).

5.4. Dinamik Denge Bulgularının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda deney ve kontrol grupların, gruplar arası ön test dinamik denge değerleri karşılaştırıldığında, dinamik denge performansı, sağ salınım alanı, sol salınım alanı, sağ dış salınım alanı, sol dış salınım alanı, sağ salınım reaksiyon zamanı ve sola salınım reaksiyon zamanı değerleri arasındaki fark anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Grupların son test dinamik denge değerleri karşılaştırıldığında, sağ salınım alanı, sol salınım alanı ve sol dış salınım alanı değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi, dinamik denge performansı, sağ dış salınım alanı, sağ salınım reaksiyon zamanı ve sola salınım reaksiyon zamanı değerleri arasında deney grubunda anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Ayrıca grup içi değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun dinamik denge performansı %71.37, sağ salınım alanı %36.16, sol salınım alanı %21.9, sağ dış salınım alanı %47.60, sol dış salınım alanı %51.29, sağ salınım reaksiyon zamanı %64.19 ve sola salınım reaksiyon zamanı değerinde %59.16 oranında gelişim belirlendi ve aralarında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edildi. Kontrol grubunun grup içi değerlerine baktığımızda ise sağ salınım alanı %14.38, sol salınım alanı %10.86, sağ dış salınım alanı %17.87, sağ salınım reaksiyon zamanı %33.13 ve sola salınım reaksiyon zamanı değerinde %14.07 oranında gelişim belirlendi. Aralarında anlamlı fark olduğu tespit edildi, dinamik denge performansı %11.06 ve sol dış salınım alanı değerinde %11.76 oranında gelişim belirlenmiş, fakat aralarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi.

Bu sonuçlar gruplar arası son test dinamik denge performansı, sağ dış salınım alanı, sağ salınım reaksiyon zamanı ve sola salınım reaksiyon zamanı değerlerinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görmekteyiz. Ayrıca grup içi değerlerin değişim oranına baktığımızda deney grubunun bütün parametrelerinde gelişime yönelik anlamlı bir farklılık oluşmuşken kontrol grubunda bazı parametrelerinde anlamlı farklılığın olduğu gözlemlenmiştir. Bu farklılığın oluşmasında ise iki grubunda düzenli egzersiz yapmasından kaynakladığını düşünmekteyiz. Ancak

grupların gelişim düzeyleri incelendiğinde deney grubunun gelişiminin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu da tekvando egzersizlerine ilaveten bosu antrenmanlarının oluşturduğu etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İlgili literatür araştırmaları incelendiğinde; Nisha ve arkadaşlarının, 18-25 yaş aralığında olan futbolculara 4 haftalık bosu topu ve çok yönlü denge tahtasıyla antrenman yapan iki grubunda dinamik denge değerlerinde artış sağladığını bildirmiştir (203). Cerrah ve arkadaşlarının, adölesan futbolculara haftada 3 gün hafta boyunca uygulanan bosu topu antrenmanlarının dinamik denge üzerinde etkisini inceledikleri araştırmanın sonuçlarına göre basu antrenmanları dinamik denge üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir (204). Emery ve arkadaşlarının adolesanlarla 6 haftalık wobble tahtası mataryeli kullanması sonucunda dinamik denge verilerinde gelişmenin ortaya çıktığı aynı zamanda yapılan müdahale sonrasında 6 ay boyunca katılımcıların takip edildiği ve yapılan bu antrenmanların antrenmanın katılımcıların sakatlık riskini de azalttığı bildirmişlerdir (78). Samson ve arkadaşlarının, 5 haftalık core antrenmanlarının tenisçilerin dinamik denge düzeyini inceledikleri araştırmanın sonucuna göre deney grubunun dinamik denge verilerinde anlamlı bir gelişim olduğunu bildirmişlerdir (205). Suveren Erdoğan ve arkadaşlarının, voleybolcularda 8 hafta boyunca farklı denge egzersizlerinin uygulanması statik ve dinamik denge performansı üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmanın sonucuna göre deneklerin dinamik denge ön test ve son testler değerleri arasında anlamlı farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir (206). Kılınç Boz ve arkadaşlarının, 8-10 yaş aralığındaki erkek çocuklarda 10 hafta boyunca uygulanan yüzme ve bosu egzersizlerinin dinamik denge üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmasının sonucuna göre çocukların dinamik denge ön test ve son testler değerleri arasında anlamlı farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir (207). Yüksel ve arkadaşlarının basketbolculara haftada 3 gün 8 hafta boyunca uyguladıkları core antrenmanlarının sonucunda basketbolcuların dinamik denge verimliliklerini arttırdığı bildirmişlerdir (208). Aggarwal ve arkadaşlarının core stabilitesi ve denge egzersizlerinin statik ve dinamik denge performansı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmanın sonucuna göre dinamik dengenin istatistiksel olarak anlamlı şekilde değiştiğini bildirmişlerdir (209). Gökmen, sporcu ve sedanter grubun, dinamik denge son test sonuçlarına yapılan istatistiksel analizler neticesinde ortalama denge hatası, gövdenin toplam standart sapması, gövdenin ileri-geri standart sapması, gövdenin ortaya-yana standart sapması değerlerinde anlamlı bir fark olduğunu bildirmiştir. Stabilit

göstergesi, ortalama kuvvet varyansı ve gecikme zamanı değerlerinde anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir (119).

Kas yapısı gelişmiş olan sporcuların, stabilizasyon mekanizmasındaki ufak sorunları belli bir orana kadar kompanse edilebilir olmasına rağmen, kas yapısı güçlü olmayan sporcuların ağır fonksiyon kayıplarına uğraması kaçınılmaz bir sonuçtur. Düzenli antrenmanlarla kazanılan gelişmiş kas gücünün diz üzerindeki aktif stabilizör etkisi, müsabakalarda yaralanmayı engelleyebilir (210). Can, 6 hafta boyunca uygulanan denge ve koordinasyon antrenmanlarının 14-16 yaş aralığındaki voleybolcuların yorgunluk, denge performanslarını incelemiş, yapılan denge antrenmanlarının ayak bileği propriocepsiyon skorlarını iyileştirdiğini bu şekilde yorgunluğa bağlı olarak meydana gelebilecek denge kayıplarının sebep olacağı ileri sürülen sakatlanma riskini de düşüreceğini bildirmişlerdir (211). Bernier ve arkadaşlarının fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan kişilere verilen 6 haftalık koordinasyon ve denge eğitiminin propriyocepsiyona etkisini incelemiş, uygulanan antrenmanların koordinasyon ve denge eğitiminin postürel salınımı geliştirdiğini bildirmişlerdir (212). Yaggie ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada izokinetik ayak bileği yorgunluğunun dengenin devam ettirilmesinde postürel salınımın kayda değer şekilde arttığı ve postürel kontrol sınırlarının azaldığını belirtmişlerdir (213).

Bu araştırmalar doğrultusunda taekwondoculara en çok görülen ayak bileği ve diz yaralanmalarının sporcuların hem motorik hem de psikolojik performanslarını olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Bosu topu egzersizlerinin sporcuların core ve ayak bölgesinde kasları geliştirdiği buna bağlı olarak performans testlerine, statik ve dinamik dengelerine olumlu yansıdığı, böylelikle yorgunluğa bağlı meydana gelebilecek denge kayıplarının sebep olacağı ileri sürülen sakatlanma riskini de düşüreceği tahmin edilmektedir. Ayrıca küçük yaşlarda bu becerinin sağlanması ile ilerleyen dönemlerde kişi yaşamı boyunca sağlam bir fiziksel altyapı oluşturabilecek bunu da antrenman ve müsabaka performansına katkı sağlayacağı öngörülebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Deney kontrol grubundaki taekwondo sporcularının düzenli uyguladıkları antrenmanların sonucunda grupların bazı antropometrik özelliklerinde, seçili biyomotor özelliklerine olumlu katkı sağladığını görmekteyiz. Ancak bu olumlu katkının yüzdelik dağılımına baktığımızda teakwondo ile bosu topu egzersizlerini birlikte yapan deney grubun daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu sonuçlar neticesinde teakwondo antrenmanlarına ilaveten bosu egzersizlerinin uygulanması sporcuların antrenman ve müsabakalardaki performansına daha fazla katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

6.2. Öneriler

Denge birçok spor branşında önemli motorik özelliklerinden biridir. Yapılan literatür araştırmasında dengeyi geliştirmek için çeşitli materyaller kullanılmıştır ve olumlu ya da olumsuz sonuçlar alınmıştır. Bosu topunun son yıllarda kullanılmaya başlanması olumlu gelişme olarak gösterilebilir fakat çalışmalar sınırlıdır. Buna göre yapılacak başka araştırmalara destek olmak amacıyla önerilerimiz;

- Bosu topunun sadece sporcuların denge gelişimi için değil aynı zamanda sakatlık sonrası rehabilitasyon sürecindeki etkilere yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Yapmış olduğumuz çalışmada sporcuların statik denge verilerinde anlamlı farklılığın olmaması 8 haftalık bir egzersiz olmasından kaynaklanıyor olabilir. Farklı zamanlarda yapılacak araştırmaların egzersiz sürelerinin daha uzun sürdürülmesi söylenebilir.
- Taekwondocular üzerine yapılmış bosu egzersizleri literatürde sınırlıdır genellikle farklı branşlarda karşılaştırmalar literatürde yer alıyor taekwondo branşında farklı araştırmalar yapılabilir.
- Bosu egzersizlerinin müsabaka performansı üzerine etkileri ile ilgili araştırmalar yapılabilir.
- Taekwondo da farklı yaş grupları üzerindeki etkilerine bakılabilir.

- Hata payını en aza indirmek için popölasyon bakımından daha geniş çalışmalara yer verilebilir.
- Egzersiz yüklenmelerinin periyodik olarak arttırılması önerilebilir.



KAYNAKLAR

1. Türüt Ö. Farklı Kuşak Seviyelerindeki Taekwondocuların Bazı Fiziksel Özellikleri İle Sürat, Kuvvet, Çeviklik, Dayanıklılık, Denge ve Esneklik Düzeylerinin Araştırılması (Rize İli Örneği). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, 2020.
2. Fişek K. *Devlet Politikası ve Toplumsal Yapıyla İlişkileri Açısından Spor Yönetimi*, 1. Baskı. Ankara, Aüsb Yayınları, 1983: 515.
3. Aracı H. *Okullarda Beden Eğitimi*, 3. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 1999: 13.
4. Larousse L. *Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi*. 22. Baskı. İstanbul, İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş., 1992: 11371-2.
5. Ölmez C, Ayan V, Yüksek S, Öztaş M, Civil T. 11-13 Yaş erkek taekwondo sporcularının somatotip yapıları ve performans özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi* 2019, 3(1): 1-13.
6. Şahin M, Saraç H, Çoban O, Coşkun Z. Taekwondo antrenmanlarının çocukların motor gelişim düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* 2011, 3(1): 5-14.
7. American College of Sports Medicine, 5th ed. *Resources for the Personal Trainer*, Lippincott Williams & Wilkins, 2013: 118.
8. Güder F. Elit Taekwondocu Kadınlarda Poomseci ve Gyorugicilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Üniversitesi, 2015.
9. Erkmen N, Suveren S, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K. Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2007, 3: 115-22.
10. Kriesse C. *Coaching Tennis*, 4th ed. Avustralya, Masters Press, 1997: 127.
11. Haynes W. Core stability and the unstable platform device. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies* 2004, 8(2): 88-103.

12. Vera-Garcia FJ, Grenier SG, McGill SM. Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Phys Ther* 2000, 80: 564-9.
13. Badr N. The effects of bosu ball training on teaching and improving the performance of certain handball basic skills. *ovidius university annals. Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health* 2013, 13(2): 498-505.
14. Yaggie JA, Campbell BM. Effects of balance training on selected skills. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2006, 20(2): 422-8.
15. Neumann DA. Kinesiology Of The Musculoskeletal System. *Foundations For Physical Rehabilitation*. St. Louis, MO: Mosby 2002, 303-5.
16. Yalçınkaya GZ, *Taekwondo*, 1. Baskı. İstanbul, Hilal Matbaacılık, 1986, 21: 22-34.
17. Oh HJ. Taekwondo instructional and assessment strategies in authentic settings. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 2014, 85(1): 36-42.
18. Gil K. Taekwondo. *Nedernhausen*; 1978, 19-20.
19. Yıldırım T. Profesyonel ve Amatör Taekwondo Sporcularında Kasal Kuvvet, Denge ve Sıçrama Performanslarının Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2021.
20. Tural V. Malatya’da Bulunan Ulusal Seviyedeki Taekwondo Sporcuları ile Bölgesel Seviyedeki Taekwondo Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2005.
21. Yavuz NF, Özyürek A. Beden eğitimi ve spor etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının hareket becerileri üzerine etkisi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences* 2018, 6: 40-50.
22. Gündoğdu C, Bingöl H, Mutlutürk N, Türkmen M. Üniversitelerde öğrenim gören taekwondo milli takım sporcularının maç öncesi kaygı düzeylerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2012, 14(1): 121-5.
23. Türkiye Taekwondo Federasyonu (TTF).
<http://www.turkiyetaekwondofed.gov.tr/>. Son Erişim Tarihi 23 Aralık 2021.

24. Hyo JL. *Antrenör Eğitimi ve Seminer Notları*. Ankara. 1992.
25. Leek M. Philosophy of marterial art nested in belt of taekwondo uniform. *World Taekwondo Fedretion* 1993, 49.
26. Sakin. Taekwondo.
<https://www.turkiyetaekwondofed.gov.tr/>. Son Erişim Tarihi 05 Mayıs 2020.
27. Tudor OB, Haff GG. Theory And Methodology Of Tranining: Periodization. Çeviri: Bağırhan T. *Dönemleme ve Antrenman Kuramı ve Yöntemi* 1. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi, 2017: 95-8.
28. Özer K. *Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama*, 2. Baskı. İstanbul, Kazancı Matbaacılık Sanayi A.Ş, 1993: 19-124.
29. Bouhlel E, Jouini A, Gmada N, Nefzi A, Ben Abdallah K, Tabka Z. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition. *Sci et Sport* 2006, 21(5): 285–290.
30. Ersoy G, Hasbay A. *Sporcu Beslenmesi*, 1. Baskı. Ankara, Sağlık Bakanlığı Yayınları, 2006: 10.
31. Cular D, Krstulovic S. The differences between medalists and non-medalists at the 2008 olympic games taekwondo tournament. *Human Movement* 2011, 12(2): 165-70.
32. Estevan I, Falco C. Mechanical analysis of the roundhouse kick according to height and distance in taekwondo. *Biology Of Sport* 2013, 30: 275.
33. Bayios IA, Bergeles NK, Apostolidis NG, Noutsos KS, Koskolou MD. Anthropometric, body composition and somatotype differences of greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sport Med and Phys Fitness* 2006, 46(2): 271-80.
34. Jack HW, David LC. Training for sport and activity, human kinetics. *Publishers Third Edition* 1993, 23: 165-8.
35. Racinais S, Blonch S, Hue O. Effects of active warm-up and diurnal increase in temperature on muscular power. *Med Sci Sports & Exerc* 2005, 37(12): 2135-9.
36. Fritzsche J, Raschka C. Body composition and the somatotype of german top taekwondo practitioners. *Papers on Anthropology* 2008, 17: 58-71.

37. Froy O. Circadian rhythms, aging, and life span in mammals. *Physiology* 2011, 26: 225-35.
38. Şahin A. Elit Türk Taekwondo“cuların Seçilmiş Fiziksel Parametrelerinin Ölçülüp Koreli Elit Taekwondocularla Kıyaslanması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 1999.
39. Kazemi M, Waalen J, Morgan C, White AR. A profile of olympic taekwondo competitors. *J Sports Sci Med* 2006, 5: 114.
40. Sterkowicz-Przybycień KL. Body composition and somatotype of the top of polish male karate contestants. *Biology of Sport* 2010, 27(3): 33.
41. Sağırkaya A. Elit Taekwondocularda Seçilmiş Antropometrik Özellikler İle Bazı Kuvvet Parametreleri Arasındaki İlişki. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2018.
42. Sunay MB. *Sağlıklı Yaşam İçin Spor*, 1. Baskı. İstanbul, Harp Akademileri Yayınları, 1996: 49.
43. Smith MS, Dyson RJ, Hale T, Janaway L. Development of a boxing dynamometer and its punch force discrimination efficacy. *J Sports Sci* 2000, 18: 445-50.
44. Kumartaşlı M, Üncü İS, Çatıkkaş F, Akyüz M, Kilim O. Investigation of the effects of moving targets on hit force in taekwondo. *Acta Physica Polonica A* 2016, 130: 382-4.
45. Casolino E, Cortis C, Lupo C, Chiodo S, Minganti C, Capranica L. Physiological versus psychological evaluation in taekwondo elite athletes. *Int J Sports Physiol Perform* 2012, 7(4): 322-31.
46. Sorensen H, Zacho M, Simonsen EB, Dyhre-Poulsen P, Klausen K. Dynamics of the martial arts high front kick. *J Sports Sci* 1996, 14(6): 483-95.
47. Heller J, Peric T, Dlouha, R, Kohlikova E, Melichna J, Novakova H. physiological profiles of male and female taekwondo (ITF) black belts. *J Sports Sci* 1998, 16(3): 243-9.
48. Murphy DF, Connolly DAJ, Beynnon BD. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med* 2003, 37(1): 13-29.

49. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*, 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayınları, 2002: 76-9.
50. Triplett NT. *Speed And Agility*. Human Kinetics. In: Miller T. Editors. National Strength And Conditioning Association: Nsca's Guide To Tests And Assessments. 2012: 253-274.
51. Bompa TO. *Theory And Methodology Of Training*. Çeviri: Keskin İ, Burcu A. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. 1. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 1998.
52. Mengütay S. *Çocuklarda Hareket Gelişimi ve Spor*, 1. Baskı. Ankara, Morpa Yayınları, 2005: 48
53. Falco C, Alvarez O, Castillo I, Estevan I, Martos J, Mugarra F, Iradi A. Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *J Biomech* 2009, 42(3): 242-8.
54. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*, 2. Baskı. Ankara, Gazi Kitapevi, 1995: 15.
55. Bompa TO. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi Dönemleme*. 2. Baskı. Ankara, Spor Yayinevi ve Kitabevi, 2013: 54.
56. Bezci S. Beijing WTF world Taekwondo Championships, Çin, Dünya Taekwondo Şampiyonası. *Gözlemler* 2007. 18-22.
57. Konter E. *Futbolda Süratin Teori ve Pratiği*. 1. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 1997: 78.
58. Karayel B. 8 Haftalık Squat Çalışmasının 100 Metre Sürat Performansı Üzerindeki Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi, 2009.
59. Butios S, Tasika N. Changes in heart rate and blood lactate concentration as intensity parameters during simulated Taekwondo competition. *J Sports Med and Phys Fitness* 2007, 47(2): 179.
60. Doğan AA. *Esneklik Çalışmalarının Bilimsel Temelleri*, 2. Baskı. Trabzon, Derya Kitapevi, 1994: 2-4.
61. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*, 6. Baskı. Anraka, Nobel Yayın Dağıtım, 2006: 114.
62. Turner A. Defining, developing and measuring agility. *J Streng Cond Res* 2011, 2(2): 26-8.

63. Verstegen M, Marcello B. High Performance Sports Conditioning. Agility And Coordination. B Foran, Ed. Champaign. *Human Kinetics* 2001, 4: 139-65.
64. Markovic G, Misigoj-Durakovic M, Trninic S. fitness profile of elite croatian female taekwondo athletes. *Coll Antropol* 2005, 29: 93-9.
65. Bridge CA, Silva Santos Da JF, Chaabene H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med* 2014, 44: 713-33.
66. Hausen M, Soares PP, Araujo MP, Porto F, Franchini E, Bridge CA, Gurgel J. Physiological responses and external validity of a new setting for Taekwondo combat simulation. *Plos One* 2017, 12: 171-3.
67. Santos VG, Franchini E, Lima-Silva AE. Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *J Streng and Cond Res* 2011, 25: 1743–51.
68. Kazemi M, Casella C, Perri G. Olympic taekwondo athlete profile. *J Can Chiropr Assoc* 2009, 53(2): 144-52.
69. Melhim AE. Aerobic and anaerobic power responses to the practise of taekwondo. *Br J Sports Med* 2001, 35: 231-4.
70. Young D. Cardiorespiratory Endurance, Muscle Endurance And Flexibility: A Comparison Study Of Taekwondo And Aerobic Exercise In Adult Males. *Phd Dissertation, Temple University* 1992.
71. Pieter W, Taafle D, Heijmans J. Heart rate response to taekwon-do forms and technique combinations. *J Sports Med Phys Fitness* 1990, 30: 97-102.
72. Crespo M, Miley D. Advanced coaches manual. bahamas canada. *West Bay Street Nassau* 1998, 1: 149.
73. Altinkök M, Ölçücü B. 10 Yaş tenisçilerde yarışma öncesi postural kontrol ile çeviklik performanslarının incelenmesi. *Selçuk University Journal of Physical Education and Sport Science* 2012, 14(2): 273–6.
74. Brown LE, Ferrigno VA, Santana JC. Training for speed, agility and quickness. *Human Kinetics, Champaign* 2000, 32: 156.
75. Kejonen P, Kauranen K. Reliability and validity of standing balance measurements with a motion analysis system. *Physiotherapy* 2002, 88(1): 25-32.

76. Okubo J, Watanabe I, Takeya T, Baron JB. Influence of foot position and visual field condition in the examination for equilibrium function and sway of the center of gravity in normal persons. *Agressologie* 1979, 20(2): 127.
77. Spirdus WW. Balance posture and locomotion in phisycal dimensions of aging. *Human Kinetics Champaing, İllionis* 1995, 152: 185.
78. Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk RJ, Rowe BH. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ* 2005, 172(6): 749-54.
79. Nashner LM. *Practical Biomechanics and Physiology Of Balance*. San Diego, Singular Publishing Group, 1997: 261-79.
80. Atılgan OE. Ritim Eğitiminin Kompleks Cimnastik Beceri Öğrenimi ve Motor Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2003.
81. Özer DS, Özer K. *Çocuklarda Motor Gelişim*, 2. Baskı. Ankara, Nobel Yayınları, 2004: 26-28.
82. Singer RN. Motor learning and human performance; an application to physical education. *Macmillan* 1968.
83. Guskiewicz KM, Perrin DH. Research and clinical applications of assessing balance. *J Sport Reh* 1996, 5(1): 45-63.
84. Alexander KM, La Pier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *J OrthoP Sports Phys Ther* 1998, 28: 378-83.
85. Tetik S, Koç MC, Atar Ö, Koç H. Basketbolcularda statik denge performansı ile oyun değer skalası arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi* 2013, 6: 9-17.
86. Çavuşoğlu G. İşitme Engelli Çocuklarda Bosu Egzersizlerinin Denge Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2019.

87. Boz HK. 6-13 Yaş Arası Çocuklarda Yüzme Egzersizi Ve Bosu Çalışmalarının Dinamik Ve Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi. 1. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, 2020: 17-8.
88. Aksakal M. Farklı Branşlarda Yorucu Egzersizin Dinamik ve Statik Denge Performansı Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2014.
89. Günay M, Şıktar E, Şıktar E. *Antrenman Bilimi*. 2. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, 2019: 22.
90. Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2006.
91. Travis RC. An experimental analysis of dynamic and static equilibrium. *J. Exp. Psychol* 1995, 35: 216-234.
92. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot posture on static and dynamic postural stability. *J Athl Train* 2005, 40: 41-6.
93. Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer C. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi Journal of Health Sciences* 2005, 14(1): 36-42.
94. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*. 3. Baskı. Ankara, Tutibay Yayınları, 1997: 312.
95. Gürkan AC, Sever O, Er FN, Suveren C, Koçak M, Hazar M. The comparison of balance and body fat percentage of elite futsal players and sedentary people. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2012, 6(3): 265–70.
96. Sınar DS. 13-15 Yaş Kadın Atletlerde Kangoo Jump İle Yapılan Antrenmanın Denge, Sprint Ve Durarak Uzun Atlama Üzerine Olan Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2017.
97. Deoreo KD, Wade MG. Dynamic and static balancing ability of preschool children. *J Motr Behav* 1971, 3: 326-35.

98. Brauer SG, Neros C, Woollacott M. Balance Control İn The Elderly: Do masters athletes show more efficient balance responses than healthy older adults? *Aging Clin Exp Res* 2008, 20(5): 406-11.
99. Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. *Gait & Posture* 2002, 15(1): 83-93.
100. Bayrakdar A. Yüzücü Çocuklarda Stabil ve Stabil Olmayan Zeminlerde Yapılan Kalistenik Egzersizlerin Dengeye Etkisi. Sağlık Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2018.
101. Assaiante C, Amblard B. An ontogenetic model for the sensorimotor organization of balance control in humans. *Human Movement Science* 1995, 14(1): 13-43.
102. Ekdahl C, Jarnlo GB, Andersson SI. Standing balance in healthy subjects, *Scand J Rehabil Med* 1989, 21: 95-187.
103. Nashner LM. Practical biomechanics and physiology of balance, 'handbook of balance function and testing. In: Jacobson, G.P, Newman, C.W, And Kartush, J.M. (Eds). San Diego. USA, Singular Publishing Group, 1993: 29.
104. Guyton AC, Hall JE. *Medical Physiology*. Çeviri: Çavoşoğlu H. Tıbbi Fizyoloji, 9.Baskı, Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Şti. 2001: 179.
105. Üneri A. *Bas Dönmesi Nedir*. 1. Baskı. Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: 5.
106. Shumway CA, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. *Phys Ther* 1986, 66: 1548-50.
107. Pereira LM. Spatial concepts and balance performance: motor learningin blind and visually impaired children. *JVIB* 1990, 84: 109-11.
108. Voight M, Blackburn T. Proprioception And Balance Training And Testing Fallowing Injury. New York, Chuchill Livingstone, 2000: 361-385.
109. Yılmaz A, Gök H. Proprioepsiyon ve proprioseptif egzersizler. *Romatizma Dergisi* 2006, 21: 23-6.
110. İnal S. *Spor Biyomekaniği Temel Prensipler*, 1. Baskı. İstanbul, Nobel Kitabevi, 2004: 17.

111. Şimşek D. Ertan H. Sugötüren M. Mülazımoğlu Ballı Ö. posteroural kontrol ve spor: spor branşlarına yönelik posteroural sensör-motor stratejiler ve posteroural salınım. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2011, 9(3): 81-9.
112. Aksu S. Denge Eğitiminin Etkilerinin Postural Stres Testi ile Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabiliyasyon Programı. Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 1994.
113. Eler S. Bir Sezonluk Antrenman Periyotlaması Boyunca Üst Düzey Erkek Hentbolcuların Bazı Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 1996.
114. Lelard T, Ahmaidi S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. *Neurophysiol Clin* 2015, 45(4): 357-69.
115. Zemková E. Significantly and practically meaningful differences in balance research. *Sports Med* 2014, 44(7): 879-86.
116. Zemková E. Postural sway response to different forms of resistance exercise. *Int J App Sports Sci* 2009, 21(2): 64-75.
117. Kunduracıoğlu B. Bisiklet ve Koşu Egzersizleri Öncesi ve Sonrası Alt Ekstremitte Proprioepsionunun Değerlendirilmesi. Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Ana Bilim Dalı. Uzmanlık Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 1999.
118. Altay F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2001.
119. Gökmen B. Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Erkek Öğrencilerin Statik ve Dinamik Denge Performanslarına Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2013.
120. Babic J, Karcnik T, Bajd T. Stability analysis of four point walking, *Gait Posture* 2001, 14: 56-60.
121. Suveren C, Elit Düzeydeki Erkek Hentbolcular ve Voleybolcuların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Yağ Oranları İle Denge Düzeyleri Arasındaki İlişkinin

Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenman ve Hareket Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi: Ankara, 2009.

122. Irrgang JJ, Whitney SL, Cox ED. Balance and proprioception for rehabilitation of the lower extremity. *J Sport Reh*1994, 3(1): 68-83.
123. 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 Athl Train* 2006, 41: 172-6.
124. Hayashi R, Miyake A, Watanabe S. The functional role of sensory inputs from the foot: stabilizing human standing posture during voluntary and vibrationinduced body sway. *Neurosci Res* 1998, 5: 13-203.
125. Perrin P, Deviterne D, Hugel F, Perrot C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait and Posture* 2002, 15: 187-94.
126. Bringoux L, Marin L, Nougier V, Barraud PA, Raphel C. Effects of gymnastics expertise on the perception of body orientation in the pitch dimension. *J Vestib Res* 2006, 12: 251-8.
127. Rogind H, Simonsen H, Era P, Bliddal H. Comparison of kistler 9861a force platform and chattecx balance system for measurement of postural sway: correlation and test-retest reliability. *Scand J Med Sci Sports* 2003, 13: 106-114.
128. Badau A, Badau D, Enoiu RS. Evaluation of stable balance capacity by using bosu ball surfaces on different pressure levels. *Materiale Plastice* 2019, 56(1): 216-9.
129. Wing CH. The bosu ball: overview and opportunities. *J Health Fitness* 2014, 18(4): 5-7.
130. Richardson RR, Melanie T. Functional balance training using a domed device. *Str Cond J* 2005, 27: 1-50.
131. Şan G, Biçer M, Pancar Z, Özdal M. the effects of strenght exercises done with bosu for 8 weeks on balance and anaerobic performance. *J Soc Hum Sci Res* 2019, 6(47): 4327-34.

132. Elfateh A. Effects of ten weeks of instability resistance training (bosu ball) on muscular balance and the learning level of fencing basics. *ovidius university annals, Science, Movement and Health* 2016 16(2): 273-9.
133. Durmuş A. Kadın Basketbolcularda Kangoo Jumps Ayakkabıları İle Antrenman Denge, Bacak Kuvveti ve Şut Atışı Oranına Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2014.
134. İpekoğlu G, Karabiyik H, Er F, Suveren Erdoğan C, Çakir E, Koz M, Baltacı G, Colakoğlu F. Does bosu training affect on dynamic and static balance in adolescent taekwondo athletes. *Kinesiologia Slovenica* 2018, 24(1): 5-13.
135. Brooks DMS, Brooks CC. Integrated balance training. *Bosu Fitness* 2012, 7:27-9.
136. Aronovitch J, Taylor M, Craig C. *Get On It!: BOSU® Balance Trainer Workouts for Core Strength and a Super Toned Body*, USA, Ulysses Press, 2008: 12.
137. Türk N. Sedanter Bayanlarda Bosu Egzersizinin Fiziksel Uygunluk ve Psikososyal Değişimlerine Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisan Tezi, Hitit Üniversitesi: Çorum, 2016.
138. Turgut M, Akbulut T, İmamoğlu O, Çınar V. The effect of 3 month cardio bosu exercises on some motoric, physical and physiological parameters in sedentary women. *J Phys Edu Sports* 2018, 18(2): 47-52.
139. Mikolajczyk E, Jankowicz-Szymanska A. does extending the dual-task functional exercises workout improve postural balance in individuals with id. *Res Dev Disabil* 2015, 38: 84-91.
140. Preedy VR. *Handbook Of Anthropometry*, 1th ed. Physical Measures Of Human Form İn Health and Disease. New York, Springer Science & Business Media. 2012: 1132-8.
141. Sever O. Futbolcuların Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin Mevki ve Yaş Değişkenlerine Göre İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2013.
142. Muyor JM, Vaquero-Cristobal R, Alacid F, Lopez-Minarro PA. Criterion-related validity of sit-and-rich and toe-touch tests as a measure of hamstring extensibility in athletes. *J Streng Cond Res* 2014, 28(2): 546-55.

143. Tanner R, Gore C. *Physiological Tests For Elite Athletes and Edition*, 2th. Australian, Australian Institute of Sport, 2012: 58.
144. Young W, Russell A, Burge P, Clarke A, Cormack S, Stewart G. The use of sprint tests for assessment of speed qualities of elite australian rules footballers. *Int J Sports Phys Perform* 2008, 3(2): 199-206.
145. Harman E, Garhammer J, Pandorf C. Administration, Scoring And Interpretation Of Selected Tests. Baechle TR, Earle, RW (eds). Champaign, Human Kinetics, 2000: 249-292.
146. Sever O, Gönülateş S, Bayrakdar A, Erdal AZ, Gerek Z, İpekoglu G. The effect of 8-week hemsball training on balance, reactive agility and lower extremity strength. *Turkish J Sport Exerc* 2016, 18(3): 78-83.
147. Zorba E, Saygın Ö. *Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk*, 3. Baskı. İstanbul, Perspektif Matbaacılık, 2017: 108.
148. Esco MR, Olson MS, Williford H. Relationship of push-ups and sit-ups tests to selected anthropometric variables and performance results: a multiple regression study. *J Strengt Cond Res* 2008, 22: 1862–8.
149. Norton K, Olds T. *Anthropometrica: A Textbook Of Body Measurement For Sports And Health Courses*, 1th. Sydney, Unsw press, 1996: 29-33.
150. Barwick RB, Tillman MD, Stopka CB, Dipnarine K, Delisle A, Sayedul Huq M. Physical capacity and functional abilities improve in young adults with intellectual disabilities after functional training. *J Strengt Cond Res* 2012, 26: 1638–43.
151. Damar H. 13-17 Yaş Arası Kayseri İli Alp Disiplini Kayak Sporcularının Fiziksel Uygunluklarının İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi. 2020.
152. Posturology and Stabilometry. Postural Equilibrium System user guide. *Acta Biomedica* 2003; 88: 11-16.
153. Kaya P. Proksimal ve Distal Tutulumlu Nöromusküler Hastalıklarda Fonksiyonel Düzey, Fonksiyonel Kapasite ve Yaşam Kalitesinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2013.

154. Elettronica Pagani.
[http:// www.elettronicapagani.it](http://www.elettronicapagani.it). Son Erişim Tarihi 11 Aralık 2021.
155. Bole R. Relationship of objective score, perceptual trace, and practice method in learning to balance. *Perceptual and Motor Skills* 1975, 40(2): 331-7.
156. De Gunsch E, Spielmann F, Van Meerhaege T, Di Palma E. Contribution to the normalization of the balance board. In *XV Congress On Sport Rehabilitation and Traumatology. The Rehabilitation Of Winter and Mountain Sports İnjuries* 2006, 13: 134-6.
157. Boccolini G, Brazziti A, Bonfanti L, Alberti G. Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sport Scien For Health* 2013, 9(2): 37-42.
158. Yüksel O, Erzeybek MS, Kaya F, Kirazci S. Investigation of the effect of vertimax v8 elastic resistance platform and classic strength training on dynamic balance in basketball players. *J Educa Learn* 2019, 18(2): 188-97.
159. Korkmaz C. İşitme Engelli Kadın Sedanterlerde Nintendo Wii Balance Board, Kangoo Jumps ve Bosu Topu Antrenmanlarının Çeviklik ve Denge Üzerine Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2019.
160. Çiçek G, İmamoğlu O, Yamaner F, Türk N. Kardiyo bosu egzersizinin sedanter kadınlarda psikolojik etkileri. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi* 2017, 3(3): 69-75.
161. Gür F, Ersöz G. Kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. *Spormetre* 2017, 15: 129-38.
162. Uçar S. Fitness Merkezine Düzenli Gelen Bireylere Uygulanan Power Plate ve Bosu Egzersizlerinin Denge Gelişimine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 2020.
163. Pinar L, Kara B, Kozan Ö. Yaşlı kadınlarda uzun süreli kalistenik egzersizlerin yaşam kalitesi ve fiziksel uygunluğa etkisi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi* 2014, 2(25): 1-9.

164. Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Research Quarterly For Exercise And Sport* 2009, 80(3): 569-74.
165. Deniz R. Genç Kadın Futbolcularda Fonksiyonel Denge Antrenmanının Dinamik ve Statik Denge Performansı ve Çeviklik Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Egzersiz Fizyolojisi Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2019.
166. Ödemiş M. Salon Dansçılarında Uygulanan Proprioseptif ve Kuvvet Egzersizlerinin Kalf Kasları Dayanıklılığına, Denge ve Ayak Bileği Açılarının Etkisinin Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 2019.
167. İri R, Engin H, Aktuğ ZB. 12-15 Yaş arası güreşçilerde 8 haftalık denge antrenmanının denge çeviklik ve sürat performansı üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 2018, 3(1): 81-90.
168. Okludil K. Adölesan Kadın Voleybolcularda Bosu Egzersiz Programının Vücut Kompozisyonu, Anaerobik Güç ve Denge Yeteneğine Etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Üniversitesi, 2021.
169. Kılınç H. 6-13 Yaş Arası Çocuklarda Yüzme Egzersizi ve Bosu Çalışmalarının Dinamik ve Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2018.
170. Güler Ö. Futbolcularda 8 Haftalık Denge Antrenmanlarının Futbola Özgü Teknik Becerilere Etkileri ve Biyomekanik Analizi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim. Doktora Tezi, Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, 2018.
171. Tanyeri L. Genç Erkek Snowboardcularda Stabil ve Stabil Olmayan Zeminlerdeki Koordinasyon Uygulamaları ve Farklı Öğrenme Yöntemlerinin Denge, Esneklik, Çeviklik ve Beceri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniveristesi, 2017.

172. Beydağı MG. Elit ve Amatör Futbolcularda Proprioseptif Egzersizlerin Bazı Fiziksel Uygunluk Parametreleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2018.
173. Bayrakdar A. *Yüzücü Çocuklarda Stabil ve Stabil Olmayan Zeminlerde Yapılan Kalistenik Egzersizlerin Dengeye Etkisi*, 1. Baskı. Ankara, Gazi Kitabevi, 2020: 20-9.
174. Salaj S, Milanovic D, Jukic I. The effects of proprioceptive training on jumping and agility performance. *Kinesiol* 2007, 39(2): 131–41.
175. Göktepe Miyaç M. Kadın Futbolculara Uygulanan Proprioseptif Egzersiz Programının, Denge, Proprioseptif Duyu ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2019.
176. Hazar F, Taşmektepligil MY. Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2008, 1(2): 9-12.
177. Pojskic H, Åslin E, Krolo A, Krolo A, Jukić I, Uljević O, Spasic M, Sekulić D. Importance of reactive agility and change of direction speed in differentiating performance levels in junior soccer players: reliability and validity of newly developed soccer-specific tests. *Front Physiol* 2018, 9: 506.
178. Sleivert G, Taingahue M. The relationship between maximal jump-squat power and sprint acceleration in athletes. *Eur J Appl Physiol* 2004, 91: 46–52.
179. Sahin HM. Relationships between acceleration, agility and jumping ability in female volleyball players. *Eur J Exp Biol* 2014, 4: 303–8.
180. Garg N, Garg A, Amita Chandra A, Dinghra A, Singh A. *Textbook of Operative Dentistry* 2th. Hindistan, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, 2013: 56.
181. Günay AR. Adölesan Dönemi Kadın Voleybolcularda 12 Haftalık Proprioseptif Antrenmanların, Sezinleme Zamanı, Reaksiyon Zamanı ve Denge Performansı Üzerindeki Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2019.

182. Linford CW, Hopkins JT, Schulthies SS, Freland B, Draper DO, Hunter I. Effects of neuromuscular training on the reaction time and electromechanical delay of the peroneus longus muscle. *Arch Phys Med Rehabil* 2006, 87(3): 395-401.
183. Shamsabad MD. 8-13 Yaş Arası Hafif Zekâ Geriliği Olan İlköğretim Öğrencilerinde Egzersizin Statik Denge, Dinamik Denge ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2015.
184. Bhavanani AB, Madanmohan Udupa K. Acute effect of Mukh bhastrika (a yogic bellows type breathing) on reaction time. *J Phys Pharm* 2003, 4: 297–300.
185. Erbaş Ü, Çakır Z. Elit ve elit olmayan taekwondocuların üst ekstremité reaksiyon süreleri ve bacak denge düzeylerinin karşılaştırılması. *Int J Cont Ed Stud* 2021, 7(1): 89-98.
186. Dilber AO, Lağap B, Akyüz Ö, Çoban C, Akyüz M, Taş M, Akyüz F, Özkan A. Erkek futbolcularda 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2016, 11(2): 77-82.
187. Kırıcı E. Erkek Futbolcularda Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarını Önleyici Egzersiz Programının Bu Yaralanmaların Sıklığını Azaltmaya Olan Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2014.
188. Sekendiz B, Altun Ö, Korkusuz F, Akın S. Effects of pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Body work Mov Therap* 2007, 11(4): 318-26.
189. Ahmadi R, Hidari N, Mahdavi B, Daneshmandi H. The effect of core stabilization exercises on the physical fitness in children 9-12 years. *Medicina Sportiva* 2014, 10(3): 2401-5.
190. Sever O. Futbolcularda Statik ve dinamik core egzersizlerin stork denge testine etkisi. *J Human Scienc* 2017, 14(2): 1781-91.
191. Sever O. Statik ve Dinamik Core Egzersiz Çalışmalarının Futbolcuların Sürat ve Çabukluk Performansına Etkisinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

- Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2016.
192. Sadak E. 12-14 Yaş Kız Voleybol Sporcularına Uygulanan Statik Denge Antrenmanlarının Dikey Sıçrama Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, 2018.
193. Akbaş K. Minik Güreşçilerde Proprioepsiyon Antrenmanının Bazı Motorsal Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Bartın: Bartın Üniversitesi, 2018.
194. Cosio-lima LM, Reynolds KL, Winter, C, Paolone V, Jones MT. Effects of physioball and conventional floor exercise on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res* 2003, 17(4): 721-5.
195. Özkan A. Kin İşler A. Sporcularda bacak hacmi, kütlesi, hamstring/quadriceps oranı ile anaerobik performans ve izokinetik bacak kuvveti arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi* 2010, 14: 90-102.
196. Fisher A, Reilly J, Kelly L, Montgomery C, Williamson A, Paton J. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Med Sci Sports Exerc* 2005, 37: 684-8.
197. Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *Spine J* 2008, 8(1): 114-120.
198. Koz M, Ersöz G. Spor yaralanmalarının önlenmesinde fiziksel ve kassal uygunluğun önemi. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology Special Topics* 2010, 3(1): 14-9.
199. Bozlak S. Sayokan Sporcularına Uygulanan Kalistenik Egzersizlerin Esneklik, Kuvvet ve Denge Yetileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket Ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale: Üniversitesi, 2019.

200. Bayrakdar A, Zorba E, Günay M. 12-14 Yaş tenisçilerde 10 haftalık bosuball egzersizlerinin statik dengeye etkisi. *Aksaray University Journal of Sport and Health Researches* 2020, 1(1): 25-34.
201. Güder F, Günay M. Sub-Elit taekwondocuların statik denge düzeyleri müsabaka başarılarında etkili midir? *International Journal of Contemporary Educational Studies* 2019, 5(1): 89-98.
202. Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004, 34(6): 305-16.
203. Nisha J, Arati M, Basavraj M. Comparative study of 4 weeks of dynamic balance training program in collegiate football players: randomized clinical trial. *J Med Health* 2015, 2(10): 1446.
204. Cerrah AO, Bayram İ, Yıldız G, Uğurlu O, Şimşek D, Ertan H. Fonksiyonel denge antrenmanlarının adölesan futbolcuların statik ve dinamik denge performansları üzerine etkileri. *Int J Sports, Exerc Training Science* 2016, 2(2): 73-81.
205. Samson KM, Sandrey MA, Hetrick A. A core stabilization training program for tennis athletes. *Athletic Therapy Today* 2007, 12(3): 41-6.
206. Suveren Erdoğan C, Er F, İpekoğlu G, Çolakoğlu T, Zorba E, Çolakoğlu FF. Farklı denge egzersizlerinin voleybolcularda statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* 2017, 8(1): 11-8.
207. Kılınç Boz H, Temur HB, Mollaoğulları H. 8-10 Yaş arası erkek çocuklarda 10 haftalık yüzme ve bosu egzersizlerinin dinamik denge parametresine etkisinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences* 2019, 16(3): 807-14.
208. Yüksel O, Akkoyunlu Y, Karavelioğlu MB, Harmancı H, Kayhan M. Koç H. Basketbolcularda core alt ekstremitte kuvveti antrenmanlarının dinamik denge ve şut isabeti üzerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 2016, 1(1): 495-9.
209. Aggarwal A, Zutshi K, Munjal J, Kumar S, Sharma V. Comparing stabilization with balance training in recreationally active individuals. *Int J Ther Rehabil* 2010, 17(5): 244-53.

210. Binnet MS, Ateş Y, Mergen E, Ege R. Late Results Of Bone Blocked İliotibial Band İn The Treatment Of Acl İnsufficiency. Fourth Congress Of The European Society Of The Knee Surgery And Arthroscopy. Stockholm, Abstract book, 1990: 98.
211. Can B. Bayan Voleybolcularda Denge Antrenmanlarının Yorgunluk Ortamında Proprioepsiyon Duyusuna Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2008.
212. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998, 27(4): 264-75.
213. Yaggie JA, McGregor SJ. Effects of isokinetic ankle fatigue on the maintenance of balance and postural limits. *Arch Phys Med Rehabil* 2002, 83(3): 224-8.



EKLER

EK-1. Özgeçmiş





EK-2. Etik Kurul Onayı





EK-3. İzin Yazısı



EK-4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Tarih: 30.02.2018 Versiyon: 1.0

MALATYA SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Doç. Dr. Mahmut AÇAK tarafından yürütülen “Taekwondocularda Bosu Egzersizlerinin Denge, Performans Testleri ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında hakkınız. Çalışmadan ayrılmanız durumunda herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmayacak olup, hiçbir hak kaybına uğramadan araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllüğün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllünün veya kanuni temsilcisi zamanında bilgilendirilecektir. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen **Araştırma** amacı ile kullanılacaktır. **Araştırma yayımlansa bile isminiz ve kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli kalacak ve 3. bir şahsa verilmeyecektir.** Sizlerden biyolojik materyaller (kan, idrar, doku vs.) alındığı takdirde materyallerin ne için alındığını, hangi amaçla alındığı ve analizlerinin nerede yapılacağına dair bilgiler (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması) verilecektir. Hazırlanmış olduğumuz Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu, gönüllü veya kanuni temsilcisinin yasal haklarını ortadan kaldırmamak bir hüküm veya ifade içermez ayrıca araştırmacıyı, kurumu, destekleyici veya bunların temsilcilerini kendi ihmallerinden kaynaklanan herhangi bir yükümlülüğün kurtaracak hüküm veya ifade taşıyamaz.

18 yaşının altındaki katılımcı/gönüllülerin, velayet veya vesayetindeki yasal temsilcilerine gerekli açıklamalar yapılarak bilgilendirildi. Çalışma için gerekli İzin/Onam alındı. **Çalışmaya katılmanız, soruları yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam/onay verdiğiniz anlamına gelmektedir.** Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimseyle baskısı veya telkini almamak olmalıdır.

1. Araştırmanın açık adı:
Taekwondocularda Bosu Egzersizlerinin Denge, Performans Testleri ve Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisinin İncelenmesi
2. Gönüllüye çalışmanın bir araştırma olduğunu açıkladınız mı?
Evet
3. Araştırmanın amacı nedir?
Araştırmanın amacı taekwondocularda bosu egzersizlerinin denge, performans testleri ve reaksiyon zamanı üzerine etkisinin incelemektir.
4. Gönüllünün araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre nedir?
1 Yıl
5. Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı nedir?
30 gönüllü çalışmaya dahil edilecektir.
6. Varsa araştırmada uygulanacak tedaviler nelerdir?

**MALATYA SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU**

7. Varsa farklı tedaviler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma ihtimali var mı?
8. Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dâhil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümünü anlayabileceği ifadelerle açıklayınız:

Araştırma Malatya ilinde yürütülecektir. Çalışmayı Kabul eden tüm deneklere çalışma öncesinde çalışmaların içeriği ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir. Uygulamalara başlamadan önce testlerin şekli, konusu, yeri ve zamanı hakkında gönüllülere gerekli bilgiler verilerek gönüllü olur formu doldurtulup imzalatılacaktır. Egzersizler lider gözetiminde yapılacak, deneklere 24 saat önce ağır egzersiz yapmamaları, alkol, kafein ve ergojenik yardımcı kapsamına giren maddeleri kullanmamaları hususunda gerekli bilgilendirmeler yapılacaktır. Çalışma kapsamında tüm uygulamalar boyunca, denekler gerek test lideri gerekse test yöneticileri tarafından maksimal efor sergilenmesi konusunda sözel olarak desteklenecektir.

Örneklem grubunun belirlenmesi için yapılan Güç Analizi (güven aralığı=.95, alfa değeri=.05 ve beta değeri=.90) sonucunda toplam 30 (Denek:15, Kontrol:15) gönüllünün olması gerektiği tespit edilmiştir. Grupların statik, dinamik dengeleri belirlendikten sonra 8 hafta boyunca ısınma ve soğuma dahil (haftada 3 gün-30 dk) bosu topu ile egzersiz yapacaklardır. Çalışmanın başlangıcında ve 8 hafta sonrasında ölçümler arasında ki fark değerlendirilecektir.

9. Araştırmanın deneysel kısımlarını açıklayınız:

Örneklem grubunun belirlenmesi için yapılan Güç Analizi (güven aralığı=.95, alfa değeri=.05 ve beta değeri=.90) sonucunda toplam 30 (Denek Grubu:15, Kontrol Grubu:15) gönüllünün olması gerektiği tespit edilmiştir. Buna göre araştırmanın örneklemini Malatya ilinde 17-20 yaşları arasında aktif taekwondoculara uygulanacaktır

Araştırmanın Deneysel Tasarımı

Araştırma Malatya ilinde yürütülecektir. Çalışmayı Kabul eden tüm deneklere çalışma öncesinde çalışmaların içeriği ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir. Uygulamalara başlamadan önce testlerin şekli, konusu, yeri ve zamanı hakkında gönüllülere gerekli bilgiler verilerek gönüllü olur formu doldurtulup imzalatılacaktır. Egzersizler lider gözetiminde yapılacak, deneklere 24 saat önce ağır egzersiz yapmamaları, alkol, kafein ve ergojenik yardımcı kapsamına giren maddeleri kullanmamaları hususunda gerekli bilgilendirmeler yapılacaktır. Çalışma kapsamında tüm uygulamalar boyunca, denekler gerek test lideri gerekse test yöneticileri tarafından maksimal efor sergilenmesi konusunda sözel olarak desteklenecektir.

Örneklem grubunun belirlenmesi için yapılan Güç Analizi (güven aralığı=.95, alfa değeri=.05 ve beta değeri=.90) sonucunda toplam 30 (Denek:15, Kontrol:15) gönüllünün olması gerektiği tespit edilmiştir. Grupların statik, dinamik dengeleri belirlendikten sonra 8 hafta boyunca ısınma ve soğuma dahil (haftada 3 gün-30 dk) bosu topu ile egzersiz yapacaklardır. Çalışmanın başlangıcında ve 8 hafta sonrasında ölçümler arasında ki fark değerlendirilecektir.

Çalışmada uygulanacak protokol;

Araştırmaya katılmayı kabul eden katılımcıların egzersiz öncesinde ve 8.hafta sonrasında aşağıdaki kayıt ölçüm ve değerlerime

**MALATYA SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU**

yöntemleri uygulanacaktır.

Olguların Değerlendirilmesi

1. Antropometrik ölçümlerin belirlenmesi:

Boy, vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi ölçümleri Araştırmaya katılan deneklerin boy uzunlukları Inbody marka, hassasiyeti ± 1 mm olan vücut analiz cihazı ile yapılacaktır. Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, denek nefesini tutmuşken, baş frontal düzlemde, baş üstü tablasıverteks noktasına değeri şekilde pozisyon alındıktan sonra ölçülüp ve değerler 'cm' cinsinden kaydedilecektir. Deneklerin ağırlık ölçümleri ± 100 Inbody vücut analiz cihazı marka gr hassasiyetli ile ölçülecektir. Ölçüm; deneklerin üzerinde sadece şort varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda 'kg' cinsinden alınacaktır. Beden kitle indeksleri (BKİ)'leri kilogram cinsinden ağırlığın, metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle elde edilecektir. (Sever, 2013: 41).

2. Vücut yağ yüzdesi ölçümleri:

Deneklerin vücut yağ yüzdesi (VYY) deri altı yağ ölçüm yöntemi (skinfold) ile belirlenecektir. Ölçüm için her açıda 10 gr /sq mm basınç uygulayan Holtain marka skinfold kaliper kullanılacaktır. 7 bölgeden VYY (%) = $1.646 + (0.596 \times \text{Suprailiac SF}) + (0.4377 \times \text{Triceps SF}) + (0.1673 \times \text{Abdominal SF}) + (0.01664 \times \text{Uyluk SF}) + (0.4293 \times \text{Biceps SF}) + (0.084 \times \text{Subscapula SF}) + (0.0737 \times \text{Göğüs SF})$ deri kalınlıkları saptanmış ve vücut yağ yüzdesi hesaplanacaktır. (Zorba ve Saygın, 2013: 176).

Performans Ölçümleri:

Esneklik

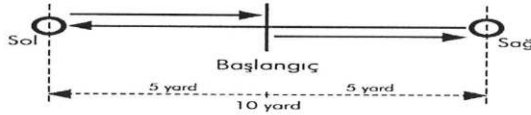
Katılımcıların esneklik durumlarının belirlenmesinde otur-eriş sehpa kullanılacaktır. Katılımcılar bacakları birleşik bir şekilde yere oturacak, dizler uzatılacak ve ayak tabanları sehpa üzerine yaslanacak. Daha sonra kollarını öne uzatarak, bir elini diğerinin üzerine koyacaklar. Avuç içi ileriye doğru ilerlerken, dizler bükülmeden ölçme skalasını yavaş bir şekilde, mümkün olduğunca ileriye uzatmaları istenecektir. Elde edilen veriler cm cinsinden kaydedilecektir. (Muyor ve diğerleri, 2014).

30 metre sürat

Deneklerin sürat ölçümleri, düz bir zeminde ve koşu alanının uzunluğu 30m. Olarak belirlenecektir. Durma mesafesi olarak bitiş çizgisinden ileriye yeterli bir mesafe ayrılacaktır. Zemin başlangıç ve bitiş çizgileri düz bir hatla belirlenecektir. Ayrıca başlangıç ve bitiş noktaları işaretlerle (koni vs.) belirlenecektir. Denek bir ayağının ucu başlangıç çizgisinin 100 cm. gerisinde (fotoselin başlangıcına yakın olmamak için) yüksek çıkış pozisyonunda beklemesi sağlanacaktır. Denek hazır olduğunda tüm gücüyle çıkış yapmış ve bitiş çizgisini mümkün olan en kısa sürede, süratli bir şekilde geçmeye çalışacaktır. Sporculara her iki test için ikişer kez deneme hakkı verilecek, sonrasında en iyi dereceleri değerlendirmeye alınacaktır. (Tanner ve Christopher, 2012: 221; Young ve diğerleri, 2008).

Çeviklik ölçümü (ProAgility testi)

Denek başlangıç çizgisinin gerisinde nötral duruşta hazır bir şekilde bekler. Çık komutuyla beraber denek 4,55 m sağında koniye sağ eliyle dokunur. Ardından 9,10 m uzaklıkta solundaki koniye sol eliyle dokunur, son olarakta 4,55m uzaklıktaki bitiş çizgisine doğru koşarak testi bitirir. (Harman ve diğerleri, 2000: 255).



**MALATYA SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU**

Sırt ve bacak kuvveti ölçümü

Takaı marka sırt ve bacak dinamometresi kullanılarak test gerçekleştirilecektir. Üç ile beş dakikalık ısınmadan sonra çekiş iki kere tekrar edilip ve en iyi sonuç kaydedilecektir. Denekler dizler gergin pozisyonda dinamometre sehpasının üzerinde ayaklarını tespit ettikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken elleriyle sıkıca tuttuğu dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarı çekmeleri sağlanacaktır. (Zorba ve Saygın, 2017: 125).

Mekik

Deneklerin dizleri dik açıyla bükülü vaziyette sırt üstü pozisyonda yere uzanmaları istenecektir. (Esco ve diğerleri, 2008). Ayak tabanları zemine yerleştirilmiş ve deneklerin kolları yana doğru uzatılacaktır (hareket esnasında eller topukların yanına doğru uzatılacaktır). Pozisyon araştırmacı ekibi tarafından denetleneyecektir. Başla komutuyla beraber test ve kronometre başlatılıp ve denekler yapabildikleri kadar tekrarı 60 sn'lik süre içerisinde tekrarlanacaktır. En yüksek skor kaydedilecektir.

Şınav

Deneklerden 60 sn içerisinde mümkün olduğunca çok sayıda şınav çekmeleri istenecektir (Norton ve Olds, 1996: 30). Eller omuz genişliğinden yaklaşık olarak 0,10-0,20m genişlikte, dizler yere değmeden, bacaklar düz olacak şekilde, omurganın doğal konumunu koruyarak katılımcılar pozisyon almaları. Deneklerden göğüsleri yere yaklaşık 12 cm yakınlaşana kadar, dirseklerini bükmeleri istenecektir.

Plank

Denekler yüzüstü pozisyonda, dirsekler ve önkol omuz genişliğinde, ayak parmaklarının kökleri yere temas ederek yeri iter pozisyonda, pelvis yerden yüksekte kalça ve abdominal kaslar aktif, omurga doğal pozisyonunda, baş omurgayı takip ederek yine doğal pozisyonunda olacak şekilde vücut paralele yakın bir hat oluşturulacaktır. (Barwick ve diğerleri, 2012).Sürenin başlamasının ardından denek stabilizasyon kurallarını bozmadan, yorulana kadar geçen süre saniye olarak kaydedilecektir

Reaksiyon zamanı ölçümü

Fusionspor marka kabloşuz telemetrik sporcu performans ve reaksiyon zamanı ölçüm cihazıyla yapılacaktır.

Denge Ölçümleri

Statik denge ölçümleri için libra plus easytech marka denge ölçüm cihazı kullanılacaktır. Sonuçlar cihazın üzerinde bulunan ekrandan canlı olarak izlenebilmekte ve kaydedilmektedir. Denekler spor kıyafetleriyle 5'er dakika ısınma ve esnetme egzersizleri yaptıktan sonra testlere alınacaktır. Statik denge testi sağ, sol ve çift ayak duruşlarında gerçekleştirilecektir. Dinamik denge testi ise; çift bacak pozisyonunda uygulanacaktır. Denekler yaklaşık 2-3 dakika denge platformunda alıştırmayı yaptıktan sonra testlere başlanıp ve test serileri arasında yaklaşık 1 dakika dinlenme verilecektir.

2.Egzersiz planlaması:

Çalışma Malatya ilinde aktif olarak taekwondo yapan toplam 30 sporcu üzerinden yapılacaktır. Egzersizin başlangıcında ve 8 hafta sonrasında katılımcıların dengeleri reaksiyon zamanı ve performans testleri değerlendirilecektir. Egzersiz 8 hafta süresince uygulanacaktır. Egzersiz denek ve kontrol grubunda ki katılımcıların spor için uygun kıyafetler hazır bulunmaları ile 15 dk lık ısınmanın ardından toplam 10 hareketten oluşan bosu egzersizleri yapılacaktır

1.Hareket: Bosu topu ters vaziyette iken çift ayak kullanılmak suretiyle sağa, sola, öne ve arkaya hareket ettirilir. Tamamlanan bir tur 1 tekrar sayılır.



