



T.C.  
GAZI ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA  
TEZİ

6-13 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA YÜZME EGZERSİZİ  
VE BOSU ÇALIŞMALARININ DİNAMİK VE  
STATİK DENGEYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

HİLAL KILINÇ BOZ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

AĞUSTOS 2018



**6-13 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA YÜZME EGZERSİZİ VE BOSU  
ÇALIŞMALARININ DİNAMİK VE STATİK DENGEE ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

**Hilal KILINÇ BOZ**

**DOKTORA TEZİ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AĞUSTOS 2018**

Hilal Kılınç BOZ tarafından hazırlanan "6-13 Yaş arası çocuklarda yüzme egzersizi ve bosu çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisinin incelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversite Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

**Başkan :** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ Prof. Dr. Mitat KOZ

**Üye :** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ Doç. Dr. H. İbrahim CİCİOĞLU

**Üye :** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ Doç. Dr. Cengiz AKALAN

**Üye :** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ Dr. Öğr. Üyesi Ulviye BILGIN

Tez Savunma Tarihi: 06/08/2018

Jüri üyeleri tarafından DOKTORA tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Hilal KILINÇ BOZ

06/08/2018

6-13 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA YÜZME EGZERSİZİ VE BOSU  
ÇALIŞMALARININ DİNAMİK VE STATİK DENGEYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Hilal KILINÇ BOZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2018

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; 6-13 yaş arası çocuklarda yüzme egzersizi ve bosu çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın örneklemini Van ili yüzme kulaplerinde aktif olarak yüzen ve antrenman planına uygun haftalık 7 saat üzeri (4-5 birim) antrenman yapan 6-13 yaş arası denekler oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan denekler 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grupta 10 yüzücü çocuk bosuball egzersizleri ve (4-5 birim) yüzme antrenmanı, ikinci grupta 10 yüzücü çocuk (4-5 birim) yüzme antrenmanı yapmıştır. Çalışma haftalık en az 7 saat olmak üzere toplamda 10 hafta devam etmiştir. Çalışmaya katılan deneklerden egzersiz periyodu öncesi ve sonrasında boy, vücut ağırlığı, BKİ ve denge ölçümleri alınmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 19 paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; deney grubunda göz açık statik denge skoru %15,70'lik bir gelişim göstermiştir. Gözler kapalı statik denge skorunda %16,66'lık gelişme görülmüştür. Sağ ayak statik denge skorunda %16,93'lük bir gelişme gözlenmiştir. Sol ayak statik denge skorunda %14,03'lük bir gelişme gözlenmiştir. Gözler açık, gözler kapalı, sağ ayak ve sol ayak grup içi karşılaştırmasında  $p < 0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Dinamik denge anterior yönünde %2,21 oranında, posteromedial yönünde %1,61 oranında ve posterolateral yönünde %2,60 oranında gelişim göstermiştir. Kontrol grubunda ise gelişim gözlemlenmesine rağmen istatistiki olarak bir farklılığa rastlanmamıştır. Sonuç olarak; bosuball egzersizleri devamlılık ve artan yüklenme prensibine göre haftada 3 sıklıkla, her antrenman birirmine 60 dakika olmak üzere 10 hafta uygulanmasında denge performansı açısından faydalar sağlayacağı düşünülmektedir. Statik ve dinamik dengeye yönelik bosuball egzersizlerinin dengeyi geliştirdiği ve performansı olumlu arttıracığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca farklı yöntemlerle tasarlanmış egzersizlerin denge performansı üzerindeki etkisini ortaya koyacak yeni araştırmaların ilgili literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Bilim Kodu : 1301

Anahtar Kelimeler : Yüzme, Bosu, Dinamik Denge, Statik Denge

Sayfa Adedi : 91

Danışman : Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

INVESTIGATION OF THE DYNAMIC AND STATIC TREATMENT EFFECT OF  
SWIMMING EXERCISE AND BOSU STUDIES IN CHILDREN BETWEEN 6-13 AGE

(Ph. D. Thesis)

Hilal KILINÇ BOZ

GAZI UNIVERSITY

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

August 2018

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the dynamic and static balance effects of swimming exercises and voiding bosu ball training in children aged 6-13 years. The sample of the study is composed of subjects aged 6-13 years who are actively swimming in Van swimming and who are training for 7 hours per week (4-5 units) appropriate to the training plan. The subjects participating in the study were divided into 2 groups. In the first group, 10 swimmer bosuball exercises and (4-5 units) swimming training, and in the second group, 10 swimmer children (4-5 units) swimming training. The study lasted for at least 7 hours a week for a total of 10 weeks. Body, body weight, BMI and balance measurements were taken before and after the exercise period. SPSS 19 package program was used to evaluate the obtained data. According to the findings of the research; the eye open static balance score in the experimental group showed a development of 15,70%. A 16.66% improvement was observed in the eyes closed static balance score. An improvement of 16.93% was observed in the right leg static balance score. An improvement of 14.03% was observed in the left foot static balance score. There was a significant difference in  $p < 0.001$  level between eyes open, eyes closed, right foot and left foot group comparison. The dynamic balance was developed as 2.21% in the anterior direction, 1.61% in the posteromedial direction and 2.60% in the posterolateral direction. In the control group, although the development was observed, no statistical difference was observed. As a result; BOSuball exercises are considered to be beneficial in terms of balance performance when applied for 10 weeks, 3 times a week according to the principle of continuity and increased loading, 60 minutes for each training session. Static and dynamic balancing bosuball exercises have been developed to balance and improve performance positively. It is also envisaged that new investigations that will demonstrate the effect of baance performance of exhaust systems designed by different methods will contribute to the related literature.

Science Code : 1301

Key Words : Swimming, Bosu, Static Balance, Dynamic Balance.

Page Number : 91

Advisor : Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgi birikimi ve tecrübesiyle bana her desteği verip yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet GÜNAY'a çok teşekkür ederim. Çalışmada uygulanan ölçümlerde yardımını esirgemeyen ve çalışmanın oluşmasına özverili şekilde katkıda bulunan değerli eşim Arda BOZ'a ve değerli dostum Araç. Gör. Dr. Akan Bayrakdar'a teşekkür ederim. Çalışmada kullanılan ekipmanı sağlayıp destek veren ve eğitim hayatımda en önemli yere sahip olan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulundaki tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma minnettarlığımı belirtmek isterim. Ayrıca bu aşamaya gelmeme maddi ve manevi olarak destek olan sevgili aileme teşekkür ederim.



**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. Yüzme .....	7
2.1.1. Çocuklarda antrenmanın temel ilkeleri .....	7
2.1.2. Yüzme sporunda uzun dönemli sporcu gelişimi.....	8
2.1.3. Yüzme ekonomisi .....	12
2.2. Denge .....	13
2.2.1. Denge çeşitleri .....	15
2.2.2. Denge ve stabilite .....	17
2.2.3. Denge gelişimi.....	17
2.2.4. Denge teorileri.....	19
2.2.5. Denge ve spor.....	20
2.3. Postür .....	21
2.3.1. Postural kontrol sistemleri .....	23
2.3.2. Sensoriyel sistemler .....	23
2.4. Dengeyi Etkileyen Temel Patolojiler .....	29

	<b>Sayfa</b>
2.5. Sportif Açıdan Dengenin Önemi .....	30
2.5.1. Denge çeşitleri .....	15
2.5.2. Denge ve stabilite .....	17
2.6. Kor .....	31
2.6.1. Kor nedir? .....	31
2.6.2. Kor anatomisi .....	33
2.6.3. Kor stabilizasyon .....	33
2.6.4. Kor kuvveti .....	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	35
3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı.....	35
3.2. Uygulanan Ölçüm ve Testler .....	36
3.2.1. Antropometrik ölçümler .....	36
3.2.2. Denge ölçümleri .....	36
3.3. Antrenman Planı .....	41
3.3.1. Bosu ile egzersiz yapan çalışma grubu .....	42
3.3.2. Kontrol grubu ve klasik egzersiz grubu .....	42
3.4. Bosu Egzersiz Programının Oluşturulması .....	42
3.5. İstatistiksel Analiz .....	44
4. BULGULAR .....	45
5. TARTIŞMA.....	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	71
KAYNAKLAR .....	73
EKLER.....	87
EK-1.....	88

ÖZGEÇMİŞ ..... 90



## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Egzersiz sınıflandırmasına göre kas kasılmaları ve hareket örnekleri .....	43
Çizelge 3.2. Antrenmanın bileşenleri.....	44
Çizelge 4.1. Gruplara ait yaş, boy, vücut ağırlığı, BKİ değerlerinin ortalamaları .....	45
Çizelge 4.2. Göz açık statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	45
Çizelge 4.3. Göz açık statik denge salınım hızı grup içi ve gruplararası karşılaştırması .....	47
Çizelge 4.4. Göz kapalı statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	49
Çizelge 4.5. Göz kapalı statik denge salınım hızı grup içi ve gruplararası karşılaştırması .....	51
Çizelge 4.6. Sağ ayak statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	53
Çizelge 4.7. Sağ ayak statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	55
Çizelge 4.8. Sol ayak statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	57
Çizelge 4.9. Sol ayak statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması....	59
Çizelge 4.10. Dinamik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları .....	61

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Postür yönleri.....	22
Şekil 1.2. Nöromuskuler kontrol yolları .....	23
Şekil 3.1. Çalışma dizaynı .....	35
Şekil 3.2. TecnoBody denge ölçüm cihazı.....	38
Şekil 3.3. TecnoBody denge ölçüm cihazı platformu.....	39
Şekil 3.4. Statik denge ölçüm sonuç çizelgesi .....	40
Şekil 3.5. Dinamik denge ölçümü (Y testi).....	41
Şekil 4.1. Göz açık statik denge ön test ve son test değerleri .....	46
Şekil 4.2. Göz açık statik denge salınım hızı ön test ve son test değerleri .....	48
Şekil 4.3. Göz kapalı statik denge skoru ön test ve son test değerleri .....	50
Şekil 4.4. Göz kapalı statik denge salınım hızı ön test ve son test değerleri .....	52
Şekil 4.5. Sağ ayak statik denge skoru ön test ve son test değerleri .....	54
Şekil 4.6. Sağ ayak statik denge salınım hızı öntest ve sontest sonuçları.....	56
Şekil 4.7. Sol ayak statik denge skoru ön test ve son test değerleri .....	58
Şekil 4.8. Sol ayak statik denge salınım hızı öntest sontest değerleri.....	60
Şekil 4.9. Dinamik denge ön test ve son test değerleri .....	62

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklamalar

**BKİ**

Beden Kitle İndeksi

**X(COPY)**

Ortalama Ağırlık Merkezi

**Y(COPY)**

Ortalama Ağırlık Merkezi

**FB**

Öne-Geri Standart Standart Sapma

**ML**

Sağa-Sola Standart Sapma

**AFBS**

Ortalama İleri-Geri Hız

**AMLS**

Ortalama Sağa Sola Hız

## 1. GİRİŞ

Sporcuların temel amacı; fiziksel uygunluklarını koruyarak ve geliştirerek sportif başarılarını devam ettirmektir (Zorba, 2013). Antrenman planları içerisinde seçilen egzersizler hakkında yapılan bilimsel çalışmalar, hangi egzersiz türlerinin ne biçimde uygulanacağı hakkında antrenörleri ve sporcuları bilgilendirmektedir (ACSM, 2013). Son yıllarda denge egzersizlerinin antrenman programlarında ve atletik performans arttırmadaki rolüne dair önemi giderek artmaktadır.

Çocuk için egzersiz, hem fiziksel gelişim hem de mental olarak önemlidir. Çocuk spor vasıtasıyla, etrafı ile iletişim kurar, kendine olan öz saygısı gelişir, toplum içerisinde sahip olduğu yerini sağlamlaştırır. Psikolojik açıdan ise, kendini kontrol etme, bir konuya odaklanabilme, başarıya odaklanma gibi birçok pozitif yönde gelişim gösterir. Özellikle yüzme branşının çocukların genel gelişimine olan katkısı yapılan birçok bilimsel çalışmada kanıtlanmış ve çocukların bu branşa yönlendirilmesi konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır (Sevim, 2002).

Spor; öğrenme, antrenman veya yarışma sırasında yüksek seviyeli motor görevleri uygulamayı, statik ve dinamik dengeyi aynı zamanda devam ettirmeyi içermektedir (Erkmen, 2007).

Denge, bütün spor branşları ve günlük hayatta çok önemlidir. Sedanter ve sporcularda nöromüsküler sistem tarafından dinlenme veya hareket anında yer çekimi merkezinin değişikliklerine karşı hızlı bir uyum gerçekleşir (Akyüz ve diğerleri, 2016). Denge, hareket ve dinlenme esnasında yerçekimine karşı gösterilen vücut kompozisyonuna uyum olarak tanımlanabilmektedir (Leavey, 2006).

Denge, destek alanı üzerinde vücudun duruşunu muhafaza etme yeteneği olarak tanımlanabilir (Spirduso, 1995). Denge, iyi bir performans için temel oluşturmaktadır. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktördür (Arslanoğlu ve diğerleri, 2010). Dengenin kontrolü, duyuşal girdilerin bütünleşmesi yanında esnek hareket şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren kompleks bir motor yetenektir (Ferdjallah ve diğerleri, 2002). Denge ve denge kontrolü

hakkında birçok farklı postüral denge testi geliştirilmiş olup, birçok bilim ve tıbbi uzmanlık alanında bir araştırma konusu olmuştur (Kejonen ve Kauranen, 2002).

Denge statik ve dinamik denge olmak üzere ikiye ayrılır. Statik denge, sporcularının performans anlamında ilerlememe gösterebilmelerinde önemli faktörlerden birisidir. Kas, tendon ve bağların koordinasyonlu şekilde iş birliği yapmasında, hareketin oluşum anında çevreyi algılayabilme kabiliyeti ile yüksek bir koordinasyon için gelişmiş bir statik-dinamik denge uyumu ön şartlardan bir tanesidir (Kriese, 1997). Dinamik denge de önemli ele alınacak konulardan biri motor kontrol yeteneğidir. Bu kabiliyeti geliştirmek, ani ivmelenme veya yavaşlama, vücudun yönünü farklı durum ve şartlarda değiştirerek hareket performansını arttırabilmek için, stabil olmayan ve dinamik egzersizler için uyarlanmış bir çok antrenman aracı ve bunlar ile yapılabilecek çok sayıda egzersiz çeşidi bulunmaktadır (Haynes, 2004).

Yüzme sporu su içerisinde uygulanan ve bedensel gelişimi en üst düzeyde sağlayan nadir sporlardan bir tanesidir. Yerçekimi özelliğinin olmadığı yüzme sporu, bu sporu yapanların tüm kas gruplarının bir uyum içinde çalışmasını ve koordine olmasını sağlar. Suyun direncine karşı yapıyor olması yıpratıcı etki göstermeden vücut direncini arttırır (Bozdoğan, 2006).

Yüzme sporunda yüzme antrenmanlarının yanı sıra performansı arttırmak için su dışında yapılan bazı antrenman metotları kullanılmaktadır. Bu antrenmanların diğer bir adı 'kara çalışmaları' olarak adlandırılmaktadır. Hem su hem de karada yapılan çalışmalar yüzücülerin performans durumlarına göre kişiye özel olarak programlanmalıdır. Bu konuda yapılan bilimsel çalışmaların yetersiz olmasına karşın, kara antrenmanlarının yüzme antrenmanlarında performansı arttırmak için yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Garrido ve diğerleri, 2010).

Yüzme her yaş grubu için çok önemli bir spordur ve kas-iskelet sisteminde stres faktörü oluşturan faktörlere gerek olmadan çok iyi kardiovasküler dayanıklılık sağlar. Bu nedenle yüzme kilo problemi olan çocuklar için tercih edilen bir egzersiz biçimidir. Buna ilaveten fiziksel uygunluğu geliştirmek ve kalori harcamak için yeterli yoğunlukta yüzme belli bir yetenek gerektirir (Çelebi, 2008).



Günümüzde performans sporlarında performansı arttırmann birçok farklı yöntemi bulunmaktadır. Araştırma içerisinde de belirtileceği üzere bu yöntemler; core stabilizasyon, core kuvvet çalışmaları, klasik veya geleneksel direnç egzersizleri ve vücudun kendi ağırlığı ile yapılan uygulamalardır.

Egzersiz modellerinin farklı spor branşları içerisinde uygulanışı, o branşa ait sporcuya olan etki durumu, antrenman programı içerisindeki önemi birbirinden farklıdır. Bu bakımdan core egzersizlerin yüzme antrenmanı içerisindeki öneminin yüzme branşı için ayrı değerlendirilmesi doğru olur. Bu tartışmalı konu ile bilgi problem durumu kısmında özetlenmiştir.

### Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; 6-13 yaş arası çocuklarda yüzme egzersizi ve bosu çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisinin incelenmesidir. Bu çalışma aşağıdaki hipotezler ile değerlendirmeye alınmıştır.

### Problemler

6-13 yaş arası çocuklarda yüzme egzersizi ve boşu çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisi var mıdır?

### Araştırmanın Hipotezleri

1. Yüzme ve Bosu egzersizi uygulanan 6-13 yaş aralığındaki çocuklarda ilk ve son test kor kuvveti, statik denge, dinamik denge, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve beden kitle indeksi değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Yüzme ve Bosu egzersizi uygulanan 6-13 yaş aralığındaki çocuklarda ilk test statik denge özelliği ile son test statik denge özelliği arasında anlamlı bir fark vardır.
3. Yüzme ve Bosu egzersizi uygulanan 6-13 yaş aralığındaki çocuklarda ilk test dinamik denge özelliği ile son test dinamik denge özelliği arasında anlamlı bir fark vardır.
4. Yüzme ve Bosu egzersizi uygulanan 6-13 yaş aralığındaki çocuklarda ilk test vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve beden kitle indeksleri ile son test vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve beden kitle indeksleri özelliği arasında anlamlı bir fark vardır.

## Araştırmanın Önemi

Konu ile ilgili literatür taraması yapıldığında, core başlığı altında incelenen bosu çalışmaları ve yüzme eğersizlerinin, özellikle çocuk grubu sporcularda yapılan araştırmalar arasında yüzme branşına özgü çalışmaların yetersiz sayıda olduğu gözlemlenmiştir.

Çocuklarda uygulanan kuvvet çalışmalarının bazı sınırlılıkları bulunmaktadır (Muratlı, 2003).

- İskelet sisteminin gelişiminin devam durumunda olması,
- Merkezi sinir sisteminin gelişimini devam ettiriyor olması,
- Kas kitlesinin az olma durumu,
- Hormonsal gelişimde bazı problemlerin olması,

Teknik ve taktik öğretiminde ortaya çıkan problemler Bu bağlamda bosu çalışmalarının ağırlık gerek olmadan, kişinin kendi vücut ağırlığı ile yaptığı hareketlerin tümünden oluşması, çocuk sağlığı ve yüzmede kullanılan kas gruplarının kullanımını açısından son derece önemli ve yenilikçi bir yaklaşımdır. Literatür araştırması yapıldığında, yüzme branşına özgü ve bu yaş grubu sporcular üzerinde kor antrenman başlığı altında incelenen bosu çalışmalarının etkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Olimpik bir spor branşı olan yüzme, son yıllarda ülkemizde artan bir ivmeyle gelişim göstermektedir. Yüzme branşına yeni başlayan çocukların gelişimlerini sağlamaları açısından antrenörlerin bilimsel yollar ile gelişimi kanıtlanmış, antrenman modellerine ihtiyaçları söz konusudur. Araştırmamız yukarıda belirtilen nedenler kapsamında özgün ve spor bilimine önemli derecede yarar sağlayacak bir araştırma olarak tasarlanmıştır.

## Tanımlar

Denge: Vücudun ağırlık merkezinin konumunu destek tabanı üzerinde dikey olarak muhafaza etmek için görsel, vestibüler ve somatosensörük yapılardan hızlı ve sürekli geri bildirim alarak ardından düzgün ve koordineli nöromüsküler eylemleri yürütme işlemidir (Hrysomallis, 2011).

Statik Denge: Statik denge, minimum hareketle destek tabanını muhafaza etme yeteneğidir (Winter ve diğerleri, 1990).

Dinamik Denge: Dinamik denge, stabil olmayan bir zeminde (Kioumourtzoglou ve diğerleri, 1997). mevcut stabil durumu korurken bir görevi yapma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Winter ve diğerleri, 1990).

### Denge ile ilgili bazı tanımlar

Postüral kontrol: Oryantasyon ve stabilizasyon amaçlı, vücudun boşlukta(uzayda) kontrol edilmesi yeteneği. Postural kontrol bireysel beceri, hareketteki zorluk ve çevresel faktörlere bağlıdır.

- Oryantasyon: Vücut segmentleri arasında, vücut ve çevre arasında harekete özel optimal pozisyonun korunması-sağlanması becerisidir.
- Stabilizasyon: Vücudu ağırlık merkezinin vücut destek merkezine göre(base of support) kontrol edilmesi ve sabitlenmesi becerisidir

Kütle merkezi: Toplam vücut ağırlığının merkezi olan nokta.

Yerçekimi merkezi: Kütle merkezinin dikey izdüşümü

Destek Merkezi: Destek yüzeyle kontak halinde bulunan vücut bölümleri (Kelly ve diğerleri, 2008).

### Postural Kontrolle İlgili Sistemler

Motor: Kas iskelet (Kuvvetli. Hareket genişliği. Kas Tonusu, Dizilimi) Ve Kas sinir (Kası aktivitesinin Postural Ton, seçim, miktar ve zamanlama Ve Koordinasyonu)

Duyusal: Görsel işitsel ve Somatosensory Girdilerin , organizasyonu ve entegre oluşu.

Bilişsel (Kortikal): Dikkat, adaptasyon, Özgüven/ Korku, Sezgi (Kelly ve diğerleri, 2008).

## Postural Kontrol Tipleri

Statik: Sarsıntı olmayan stabilize durumlarda kütle merkezinin destek merkezine göre, kontrolü

Reaktif: Beklenmeyen sarsıntılar sonrasında postural kontrolün eski haline getirilmesi becerisi

Proaktif (Sezgisel): Stabilizasyonu bozacak potansiyel bir hareket öncesi postural kontrolün modifiye edilmesi becerisi (Kelly ve diğerleri, 2008).

### Statik Postüral kontrol

#### Motor sistem

1. Kas iskelet Sistemi: düzenleme, kuvvet üretme, hareket genişliği, kas tonusu
2. Kas sinir sistemi: Postural ton(yerçekimine zıt çalışan postural kasların aktivasyonu, postural kontrolünü sağlanması için koordine güçlerin üretimi)

B Duyusal sistem: duyuşal integrasyon merkezi sinir sisteminin somatosensory görsel ve duyuşal Girdileri organize etmesi (Kelly ve diğerleri, 2008).

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Yüzme**

Yüzme, su üzerinde kalabilme, kollar ve ayakların uyum içerisinde çalıştığı hareketler ile suda ilerleyebilme becerisidir. Yüzme, kulvar taşından sıçrama ile başlayan, kol ve el ile suyu kavrama, itiş, çekiş, ayak ile vuruş gibi çoklu ve karmaşık hareketleri içerisinde barındıran bir spor branşıdır. Üstelik bu hareketlerin ardışık ve eş zamanlı düzenleri, yüzme işini daha da karmaşık hareketler dizisi haline getirmektedir. Esas söylemiyle yüzme, hareket uygulanan su kütlesi ile kişinin suda yükselmesi veya hareket uyguladığı su kütlesi ile kişinin yer değiştirmesi prensipleri üzerine dayanır. Sportif yüzme ise, sporcunun belirli mesafeleri, sistematik bir akış sırası ve belirlenmiş kurallara uygun formlarda hareketler uygulayarak serbest, sırtüstü, kurbağalama, kelebek ve hepsinin karışımından oluşan bireysel karışık tekniği ile en kısa sürede tamamlamayı amaçlar. Bu nedenle yüzme, hareket ve ritim algısını da içeren, karmaşık bir motor beceriler dizisinden meydana gelmektedir (Bíró ve diğerleri, 2015). Yüzme, diğer birçok spor branşına kıyasla sakatlık riski daha düşük olan ve motor becerilerin gelişimine önemli derecede katkı sağlayan bir spor branşıdır (Günay, 2013). Yüzme sporu erken yaşlardan itibaren başlanan ve ergenlik öncesi dönemde sporcuların dayanıklılık, kuvvet ve koordinatif özellikleri başta olmak üzere diğer birçok spor branşında da ihtiyaç duyulan genel düzeyde bir sportif temelin oluşumuna destek olur.

#### **2.1.1. Çocuklarda antrenmanın temel ilkeleri**

Tüm spor branşlarında; Antrenman ile sporcuların verim düzeylerini, potansiyellerini, beceri düzeyi ve psikolojik özelliklerini arttırmak amaçlanmaktadır. Antrenman gelişimi sporcunun uyumunun arttığı bir göstergesidir. Sporcunun anatomik, fizyolojik ve psikolojik uyumunun gelişmiş olması büyük oranda sportif veriminin de yüksek olacağı bir göstergesidir. Çocuk sporcuların gelişimi üzerine yapılacak planlamalar genel olarak, çok yönlü gelişim ile özel antrenman arasında bir denge göstermelidir. Gelişimin ilk aşamalarında özelleşmek yerine çok yönlü gelişim programları uygulanmalı, ardından yapılacak spor branşının gerektirdiği özel çalışmalar uygulanmalı ve özel antrenman düzeyi sporcunun fiziksel yeterliliği ile doğru orantılı olarak arttırılmalıdır. Çocuk

sporcuların gelişim düzeyini hızlandırmak için antrenörlerin iki evreye de hakim olması sporcu gelişim planlaması adına oldukça elzemdir (Bompa ve Haff, 2017).

Sporda çok yönlü ve genel fiziksel gelişim performans düzeyinin temellerini oluşturmaktadır. Çok yönlü gelişim programları uzun dönemli bir sürecin önemli bir parçası olup, temel hareket becerileri, koşu, atlama, tırmanma, atma gibi alıştırmaları içermeli ve sürat, çeviklik, koordinasyon, hareketlilik ve fiziksel yeterlilik (uygunluk) düzeyini arttırmaya odaklanmalıdır. Çok yönlü gelişim programlarının amacı sporcuya farklı etkinlikler uygulayarak, çok yönlü biyomotor yetileri kazandırmaktır. Çok yönlü gelişim planlamaları, sporcuların gelişiminin erken aşamaları için oldukça kritiktir. Sporcuya gelişiminin erken dönemlerinde çok yönlü gelişim programları uygulandığında gelecek dönemlerdeki branşa özgü becerilerinin ve performansının temellerini oluşturacak ve sporcunun performans verim düzeyini en üst noktaya taşıyacaktır (Smith, 2003). Çok yönlü gelişim planlamasının her aşamasında özel gelişim antrenmanları da yer almalıdır. Çocuklarda çok yönlü gelişim düzeyine bağlı olarak, özelleşme antrenmanlarının oranı da arttırılmalıdır (Drabik, 1996).

### **2.1.2. Yüzme sporunda uzun dönemli sporcu gelişimi**

Küçük yaşlarda çok yönlü sportif becerilerin gelişimi ilerleyen dönemlerde spora katılım ve performans için bir zorunluluk olarak görülmelidir. Çeviklik, denge, koordinasyon, hız, koşu, atlama, atma, kinestetik hareketler, yüzerlik, vücudun bir bölümü ile vuruş yapma, yakalama, itme, bir spor aleti ile vuruş yapma temel becerileri uygulatılmalı ve geliştirilmelidir. Küçük yaş çocukları, sportif becerilerinin gelişimi için mümkün olduğunca fazla spor branşına yönlendirilmelidir (Mandigo ve diğerleri, 2007).

Genellikle büyüme ve olgunlaşma kavramları birbirlerine karışmaktadır. Büyüme vücut ağırlığı artışı, boy uzaması, yağ kütlesinin artması gibi vücut büyüklüğündeki ölçülebilir değişiklikleri anlatırken, olgunlaşma ise kıkırdak yapının kemiğe dönüşmesi gibi vücudun olgunluğa doğru ilerlemesinde hem yapısal hem de işlevsel nitelik değişikliklerini ifade eder. Gelişim, zamanın geçişi ile bağlantılı büyüme ve olgunlaşma arasındaki karşılıklı ilişkidir. Gelişim kavramı aynı zamanda çocuğun sosyal, duygusal, entelektüel ve motor alanlarını da içerir. Kronolojik yaş ise doğumdan bu yana geçen yıl ve gün sayısını ifade eder. Aynı kronolojik yaştaki çocuklar biyolojik olgunlaşma düzeylerinde birkaç yıl

farklılık gösterebilir. Bu sebeple yaş grubu yüzücülerinin gelişimsel yaşları takip edilmeli, geç olgunlaşan ve dolayısıyla geç gelişim gösteren sporcuların teknik gelişimine önem verilmelidir. Gelişimsel yaş kavramı, fiziksel, zihinsel, bilişsel ve duygusal olgunluk düzeyini ifade etmektedir. Bağlı gelişimsel yaş, zihinsel, bilişsel ve duygusal olgunluğun tamamlanmasından sonra iskelet gelişimi veya kemik yaşı ile belirlenebilir (Stafford, 2010).

Antrenman yaşı, sporcuların istikrarlı olarak planlı ve programlı bir çalışma içerisinde yer aldığı yaşı ifade eder. Bir çocuğun büyümesinin temposu sportif eğitim için önemli etkilere sahiptir, çünkü erken yaşta olgunlaşan çocuklar, antrenmana hazırlık aşamasında ortalama veya geç olgunlaşanlara göre önemli bir avantaja sahiptir. Bununla birlikte, tüm sporcular zirve büyüme noktalarından geçtikten sonra, küçük yaşlardan itibaren kaliteli bir teknik eğitim almış olmaları şartıyla, genellikle geç olgunlaşanlar daha yüksek sportif performans potansiyellerine sahip olur. Bunun sebebi uzun dönemli teknik becerilerin gelişim ile aynı paralellikte seyretmesi ve uygulanan hareket formlarının da uzun bir dönem içerisinde uzmanlaşarak kazanılmasıdır. Elit düzeyde bir sporcu yetiştirebilmek için 10 000 saat veya 10 yıllık bir çalışma süreci gerekmektedir (Coyle, 2009). Yüzme becerileri, erken yaşlarda kazanılmalı ve motor becerilerin geliştirildiği dönemlerde gelişimi sağlanmalıdır. Bu süreç, beceri gelişiminden performans gelişimine kadar olan önemli bir denge sürecidir (Sweetenham ve Atkinson, 2003). Yüzme sporunda, bu erken evrelerde, yetişkinlik düzeyine ait antrenman programlarını gerçekleştiren birçok çocuk sporcu, yaşlıları içerisinde kısa bir süreliğine ön plana çıksa da kariyeri başlamadan son bulmaktadır. Esasen elit düzeyde başarının en belirgin göstergesi, sportif temel becerileri kazanmış bir çocuğun teknik, fiziksel ve psikolojik özelliklerinin ergenlik dönemindeki değişimlerden ne ölçüde etkilendiğidir. Ergenlik dönemi öncesinde elit performansa ulaşan nadir sporcular hariç, elit yüzücülerin büyük çoğunluğu, maksimum performanslarına ulaşmadan 20'li yaşlarına girmektedir. Yüzme sporuna özgü yeteneği ve elit düzeydeki bir potansiyeli, çocukluk döneminde fark etmek ve değerlendirmek oldukça güçtür. Bu sebeple, ergenlik ve sonrasındaki süreçlerde özelleşmenin gerçekleşmesi ve özelleşilen branşa özgü teknik becerilerin geliştirilmesi kritik bir rol oynar (Stafford, 2010). Boy uzamasının zirve yaptığı yaş, aynı zamanda olgunlaşmanın da maksimum olduğu yaştır. Yüzücülerin gelişimsel parametreleri için zirve boy uzamasının başlangıcı oldukça kritiktir ve bu kritik dönemi verimli bir şekilde değerlendirebilmek amacıyla ortalama 3 aylık dönemlerde yüzücülerin boy uzunluğu takip edilmelidir. Tüm bunlar, yüzücünün genetik eğilimleri, psikolojik ve

sosyal özelliklerinin yanında antrenörünün donanımı ve sistemliliğini de içine katarak elit düzeyde bir sporcunun yetiştirilebilmesi için oldukça elzemdir. Yüzmeye özgü uzun dönemli sporcu gelişimi, aktif başlangıç, temel beceriler, öğrenmek için antrenman, antrenman için antrenman, yarışmak için antrenman, kazanmak için antrenman ve yaşam boyu aktiflik olmak üzere yedi dönemden oluşmaktadır. Aktif başlangıç dönemi, su üzerinde kalabilme becerilerinin ve temel hareket becerilerinin, oyunlar ile öğretimini içermektedir (Swimming/Natation Canada, 2008).

Temel beceriler döneminde çocuklara spor branşlarının ve temel becerilerinin tanıtılması, yüzmeye özgü hareket formlarının basit düzeyde eğlenerek öğretilmesi amaçlanmaktadır. Yüzme tekniklerinin öğretimine giriş ve 4 yüzme branşının çıkış, dönüş ve bitirişleri ile birlikte öğretilmesi, esneklik gelişimi, genel dayanıklılık, suda dengenin gelişimi, hız çalışmaları, oyunlarla öğretim bu dönemin özellikleridir (Mandigo ve diğerleri, 2007; Swimming/Natation Canada, 2008; Raleigh, 2011). Öğrenmek için antrenman döneminde çok yönlü sportif becerilerin gelişiminin büyük oranda tamamlanması ve daha ekonomik bir yüzme formunun kazanılması amaçlanmaktadır. Tekniğin bireyselleşmesi, dayanıklılık ve genel kuvvetin geliştirilmesi bu dönemin özelliklerindedir. Antrenman için antrenman döneminde, ileriki süreçlerdeki yüzme performansının fizyolojik gereklilikleri oluşturulmaktadır. Bu dönemin sonunda yüzücülerin dört yüzme tekniğinde de uzmanlaşmış olması gerekmektedir. Bu dönemde haftalık önerilen maksimum antrenman sayısı 6-12'dir. Yarışmak için antrenman dönemi, bir sporcu olarak özgüvenin inşa edildiği, müsabık yüzme formunun ve yarış tecrübesinin geliştiği dönemdir. Yüzme tekniklerinin, çıkış, dönüş ve taktik becerilerin mükemmelleştirilmesi, mesafeye özel dayanıklılığın geliştirilmesi, özel güç ve özel gücün suya aktarımının geliştirilmesi, özel süratin geliştirilmesi, çalışma hacminin maximize edilmesi, yarışmanın bütün koşullarının simüle edilmesi, esnekliğin korunması ve sürdürülmesi bu dönemin gerekliliklerindedir. Bu dönemde haftalık önerilen maksimum antrenman sayısı 8-12'dir. Kazanmak için antrenman dönemi, elitleşme döneminden sporun bırakıldığı yaşa dek geçen zamanı kapsamaktadır. Yüzücünün kariyerindeki en yüksek antrenman performansının oluşturulacağı dönemdir. Her gün gelişim hedeflenip, günlük olarak dahi gidilebilecek en üst noktaya ulaşmaya çalışılmalıdır. Bu dönemde haftalık önerilen maksimum antrenman sayısı 10-15'dir (Lynn, 2014).



Yaşam boyu aktiflik dönemi ise, müsabık formda yapılan yüzme sporu bırakıldıktan sonra, rekreatif amaçlı ve sağlığı korumaya yönelik fiziksel aktivitenin yaşam boyu sürdürüldüğü dönemdir (Raleigh, 2011). Uzun dönemli sporcu gelişimi ile ilişkili gerçekleştirilmiş olan üç farklı araştırma sonucu da en üst düzeyde performans için çok yönlü gelişimin önemini vurgulamaktadır (Carlson, 1988). Çok yönlü gelişim sağlanmadan özelleşme antrenmanlarına geçilmesi çocuklarda hızlı bir verim gelişimini ortaya çıkartır. Ancak bu hızlanma, olması gerekenden daha hızlı bir şekilde, sporcuların 15-16 yaşlarında zirve noktasına ulaşmasına sebebiyet vermekte bu durumda yetişkinlik döneminde gerçekleşmesi beklenen zirve sürecinin gerçekleşmemesine sebebiyet vermektedir. Ayrıca erken özelleşen sporcularda çabuk sıkılma ve isteksizlik gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Çok yönlü gelişim üzerine kurulu programların çocuk sporculara sağladığı en önemli avantajların başında daha iyi bir hareket yapılarının oluşumu, çok yönlü düşünme ile birlikte karar verme mekanizmalarının gelişmiş olması ve spordan kopma ihtimallerinin, tek branşta özelleşmeye giden yaşlılarına oranla, düşük olmasıdır (Balyi ve diğerleri, 2016).

Birçok spor branşında erken zirve ve erken özelleşme sonucu olarak, alt kademelerde başarılı olan sporcular üst kademelere taşınamamakta veya erken yaşta sporu bırakmaktadır. Yüzme sporu adına ülkemizde gözlemlenen en büyük sorunların başında gelen bu durum, bu branştaki başarı düzeyimizi etkilemektedir. Uluslararası düzeyde de 13-14'lü yaşlarda, ilk 100 yüzücü arasına giren yüzücülerin, sadece %40'luk diliminin 17-18 yaşta da ilk 100 yüzücü içerisinde yer aldığını göz önüne aldığımızda, bu durumun araştırılmasının ve nedenlerinin sunulmasının ne kadar önemli olduğu daha net görülmektedir. Ülkemizde 18 yaş üstünde yüzücü sayımız oldukça kısıtlıdır. Sporcuların en yüksek performansını göstermelerini beklediğimiz yaşta sporcunun gelişerek taşınamıyor olmasının en temel sebebi, 18 yaşa dek yeterli teknik, fiziksel ve fizyolojik altyapının hazır olmayışıdır. Yüzme branşı teknik devamlılık gerektiren bir branş olduğundan yaş grubu yüzücülerinin en akıcı, en hızlı, en düşük enerji harcaması gerçekleştirerek, en kısa sürede ilerlemesi teknik gelişiminin ve buna bağlı olarak performans artışının en önemli ön koşuludur. Ergenlik öncesinde aerobik metabolizma gelişimi için yüzücülere karışık temelli, dayanıklılık ve sürdürülebilir teknik odaklı çalışmalar uygulanmalıdır. Özelleşme, branşlar arasında farklılıklar gösterse de yüzücüler ergenlik ve sonrasındaki yaşlara dek tek branşa yönlendirilmemelidir. Yüzücülerin gelişimleri ve testleri tek branşa yönelik testlerden ziyade çok branşlı olmalı ve devamlılık

dayanıklılık üzerine kurulu orta-uzun mesafe testleri veya devamlılık için belirli dinlenmeler ile eşik antrenmanları uygulanmalıdır. Teknik parametrelerin ve dayanıklılığın gelişimi için oldukça kritik olan 11-12 yaş, aerobik hacim ve aerobik yük artışı bakımından oldukça verimli geçirilmelidir. Yüzücüler ergenlik ve ergenliğin ilk yıllarına dek, karışık temelli antrenmanlar ile yüzme gelişimini sürdürdüklerinde, özelleşecekleri branşta diğer branşların oluşturduğu su hissiyatı, güç gelişimi, hareket yapıları, hidrodinamik pozisyon, ivmelenme ve su altı becerileri gibi tüm teknikler için gerekli olan temel becerileri, tek branşa yönelik çalışmalar yapan yüzücülere kıyasla, daha iyi bir halde özelleşme sürecine taşıyacaklardır. Bunun sonucu olarak tüm yüzme branşlarında daha hazır ve daha verimli bir yüzme stilleri ile özelleşeceklerinden, elit düzeye erişme ihtimalleri de daha yüksek olacaktır (Sokolovas, 2006).

### **2.1.3. Yüzme ekonomisi**

Yüzücünün performansını en üst seviyeye çıkartmak, korumak veya kontrollü bir şekilde aşağı çekmek için bilimin ışığı altında çalışan antrenörler tarafından uygulatılan eğitim ve çalışma sistemine yüzme antrenmanı denir (Günay, 2013). Yüzmede performans farklı antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik parametrelerle ilişkilendirilmiştir. Yüzme performansını etkileyen bileşenler hız, kulaç mekanikleri, çıkış, dönüş ve bitiriş becerilerinden oluşmaktadır. Fizyolojik faktörler genel ve özel dayanıklılık, anaerobik güç ve esnekliktir. Motivasyon ve stres yönetimi, performansı etkileyen psikolojik faktörlerdir (Smith ve diğerleri, 2002). Özellikle yüzmede maksimum performans, sporcunun vücut kütlelerinin taşınmasında ve belirli bir birimdeki yüzme mesafesi içinde, hareket ekonomisi bakımından harcadığı metabolik enerjinin miktarına bağlıdır (Capelli ve diğerleri, 1998; Zamparo ve diğerleri, 2000). Yüzme ekonomisi, harcanan enerjinin en alt seviyede tutulup, yüzücünün en uzun mesafeyi en kısa sürede geçmesini amaçlamaktadır. Yüzme ekonomisi yüksek yüzücüler daha az kol çekişi ile yüzmektedirler. Su hissiyatının artırılması, her kol çekişinde ve her ayak vuruşunda daha uzun mesafe kat edebilmek, vücudun akış pozisyonunu koruması, akış kalitesini arttırmak amacıyla kolların ve gövdenin rotasyon ile su çekişi yapması, hareketlerin ardışıklığı ve eş zamanlılığının mükemmelliği ve tüm bunların sonucunda daha az yüzey basıncı/su direncine maruz kalma daha ekonomik bir yüzme formunun temelini oluşturacaktır. Yüzme teknikleri içerisinde serbest en ekonomik yüzme şekli olup, ardından sırtüstü, kelebek ve kurbağalama yüzme gelmektedir (Barbosa ve diğerleri, 2006). Kol döngülerinde belirgin bir şekilde gerçekleşen ani hızlanma ve

yavaşlamalara bağı olarak enerji harcamaları bakımından kelebek ve kurbağalama, serbest ve sırtüstü tekniğın neredeyse iki katıdır (Holmer, 1972).

Hareket ekonomisinin bir göstergesi de harcanan metabolik enerjinin ölçülmesi ve birim iş başına harcanan kaloringin hesaplanmasıdır. Metabolik enerji harcaması için egzersiz sırasında birim zamanda tüketilen oksijen miktarı ölçülür ve bunun enerji eşdeğeri hesaplamalarda kullanılır. Yüzme ekonomisinin saptanmasında oksijen analizörü ile metabolik ölçüm yöntemleri kullanılabilirse de, yüzme antrenmanı içerisinde, özellikle gruplar halinde çalışırken, doğrudan ölçüm yapmak oldukça masraflı, kullanım, uygulanış ve harcanan zaman bakımından oldukça zordur. Bu yüzden yapılan işin verimliliği için daha kolay ölçülen başka parametreler tercih edilmektedir. Serbest teknikteki, kol çekişinin ileri itiş kuvvetinin büyük çoğunluğunu oluşturduğu bilinmektedir (Hawley ve diğerleri, 1992).

Bu sebeple yüzme ekonomisinin kulaç parametreleri üzerinden değerlendirilmesi yüzücünün yüzme performansı, ekonomisi ve teknik gelişimi bakımından kritik bilgiler sağlayacaktır. Dolaylı yöntemlerden biri olan ve kulaç uzunluğu ve yüzme hızından hesaplanan kulaç indeksi (Kİ) yüksek geçerlilik düzeyine sahip olup, saptanması oldukça kolaydır. Kİ yüzme ekonomisinin en önemli göstergelerinden biridir (Smith ve diğerleri, 2002).

## **2.2. Denge**

Spor denilince ilk çağrışım olarak aklımıza gelmeyen denge kavramı, sporun en temel özellikleri arasında yerini almaktadır (Kejonen ve Kauranen, 2002). Dengenin kelime anlamı, bir nesnenin veya bir insanın devrilmeden durma halidir. Denge, vücut kütlelerinin yere düşmesini önleyen dinamiği anlatan genel bir terimdir (Okubo ve diğerleri, 1979). Denge, destek alanı üzerinde vücudun duruşunu muhafaza etme yeteneği olarak tanımlanabilir (Spiridus, 1995). Diğer bir deyişle denge, minimal salınım ya da maksimal kararlılık ile destek merkezi üzerinde vücudun ağırlık merkezini koruyabilme yeteneği olarak ifade edilebilir (Emery ve diğerleri, 2005). Denge, vücudun ağırlık merkezinin konumunu destek tabanı üzerinde dikey olarak muhafaza ederek görsel, vestibüler ve somatosensorik yapılardan hızlı, sürekli geri bildirim alma ve ardından düzgün ve koordineli nöromüsküler eylemleri yürütme işlemidir (Nashner, 1997).

Denge yeteneği ile spor yaralanması riski arasındaki ilişki pek çok durumda ortaya konmuştur, ancak denge yeteneği ile atletik performans arasındaki ilişki üzerine pek çalışma mevcut değildir (Hrysonmallis, 2007). Denge, yapılan spor branşına ozeldir. Diğer bir deyişle, bir kişi bütün branşlarda veya bütün durumlarda iyi dengeyi sağlayacak genel bir denge yeteneği kazanamaz. Yani denge uygulanacak beceri için ozeldir ve denge yapılan spor branşına dayanır (Singer, 1980). Cimnastik, atıcılık ve buz hokeyi gibi braşlarda sportif performans ve denge ilişkisi birçok kez incelenmiş olmasına rağmen yüzme gibi birçok branşta henüz bu ilişki tam anlamıyla incelenmemiştir. Eğer sportif performans üzerinde denge antrenmanlarının etkisi güçlü bir şekilde gösterilebiliyorsa, genel antrenman programına dâhil edilebilir (Hrysonmallis, 2011).

Denge kontrolü, duyuusal girdilerin bütünleşmesi yanında esnek hareket şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren kompleks bir motor yetenektir (Ferdjallah ve diğerleri, 2002). Denge sıklıkla alt ekstremite fonksiyonunun bir ls olarak kullanılmıştır ve vücudun destek tabanı içindeki ağırlık merkezinin korunma süreci olarak tanımlanmaktadır (Guskiewicz ve Perrin, 1996). Dik duruşu sürdürmek için, sinir sisteminin merkezi ve çevresel bileşenleri, vücut hizalamasını ve destek tabanı üzerinde yerçekimi merkezini kontrol etmek için sürekli olarak etkileşmektedir (Alexander ve La Pier, 1998).

Denge genellikle statik bir süreç olarak düşünülmesine karşın birçok nörolojik yolları barındıran bütünleşmiş dinamik bir süreç olarak tanımlanır. Ayrıca duyuusal, motor ve biyomekaniksel bileşenlerin koordine edilen aktivitelerini içeren karmaşık bir süreç olarak açıklanmaktadır (Erkmen ve diğerleri, 2007). İnsan hayatının denge profili oturmak ve ayakta durma pozisyonlarıdır. Dönme, eğilme, yukarı uzanma, tek ayak durma, diğer denge profilleridir. Denge yürüme, koşma ve atlama gibi yeteneklerin edinilmesinde önemli bir yere sahiptir. Denge becerisinin gelişimi için, denge ile ilgili etkinliklere olabildiğince ağırlık verilmelidir (Gökmen, 2013). Denge, vücudun stabil bir pozisyonda kalma becerisidir ya da farklı bir anlamda yerçekimi kuvvetine karşı bilinçli hareketler uygulayabilmesidir (Kirchner, 2001).

Denge, bedenine yere düşmesini engelleyen dinamiği açıklayan genel bir tanımdır. Bedenin yerçekimi, i ve dış kuvvetlerin tesirinde dizilimin korunması aynı zamanda gövdeye etki eden kuvvetlerin tamamının sıfırlanması olarak tanımlanır. Duyusal, motor ve

biyomekaniksel bileşenlerin koordinesi sağlanan egzersizleri barındıran karmaşık süreci ifade ederken aynı zamanda insanın yerçekimi merkezinin, mevcut algısal çevrede, dayanma yüzeyi alanı kapsamında tutulabilmesi şeklinde tanımlanabilir (Aydın ve diğerleri, 2002). Denge, bireyin farklı pozisyonlarda, bedenini kontrol edebilme becerisi, kişilerin stabil ya da dış değişkenlere karşı vücut pozisyonunu sürdürebilme yetisi şeklinde tanımlanabilir. Dinlenme ve aktivite sırasında vücudu etkileyen merkezdeki yer değişimine gösterilen postüral uyum olarak adlandırılır (Muammar, 2008).

“Postural kontrol” ve “denge” terimleri literatürde çalışmaların çoğunda aynı şekilde kullanılır (Winter ve diğerleri, 1990). Statik denge; minimum hareket ile konumunu koruyarak, dinamik denge ise; bir görevi yerine getirirken mevcut pozisyonunu koruması olarak tanımlanmaktadır (Ricotti, 2011). Denge yeteneği performansın bir göstergesi olarak düşünüldüğü için sporda önemli bir rol oynar (Paillard ve diğerleri, 2006).

Dengeyi, sadece sporla ilişkilendirmek yanlış bir tutum olur, yaşamımızın her bölümünde; yemek yerken, yürürken, uyurken, otururken, konuşurken ve sporun her anında dengeye ihtiyaç duyarız. İnsan odaklı çalışmaların çok hızlı ilerlediği günümüz toplumunda, egzersiz ve spor hayatımızın bir parçası ve en yararlı sosyal etkinliklerden biri haline gelmiştir. Yarışma sporu bir yana, günlük hayatımızda dengeli ve sağlıklı gelişim için spor yapmanın çok önemli bir yeri vardır. Denge becerisi yüksek performans için temel teşkil etmekte ve kas, sinir sistemi için iletici şeklinde tanımlanabilmektedir. Bireyin denge kontrolündeki becerisi, diğer motor sistemlerin gelişiminde iletici faktördür. Denge gerektiren hareketler bazı anatomik, kassal ve nörolojik fonksiyonların bir arada kullanılmasına gerek duymaktadır (Gökmen, 2013).

### **2.2.1. Denge çeşitleri**

#### Statik denge

Statik denge, minimum hareketle destek tabanını muhafaza etme yeteneğidir (Winter ve diğerleri, 1990). Aktümsek (2012), statik dengeyi, vücudun bulunduğu pozisyonu yerçekimine göre ayarlanması olarak tanımlamıştır (Aktümsek, 2012).

Statik dengenin kurulmasında rol oynayan üç etken; vücut ağırlığı, bağ gerginliği ve kas kasılmasıdır. Yer tepkime kuvveti vektörü (YTKV), kalça ekleminin arkasından, dizin ise önünden geçer ve bu eklemleri ekstansiyona getirir. Dizde arka oblik bağ, kalçada ise iliofemoral bağ adı verilen kapsül ön kısmı bu ekstansiyonu kısıtlar ve kas gücü harcamadan pasif stabilite sağlanır. Gerek ayak bileği gerekse subtalar eklemlerde bağlar pasif stabiliteye katkıda bulunmaz. Ayak bileği eklemi ayağın ortasında olmayıp topuğa daha yakındır. Önde ayağın kaldıraç kolu metatars başına kadar uzanır ve ayağın gerçek merkezi ayak bileği ekleminin 5 cm önüne düşer. Bu nedenle yer tepkime kuvveti vektörünü bu noktadan geçirmek için ayak bileğinde 5 derece dorsifleksiyon gerekir. Bu dorsifleksiyon hareketini soleus kası kontrol eder. Ayakta dik dururken dengenin sağlanmasında en önemli kas soleustur. Ayakta dik duruşta, kalça ve diz eklemlerinin pasif stabilitesi sayesinde bu eklemlerde dengeyi korumak için kas aktivitesi gerekmezken, ayak bileği ekleminde soleus kası aktivitesi şarttır (Yalçın ve Özaras, 2001).

### Dinamik denge

Dinamik denge, stabil olmayan bir zeminde (Kioumourtzoglou ve diğerleri, 1997) mevcut stabil durumu korurken bir görevi yapma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Winter ve diğerleri, 1990). Dinamik denge, yürüme, ağırlık aktaran aktiviteler, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturma-kalkma gibi günlük yaşam aktivitelerine ait farklı hareket paterneleri ile bu paterneler arasındaki bütünlüğü içerir. Kişi hareket halinde iken denge kontrolü dinamiktir (Chaudhari ve Andriacchi, 2006).

Ağırlık merkezinin, vücudun hareketlerine uyum sağlayarak yeni konumlara vücut pozisyonunu adapte edebilme yeteneğidir. “Hareket sırasında oluşan postüral değişikliklerin önceden kestirilebilmesi ve denge değişikliklerine uygun yanıtların verilebilmesi” olarak da tanımlanır (San-Bayhan ve Artan, 2004).

Dinamik denge niteliğinde önemli hususlardan biri motor kontrol becerisidir. Söz konusu beceriyi geliştirmek, ani ivmelenme veya yavaşlama, vücudun yönünü değiştirme gibi farklı durum ve koşullarda hareket performansını geliştirebilmek için, stabil olmayan ve dinamik egzersizler için dizayn edilmiş bir çok antrenman aracı ve bunlar ile yapılabilecek çok sayıda egzersiz türüne rastlamak mümkündür (Haynes, 2004).

### 2.2.2. Denge ve stabilite

İnsan vücudu için denge; gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlere karşı stabil kalma yeteneğidir. Bunu sağlayan temel faktör ise istemli ya da refleks olarak ortaya çıkan kas aktivitesidir. Vücudun destek sistemi olan iskelet sistemi koordine kas aktivitesi olmadan yerçekimine karşı dik duramaz (Lazar, 1998).

Diğer bir deyişle denge vücudun statik ya da dinamik pozisyonlarda en az kas aktivitesi ile kontrol edilebilme, vücut kütlelerini ya da vücut ağırlık merkezini destek taban üzerinde tutma yeteneğidir (Peker, 2000). İnsan vücudunun günlük yaşamdaki tüm aktiviteleri değişik oranlarda denge ve koordinasyon gerektirir, ve direkt ya da indirekt olarak tüm iskelet sistemi kaslarını ilgilendirir. Çevresel faktörlere karşı dengeyi sürdürebilmek en temel motor becerilerdendir. Denge ve stabil postür yeteneği çoğu hareketin gerçekleşmesi ile entegre bir fonksiyondur. Herhangi bir sebeple denge bozulduğunda otomatik postural düzeltme ile (denge reaksiyonları) düşme önlenir. Günlük hayatta çok komplike motor görevler hiç düşünülmeden ve otomatik olarak gerçekleşir. Bu organizasyon motor sisteme sürekli olarak akan vizüel, somatosensorial ve vestibuler bilgiye dayalı olarak gerçekleşir. Motor sistem yanıtı, otomatik hareketler, refleks yanıtlar ya da istemli hareketler şeklindedir. Çoğu motor davranış istemli ve refleks motor fonksiyonların kombinasyonu şeklinde oluşur. Refleks aktivite, afferent uyarana cevap olarak ortaya çıkan ve oluşları sırasında modifiye edilemeyen, koordine paternde istemsiz kas kasılması ve gevşemesi şeklinde hareket paternleridir. Refleks aktivitelerin nörolojik organizasyonu daha çok spinal kord düzeyinde ve beyin sapındadır. İstemli motor aktivite, başlatılması için herhangi bir afferent uyarana gerektirmeyen, oluşu sırasında modifiye edilebilen, dikkat ve motivasyonun etkilediği hareketlerdir. İstemli bir motor aktivite sık olarak tekrarlandığında otomatik hareketler haline gelmeye başlar. Hareket sisteminin kontrol ve koordinasyonu ve denge birbirleri ile son derece bağlantılı kavramlardır. Koordine motor fonksiyonlar kortikal ve subkortikal yapıların ortak ve karmaşık bir fonksiyonudur, özellikle de ekstrapiramidal sistem tarafından yönlendirilir (Akman ve Karataş, 2003).

### 2.2.3. Denge gelişimi

Çocuklarda denge performansı 3-19 yaşları arasında göreve göre ciddi farklılıklarda gelişir (Deoreo ve Wade, 1971). Gelişim belirgin şekilde hareketin zorluğuna bağlıdır. Bu

bakımdan denge gelişiminin ölçümü oldukça zordur. Bir denge testinde kişinin gösterdiği başarı, başka bir hareketi de iyi yapacağı anlamına gelmeyebilir. Bunun yanında yaşa bağımlı olarak çocuklarda, yetişkinlerde ve yaşlılarda denge performansında farklı duyuları kullanma oranları da değişmektedir. 7-10 yaş aralıklarında çocuklar, yetişkinlere benzer postüral tepkiler vermektedirler (Brauer ve diğerleri, 2002; Brauer ve diğerleri, 2008). Gelişim evresinde çocukların denge gereksinimli fiziksel aktivite ve sporlara katılması gelişimini olumlu yönde etkileyebilir. Yüzme ve benzeri sporlarda denge ile ilgili birçok duyunun birlikte gelişmesi sağlanabilir. Branş içerisindeki birçok hareket temel lokomotor hareketlerin zorluğunu arttırmaktadır. Örneğin öne uzanma, sırt üstü, kelebek, kurbağalama ve suya atlayış gibi hareketlerin hızlı yapılması, daha fazla nöral uyarım ve denge yitimine neden olmaktadır.

Lokomotor hareketlerde denge zorlayıcı bir görevdir, koşarken ve yürürken stabilizasyonun vücudun öne itilirken sağlanması gerekir. Aynı şekilde kontrol edilmesi gereken hareketin minimize edilmesi için başın da sabitlenmesi gereklidir (Deoreo ve Wade, 1971).

Assiente ve Amblard (1995) yaşam boyunca denge gelişimini lokomotor hareketler için dört önemli periyoda ayırmıştır.

- Birincisi doğum ve ayağa kalkma arasındaki sefalokaudal (motor gelişim dönemi, üst vücut hareketlerinin alt ekstremitelere göre geliştiği dönem)
- İkincisi yaklaşık 6 yaşlarında ulaşılan dik pozisyon ve postür kontrolü ki bu dönemde alt ve üst vücut koordinasyonunda uzmanlaşılır.
- Üçüncü periyod 7 yaş ile erken yetişkinlik arasındaki baş stabilizasyonunun gerçekleşmesi ile başlayan dönem ve
- Dördüncü periyod ise gençlikte başlayan ve yetişkinlik boyunca devam eden boyunun tam olarak kullanıldığı dönemdir (Assaiante ve Amblard, 1995).

Yetişkinlikte kuvvet-denge platformuna çıkan bireyler daha az denge kaybı ve sallanma ortaya koyarlar. Platform; öne ve geriye doğru sallandığında yetişkinler görsel algıyı kullanarak baş ve gövdeyi sabitleyecek dengeyi kurarlar. Denge-kuvvet platformu beklenmedik bir şekilde sallandığında oluşan denge kaybında birey bilek eklemi ve ayak kaslarını kullanarak postürünü korumaya çalışmaktadır (Horak, 2006). Hareket daha büyük



ve hızlı olduğunda ise kalça eklemine ve dizi sabitleyen core ve bacak kasları vücudun dengesini korumaya çalışmaktadır (Kuo ve Zajac, 1993).

#### 2.2.4. Denge teorileri

Denge dediğimiz zaman çoğunlukla stabil veya hareket halinde yere düşmemek için pozisyonumuzu korumamız aklımıza gelir. Hareketsiz denge statik denge, hareketli denge ise dinamik denge olarak adlandırılır. Dengeye ile ilgili bir koşul, vücut segmentlerinin doğru dizilimi, diğeri ise bir vücut pozisyonundan diğesine geçerken düzensizleşen bu dizilimin yeniden düzenlenebilmesidir (Haywood ve diğeri, 2012). Vücut segmentlerinin düzenlenmesi ve vücudun doğru duruşu postür olarak nitelendirilir. Postür dik oturma, durma gibi yalnızca statik pozisyonun korunması anlamına gelmemekte, vücudun doğru şekle sokulması, vücut şeklinin korunması, hareket halinde dengenin sağlanması, oryantasyon kontrolü gibi geniş bir bütünü kapsamaktadır. Postüral kontrol bu bakımdan hem denge hem de oryantasyonel kontrolü (kişinin çevreye göre kendi durumunu belirlemesi, yönlendirmesi) içerir.

Vücudun postüral kontrolü sağlamak için hangi bilgileri kullandığını bilmemiz önemlidir. Sadece ayağa kalkıp gözlerimizi kapattığımızda görsel bilginin denge için ne kadar önemli olduğunu fark edebiliriz. Bunun yanında daha kompleks yapıdaki proprioseptörler, vestibuler sistemle birlikte yer çekimine göre vücudun konumunu, kasların relatif pozisyonunu, uzuvlar, gövde ve başın hareketleri ve uzaysal konumu ile ilgili sürekli bilgi verir. Bu durum postüral kontrolün karmaşık yönetimi hakkında bilgi verirken, onlarca kas baş, gövde ve uzuvların dizilimi ve duruşunu korumaya çalışır, ani denge bozulmalarında gösterdikleri refleks tepki ile postüral kontrolü sağlarken bu yapının daha karmaşık ve özel bir sistemden oluştuğunu bize gösterirler (Haywood ve Getchell, 2001). Teorik görüşlere bakıldığında postüral kontrolün organizmada sağlanması iki önemli teoriyle açıklanmaya çalışılmıştır. *Birincisi hiyerarşik refleks yaklaşımıdır.* Bu görüş postüral tepkilerin ve vücut diziliminin sinirsel kontrolü üzerinde durmaktadır. Duyu uyarılarına verilen spesifik otomatik cevaplar refleks olarak adlandırılmaktadır. Düşünmeden(otonom) yapılan bu hareketler merkezi sinir sisteminin anatomik olarak farklı düzeylerinde oluşmaktadır. (spinal kolon, beyin sapı, ortabeyin, korteks) (Haywood ve diğeri, 2012). Reflekse bağlı hiyerarşik yaklaşım postürü, merkezi sinir sistemi motor merkezlerine gelen duysal girdilere verilen refleks cevap olarak görmektedir. *İkincisi perspektif olan sistemler*

*yaklaşımıdır.* Bu teori postüral çalışmaların sonrasında ortaya çıkmıştır. Refleksel hiyerarşi modeli yalnızca belirli uyaran ile belirli nörolojik döngünün varlığından bahsederken, sistemler yaklaşımı, bebeklerin dahi dengeyi korumak için çok yönlü algısal bilgileri kullandığını ortaya atmıştır (Gibson, 1987). Buna göre tüm algısal bilginin postural kontrol için aynı anda katkıda bulunabildiği kabul edilmektedir (Woollacott, 1989). Bu algısal model yalnızca stabil postürün korunmasını açıklamayıp, sürekli değişen kuvvetlere karşı dinamik olarak pozisyon değiştiren vücudu ve hareket-postür ilişkisini açıklamaktadır.

### **2.2.5. Denge ve spor**

Dinamik ve/veya statik dengenin performansı etkilediği birçok spor dalı mevcuttur (Lelard ve Ahmaidi, 2015). Denge eksikliği yalnızca performansı etkilemez, aynı zamanda sakatlık riskini de artırır (Zemková, 2014). Bu bakımdan egzersiz esnasındaki denge kaybına yeniden, hızlı bir şekilde ortadan kaldırılması önemli bir beceridir (Zemková, 2009).

Bilimsel alanda sallanma alanı, uzunluğu, hızı gibi denge kaybını-yitimini ölçen stabiliyografik parametrelere ait ölçümler değerlendirilmektedir (Zemková, 2014). Bunun için vücudun merkez kontak noktasındaki anterior-posterior, medial-lateral değişimler izlenir. Statik denge, silahlı atışlar, okçuluk, dart ve benzeri sporlarda hayati iken, dinamik denge serbest stilli branşlarda önemlidir. Vücut kütle merkezinin korunması ve koordine edilmesi, tırmanma, paten, buz pateni gibi sporlarda diğer yandan önemlidir. Oturma postürü ve koordinasyonu kürek çekme, kano gibi sporlarda önemli bir performans belirleyicidir. Birçok dövüş ve mücadele sporunda yorgunluğa, mücadeleye ve darbeye bağlı denge yitimi ve performans ilişkisi belirgindir. Akrobatik becerilerin önceden belirlenmiş doğrultuda kütle merkezinin yönlendirilmesinin ön planda olduğu, cimnastik, dans, artistik patenaj gibi önemli sporların en önemli motorik özelliklerinin başında denge gelmektedir. Bu tip sporlardaki yüksek sıçrama benzeri egzersizler ile oluşan dikey kuvvetin dizler ve omurga üzerindeki baskısı denge yitimi ve stabilizasyon eksikliği ile artıp sakatlığa yol açabilmektedir. Aynı şekilde kayma adımlarının, yön değiştirmelerin, durma ve hızlanmaların çok olduğu futbol, basketbol, hentbol gibi hareketli oyunlarda denge kaybı hem performansı olumsuz yönde etkilerken hem de sakatlık riskini arttırabilmektedir (Okudur ve Sanioğlu, 2012). Uzun süreli sporlar sonrası (biatlon, maraton, kayaklı koşu) postural sallanmanın daha fazla arttığı bilinmektedir. Bu da yorgunluk ve denge yitimi artışının performansı yani diğer motorik becerileri(kuvvet,

koordinasyon, çabukluk, çeviklik, sürat) olumsuz etkilemesi anlamına gelebilir (Zemková, 2014). Yüksek şiddetli aralıklı egzersizler sonrasında, sürekli(continous) egzersize göre fark olmasa da, sallanma ve denge yitimi artmaktadır. Egzersizin türünden çok şiddeti bu durumu etkilemektedir (Zemková ve Dzurenková, 2009). Yüksek kalp atım sayısı ve ventilasyon sallanmayı arttırmaktadır. Örneğin hentbol müsabakası sonrası oluşan yorgunluk diz-eklem açısız duyumunu(algıyı) etkilemektedir (Ribeiro ve diğerleri, 2008). Bu da şiddetli egzersizler içeren sporlarda denge kaybının performans ve sakatlanma riski üzerine etkisini önemli kılmaktadır.<sup>47</sup> Bunun yanında rotasyonel egzersizler sonrası dansçıların ve senkronize yüzücülerin genç fit deneklere göre yeniden denge kazanımı daha fazladır (Zemková, 2014).

### 2.3. Postür

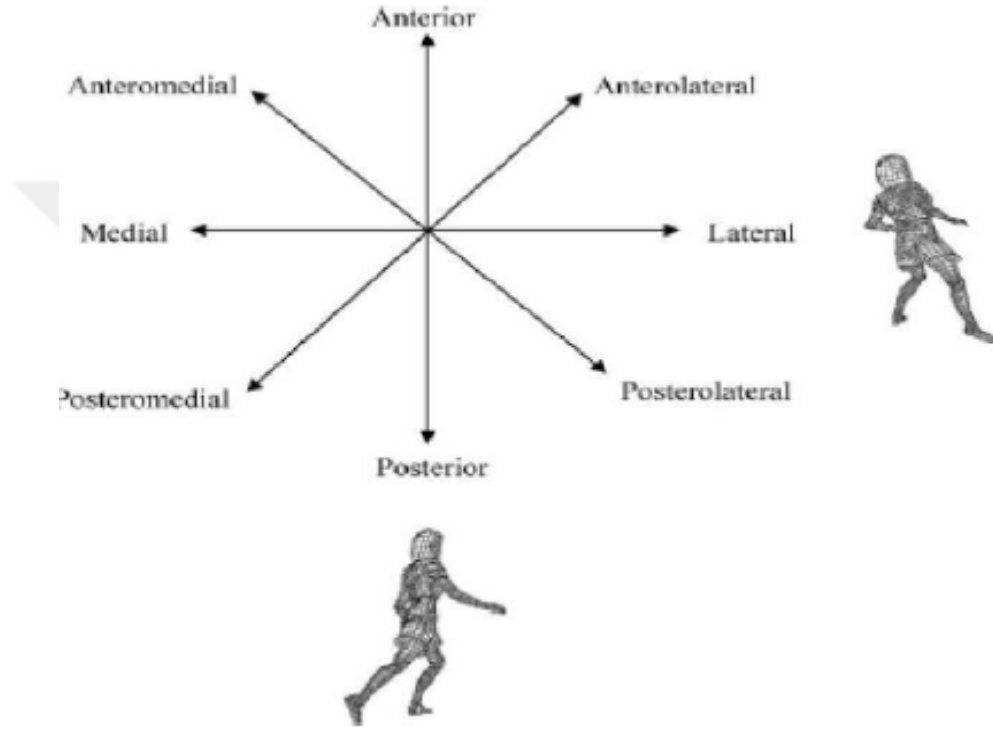
Vücudun her hareketinde eklemlerin aldığı pozisyonların birleşimi postür olarak tanımlanmaktadır. Vücut, kas aktivitesi sırasında ligamentlerin desteği ile stabilize sağlamak veya bir harekete temel teşkil etmek için, birçok kasın uyumlu çalışması sonucunda düzgün bir duruş elde eder (Mirovsky ve diğerleri, 2006).

Postür, statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Statik postür hareketsiz bir postürdür.. Kasların, eklemlerin stabilize etmeleri için izometrik olarak kasılmalarını ve yer çekimine karşı koymalarını gerektirir. Dinamik postür, herhangi bir harekete temel teşkil etmek için gereklidir. Yapılan hareketin sonucu olarak devamlı değişen çevre şartlarına göre, uyum sağlamaya çalışan aktif bir postürdür. Özellikle statik postür oturma, ayakta durma, yatma sırasındaki postürdür. Dinamik postür hareketler sırasındaki postürdür. Anatomik yapının yanı sıra oturma, çömelme, diz çökme, ayakta durma ve bağdaş kurma gibi kültürel farklılıklar da postür üzerinde belirleyici olabilir. Tüm dünya standartlarında kabul edilen duruş, ellerin yanlarda sallandığı önde veya arkada birleştirildiği ayakta durma postürüdür (Güvendik, 2007).

Postür temel olarak gerilme (myotatik) refleksi ile sağlanan ve yer çekimine karşı korunan vücut duruşunu ifade etmektedir. Postürü düzenleyen mekanizmalar çok sayıdadır. Postür düzenlenmesinde omurilik, beyin sapı ve cerebral korteksi içeren birçok yapı iştirak eder. Postür ve denge refleksi yolla reseptör ve iç kulakta bulunan vestibüler organdan gelen uyarılar ile sağlanmaktadır (Günay ve Cicioglu, 2001).

Postur ve denge birbiriyle yakından ilişkilidir ancak aynı şey değildir. Denge, postur muhafazasını kapsamakla birlikte esas olarak kas aktivitesinin koordinasyonudur (Graham ve diğerleri, 2001).

Bressel'e göre postür yönleri 8 farklı tarafta değerlendirilmiştir. Aşağıda postür yönleri gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Postür yönleri (Bressel ve diğerleri, 2007).

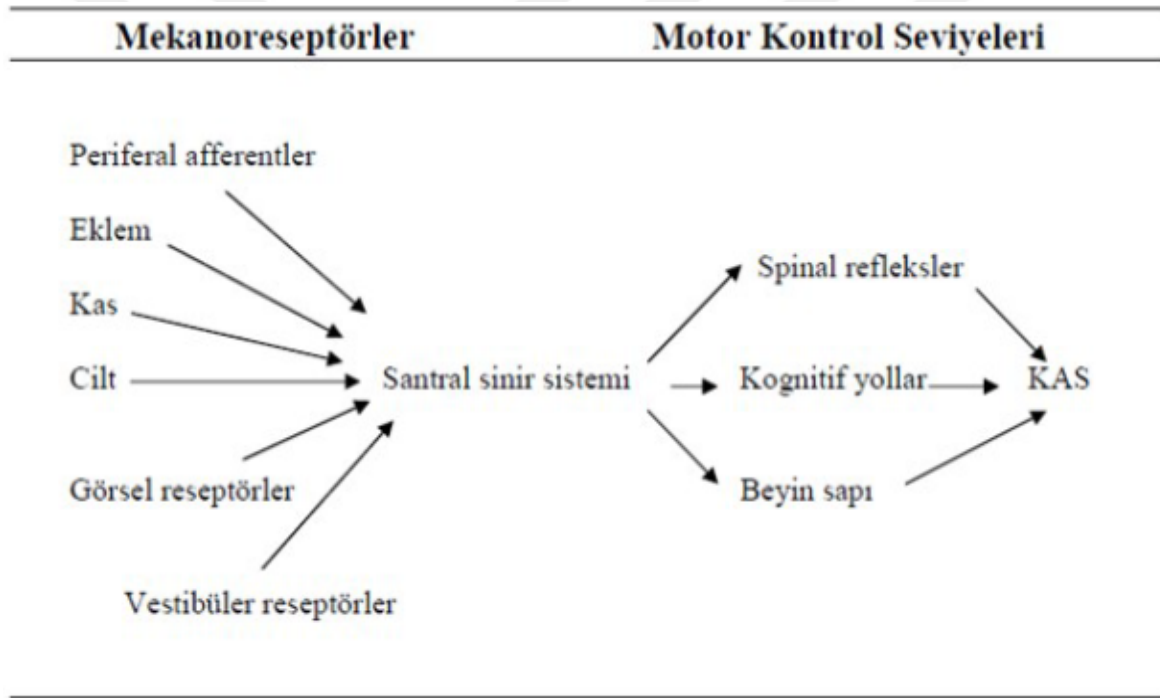
Postural denge görsel, vestibüler, proprioseptif gibi duyuşal ve motor stratejilerin bütünlüğü ile sağlanırken kişinin değişen vücut ağırlık merkezine karşı postürel adaptasyon yeteneğini gösterir (Morioka ve Yagi, 2004).

Duruş ayarlamalarını istemli hareketten katı bir şekilde ayırmak olanaksız ise de vücudu sadece dik ve dengeli bir konumda tutmakta yetinmeyip istemli etkinlik için gereken sürekli ayarlamaları da sağlayan bir grup postürel refleksin tanımlanması olasıdır. Bu ayarlamalar arasında statik reflekslerle dinamik kısa süreli fazik refleksler vardır. Statik refleksler kaslarda uzun süreli kasılmalar gerektirirken dinamik refleksler geçici hareketleri içerir. Her iki grupta merkezi sinir sisteminin omurilikten cerebral kortekse kadar olan çeşitli düzeylerinde tümleştirilir ve çeşitli motor yollardan büyük ölçüde etkilenir. Duruş

denetiminde önemli bir etmen spinal gerilme reflekslerinin eşiklerinde değişiklik yapılması olup bu olay motor nöronların uyarılabilirliğinin değiştirilmesi ve dolaylı olarak, kas içciklerine giden efferent nöronların boşalma hızında değişiklik yapılması ile gerçekleşir (William, 2005).

### 2.3.1. Postural kontrol sistemleri

Denge; vestibüler, görsel, proprioseptif, muskuloskeletal ve kognitif sistemler arasında etkileşimin gerektiği kompleks bir süreçtir (Çulhaoğlu 2011). Nöromusküler kontrol yolları Şekil 2.2’de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Nöromusküler kontrol yolları (Lephart ve Henry, 1996).

### 2.3.2. Sensoriyel sistemler

Dengedeki periferik bileşenler somatosensör, görsel ve vestibüler sistemleri içerir. Merkezi sinir sistemi, bu sistemlerden periferal girişleri içererek vücut tabanını kontrol etmek ve destek tabanı üzerinde durmak için en uygun kas tepkilerini seçer (Nashner ve diğerleri, 1982). Denge, kapalı kinetik zincir ile sağlandığı için kalça, diz ve ayak bileği arasındaki entegre geri bildirim ve hareket stratejilerine dayanmakta olduğundan, denge azalmış afferent geri bildirimleri veya eksiklikler nedeniyle bozulabilir (Riemann ve diğerleri,

2002). Ayağın alt ekstremite zincirindeki en uzak segment olduğunu, vücudun dengeyi koruduğu ve (özellikle tek bacak durumunda) nispeten küçük bir destek temeli olduğunu düşünürsek, destek yüzeyindeki küçük biyomekanik değişikliklerin bile makul olabileceği düşünülmekte ve postüral kontrol stratejilerini etkileyebilir. Özellikle, aşırı supinasyona veya pronasyona ayak duruşu destek kararlı bir temel sağlamak için kas stratejilerinde değişiklikler aracılığıyla, ikincil ortak hareket veya yüzey temas alanı değişiklikleri ya da yoluyla periferal (somatosensori) giriş etkileyebilir (Nawoczenski ve Ludewig, 1999). Uzay araştırmalarına göre; Semptomlar santral ve periferal duyu sistemlerinin entegrasyonunun bozulması nedeniyle oluşmaktadır. Bu durumu açıklamak için vestibuler, somatosensoriyel ve visseral sensörlerden kaynaklanan sinyallerin birbirleri ile veya kayıtlı hafızaları ile olan tutarsızlığı temeline dayanan “nöral veya sensoriyel uyumsuzluk teorisi” ilgi çekmiştir. Bu teoriye göre 1 g'de otolit organlar yerçekimi ve eylemsizliğe sinyal değişiklikleri ile yanıt vererek başın pozisyonunu yerçekimine görece olarak belirlerler. Yerçekiminin azalması ile birlikte otolitler artık ağırlıksızdır, başın pozisyonu hakkında bilgi oluşturamazlar. Sonuçta vestibulo-oküler refleksin alışıl gelmiş 1 g ortamdan çıkarak yerçekimsiz koşullarda göstereceği tepki farklı olacaktır (Kapucu ve Güngör, 2012).

Yüksek bel ve hipomobil orta ayak ile karakterize edilen aşırı derecede supinasyona uğramış ayak, postüral stabiliteyi ve dengeyi korumak için çevredeki kas-iskelet sistemi yapılarına ihtiyacı arttırarak yüzeye yeterince uyum sağlayamayabilir (Hertel ve diğerleri, 2002).

Ayrıca, ayak çukurunun, normal veya pronasyonlu ayağa dayanmak için daha az plantar duysal bilgiye sahip olduğu öne sürülmüştür. Bunun aksine, aşırı pronasyon, orta bel ve hiper mobil bir ayak tabanının düzleştirilmesi ile karakterize edilir, fakat ayağın stabilize edilmesi ve dik duruşunu sürdürmek için nöromüsküler sisteme daha fazla ihtiyaç duyulur (Franco, 1987). Aşırı pronasyonu olanlarda ortez müdahalesini inceleyen araştırmacılar bu çekişi destekleyerek, pronasyon derecesi yeterince değiştirildiğinde, ayak bileği, diz ve kalçada kas aktivitesinde değişiklikler bulmaktadır (Nawoczenski ve Ludewig, 1999).

Hipomobil ya da hiper mobil ayak ile ilişkili nöromüsküler değişikliklerin periferal giriş ve denge üzerindeki etkileri bugüne kadar çok az ilgi görmüştür (Cote ve diğerleri, 2005).

### Vestibüler sistem

Dengenin kontrolü için en önemli yapıdır. İşitme, görme ve kassal yapılar gibi pek çok sistemden gelen bilgilerle çeşitli ortamlarda vücudun dik pozisyonunu, yürürken graviteyle ilişkili olarak dengenin sağlanabilmesinde önemli rol oynar. Herhangi bir nedenden dolayı geçici süreyle veya kalıcı olarak vestibular sistemin devre dışı kalması hareketlerde oryantasyon bozukluğu, yürüyüş sırasında dengenin bozulması, kalp hızı ve basıncında değişiklikler, korku, sinirlilik ve panik gibi fizyolojik ve psikolojik problemlere neden olur (Guyton, 1986).

Dengeyi oluşturan kompleks sistem içinde vestibüler sistemin en az 3 görevi olduğu bilinmektedir:

- Vestibüler sistem baş hareketlerine duyarlıdır. Baş hareketlerini ve baş pozisyonundaki değişiklikleri santral sinir sistemine aktarır.
- Baş hareketleri sırasında düz bakışı stabil hale getirir. Objeleri retinada aynı noktada sabitler.
- Ekstansör iskelet kaslarının tonusunda etkili olur (Simoneau ve diğerleri, 1992).

### Visüel (görsel) sistem

Görsel sistem, çevredeki faktörler, zeminin özellikleri ve mesafe ile ilgili bilgi vermesinin yanında, vücut komponentlerinin işlevi, birleriyle ilişkisi ve gereken hareket miktarı ile ilgili bilgi sağlar. Hareketler zorlaştıkça ve hızları arttıkça görme fonksiyonun önemi de aynı oranda artar. Görme fonksiyonun denge ile alakalı düşünüldüğünde, en etkili şekilde kullanılabilmesi için baş ve boyun diziliminin uygun şartlarda olması gerekir (Erkmen, 2006). Vestibüler organın tahribinden ve vücuttan gelen proprioseptif bilginin çoğunun kaybindan sonra bile, kişi dengenin korunması için görsel mekanizmalarını hala etkinlikle kullanabilir. Vücudun hafif doğrusal veya dönme şeklindeki hareketi bile retinadaki görüntüyü ani olarak kaydırır ve bu bilgi denge merkezlerine aktarılır. Vestibüler organı tahrip olmuş bazı insanların gözleri açık olduğu ve bütün hareketler yavaşça yapıldığı müddetçe dengeleri neredeyse normaldir. Fakat hareket hızlı yapılır veya gözler kapatılırsa denge hemen kaybolur (Guyton, 2000).

Santral görme alanı çoğunlukla çevreye uyumu sağlayarak uzayda nerede olduğumuzu anlamak için kullanılır. Çevresel görme olarak da bilinen periferik görme, baş hareketleri ve postural salınımı içeren çevre ile ilişkili hareket hakkında bilgi sağlar (Simoneau ve diğerleri, 1992). Görsel sistem vestibüler sistemin en güçlü duyu desteğidir. Sportif aktivitelerde veya bale ve dansta, örneğin dönüş yaparken dengenin korunmasındaki en önemli kurallardan biri olan sabit bir noktaya bakmaktır. Burada amaç, bir noktada konsantrasyonu yoğunlaştırarak gözlerin çevreden aldığı ve beyne yolladığı uyarıları en aza indirmek ve dengenin bozulmasını engellemektir (Hatipoğlu, 2005).

### Vücut duyusu (somatosensoriyel)

İskelet kas sistemine ait proprioseptik duyu; kas, ligament, tendon, eklem kapsülü içindeki reseptörlerden alınan bilgileri, merkezi sinir sistemi yoluyla tekrar kaslara geri göndermektedir. Böylece kasın kasılma miktarı, eklem uygulanan germe miktarı, eklem ve bütün olarak vücudun pozisyonu hakkında bilgileri içermektedir. Dolayısıyla eklem kontrolünü ve hareketle ilgili hissin gelişmesini sağlamakta, dengenin korunmasında ve sürdürülmesinde yardımcı olmaktadır. Kas içciği ve golgi tendon organı en önemli proprioseptörlerdendir (İnal, 2004).

Proprioseptörler hareket, mekanik stresler ve pozisyonu tanımakla ilgilidir. Proprioseptörler kasların kontraksiyonunu, eklemlerin hareketi ve vücut kısımlarının pozisyon değişikliği ile uyarılırlar. Kasların koordinasyonu, müsküler kontraksiyonun derecelendirilmesi ve dengenin korunması için gereklidir (Benli, 2003).

Periferik sinir sisteminin fonksiyonel bütünlüğü için, yeterli kas gücü ve dayanıklılığı ekstremiteletin anatomik bütünlüğü ve simetrisi, normal fizyolojik hareketlerinin açıklığı, normal tonus, normal proprioseptif kontrol ve taktil uyarı algılaması gereklidir. Proprioseptif kontrol tendon ve eklem reseptörlerinden önemli kinestetik bilgi sağlar. Statik ve dinamik eklem pozisyonu, eklem hareket genişliği ve süresi, eklemleri etkileyen kuvvetler, kas, tendon ve ligamentlerin boyları ve vücut komponentlerinin birbirine göre pozisyonları hakkında bilgi sağlar. Plantar kutanöz afferentlerden kaynaklanan taktil uyarılar özellikle zemin değişikliklerini algılamamızı sağlar (Akman ve Karataş, 2003).



Vücut pozisyon bilgisini aktaran kinestetik reseptörler kas, kiriş ve eklemlerde bulunurlar. Hareket esnasında, uygulanan hareketi ve nasıl yapılması gerektiğini duyu reseptörleri sayesinde algılarız (Guyton, 2000).

### Omurilik

Eğer bir uyarı dorsal kökten girip ara bir reseptörle sinaps yaparak veya yapmadan direkt olarak efferent sinire, oradan da hızlıca ön kök ve kasa ilerliyorsa, bu durum Spinal Refleks olarak adlandırılmaktadır. Omurilik düzeyinde dinamik kassal stabilizasyon ve senkronizasyon spinal refleksler yoluyla sağlanır (Ergen ve diğerleri, 2007).

### Beyin Sapı

Bu düzeyde postür ve dengenin korunması sağlanır. Propriyoreseptörler bilgiyi omurilikteki internöronlar vasıtasıyla çıkan yollara bağlayıp beyin sapına ileterek hedeflenen pozisyon ve postürün elde edilmesini sağlarlar. Beyin sapı aynı zamanda gözün afferent merkezleri ve kulağın vestibüler afferent merkezleri gibi diğer bölgelerden de bilgiler alarak dengenin elde edilmesine katkıda bulunur (Riemann ve diğerleri, 2002).

### Serebral korteks

Motor korteks de denilen bu bölge, beynin ve bilinçli hareket bölgesinin en yüksek seviyesidir. Bu düzeyde kas - iskelet sistemi hareketlerinin kognitif (bilişsel) programlanması yapılır (Myers ve Lephart, 2000).

### Kas İskelet Sistemi

Dengeye katkısı olan en önemli sistem kas iskelet sistemidir. Dengenin sağlanmasında hem içerisinde bulunan proprioseptörler yardımıyla duyuşsal olarak hem de hareketin uygulayıcısı rolüyle mekanik olarak önemi bulunmaktadır. Dengenin sağlanmasında kas iskelet sisteminin içerisinde bulunan proprioseptörler ve özellikle ayak bileği, diz ve kalça eklemlerini kontrol eden kasların aktiviteleri çok önemlidir (Kejonen ve Kauranen, 2002).

Postural kontrol, kas iskelet sisteminin koordineli çalışması ile sağlanır. Vücut dengesinin sağlanmasında özellikle ayak bileği, diz ve kalça eklemlerini kontrol eden kasların

aktiviteleri ve koordineli hareketleri çok önemlidir. Dengenin sağlanmasında en önemli postural kaslar ise sırt kasları, hamstring grubu kaslar, soleus kası ve supraspinal kaslardır (Kejonen ve Kauranen, 2002).

Motor kontrol denge ve koordinasyon için esastır. Motor kontrol santral ve periferik sinir sinir sisteminin anatomik ve fonksiyonel bütünlüğünü ve yeterliliğini gerektirir. Spinal kord santral sinir sistemi organizasyonunun en alt seviyesindedir, çok sayıda mono ve polisaptik refleksi içerir. Serebral korteks motor kontrolün en üst seviyesidir. Tüm subkortikal yapılarla, sensorial korteksle, serebellumla ve kendi içinde karmaşık bağlantılar içerir. Beyin sapı ve spinal kordda yer alan motor nöron aktivitesini direkt ve indirekt olarak modüle ederler. Primer motor korteks, premotor alanlar, asosiyasyon korteksi, tamamlayıcı motor korteks ve somatosensorial korteks tamamı hareketin kontrolüne katkıda bulunur. Hareketin koordinasyonu, postür ve otomatik hareketlerin koordinasyonunda görev yaparlar. Kas iskelet sistemi fonksiyonel bütünlüğü, yeterli kas gücü ve endüransı, ekstremitelerin anatomik bütünlük ve simetrisi, eklem fleksibilitesi, normal fizyolojik hareket açıklığı, normal tonus, denge ve postural stabilite sağlanması için gereklidir. Motor kontrol hiyerarşisinde planlanan hareketin spesifik hareketler halinde programlanmasında striatum, globus pallidum, subtalamik nukleus, substansia nigra, kaudat nukleus, putamen gibi ekstrapiramidal integrasyon sistemleri, beyin sapı çekirdekleri önemlidir (Akman ve Karataş, 2003).

### Serebellum

Serebellum; postür ve hareketin kontrolünde, özellikle motor öğrenmede önemlidir (Akman ve Karataş, 2003). Serebellumun fonksiyonu kasların çalışmasındaki koordinasyonu sağlamaktır. Serebellum veya bağlantılarının tahrip edilmesiyle kasların kasılmasında bir düzensizlik ortaya çıkar. Gerek postür, gerekse hareket hiçbir zaman istenilen düzen içinde olmaz. Serebellum, istemli ve istemsiz bütün kas aktivitelerinde devreye otomatik olarak girer. Bu özelliğini motor sistem içinde yardımcı bir mekanizmaya benzetebiliriz. (Guyton, 2000).

Serebellumun anatomik bölümlerinin denge, postür ve motor hareket olarak özellikleri şunlardır:

Vestibuloserebellum; vestibüler çekirdeklerdeki afferent ve efferent bağlantıları nedeniyle, yürüme ve ayakta durma sırasında dengeyi sağlayan aksiyel kasların kontrolünde ve baş göz hareketlerinin koordinasyonunda önemli rol oynar.

Spinocerebellum; hem kortikal motor alanlardan gelen bilgi hem de omurilik ve periferden gelen duysal geri bildirim ile kas tonusunu ve hareketi kontrol eder.

Serebroserebellum; hareketin başlatılması, planlanması ve koordinasyonunda önemli rol oynar (Peker, 2000).

#### **2.4. Dengeyi Etkileyen Temel Patolojiler**

- Santral sinir sistemi patolojileri
- Görme bozuklukları
- Motor nöron hastalıkları
- Yük taşıyan eklemlerdeki kas dengesizliği
- Aşırı artmış ya da azalmış kas tonusu
- Bozulmuş hareket paterni
- Artmış vücut salınımı
- Baş dönmesi
- Düşme atakları

Kas yorgunluğu ya da zayıflığı, yaş, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi, alt ekstremiteye ait geçirilmiş yaralanma öyküsü, ilaçlar ve yaşlanma süreci de denge ve postural stabilitede bozulmaya yol açabilmektedir (Lee ve diğerleri, 2009).

Yaş, denge üzerinde etkili olan faktörlerden birisidir. Bu etki genç erişkinlerde optimumdur. Erken çocukluk döneminde postural refleks mekanizmalar tam olarak gelişmediği için denge ve stabilite tam değildir. Yaşlanmayla birlikte kontrol ve koordinasyon zayıflar, reaksiyon zamanı uzar, refleksler yavaşlar ve dengede bozulma sonucu düşme riski artar (Bozan, 2007).

## 2.5. Sportif Açıdan Dengenin Önemi

Altay (2001)'e göre denge, sportif performansın üst düzeyde tutulabilmesi açısından ihtiyaç duyulan vücut kompozisyonunu koruyabilmek için önemli bir faktördür. Bundan dolayı denge hareket örüntülerinde ani değişimler içeren dinamik sporların temelini oluşturur. Bütün spor branşları belli oranda denge içermektedir (Gökmen, 2013; Altay, 2001).

Bir spor branşını öğrenmek ve uzun süre antrenman yapmak, günlük hayattaki statik ve dinamik postural kontrolü geliştirir. Motor yeteneklerin yerine getirilmesindeki uygun denge kontrolü, sportif aktivitelerdeki vücut hareketleri, dik duruş pozisyonu sürdürülürken ağırlık merkezinin değişimini minimal seviyeye indiren sinerjik kaslara bağlıdır (Perrin ve diğerleri, 2002).

Spor branşlarına göre kullanılan duyu sistemleri, branşların teknik ve taktik özelliklerine göre farklılık gösterir. Elit cimnastikçiler vücutlarını kontrol ederken somatosensör uyarılar, otolitik uyarılara nazaran daha etkilidir (Bringoux ve diğerleri, 2000).

Bazı görevler, stabilite pahasına uygun bir oryantasyonu sürdürmede önemli konumdadır. Futbolda, bir golün kurtarılması veya basketbolda, havadaki topun yakalanmasını başarmak, oyuncunun daima topla ilişkili bir konumda kalmasını, bazen gölü engellemek veya yakalamak için bir çaba sırasında yere düşmesini gerektirir. Bu şekilde; postural kontrol çoğu hareketin sahip olduğu ortak bir gereksinim iken, her bir hareket ile stabilite ve oryantasyonun gereksinimleri değişir (Shumway-Cook ve Woollacott, 2001).

Altay (2001)'in belirttiğine göre; sporcularda dengenin, iyi performans gösteren ve gösteremeyenler arasında ayırım yapılırken bir etken olarak kullanılabileceğini, aynı zamanda motor becerilerin sergilendiği bedensel gelişim için olumlu katkı sağladığını bildirmiştir (Altay, 2001).

Sporsal bir pozisyon ya da hareket esnasında, postürün ve dengenin devam ettirilmesi ve aynı zamanda kontrol edilebilmesi fiziksel aktiviteler için temeldir. Denge aynı zamanda koordinasyonu da beraberinde getireceğinden çok daha akıcı ve aktif bir performans ortaya

konmasında büyük rol oynar. Sporculara uygulanacak bazı denge testleri ile eksikleri belirlenerek, bu eksiklere yönelik çalışmalar planlanmalıdır (Neumann, 2002).

Singer'e (1980) göre denge yapılan spor branşına göre özelleşir. Sporcu bütün branşlara yönelik bir denge özelliği kazanamaz, denge branşta uygulanan tekniğe özeldir (Gökmen, 2013; Singer, 1980).

Dengenin sürdürülebilirliği, neredeyse bütün fiziksel hareketleri performe edebilmek için temel unsurdur. Ruiz ve Richardson, 2005).

Denge becerisinin sporcuların performansları arasındaki farkları belirlemede bir etken olduğu yapılan çalışmalar ile desteklenmektedir. Bununla birlikte denge becerisinin, motorsal hareketlerin sergilendiği bedensel gelişim için pozitif yönde bir katkı sağladığı düşünülmektedir (Aydın ve diğerleri, 2002).

## **2.6. Kor**

Bu başlık altında korun açıklaması yapılarak kor anatomisi, kor fizyolojisi, kor stabilizasyonu, kor kuvveti gibi kor ile ilgili temel kavramlar açıklanacaktır.

### **2.6.1. Kor nedir?**

Kor" terimi, vücudun lumbopelvik bölgesi veya gövde kısmı için kullanılmaktadır (McGill, 2001). Kor bölgesi spinal bölgeyi, sınırları korumak, lumbopelvik bölgenin stabilizasyonunu sağlayarak hareket esnasında alt ve üst ekstremitelere destek oluşturmak için kilit role sahiptir. Panjabi, kor stabilizasyonu; intervertebral bölgeleri doğal fizyolojik limitlerinde korumak için dengeliyici sistemin mevcut kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Bu dengeleyici sistem 3 farklı bölüme ayrılmıştır. Pasif alt sistem, aktif kas alt sistemi ve nöral alt sistem (Panjabi, 1992).

Pasif alt sistem; spinal ligamentler ve faset eklemleri içermektedir. Pasif altsistem lumbar bölgedeki omurların vücut ağırlığından çok daha düşük miktardaki ağırlıklara (yaklaşık olarak 10 kg) destek olmasını sağlar. Bu nedenle aktif kas alt sistemi vücut ağırlığına ek

olarak direnç egzersizlerinde ve dinamik aktivitelerde kaldırılan ağırlığa destek olunması için oldukça önemlidir (Panjabi, 1992).

Bergmak, aktif kas alt sistemini kor bölgesini stabilize etmekteki birincil rollerine göre global ve lokal olarak ikiye ayırmıştır (Lehman, 2006). Global olarak geçen gurup, torakal bölge ve pelvis arasındaki kuvveti transfer eden ve intraabdominal basıncı artırmada görev alan yüzeysel kaslardan oluşur. Global bölgede bulunan kaslar; rektus abdominis, internal and eksternal oblikler, transversus abdominis, erektor spinae, quadratus lumborumun yan kısmı gibi kaslardan oluşmaktadır. Lokal gurup ise tersine intersegmental hareketleri kontrol eden; multifidus, rotatörler, interspinal kaslar gibi küçük ve derinde bulunan kaslardan oluşmaktadır. Kor bölgesi kasları nöral altsistem tarafından kontrol edilen bağlantı kabloları gibidir. Bu kaslar arasındaki gerilim arttığında stabilizasyonu sağlamak için lumbar bölgede omurlar arasında basınç kuvveti de artar (McGill, 2001). Nöral altsistem kas içcikleri, golgi tendon organları ve spinal ligamentler yardımıyla ihtiyaç duyulan kas kuvvetinin ayarlamasını yapar.

Denge için gerekli olan unsurlar, postural ayarlamalara, vücuda dışardan yapılan yüklemelere göre değişkenlik gösterebilir. Nöral altsistem yeterli dengenin sağlanması ve gereken eklem hareketlerinin yapılması için eşzamanlı çalışmalıdır (McGill, 2001). Gerekli dengenin sağlanması için nöral altsistemde kilit rol oynayan kas transversus abdoministir. Crasswell ve Thorstenson lumbar bölgeye yükleme olduğunda transverus abdominis birincil görevi olan intraabdominal basıncı artırdığını ispatlamışlardır (Cresswell ve Thorstenson, 1994). Diğer çalışmalarda göstermiştir ki hareketin yönüne bakılmaksızın, alt ve üst ekstremitte hareketleri esnasında, gövde beklenen ve beklenilmeyen yüklere maruz kaldığında aktif olan ilk kas transversus abdoministir (Hodges ve Richardson, 1997).

Küçük ve derinde bulunan kasların(lokal) kor stabilizasyonla, yüzeysel ve büyük kasların(global) kor kuvvetiyle alakalı olduğu yanlıştır. Bu yanlış anlaşılma ile lokal ve global kas gurupları fonksiyonel olmayan pozisyonlarda etkisiz egzersiz teknikleriyle çalıştırılmıştır. Örneğin abdominal kasılma hareketleri quadruped (düz bank duruşu) ya da sırtüstü vaziyette transversus abdominis stabilizasyon görevini gerçekleştirmek için yaptırılır (Verstegen ve Williams, 2004). Bununla birlikte bu kas; lumbar bölgenin, lokal ve global farketmeksizin diğer kor bölgesi kaslarının hareket esnasında birlikte kasılarak

spinal bölgenin stabilizasyonu için çalışır (Kavcic ve diğerleri, 2004). Multifidus ve rotatörler gibi lokal kaslar yüksek yoğunlukta kas içiği içerirler. Bu sebeple lokal kaslar stabilizasyon gereksinimlerini yerine getirecek global kasların koaktivasyonunu kolaylaştırmak adına nöral altsistemin geribildirim hazırlayıcı kinesyolojik monitörleri gibi görev alırlar (Nitz ve Peck, 1986).

Kor stabilizasyon postural ayarlamalara ve dışardan yapılan yüklemelere göre değişen dinamik bir konsepttir. Buna göre kor stabilizasyonu artıracak egzersizler seçilirken hangi spor branşı için yaptırılıyorsa ona göre modifiye edilmelidir (Mcgill ve diğerleri, 2003).

Sporda performans açısından baktığımızda daha iyi kor stabilizasyonu, alt ve üst ekstremiteler için daha yüksek kuvvet oluşumunu destekler (Baechle ve diğerleri, 2000).

### **2.6.2. Kor anatomisi**

Kor bölgesindeki abdominal kaslar Rectus abdominis, transvers abdominis, internal oblik ve eksternal oblik kaslarından oluşur (Kibler ve diğerleri, 2006). Rectus abdominis, internal ve eksternal oblikler gövdenin fleksiyonunda ve ekstansiyonunu kontrol etmede görev alırlar (Dale ve Lawrence, 2005). İnternal oblikler aynı zamanda ipsilateral rotasyon yapar, kontralateral rotasyonu da kontrol eder. Bunun dışında İnternal oblikler kontralateral fleksiyon yapar, gövdenin ipsilateral fleksiyonunu da kontrol ederler (Leetun ve diğerleri, 2004). Eksternal oblikler, kontralateral rotasyon yapar, ipsilateral rotasyonu kontrol eder. Aynı zamanda ipsilateral fleksiyon yaparlar ve gövdenin kontralateral fleksiyonunu kontrol eder. Transverse abdominis, karınıçi basıncı artırır, sakroiliak eklemi stabilize eder ve internal obliklerle aktif olarak rotasyonun limitlerini belirler (Kibler ve diğerleri, 2006).

### **2.6.3. Kor stabilizasyonu**

Atletik performansın verimliliğini artırmada kor stabilizasyon önemli bir parametredir. İstenilen atletik performansa ulaşmak kinetik zincirle gerçekleşir. Bunun için hareketin en uygun pozisyonda, en uygun hızda, en uygun zamanlamayla yapılarak, vücut bölümlerinin sıralı aktivasyonunun gerçekleşmesi gerekir. Buna ek olarak kor bölgesi, sportif aktivitelerde bütün kinetik zincirlerin merkezidir. Kor kuvvetini, dengeyi ve hareketi

kontrol ederek alt ve üst ekstremitte fonksiyonlarını en üst verimde kullanmaya yardımcı olur. Kor stabilizasyonun kabul edilmiş evrensel bir tanımı yoktur. Kor stabilizasyonun genel tanımı; kinetik zincirle bağlantılı olarak, hareket esnasında kuvvetin transferinde ve kontrolünde gövdenin hareketini ve pozisyonunu kontrol edebilme yeteneğidir (Putnam, 1993).

Daha basit bir tanımla gövdenin fonksiyonel stabilizasyonudur. Başka bir deyişle dışardan vücudun pozisyonunu değiştirecek bir etki olduğunda gövde kontrollü stabilizasyonu devam ettirme yeteneğidir (Kibler ve diğerleri, 2006). Burada önemli olan pozisyon değişikliğinde gövde stabilizasyonunun devam etmesidir. Kor stabilizasyon; sportif beceri gerçekleşirken kuvvet ve hareketin vücudun merkezden uzak bölümlerine transfer edilmesine yardımcı olur. Kor stabilizasyon lumbopelvik-kalça kompleksinin kassal kapasitesi ve motor kontrol ürünüdür (Leetun ve diğerleri, 2004).

#### **2.6.4. Kor kuvveti**

Kor bölgesi hareketsizken ya da hareket esnasında omurgayı dengede tutmak için kastan oluşmuş bir korse gibi görev yapar. Kuvveti üst ve alt ekstremitteye taşır, böylece kinetik zincirin merkezini oluşturur (Akuthota ve Nadler, 2004). Bununla birlikte proksimal denge mümkün olan en yüksek hızı oluşturabilmek için distal hareketliliğe ihtiyaç duyar (Marshall ve Elliott, 2000). Ekstremiteleri kontrol eden kaslar kuvvetli, kor bölgesi zayıf olursa kuvvetin transferi güçleşir, hareket verimi düşer (Leetun ve diğerleri, 2004).

Kuvvet; Bir kasın dirence maruz kalma ve dayanma yeteneği olarak açıklanırken, stabilizasyon ise bir eklem hareketinin vücut tarafından kontrol edilebilme yeteneğidir (Greenwood, 2007). Kor kuvveti ise; omurganın kas kontrolüyle ihtiyaç duyduğu fonksiyonel dengenin devam ettirilebilmesidir (Akuthota ve Nadler, 2004). Kısacası kasların üzerine uygulanan tek bir kuvvete dayanma yeteneği olarak tanımlanabilir.

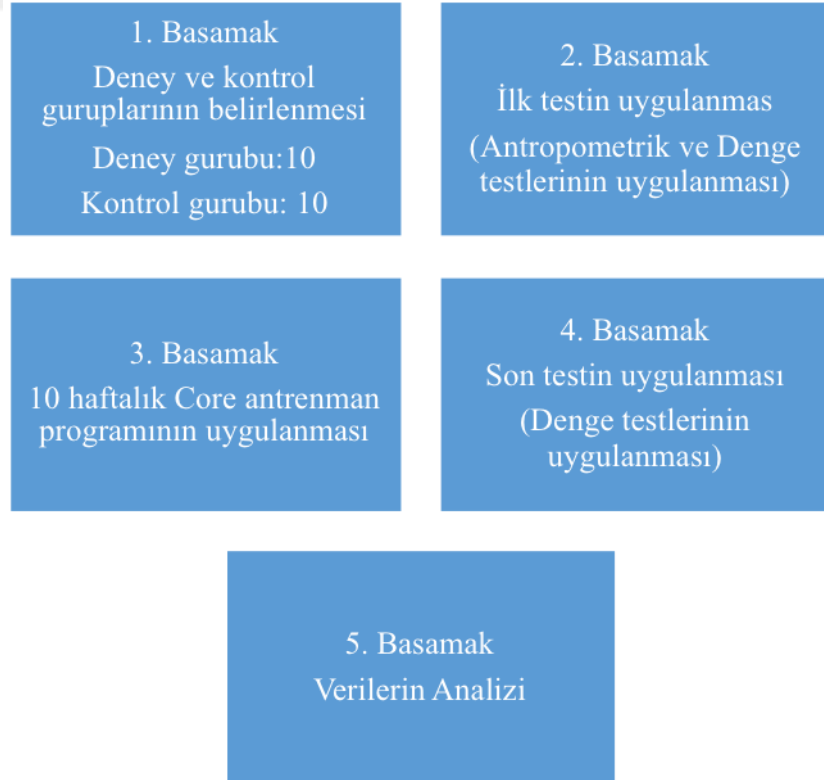


### 3. MATERYAL VE METOD

Bu başlık altında araştırmada uygulanan yöntemlerden bahsedilecektir. Deney grupları ve çalışma dizaynı, antropometrik ölçümler, statik ve dinamik denge ölçümlerinin yanında araştırmada uygulanan antrenman planlaması ve istatistiksel analiz açıklanmıştır.

#### 3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı

Çalışmanın örneklemini Van ili yüzme kulaplerinde aktif olarak yüzen ve antrenman planına uygun haftalık 7 saat üzeri (4-5 birim) antrenman yapan 6-13 yaş arası denekler oluşturmaktadır. Deneklerin yapılan çalışmaya başlamadan önce çalışmayı etkileyebilecek herhangi bir sakatlıklarının olmadığı kendi onayları ve antrenörlerinin onayları alınarak belirlenmiştir. Deneklerin çalışmaya katılımları kulüplerinden ve velilerinden alınan izin doğrultusunda Ankara Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 24074710-13 sayılı ve 16.03.2018 tarihli etik kurulu raporu alınarak onaylanmıştır.



Şekil 3.1. Çalışma dizaynı

Çalışmaya yaşları 6-13 arasında olan 20 çocuk gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan denekler 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grupta 10 yüzücü çocuk bosuball ile boşu egzersizleri ve (4-5 birim) yüzme antrenmanı, ikinci grupta 10 yüzücü çocuk (4-5 birim) yüzme antrenmanı yapmıştır. Çalışma haftalık en az 7 saat olmak üzere toplamda 10 hafta devam etmiştir.

Çalışma sporcuların hazırlık sezonlarında başlayacak şekilde planlanmış, böylece sezon içi kuvvet, dayanıklılık, sürat gibi temel motorik özelliklerin değişimlerinin dengeli durumda olduğu bir dönemde, çalışmamaya en az etki edecek şekilde olması hedeflenmiştir. Test sonuçlarını etkilemesi bakımından öğrenme etkisinin ortadan kaldırılması amaçlanarak, kontrol grubu dâhil olmak üzere tüm sporculara bir hafta öncesinden test prosedürü hakkında bilgi verilmiş ve hareketlerin öğretim aşaması tamamlanmıştır.

## **3.2. Uygulanan Ölçüm ve Testler**

### **3.2.1. Antropometrik ölçümler**

#### Boy, vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi ölçümleri

Araştırmaya katılan deneklerin boy uzunlukları Holtain marka, hassasiyeti  $\pm 1$ mm olan stadiometre ile yapılmıştır. Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, denek nefesini tutmuşken, baş frontal düzlemde, baş üstü tablasıverteks noktasına değer şekilde pozisyon alındıktan sonra ölçülmüş ve değerler 'cm' cinsinden kaydedilmiştir (Sever, 2013: 41).

Deneklerin ağırlık ölçümleri  $\pm 100$  gr hassasiyetli kantar ile yapılmıştır. Ölçüm; deneklerin üzerinde sadece şort varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda 'kg' cinsinden alınmıştır. Beden kitle indeksleri (BKİ)'leri kilogram cinsinden ağırlığın, metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle elde edilmiştir.

### **3.2.3. Denge ölçümleri**

Statik denge ölçümleri için şekil 3,2'de görünen Prokin TecnoBody cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz ile denge ölçümlerinde objektif olarak ölçülebilir veriler sağlanır. Sistemin havalı pistonlu servo motorlarla çalışan hareketli denge platformu, her yöne doğru 15 dercelik bir

Çalışma açısıyla ölçüm yapabilmektedir. Sonuçlar cihazın üzerinde bulunan ekrandan canlı olarak izlenebilmekte ve kaydedilmektedir. Denekler spor kıyafetleriyle 5'er dakika ısınma ve esnetme egzersizleri yaptıktan sonra testlere alınmıştır. Statik denge testi sağ, sol ve çift ayak duruşlarında gerçekleştirilmiştir.



şekil 3.2. TecnoBody denge ölçüm cihazı

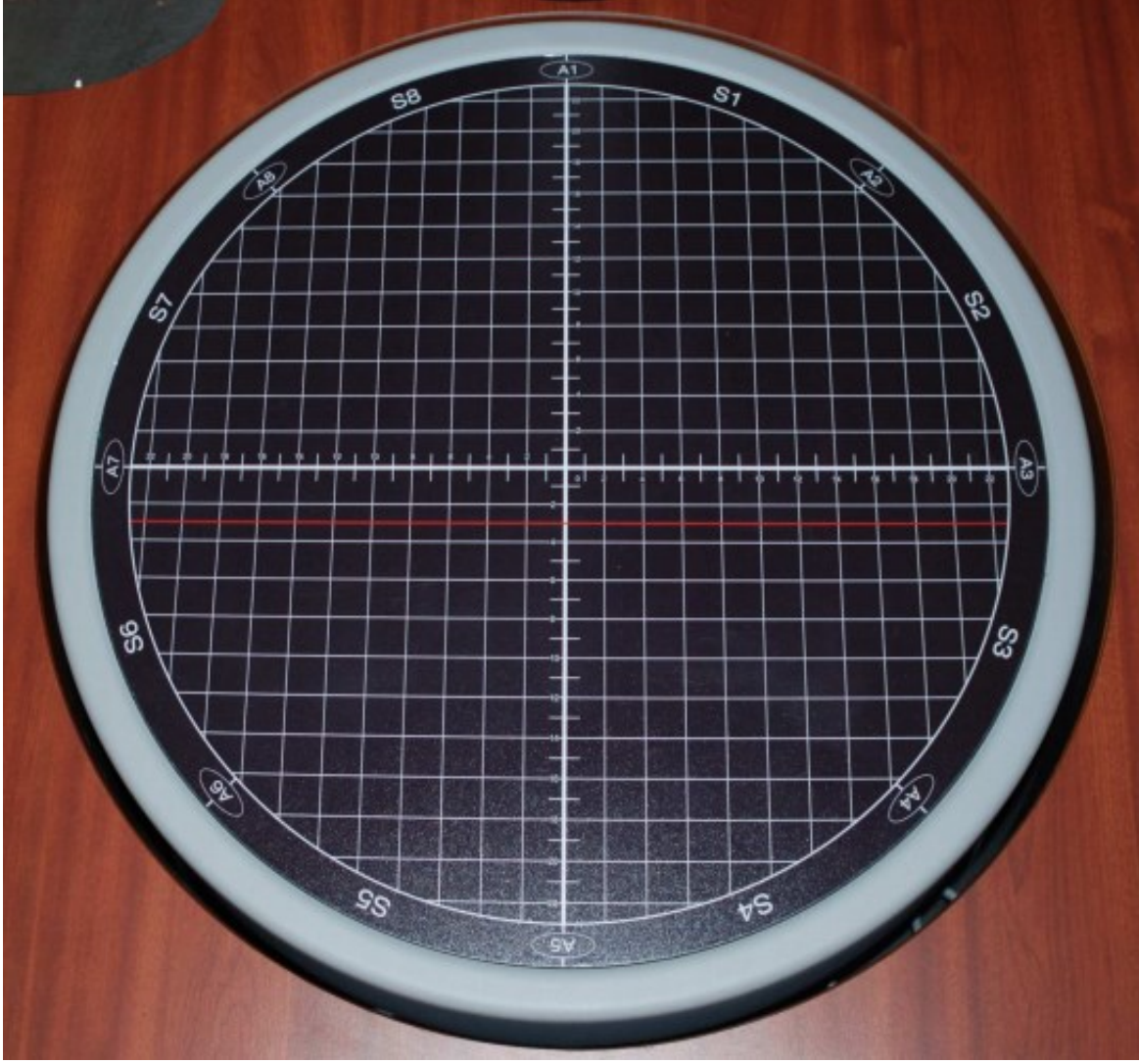
### Statik denge lmleri

Statik test, sabit platformda sırasıyla çift ayak, sağ ayak ve sol ayak üzerinde duruş pozisyonlarında gerçekleştirilmiştir. Çift bacak testte optimum pozisyon, ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları şekil 3.3'te gösterilen platformun x ve y eksenini üzerindeki çizgiler referans alınarak, orijin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde belirlenmiştir. Tek bacak testte ise, çift bacak testteki gibi x ve y eksenini üzerindeki referans çizgilerine göre ayak tam orijine gelecek şekilde yerleştirilmiş, diğer bacak ise 60-

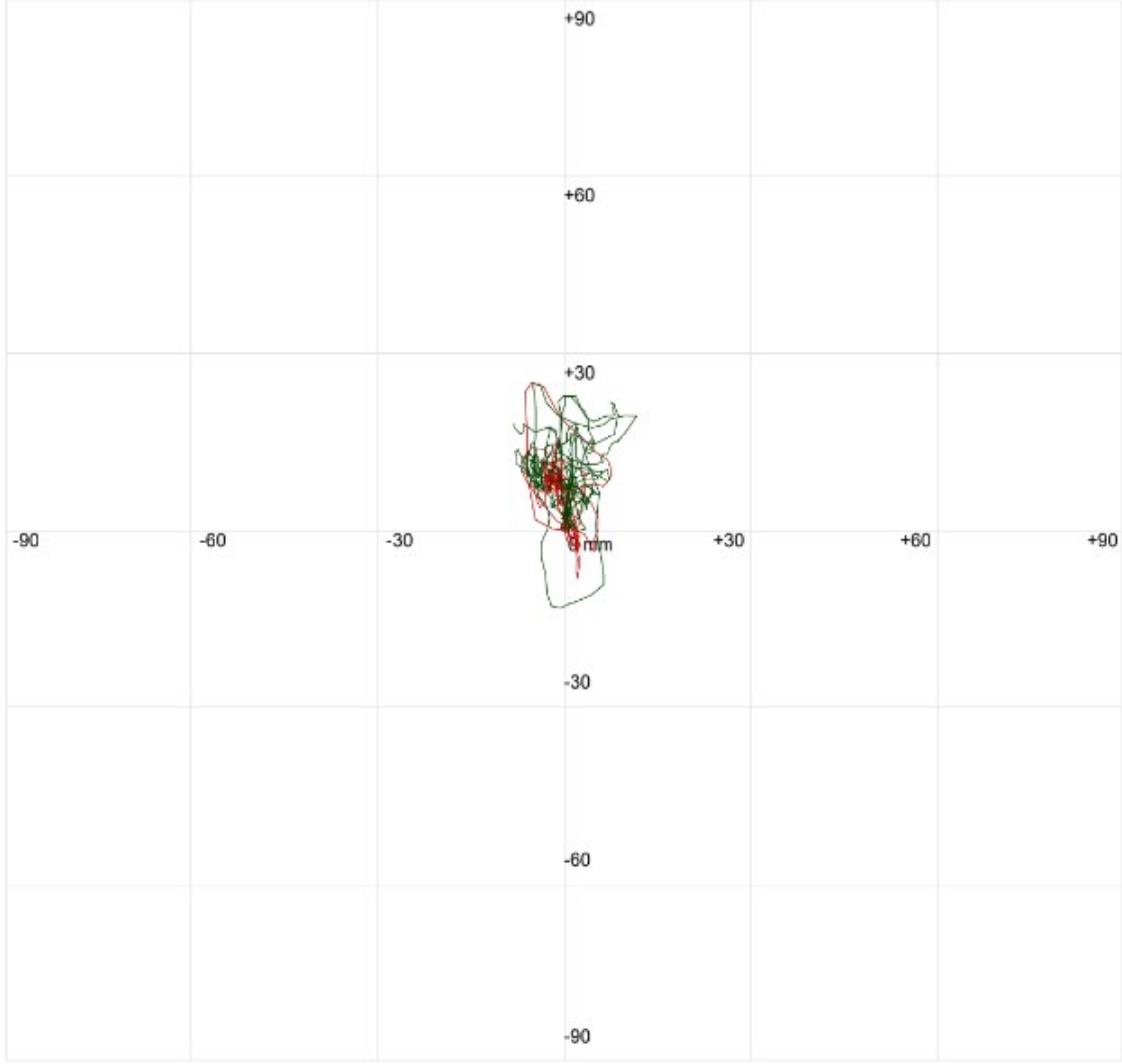
90 derece fleksiyonda olacak şekilde tutulmuş ve platforma dokunmasına izin verilmemiştir. Denekten önündeki duvardaki belirlenmiş bir noktaya bakması istenmiş ve denge sağlandıktan sonra test başlatılmıştır. Toplam 30 saniye süren test boyunca pozisyonun korunması istenmiştir. Test bilgisayar klavyesinde bulunan başlama düğmesine basılarak başlatılmış ve test süresi sonunda otomatik olarak bilgisayar tarafından sonlandırılmıştır. Statik test sonuçlarını gösteren bilgisayar çıktısı alanmıştır. Şekil 3,4'te görünen çizgiler, deneğin statik denge ölçümü sırasında dengesini sağlamak için yaptığı salınımları göstermektedir. Ayrıca statik denge ölçümleri sonrası oluşan veriler ve birimleri aşağıdaki gibidir.

- Öne - Geri Standart Sapma (Forward – Backward Standard Deviation),
- Sağa - Sola Standart Sapma (Medium – Lateral Standard Deviation),
- Ortalama İleri-Geri Hız (Average Forward – Backward Speed) (mm/s),
- Ortalama Sağa - Sola Hız (Average Medium – Lateral Speed) (mm/s),

Bu veriler içerisinde, her bir bireyin statik denge skoru, öne-geri standart sapma ve sağa-sola standart sapmanın toplanması ile elde edilmiştir. Denge skoru büyüdükçe bireyin dengesi kötü, skor küçüldükçe dengesi iyi varsayılmıştır.



Şekil 3.3. TecnoBody denge ölçüm cihazının platformu

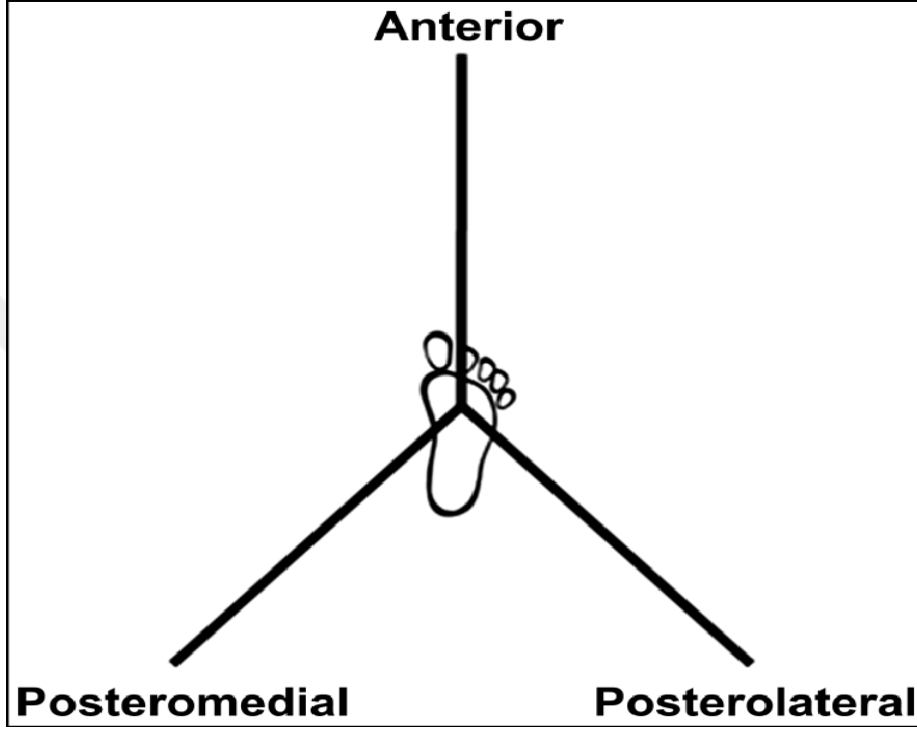


Şekil 3.4. Statik denge ölçüm sonucu

#### Dinamik denge ölçümleri (Y Testi)

Çalışma grubunun dinamik denge performanslarını belirleyebilmek için Y Denge Testi kullanılmıştır. Y denge testi uygulamasında, bireyin destek ayağıyla vücut sabitliğini koruması ve diğer ayağıyla ise farklı yönlere maksimum uzanıp ilk pozisyonuna geri dönmesini gerektirmektedir. Katılımcıya uzanabileceği en son noktada üç farklı yöndeki çizgilere (anterior, posterior medial ve posterior lateral) uzanması istenmiştir. Test sırasında katılımcının uzanma noktasına hafif dokunuş yaparak diğer ayağın pozisyonunu bozmadan merkezdeki başlangıç pozisyonuna geri dönmesi sağlanmıştır. Maksimum uzanma mesafesi, uzanma ayağının en son noktada eriştiği mesafe olarak tespit edilmiştir. Katılımcı destek ayağını yerden kaldırırsa, merkez noktadan uzaklaştırırsa ve uzanma ayağı uzandığı noktaya dokunma yerine destek alacak şekilde basarsa kabul edilmeyerek

ve tekrar uygulama yapılması sağlanmıştır. Y denge testi ile her katılımcıya iki ayağıyla da 3 çizgide 3 deneme hakkı tanınmıştır. Her denek testin başlangıcında sağ ayak merkezde olacak şekilde teste başladı. 3 deneme sonunda 5 dakika ara verilerek diğer ayakla 3 deneme daha uygulanması sağlanmıştır (Gribble ve diğerleri, 2012).



Şekil 3.5 Dinamik denge ölçümü (Y test)

### 3.3. Antrenman Planı

Deney gruplarına ait sporcular haftanın 3 günü yaklaşık 20 dakika süren (kapsamı yaklaşık 1 saat/hafta, toplamda 24 antrenman birimi) antrenman planında belirlenmiş antrenman birimini, kendi grubuna ait egzersizleri yaparak tamamlamışlardır. Deneklere ilk antrenman biriminden 1 hafta öncesinde; 10 hafta boyunca uygulayacakları egzersizler tek tek uygulanmış, hatalar düzeltilmiş ve hareketi istenilen şekilde yapması sağlanmıştır (Yıldız, 2014: 43; Vera-Garcia ve diğerleri, 2000; Sever, 2016: 83).

Her antrenman biriminin başlangıcında sporculara vücut ısısının ve kan dolaşımının artırılması amaçlı ısınma hareketleri yaptırılmış, özellikle lumbo-pelvik bölgeyi ilgilendiren kasların gerilme ve esnemesi sağlanarak omurga sakatlığı ve alt sırt ağrıları ile ilgili riskler ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Sporcuların adaptasyonu sağlandıkça,

sonraki uyumlar için artan yüklenme ilkesi beğlamında (Müniroğlu ve Deliceoğlu, 2008: 121). kademeli olarak yüklenme; egzersiz şiddeti, süresi, tekrar sayısı, kapsamı gibi değişkenler oynanarak arttırılmıştır.

### **3.3.1. Bosu ile egzersiz yapan çalışma grubu**

10 denekten oluşan çalışma grubu 10 hafta boyunca zorluk derecesi kademeli olarak artan egzersizleri haftada 3 gün tekrar etmiştir. Egzersiz kapsamı tekrar ve set sayısı ile belirlenmiş, yük artışı; tekrar sayısının artışı, harekete katılan kas gruplarının farklılaştırılması ve yardımcı ağırlıkların harekete dâhil edilmesi ile sağlanmıştır. Set sayısı tüm hareketlerde 2 olarak belirlenmiştir. Setler arası dinlenme süresi 1 dakika olarak belirlenmiştir. 3. egzersiz sonrası 5 dakikanın üstünde bir dinlenme süresi verilmiştir. İlk hafta, egzersizlere göre değişmekle beraber, tekrar sayısı 25-35 tekrar arasında başlayarak 8. hafta sonunsa 40-55 tekrar seviyesine ilerlemiştir. Tüm sporcular antrenman yükündeki kademeli artışa uyum sağlamışlardır. Ayrıca kulüp programında belirlenen yüzme antrenmanlarına devam etmişlerdir. Başlangıçta 10 olan denek sayısı çalışmanın sonuna kadar antrenman programını tamamlamış ve değerlendirme aşamasına aktarılmıştır.

### **3.3.2. Kontrol grubu ve klasik antrenman programları**

10 denekten oluşan kontrol grubuna ait denekler ekstra herhangi bir egzersiz programına katılmamışlardır. Genel olarak mevcut klasik yüzme antrenmanlarına devam etmişlerdir. Çalışmaya dâhil edilen tüm sporcular 10 hafta süresince, haftanın 4-5 günü, 2-2,5 saatlik klasik antrenman programlarına devam ederlerken, deneklerin birçoğu hafta sonu gerçekleşen müsabakalarda yarışmışlardır. Klasik yüzme antrenman programlarının haftalık içeriğini genel olarak; teknik-taktik (%60), kuvvet-kuvvette devamlılık, güç (%25) ve dayanıklılık (%15) egzersizlerinden oluşmuştur.

### **3.4. Bosu Egzersiz Programının Oluşturulması**

McGill'e göre dengenin geliştirilmesinde geçerli olan yaklaşımlar tekrarlı abdominal kasılmalar ve fonksiyonel bir şekilde kasların desteğini içerir (McGill, 2001). Brandon'a göre ise kor stabilizasyon antrenmanında; dinamik hareketler esnasında dengenin kontrolü artırılarak, gövde kaslarının etkili bir şekilde kuvvetlendirilmesinin etkili bir yöntem



olabileceğini söylemektedir (Brandon, 2002). Gambetta'ya göre denge kontrolü için yapılan egzersizlerde seçilen hareket esnasında kor bölgesindeki tüm kasların tekrarlı ve yavaş hızdaki kasılmaları sağlanmalıdır (Gambetta, 1995). Önemli olan 3 düzlemde de dinamik dengenin geliştirilmesidir ki bu modern stabilizasyon çalışmalarında fonksiyonel hareketlerle mümkündür.

Jeffrey'in hareket sınıflandırması kore antrenman programlarının oluşturulmasında çoğu çalışmada temel alınmıştır. Seviyelerine göre yapılan bu sınıflandırmada şu maddelerden oluşmaktadır:

- a) Kor bölgesindeki kasılmalarda doğru teknik,
- b) Hareketsiz ortamda statik tutuşlar ve yavaş hareketler,
- c) Hareketli ortamda statik tutuşlar ve hareketsiz ortamda dinamik hareketler,
- d) Hareketli ortamda dinamik hareketler,
- e) Hareketsiz ortamda dirence karşı dinamik hareketler (Jeffreys, 2002).

Çizelge 3.1. Egzersiz sınıflandırmasına göre kas kasılmaları ve hareket örnekleri

<b>EGZERSİZ SINIFLANDIRMASI</b>	<b>ZEMİN/KAS KASILMASI</b>	<b>EGZERSİZ ÖRNEĞİ</b>
Kor bölgesinde yaptırılan hareketlerde doğru teknik	Statik izometrik kas kasılması	Yan köprü
Statik beklemeler ve yavaş kontrollü hareketler (sabit zeminde)	Kontrollü statik izometrik kasılma	Dead bug hareketi
Dengesiz zemin üzerinde statik beklemeler ve sabit zemin üzerinde dinamik kasılmalar	Dengesiz zeminde Statik izometrik kasılma ve sabit zeminde vücut hareketi	Bosuball üzerinde abdominal izometrik kasılma
Dengesiz zemin üzerinde dinamik hareketler	Dengesiz zeminde vücut hareketi	Bosuball üzerinde gövde döndürme
Dengesiz zemin üzerinde yardımcı dinamik hareket	Dengesiz zeminde yardımcı vücut hareketi	Bosuball üzerinde gövde döndürme

Çizelge 3.2. Antrenman bileşenleri

Egzersiz şiddeti	Plank ve köprüde maksimalin ortalama %25'i Crunch ve oblik crunch hareketlerinde %30-%67
Egzersiz kapsamı	Haftada 3 gün/günde 20 dk. 10 haftada toplam 30 birim.
Set/tekrar	3set/15-25 tekrar, 3 set /30-40 sn.
Dinlenme süresi	Setler arası 1 dk. Dinlenme

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Yüzücü çocuklara ait bulguların istatistiksel analizi IBM SPSS 19 paket programında yapılmıştır. Tüm yüzücülere ve gruplara ait tanımlayıcı bilgiler tablolştırılmıştır. Değişkenlerin gruplara göre ilk son test dağılımları incelenmiş, dağılımların normalliği ve varyansların homojenliği Mauchly' Sphericity Testi ve Levene testi ile belirlenmiştir. Gruplar arası, grup içi ve antrenmanın etkisine ilişkin analizleri tekrarlı ölçümlerde çok yönlü varyans analizi (MANOVA) ile yapılmıştır. Anlamli olan değerlerde Post Hoc karşılaştırmaları Bonferroni Testi ile belirlenmiştir. Anamlılık derecesi 0,05 kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Araştırmaya katılan çocukların yaş, boy, vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinin ortalamaları

	Grup	N	X±SS
Yaş (Yıl)	Deney	10	10,60±2,06
	Kontrol	10	10,10±1,91
Boy (m)	Deney	10	1,32±0,10
	Kontrol	10	1,33±0,09
Vücut Ağırlığı (kg)	Deney	10	31,80±11,84
	Kontrol	10	29,20±7,09
Beden Kütle İndeksi (BKİ) (kg/boy <sup>2</sup> )	Deney	10	17,61±3,89
	Kontrol	10	16,45±1,95

Araştırmaya katılan çocukların yaş, boy, vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelendiğinde, deney grubunun yaş 10,60±2,06 yıl, boy 1,32±0,10 m, vücut ağırlığı 31,80±11,84 kg ve BKİ 17,61±3,89 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise yaş 10,10±1,91 yıl, boy 1,33±0,09 m, vücut ağırlığı 29,20±7,09 kg ve BKİ 16,45±1,95 olarak belirlenmiştir. Tabloda grupların homojen dağıldığı görülmektedir.

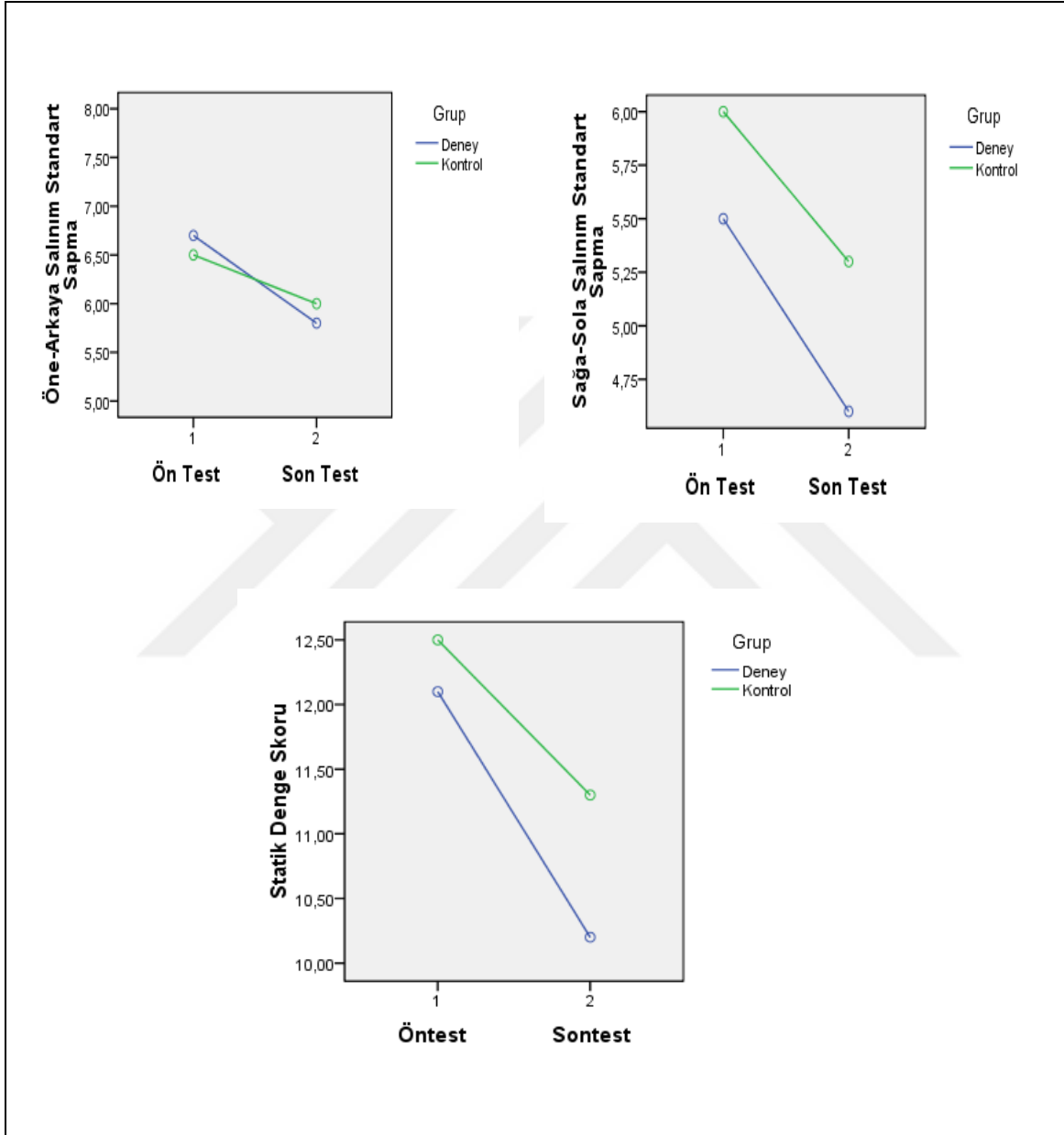
Çizelge 4.2. Göz açık statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-Geri Standart Sapma (FB)	Deney	10	6,70±1,63	5,80±1,61	<b>0,9 (%13,43)***</b>	4,235	0,049*
	Kontrol	10	6,50±1,50	6,00±1,24	<b>0,5 (%7,69)*</b>		
Sağa Sola Standart Sapma (ML)	Deney	10	5,50±1,35	4,60±0,96	<b>0,9 (%16,36)**</b>	0,400	0,535
	Kontrol	10	6,00±1,24	5,30±1,05	<b>0,7 (%11,66)*</b>		
Statik Denge Skoru	Deney	10	12,10±2,68	12,50±2,54	<b>1,9 (%15,70)***</b>	2.384	0.140
	Kontrol	10	10,20±2,14	11,30±2,21	<b>1,2 (%9,6)**</b>		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.2’de grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun öne-geri standart sapma değerinde %13,43 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %7,69 (<0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %16,36 (<0,01) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %11,66 (<0,05)

oranında gelişim bulunmuştur. Deneysel grubun statik denge skorunda %15,70 ( $<0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %9,6 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir.



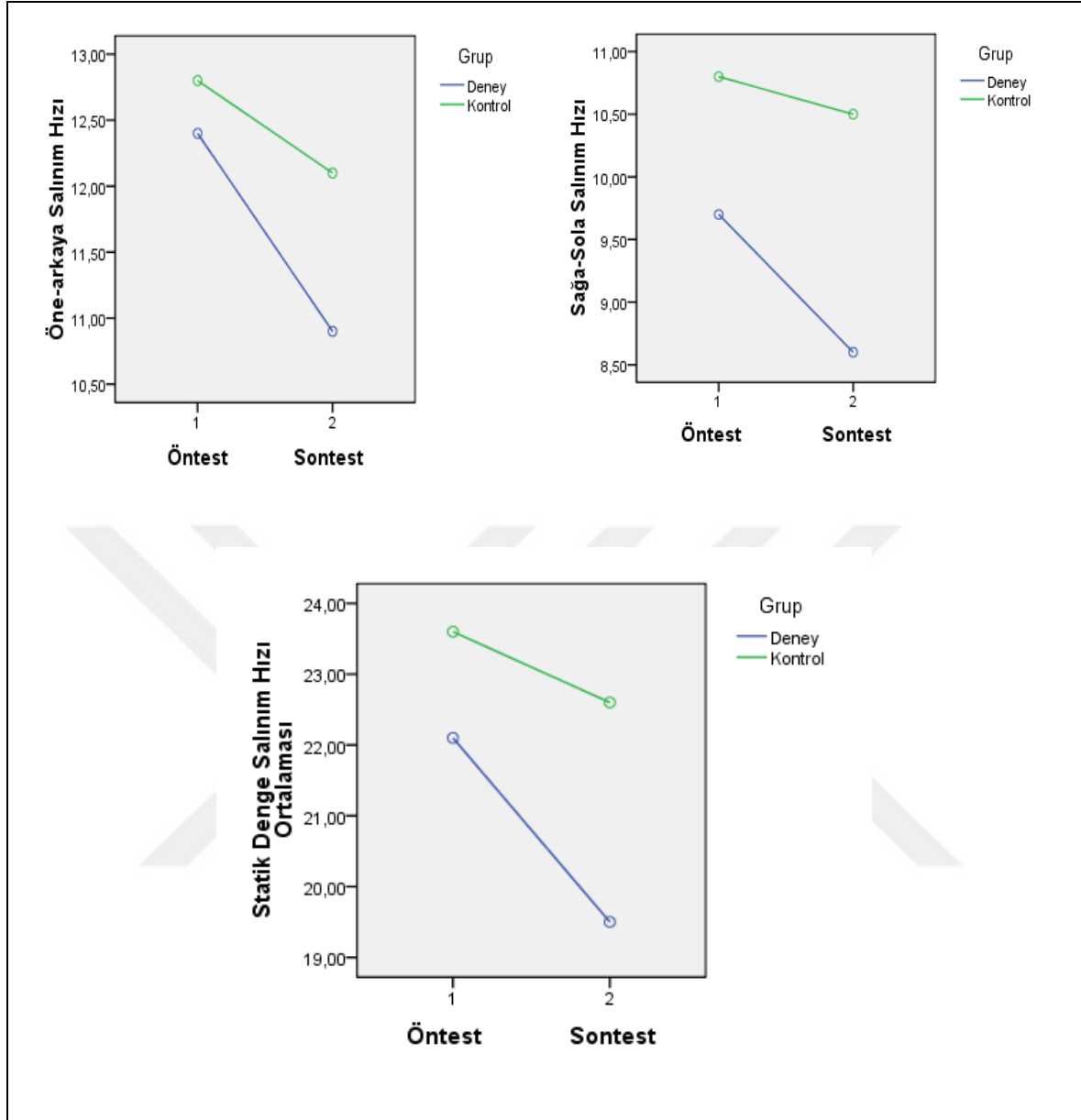
Şekil 4.1. Göz açık statik denge ön test ve son test değerleri

Çizelge 4.3. Göz açık statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-arkaya salınım hızı (AFBS)	Deney	10	12,40±2,50	10,90±2,33	<b>1,5 (%12,09)***</b>	6,698	0,019*
	Kontrol	10	12,80±2,04	12,10±2,18	<b>0,7 (%5,46)*</b>		
Sağa-sola salınım hızı (AMLS)	Deney	10	9,70±1,82	8,60±2,01	<b>1,1 (%11,34)**</b>	5,236	0,034*
	Kontrol	10	10,80±2,44	10,50±2,27	0,3 (%2,77)		
Toplam salınım hızı	Deney	10	22,10±3,66	19,50±3,83	<b>2,6 (%11,76)***</b>	22,154	0,000***
	Kontrol	10	23,60±4,29	22,60±4,16	<b>1,0 (%4,23)**</b>		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun öne-geri salınım hızı değerinde %12,09 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %5,46 (<0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %11,34 (<0,01) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %2,77 (>0,05) oranında gelişim gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %11,76 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %4,23 (<0,01) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır.



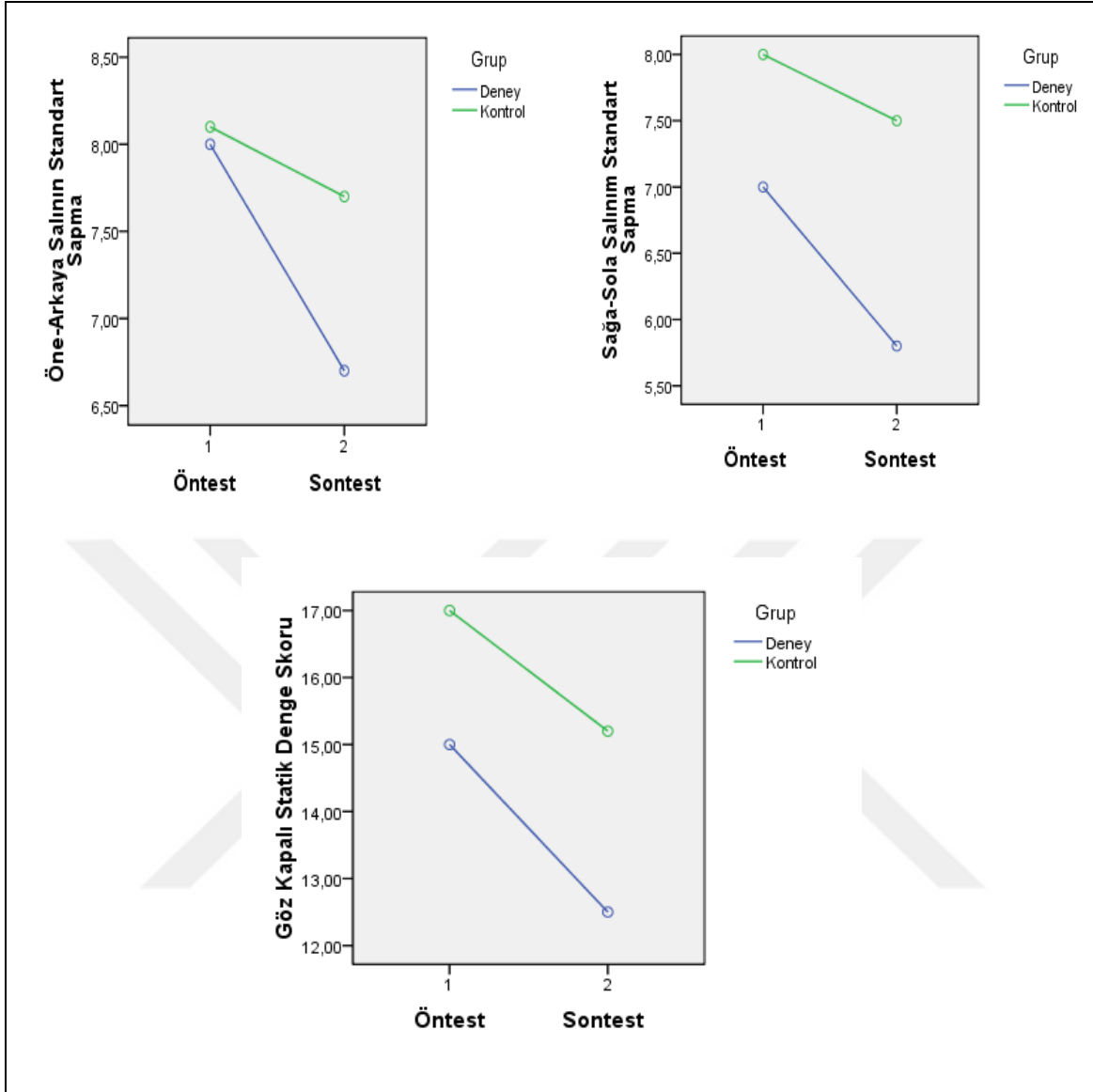
Şekil 4.2. Göz açık statik denge salınım hızı ön test ve son test değerleri

Çizelge 4.4. Göz kapalı statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-Geri Standart Sapma (FB)	Deney	10	8,00±1,56	6,70±1,41	<b>1,3 (%16,25)***</b>	8,576	0,009**
	Kontrol	10	8,10±1,79	7,70±1,49	0,4 (%4,93)		
Sağa Sola Standart Sapma (ML)	Deney	10	7,00±1,49	5,80±1,47	<b>1,2 (%17,14)***</b>	10,756	0,004**
	Kontrol	10	8,00±0,81	7,50±0,97	<b>0,5 (%6,25)*</b>		
Statik Denge Skoru	Deney	10	15,00±2,94	12,50±2,71	<b>2,5 (%16,66)***</b>	5,240	0,037*
	Kontrol	10	17,00±4,42	15,20±1,75	1,8 (%10,58)		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.4'te grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun öne-geri standart sapma değerinde %16,25 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %4,93 (>0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %17,14 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %6,25 (<0,05) oranında gelişim tespit edilmiştir. Gruplar arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, bu farklılığın deney ve kontrol grubunun son test değerlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Deney grubunun statik denge skorunda %16,66 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %10,58 (>0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.



Şekil 4.3. Göz kapalı statik denge skoru ön test ve son test değerleri

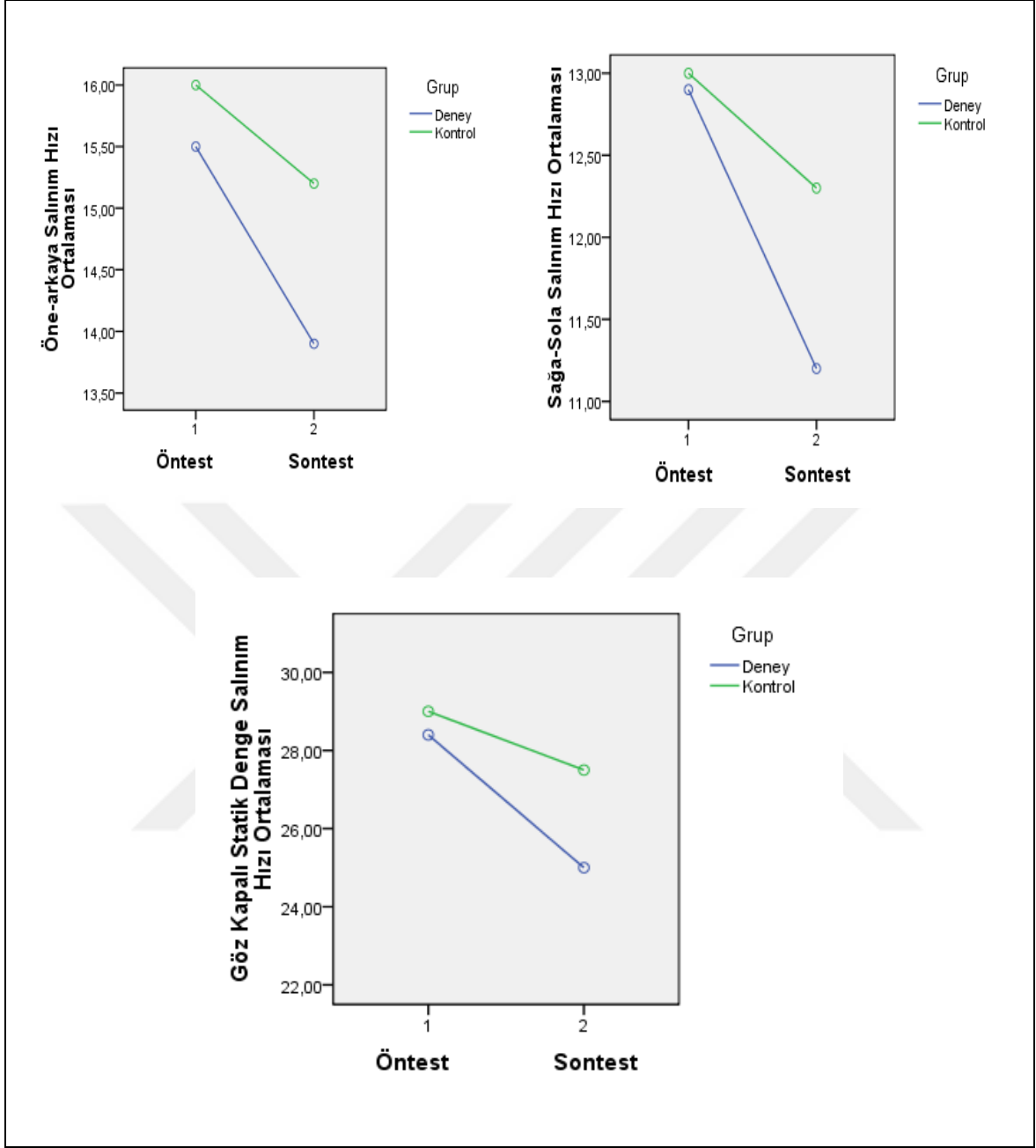


Çizelge 4.5. Göz kapalı statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-arkaya salınım hızı (AFBS)	Deney	10	15,50±4,27	13,90±3,81	<b>1,6 (%10,32)**</b>	4,244	0,049*
	Kontrol	10	16,00±2,90	15,20±2,65	<b>0,8 (%5,0)*</b>		
Sağa-sola salınım hızı (AMLS)	Deney	10	12,90±2,55	11,20±2,61	<b>1,7 (%13,17)***</b>	6,338	0,022*
	Kontrol	10	13,00±2,44	12,30±2,26	0,7 (%5,38)		
Toplam salınım hızı	Deney	10	28,40±6,36	25,00±5,98	<b>3,4 (%11,97)***</b>	10,515	0,005**
	Kontrol	10	29,00±4,00	27,50±3,86	<b>1,5 (%5,72)**</b>		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.5'e göre; grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun öne-geri salınım hızı değerinde %10,32 (<0,01) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %5,00 (<0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %13,17 (<0,01) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %5,38 (>0,05) oranında gelişim gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %11,97 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %5,72 (<0,01) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır.



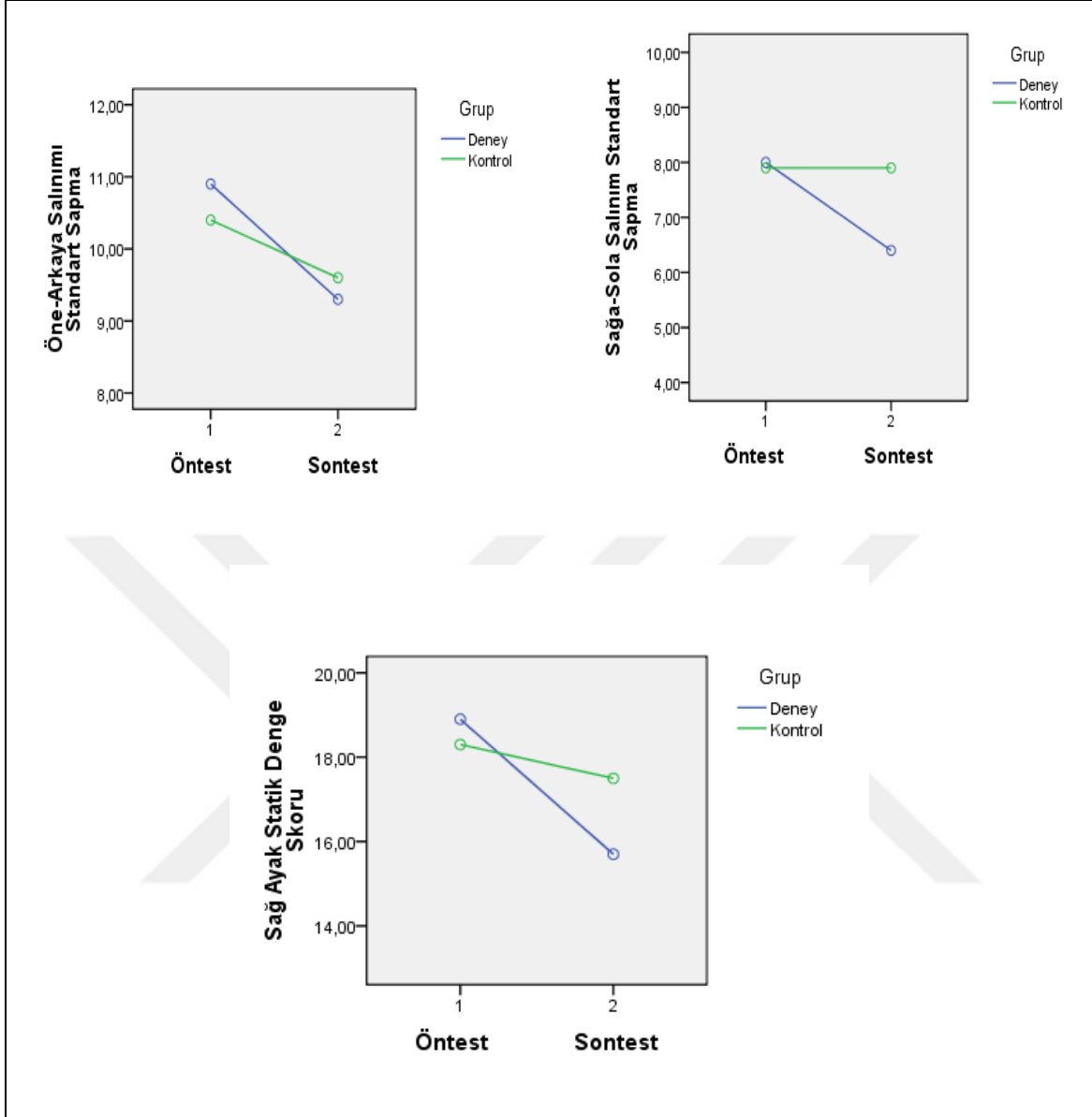
Şekil 4.4. Göz kapalı statik denge salınım hızı ön test ve son test değerleri

Çizelge 4.6. Sağ ayak statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-Geri Standart Sapma (FB)	Deney	10	10,90±2,99	9,30±3,23	<b>1,6 (%14,67)***</b>	5,760	0,027*
	Kontrol	10	10,40±3,74	9,60±3,40	<b>0,8 (%7,69)*</b>		
Sağa Sola Standart Sapma (ML)	Deney	10	8,00±1,41	6,40±1,07	<b>1,6 (%20,0)***</b>	18,581	0,000***
	Kontrol	10	7,90±1,66	7,90±1,52	0,0 (%0,0)		
Statik Denge Skoru	Deney	10	18,90±3,63	15,70±3,56	<b>3,2 (%16,93)***</b>	30,140	0,000***
	Kontrol	10	18,30±5,16	17,50±4,76	0,8 (%4,37)		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.6'da grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun öne-geri standart sapma değerinde %14,67 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %7,69 (<0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %20,0 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda gelişim gözlenmemiştir. Gruplar arasında p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, bu farklılığın deney ve kontrol grubunun son test değerlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Deney grubunun statik denge skorunda %16,93 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %4,37 (>0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arasında p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.



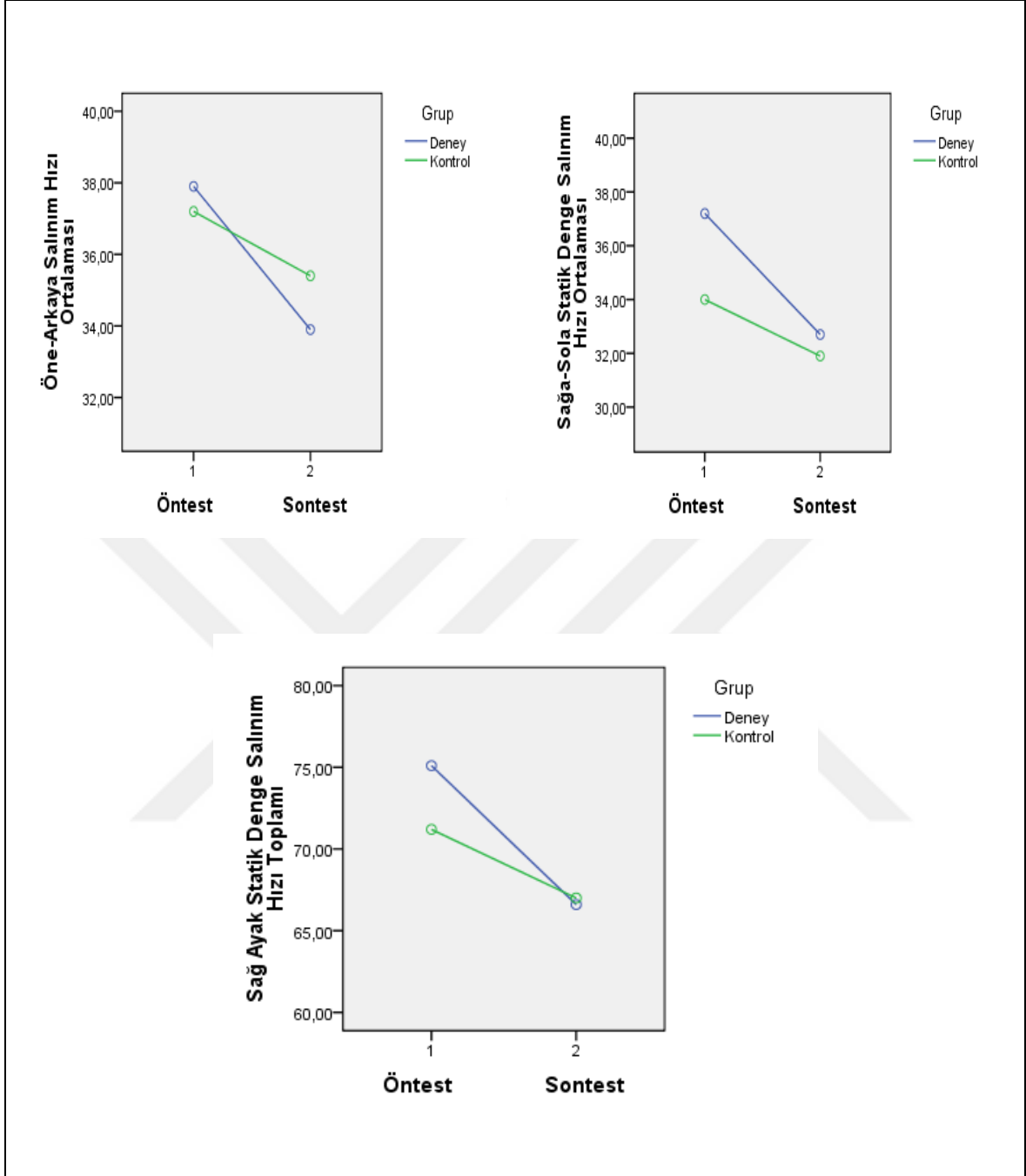
Şekil 4.5. Sağ ayak statik denge skoru ön test ve son test değerleri

Çizelge 4.7. Sağ ayak statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-arkaya salınım hızı (AFBS)	Deney	10	37,90±15,02	33,90±13,69	<b>4,0(%10,55)***</b>	8,782	0,008**
	Kontrol	10	37,20±14,97	35,40±13,76	<b>1,8 (%4,83)**</b>		
Sağa-sola salınım hızı (AMLS)	Deney	10	37,20±15,21	32,70±13,46	<b>4,5(%12,09)**</b>	3,829	0,066
	Kontrol	10	34,00±13,63	31,90±12,49	<b>2,1 (%6,17)*</b>		
Toplam salınım hızı	Deney	10	75,10±30,11	66,60±26,94	<b>8,5(%11,31)***</b>	5,776	0,027*
	Kontrol	10	71,20±28,15	67,00±26,07	<b>4,2 (%5,89)**</b>		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.7'ye göre; grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun sağ ayak öne-geri salınım hızı değerinde %10,55 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %4,83 (<0,01) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %12,09 (<0,01) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %6,17 (<0,05) oranında gelişim gözlenmiştir. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %11,31 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %5,89 (<0,01) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır.



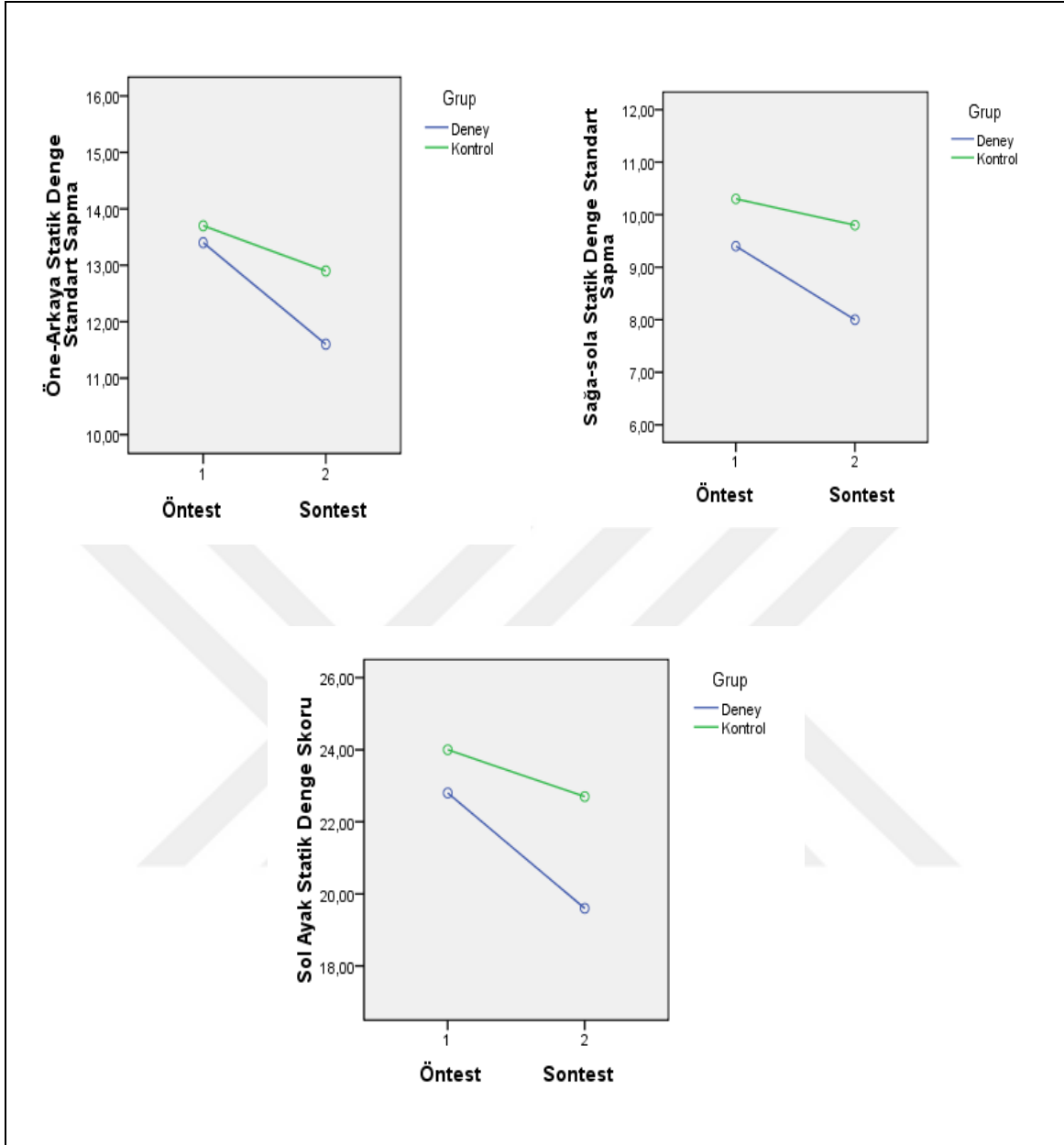
Şekil 4.6. Sağ ayak statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

Çizelge 4.8. Sol ayak statik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-Geri Standart Sapma (FB)	Deney	10	13,40±3,37	11,60±2,83	<b>1,8(%13,43)***</b>	9,783	0,006**
	Kontrol	10	13,70±3,33	12,90±3,14	<b>0,8 (%5,83)**</b>		
Sağa Sola Standart Sapma (ML)	Deney	10	9,40±2,45	8,00±2,10	<b>1,4(%14,89)***</b>	14,878	0,001**
	Kontrol	10	10,30±1,94	9,80±1,93	<b>0,5(%4,85)*</b>		
Statik Denge Skoru	Deney	10	22,80±4,61	19,60±3,83	<b>3,2(%14,03)***</b>	20,694	0,000***
	Kontrol	10	24,00±5,07	22,70±4,78	<b>1,3(%5,41)***</b>		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.8'e göre; grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun sol ayak öne-geri standart sapma değerinde %13,43 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %5,83 (<0,01) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %14,89 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %4,85 (<0,05) oranında gelişim belirlenmiştir. Gruplar arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, bu farklılığın deney ve kontrol grubunun son test değerlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Deney grubunun statik denge skorunda %14,03 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %5,41 (<0,001) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arasında p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.



Şekil 4.7. Dominant olmayan ayak statik denge skoru ön test ve son test değerleri

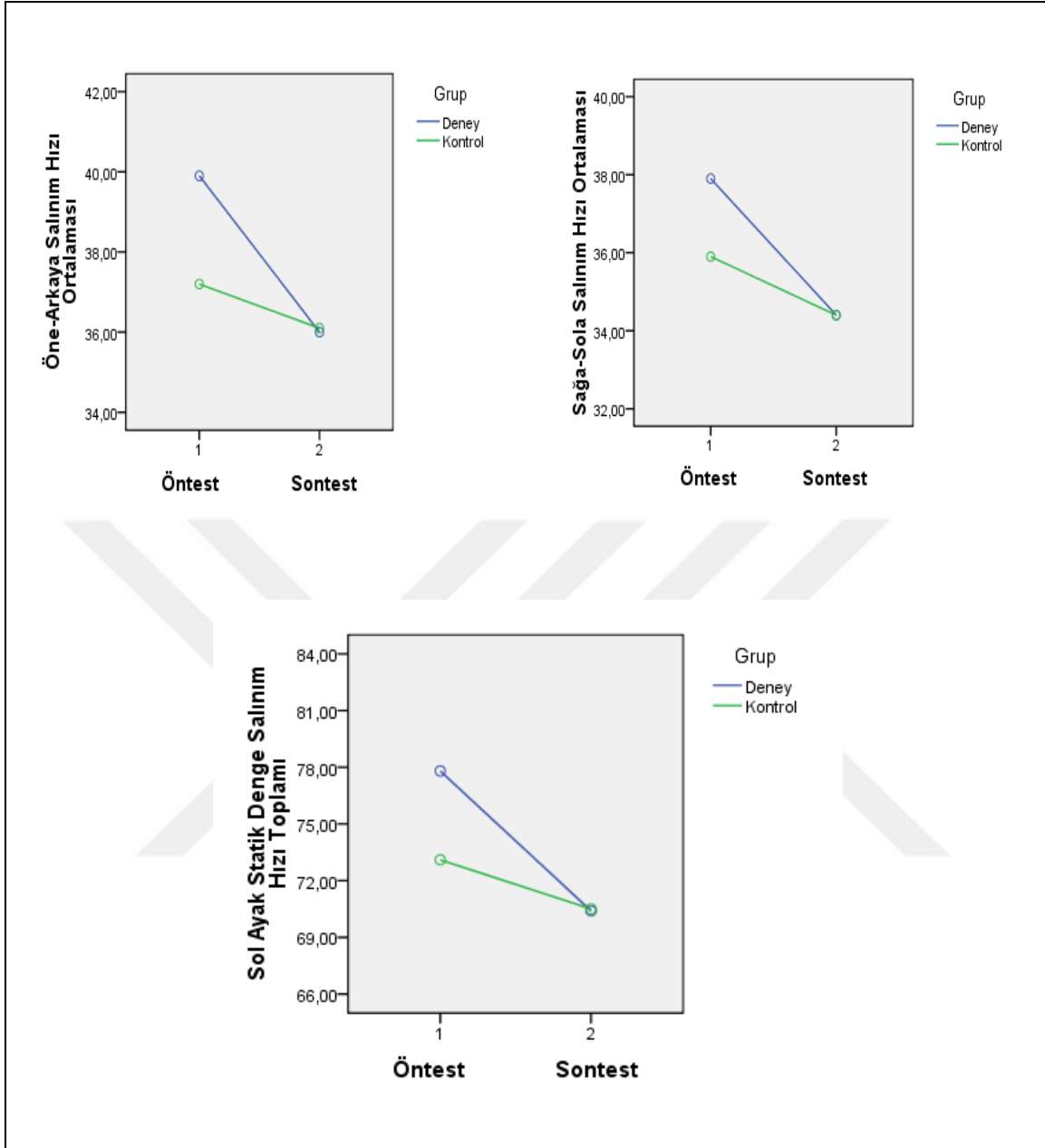


Çizelge 4.9. Sol ayak statik denge salınım hızı grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Öne-arkaya salınım hızı (AFBS)	Deney	10	39,90±15,38	36,00±14,23	<b>3,9(%9,77)***</b>	11,799	0,003**
	Kontrol	10	37,20±13,68	36,10±13,77	1,1(%2,95)		
Sağa-sola salınım hızı (AMLS)	Deney	10	37,90±14,66	34,40±14,45	<b>3,5(%9,23)***</b>	4,557	0,047*
	Kontrol	10	35,90±13,88	34,40±13,15	1,5(%4,17)		
Toplam salınım hızı	Deney	10	77,80±29,57	70,40±28,01	<b>7,4(%9,51)***</b>	13,395	0,002**
	Kontrol	10	73,10±26,64	70,50±26,05	<b>2,6(%3,55)*</b>		

p<0,05\* p<0,01\*\* p<0,001\*\*\*

Çizelge 4.9'a göre; grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun sol ayak öne-geri salınım hızı değerinde %9,77 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %2,95 (>0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %9,23 (<0,001) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %4,17 (>0,05) oranında gelişim gözlenmiştir. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %9,51 (<0,001) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %3,55 (<0,05) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır.



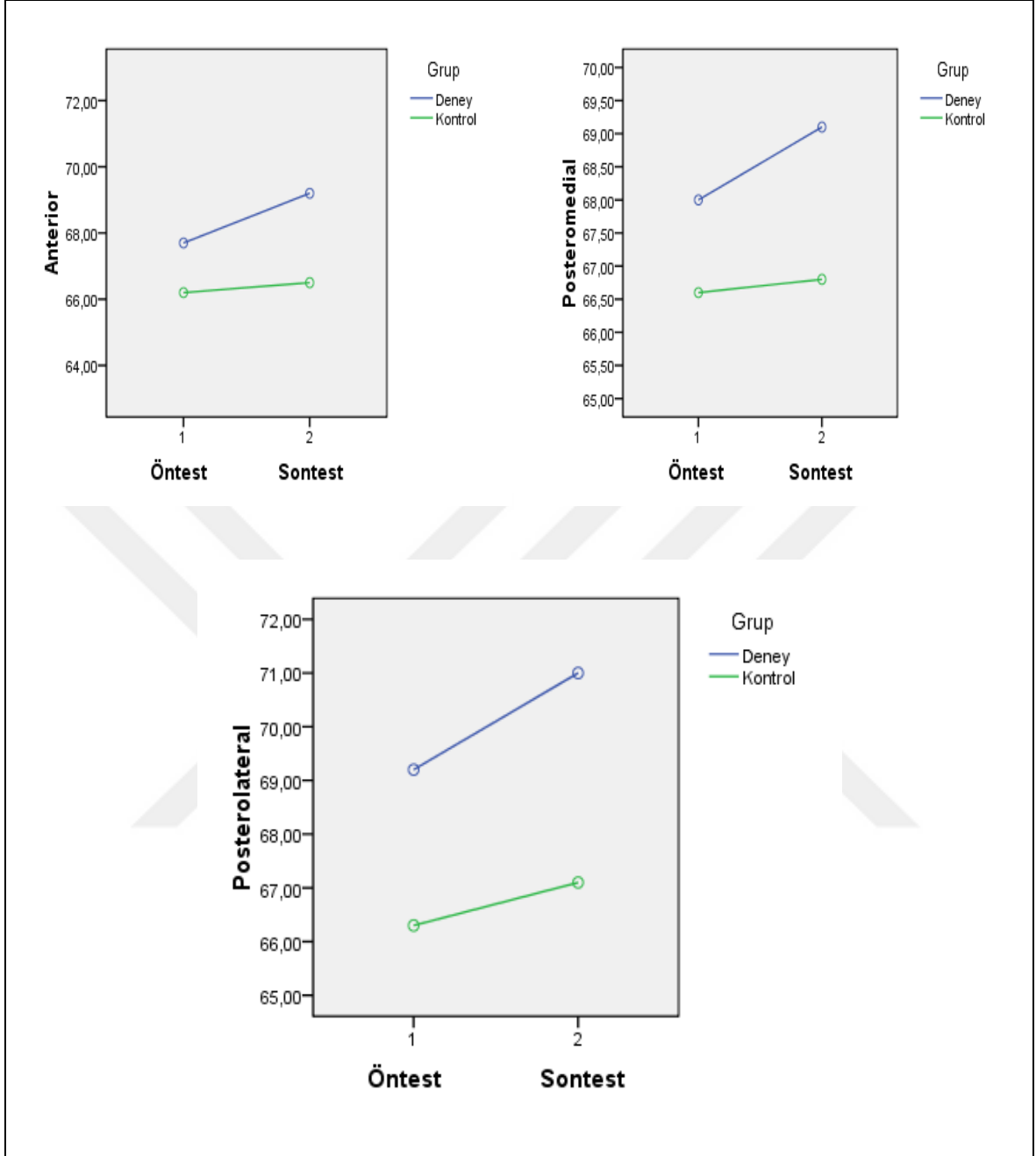
Şekil 4.8. Sol ayak statik denge salınım hızı ön test ve son test değerleri

Çizelge 4.10. Dinamik denge grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	N	İlk Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	Grup içi Değişim (%)	Grup F	p
Anterior (A)	Deney	10	67,70±3,05	69,20±3,32	<b>-1,5(%-2,21)***</b>	12,226	0,003**
	Kontrol	10	66,20±5,41	66,50±5,31	-0,3(%-0,45)		
Posteromedial (PM)	Deney	10	68,00±4,02	69,10±4,30	<b>-1,1(%-1,61)*</b>	4,578	0,048*
	Kontrol	10	66,60±5,21	66,80±5,11	-0,2(%-0,30)		
Posterolateral (PL)	Deney	10	69,20±4,07	71,00±4,21	<b>-1,8(%-2,60)**</b>	4,682	0,045*
	Kontrol	10	66,30±5,18	67,10±4,67	-0,8(%-1,20)		

\*p&lt;0,05

Dinamik denge skorlarının grup içi karşılaştırmalarında anterior değeri deney grubunun ön test ve son test değerlerinde p<0,001 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise gelişim olmasına rağmen bir farklılık bulunmamıştır. Posteromedial değeri deney grubunun ön test ve son test değerlerinde p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık oluşturmuştur. Kontrol grubunda gelişim olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Posterolateral değeri deney grubunun öntest ve son test değerlerinde p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık oluştururken, kontrol grubunda ise gelişim olmasına rağmen istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkarmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda anterior değerinde p<0,01, posteromedial değerinde p<0,05 ve posterolateral değerinde p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Gelişim en fazla olduğu yön %2,60 ile posterolateral olarak bulunmuştur.



Şekil 4.9. Dinamik denge ön test ve son test değerleri

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda; toplam 20 deneğin 10'u bosuball ve yüzme egzersizlerini uygularken 10 denek kontrol grubu olarak diğer sporcularında katıldığı ve devam eden sezon içi yüzme antrenmanlarına katılmışlardır. 10 hafta sonucunda uygulanan egzersizlerin vücut kompozisyonu, performans testlerine ve denge üzerine etkileri gruplar arasında ve grup içinde karşılaştırılmıştır. Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubuna ait deneklerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinin tanımlayıcı verilerine ait ortalamalar gruplar arasında egzersiz programı öncesinde bir farklılık göstermemektedir. Bu da gruplar arası homojen bir dağılımın olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular kısmında olduğu gibi tartışmada da antropometrik ölçümler ve denge ile ilgili testlerin verileri ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Büyüme ve gelişme çağında, büyümeden bağımsız olarak antrenmana verilen yanıt merak konusu olmuştur. Bu alanda yapılan çalışmalarda oldukça çelişkili sonuçlar elde edilmiştir (Rowland, 1985; Vaccaro ve Mahon, 1987; Lemura ve diğerleri, 1999; Acikada, 2004). Yukarıda belirtilen fiziksel, fonksiyonel ve cinsel gelişimlerin etkisiyle çocuklar hemen her yaşta farklı tepkiler vermektedir. Çocuklar, yetişkinlerin bir minyatürü görünümünde değillerdir. Yetişkinlerden farklı olarak, aerobik özellikli bir çalışmaya iyi yanıt veriyorlarsa, anaerobik çalışmaya da iyi yanıt vermektedirler (Lemura ve diğerleri, 1999). Gelişim özelliğine bağlı olarak, belli bir yaşta elde edilen bir ölçüm değerinin, ilerlemiş yaşta ne olacağını tahmin etmek mümkün olmamaktadır (Rowland, 2000). Günümüzde el deline bilgiler, çocukların antrenman yüklenmelerine verdikleri yanıtların yetişkinlerde benzerlik taşıdığını göstermektedir. Buradan hareketle çocuk ve gençlerdeki antrenman yüklenimlerinde de antrenmanın temel ve yardımcı ilkelerinin geçerli olduğu (Harre, 1982) ve aşırı yüklenmenin şiddet, sıklık, hacim veya süre öğrelerinin, antrenmana verilen yanıtta belirleyici oldukları gözlemlenmiştir (Ozman ve diğerleri, 1994). Bununla birlikte, çocuk ve gençlerde uygulanan antrenman yüklenimlerindeki şiddet ve sıklık dalgalanmaları ve buna bağlı elde edilen form değişiklikleri, yetişkinlere oranla daha az değişkendir (Bompa, 2000).

Sportif performansı arttırmak için kor kuvvetinin geliştirilmesi, üzerinde tartışılan bir konudur. Kor önde karın kaslar, arkada sırt kasları, üstte diyaframa, altta pelvik taban kaslarından oluşmaktadır. Bu nedenle kor kuvveti omurgayı koruyarak pelvik nötr

pozisyonunun sürdürülebilirliğini sağlamaktadır (Standaert ve diğerleri, 2008). Bu durum spor yaralanmalarının önlenmesi, vücudun kontrolünün ve dengesini geliştirmesi açısından önemli olabilir (Koz ve Ersöz, 2010). Fakat araştırmacılar denge ve core egzersiz programları arasındaki ilişkiler konusunda farklı sonuçlar tespit etmiştir (Abt ve diğerleri, 2007; Myer ve diğerleri, 2006; Michael ve diğerleri, 2005).

Çalışmamızda göz açık statik denge grup içi karşılaştırmaları yapılmıştır (Çizelge 4.2). Deney grubunun öne-geri standart sapma (%13,43), sağa-sola standart sapma (%16,36) ve toplam statik denge skorunda (%15,70) bosuball egzersizleri sonucunda oldukça fazla gelişim gösterdikleri söylenebilir. Yine aynı şekilde kontrol grubundada gelişimler gözlemlenmiştir. Fakat bu gelişimlerin çocukların büyüme ve gelişiminin en hızlı olduğu dönemde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Göz açık statik denge salınım hızı grup içi karşılaştırmaları yapılmıştır (Çizelge 4,3). Deney grubunda öne-arkaya salınım hızı %12,09 oranında, sağa-sola salınım hızı %11,34 oranında ve toplam salınım hızı %11,76 oranında gelişim göstermiştir. Deney grubunun grup içi karşılaştırmaları sonucunda  $p < 0,001$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Gür ve Ersöz (2017) kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi isimli çalışmasında statik denge özelliklerinden ortalama orta yanal hız deney grubunda antrenman öncesi  $17,20 \pm 10,03$  mm/sn. iken deney sonrası  $14,50 \pm 9,47$  mm/sn. ye düşmüştür ( $p > 0,05$ ). Kontrol grubunda ise antrenman öncesi  $19,00 \pm 9,32$  mm/sn iken antrenman sonrası  $18,11 \pm 8,60$  mm/sn'ye düşmüştür ( $p > 0,05$ ). Statik denge özelliklerinden ortalama ileri-geri hız antrenman öncesi  $16,50 \pm 7,39$  mm/sn iken antrenman sonrası  $15,40 \pm 7,08$  mm/sn'ye düşmüştür ( $p > 0,05$ ). Kontrol grubunda ise ortalama ileri-geri hız antrenman öncesi  $19,66 \pm 7,96$  mm/sn iken antrenman sonrası  $20,77 \pm 8,36$  mm/sn'ye yükselmiştir ( $p > 0,05$ ) (Gür ve Ersöz, 2017).

Gözler kapalı statik denge için, deney grubunun öne-geri standart sapma değerinde %16,25 ( $< 0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %4,93 ( $> 0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise  $p < 0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %17,14 ( $< 0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %6,25 ( $< 0,05$ ) oranında gelişim tespit edilmiştir. Gruplar arasında  $p < 0,01$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, bu farklılığın deney ve kontrol grubunun son test değerlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Deney grubunun statik denge skorunda %16,66 ( $< 0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken,

kontrol grubunun %10,58 ( $>0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arasında  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.4). Gözler kapalı statik denge salınım hızı için, deney grubunun öne-geri salınım hızı değerinde %10,32 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %5,00 ( $<0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %13,17 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %5,38 ( $>0,05$ ) oranında gelişim gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %11,97 ( $<0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %5,72 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.5).

Araştırmamızda sağ ayak statik denge deney grubunun öne-geri standart sapma değerinde %14,67 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %7,69 ( $<0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %20,0 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda gelişim gözlenmemiştir. Gruplar arasında  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, bu farklılığın deney ve kontrol grubunun son test değerlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Deney grubunun statik denge skorunda %16,93 ( $<0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %4,37 ( $>0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arasında  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.6). Sağ ayak statik denge salınım hızı deney grubu için, öne-geri salınım hızı değerinde %10,55 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %4,83 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %12,09 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %6,17 ( $<0,05$ ) oranında gelişim gözlenmiştir. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %11,31 ( $<0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %5,89 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.7).

Araştırmamızda sol ayak statik denge deney grubunun sol ayak öne-geri standart sapma değerinde %13,43 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %5,83 ( $<0,01$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola standart sapma değerinde %14,89 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %4,85 ( $<0,05$ ) oranında gelişim belirlenmiştir. Gruplar arasında  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, bu farklılığın deney ve kontrol grubunun son test değerlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Deney grubunun statik denge skorunda %14,03 ( $<0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %5,41 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arasında  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.8). Sol ayak statik denge salınım hızı deney grubunun sol ayak öne-geri salınım hızı değerinde %9,77 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunun %2,95 ( $>0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunun sağa-sola salınım hızı değerinde %9,23 ( $<0,001$ ) oranında gelişim gözlenirken, kontrol grubunda %4,17 ( $>0,05$ ) oranında gelişim gözlenmiştir. Deney grubunun statik denge toplam salınım hızı skorunda %9,51 ( $<0,001$ ) oranında gelişim belirlenirken, kontrol grubunun %3,55 ( $<0,05$ ) oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklılıklar deney ve kontrol grubunun son testlerinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.9).

Dinamik denge skorlarının grup içi karşılaştırmalarında anterior değeri deney grubunun ön test ve son test değerlerinde  $p<0,001$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunda %2,21 oranında ve kontrol grubunda %0,45 oranında gelişme gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise gelişim olmasına rağmen bir farklılık bulunmamıştır. Posteromedial değeri deney grubunun ön test ve son test değerlerinde  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık oluşturmuştur. Kontrol grubunda gelişim olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Deney grubunda %1,61 oranında ve kontrol grubunda %0,30 oranında gelişim gözlemlenmiştir. Posterolateral değeri deney grubunun öntest ve son test değerlerinde  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı farklılık oluştururken, kontrol grubunda ise gelişim olmasına rağmen istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkarmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda anterior değerinde  $p<0,01$ , posteromedial değerinde  $p<0,05$  ve posterolateral değerinde  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubunda



%2,60 oranında ve kontrol grubunda %1,20 oranında gelişim gözlemlenmiştir. Gelişim en fazla olduğu yön %2,60 ile posterolateral olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Aggarwal ve diğerleri (2010) araştırmalarında kor stabilitesi ve denge antrenmanının statik ve dinamik denge performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak statik dengenin istatistiksel olarak anlamlı şekilde değiştiği ayrıca statik denge üzerinde kor stabilitesi antrenmanı etkisinin denge antrenmanına oranla daha büyük olduğunu bildirmişlerdir (Aggarwal ve diğerleri, 2010). Cosio-Lima ve diğerleri (2003) pilates topu ile gerçekleştirilen 5 haftalık kor stabilitesi ve denge antrenmanı ile geleneksel antrenmanı karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, tek ayak denge değerlerinde kor stabilitesi ve denge antrenmanı yapan grubun pozitif ilerleme kaydettiğini bildirmiştir (Cosio-Lima ve diğerleri, 2003). Emery ve diğerleri (2005) sağlıklı adolesanlar üzerinde Wobble tahtası kullanarak gerçekleştirmiş oldukları 6 haftalık antrenman sonrasında statik denge ve dinamik denge değerlerinde gelişme olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu müdahale sonrası 6 aylık bir takip süresi gerçekleştirilmiş ve söz konusu antrenmanın katılımcıların sakatlık riskini azalttığı vurgulanmıştır (Emery ve diğerleri, 2005). Scibek (1999) pilates topu ile yaptırdıkları antrenman müdahalesi sonucu deney grubunun statik denge ve postür kontrolünde pozitif ilerleme görüldüğünü bildirmişlerdir (Scibek, 1999). Yaggie ve diğerleri (2006) 36 katılımcı ile 4 hafta süresince Bosu topu kullanarak yaptıkları antrenman sonrasında, deney grubunun statik denge kabiliyetinde anlamlı bir fark gözlemlenmiştir (Yaggie ve Campbell, 2006). Bressel ve diğerleri (2007) kadın futbol, basketbol ve cimnastikçilerde statik ve dinamik dengenin karşılaştırması isimli çalışmalarında; statik dengeyi dominant ayak için  $13,3 \pm 1,3$  olarak, dominant olmayan ayak için  $11,6 \pm 1,4$  olarak ortaya koymuşlardır. Basketbolcularda dominant ayak  $13,6 \pm 1,1$  ve dominant olmayan ayak  $14,5 \pm 1,4$  olarak belirlemişlerdir. Cimnastikçilerde ise, dominant ayak  $8,8 \pm 1,1$  ve dominant olmayan ayak  $9,3 \pm 1,3$  olarak belirlenmiştir (Bressel ve diğerleri, 2007). Aslan ve Livanelioğlu (2003) hatha yoğanın ve kalistenik egzersizlerin statik denge üzerindeki etkileri isimli çalışmalarında; gözler kapalı statik dengeye egzersizin etkili olduğunu ve istatistiksel olarak  $p < 0,01$  düzeyinde farklılık olduğunu belirtmişlerdir (Aslan ve Livanelioğlu, 2003). Suveren Erdoğan ve diğerleri (2016) farklı denge egzersizlerinin voleybolcularda statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri isimli çalışmalarında 8 haftalık antrenman programına bağlı olarak deneklerin statik denge ön test ve son testleri arasında  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulmuşlardır (Suveren Erdoğan ve Erdoğan, 2017). Samson (2005), yaş ortalamaları 20 olan tenis sporcuları üzerinde kor antrenmanları

ve dinamik denge arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 13 sporcunun deney, 15 sporcunun kontrol grubunda yer aldığı çalışmada 5 haftalık kor antrenmanın etkisine Star Excursion Balance Test ile bakılmıştır. Sonuç olarak deney grubunun dinamik denge özelliğinde anlamlı bir gelişim gözlemlenmiştir (Samson ve diğerleri, 2007). Johnson ve ark., (2007) pilates antrenmanı ve dinamik denge arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Katılımcıların dinamik denge ölçümlerini Functional Reach Test ile aldıkları çalışmalarında pilates antrenmanının dinamik denge üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Johnson ve diğerleri, 2007). Sekendiz ve diğerleri (2010) sedanter kadınlar ile yaptıkları pilates antrenmanının sonucunda dinamik denge özelliği üzerinde denge egzersizlerinin olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir (Sekendiz ve diğerleri, 2010). Yıldız (2014), statik denge performansının kuvvet platformu üzerinde antero-posterior ve medio-lateral tek-çift ayak, göz açık-kapalı duruşlarla belirlendiği çalışmada, futbolculara uygulanan 8 haftalık core stabilizasyon çalışmaları denge performansını geliştirse de, bu gelişim istatistiksel olarak anlam kazanmamıştır (Yıldız, 2014). Suveren Erdoğan ve diğerleri (2016) farklı denge egzersizlerinin voleybolcularda statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri isimli çalışmalarında 8 haftalık antrenman programına bağlı olarak deneklerin dinamik denge ön test ve son testleri arasında  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılıklar bulmuşlardır (Suveren Erdoğan ve diğerleri, 2017).

Behm ve Colado (2012) rehabilitasyon için stabil olmayan zeminlerin ve cihazların kullanımında direnç antrenmanlarına etkisi isimli çalışmalarında özellikle stabil olmayan zeminde yapılan antrenmanların ve fonksiyonel antrenmanların gelişime oldukça olumlu etkiler sağladığını belirtmişlerdir (Behm ve Colado, 2012). Denge ve Stabilite üzerine denge antrenmanlarının etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; Tsang ve diğerleri (2003) tai-chi denekleri ve kontrol grupları arasında stabil duruş ve stabilite testi limitlerinin karşılaştırılması sonucunda %13'lük bir gelişme ve 1,09 etki oranı olduğunu, (Tsang ve Hui-Chan, 2003), Stanton ve diğerleri (2004) 6 haftalık swissball antrenmanının core stabiliteye etkisini %450 oranında bir gelişme ve 2,88 etki oranı ortaya çıkardığını, (Stanton ve diğerleri, 2004), Bruhn ve diğerleri (2004) postüral stabilizasyon üzerinde sensöriyel motor antrenmanlarının %6,8'lik bir gelişim ve 0,1 etki derecesi olduğunu, (Bruhn ve diğerleri, 2004), Li ve diğerleri (2004) 12 aylık çalışma periyodunun berg denge ölçeği üzerinde fonksiyonel denge ölçümlerinin %7,90 oranında gelişim gösterdiğini, (Li ve diğerleri, 2004), Gioftsidou ve diğerleri (2006) stabil olmayan zemin üzerinde 12 haftalık denge antrenmanının %51 oranında gelişim olduğu ve 1,11 etki sağladığını,

(Gioftsidou ve diğeri, 2006), Kean ve diğeri (2006) denge antrenmanları ile statik denge zamanı arasında %9,50 oranında gelişim sağlandığı ve etki derecesinin 0,57 olduğunu, (Kean ve diğeri, 2006), Yaggie ve diğeri (2006) denge üzerinde denge antrenmanlarının etkisi isimli çalışmalarında %68,5 oranında gelişim sağlandığı ve etki oranının 1,43 olduğunu, (Yaggie ve Campbell, 2006), Nagy ve diğeri (2007) 8 haftalık denge antrenmanlarının yaşlıların dinamik denge gelişimlerine %1,30 ile %30 arasında gelişim sağladığı ve etki derecesinin %4,17 olduğunu, (Nagy ve diğeri, 2007), Spennewyn (2008) full direnç ekipmanlarının denge sonuçları isimli çalışmasında %49'lük bir gelişme ve serbest direnç ekipmanlarının denge sonuçlarına etkisinin %245 oranında olduğunu, (Spennewyn, 2008), Sato ve diğeri (2009) core kuvvet antrenmanının yıldız denge üzerine etkisinin %11 oranında ve etki derecesinin 0,82 olduğunu, (Sato ve Mokha, 2009), Schilling ve diğeri (2009) özel denge egzersizlerinin ön ve son karşılaştırmalarında %4,10'lük bir gelişme olduğunu ve 0,96 etki derecesi yansıttığını, (Schilling ve diğeri, 2009), Kibele ve Behm (2009) statik denge; sallanan bir tahta üzerinde denge testine geleneksel direnç antrenmanı ve stabil olmayan zeminde yapılan 7 haftalık egzersizin %4,40 oranında dengeye etkisi olduğu ve 1,5'lik etki derecesi ortaya çıkardığı, (Kibele ve Behm, 2009), Kibele ve Behm (2009) dinamik egzersiz; sallanan bir tahta üzerinde denge testine geleneksel direnç antrenmanı ve stabil olmayan zeminde yapılan 7 haftalık egzersizin %14,70 oranında dengeye etkisi olduğu ve 0,67'lik etki derecesi yarattığı, (Kibele ve Behm, 2009), Granacher ve diğeri (2011) postüral duruş üzerine denge antrenmanı sonucunda %7,80 oranında bir gelişme ve 0,21'lik etki derecesi oluştuğunu, (Granacher ve diğeri, 2011). Granacher ve diğeri (2011) kombine denge ve kuvvet antrenmanlarının core dengesi üzerine etkisinin %11,70 oranında gelişim gösterdiğini, (Granacher ve diğeri, 2011), Ogaya ve diğeri (2011) sallanan bir tahta üzerinde 9 haftalık denge antrenmanlarının %113 oranında dengeyi geliştirdiğini ve %1,17 etki derecesi yarattığı, (Ogaya ve diğeri, 2011), Muehlbauer ve diğeri (2011) gözler açık olarak yaptıkları 4 farklı denge testinde gelişimin sırasıyla %65,20, %32,10, %26,30, %28,60 ve etki derecelerinin sırasıyla 2,71, 1,71, 1,2 ve 1,64 olarak belirtmişlerdir (Muehlbauer ve diğeri, 2011).

Fonksiyonel çalışmalar üzerinde denge egzersizlerinin etkisinin incelendiği çalışmalarda; Myer ve diğeri (2006) dinamik stabilizasyon ve denge antrenmanlarının dikey sıçramaya %9,30 oranında gelişim sağladığı, dinamik stabilizasyonun ve denge antrenmanlarının %17,40 oranında katkı sağladığı, (Myer ve diğeri, 2006), Kean ve

diğerleri (2006) denge antrenmanlarının %9,50 oranında performansa etki sağladığı, (Kean ve diğerleri, 2006), Yaggie ve diğerleri (2006) dikey sıçramaya denge antrenmanın etkisi %0,05 oranında ve mekik testine %3'lük etkisi olduğunu, (Yaggie ve Campbell, 2006), Taube ve diğerleri (2007) dikey zeminde sensörlerle motor antrenman yapanların reaksiyon kuvvetinde %14,9 oranında gelişme kaydedildiğini, (Taube ve diğerleri, 2007), Oliver ve Brezzo (2009) Fonksiyonel denge antrenmanlarının kolej kadın voleybolcularda squat'a etkisine bakmış ve sağ bacak %80,9 oranında ve sol bacak %141,7 oranında gelişim sağladığını, futbolcularda ise sağ bacak %32,8 ve sol bacak %4,7 oranında gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir (Oliver ve Di Brezzo, 2009).



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız sonucunda düzenli bosuball egzersizleri devamlılık prensibine göre haftada 3 sıklıkla, her antrenman biriminde 60 dakika olmak üzere 10 hafta ve üzeri uygulanmasında sağlık ve performans getirisi açısından faydalar sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, zaman içerisinde uygulamalarda antrenman modlarının çeşitliliğinin sağlanması uygulamalar açısından faydalar sağlayacağı söylenebilir.

Çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlara göre; 10 hafta süresince yapılan bosuball egzersizlerinin 6-13 yaş arası çocukların statik ve dinamik denge performansına olumlu etkileri vardır. Artan yüklenme ilkesinin denge üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Deney grubunda oldukça yüksek gelişim gözlenirken, kontrol grubunda gelişim gözlemlenmiştir. Kontrol grubundaki bu gelişimin nedeni olarak; deneklerin hem gelişimin ve büyümenin hızlı olduğu dönemde olmaları hem de hazırlık döneminde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yüzme branşı yapısı gereği hem statik hem de dinamik denge beceresini barındıran hareketlerden oluştuğu için ileriki çalışmalarda bosuball gibi farklı antrenman malzemeleri ile yapılacak egzersizlerin ve kapsamlı denge testleri ile gelişimin statik ve dinamik yönden karşılaştırılmasında fayda olacağı söylenebilir.

Literatürdeki çalışmalar dinamik denge özelliği açısından kıyaslandığında genel olarak, bu çalışmadaki bosuball egzersiz uygulamasının hem statik hem de dinamik yapıda olması ile denge özelliğini değerlendirme yöntemindeki metodolojik farklılıklar ön plana çıkmaktadır.

Sonuç olarak; statik ve dinamik dengeye yönelik bosuball egzersizlerinin dengeyi geliştirdiği ve performansı olumlu arttıracığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca farklı yöntemlerle tasarlanmış egzersizlerin denge performansı üzerindeki etkisini ortaya koyacak yeni araştırmaların ilgili literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Egzersiz programlarının statik ve dinamik dengeye etkileri incelendiğinde; yapılan egzersiz programı, egzersiz programının süresi ve şiddeti, cinsiyet, yaş vb. birçok değişkene göre farklı sonuçlar ortaya çıktığı literatürde göze çarpmaktadır. Ayrıca dengeyi

ölçmek için kullanılan ölçüm metodları ve cihazlarında birbirinden farklı sonuçlar verebilmektedir. Hata payını en aza indirmek için popülasyon bakımından daha geniş çalışmalara yer verilmelidir.

- Bu çalışma, farklı yaş grupları ile de yapılabilir.
- Bireysel ve takım sporlarında her branşın kendine ait statik ve dinamik denge antrenmanları özellikle hareketli zeminlerde yapılabilir.
- Çalışma programının süresi arttırılabilir.
- Bu çalışmaya benzer olarak, hareketsiz zeminde antrenman yapan sporculara 10 haftalık hareketli zemin antrenmanları yaptırılıp bu antrenmanların statikve dinamik dengeye etkisi olup olmadığı araştırılabilir.
- Farklı araç-gereçler kullanılarak denge antrenmanları çeşitlendirilebilir.
- Özellikle dinamik denge antrenmanları sakatlıkları önleyebilir, postural hareket ve stabiliteye katkıda bulunan fizyolojik sistemin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunabilir.

## KAYNAKLAR

1. Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F. H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1300.
2. Acikada, C. (2004). Çocuk ve Antrenman. *Acta Orthopedics and Traumatology Turcica*, 38(1), 16-26.
3. Aggarwal, A., Zutshi, K., Munjal, J., Kumar, S., & Sharma, V. (2010). Comparing stabilization training with balance training in recreationally active individuals. *International Journal of Therapy and rehabilitation*, 17(5), 244-253.
4. Akman, N. ve Karataş, M. (2003), *Temel ve Uygulanan Kinesyoloji*, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, s. 247-288.
5. Aktümsek, A. (2012), *Anatomi ve Fizyoloji, İnsan Biyolojisi*, Nobel Yayın Dağıtım.
6. Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening1. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.
7. Akyüz, Ö., Çoban, C., Dilber, A. O., Ergün, Z., Taş, M., Işık, Ö., & Akyüz, M. (2016). İşitme Engellilerde Statik Denge Düzeylerinin Belirlenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 110-116.
8. Alexander KM, La Pier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *Journal of Orthopedi Sports Physical Therminology*. 1998;28:378–383.
9. Altay, F. (2001), “Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi”, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
10. American College of Sports Medicine. (2013). *ACSM's Resources for the Personal Trainer*. Lippincott Williams & Wilkins.
11. Arslanoğlu, E., Aydoğmuş, M., Arslanoğlu, C., & Şenel, Ö. (2010). Badmintoncularda Reaksiyon Zamanı ve Denge İlişkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2).
12. Aslan, U. B., & Livanelioğlu, A. (2003). Hatha yoganın ve kalistenik egzersizlerin statik denge üzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 83-91.
13. Assaiante, C., & Amblard, B. (1995). An ontogenetic model for the sensorimotor organization of balance control in humans. *Human Movement Science*, 14(1), 13-43.
14. Aydın, T., Yıldız, Y., Yıldız, C., Ateşalp, S. & Kalyon, A. (2002), Proprioception of the Ankle: A comparison Between Female Teenaged Gymnasts and Controls. *Foot Ankle International*. Febuauy; 23(2):Abst.123-9.

15. Aydın, T., Yıldız, Y., & Yıldız, C. (2002). Proprioception of The Ankle: A Comparison Between Female Teenaged Gymnasts And Controls. *Foot Ankle International*, 23: 123-129.
16. Baechle, T.R., Earle, R.W. & Wathen, D. (2000). *Resistance training*. Beachle, T.R., Earle, R.W. (Editörler). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics, 395-425.
17. Balyı, I., Way, R., Higgs, C. (2016). *Uzun vadeli sporcu gelişimi*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi; s. 55-88.
18. Barbosa, TM., Fernandes, R., Keskinen, KL., Colaço, P., Cardoso, C., Silva. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27(11):894-9.
19. Behm, D., & Colado, J. C. (2012). The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. *International journal of sports physical therapy*, 7(2), 226.
20. Benli, K. (2003), "Propriosepsiyonun Anatomi Fizyolojisi," IX. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, Nevşehir, s. 80-81.
21. Bíró M, Revesz L, Hidvégi P. (2015). *Swimming history technique teaching*. The rector of Eszterházy Károly College EKC Líceum Press Published; 92 s.
22. Bompa, T. O. (2000). *Total training for young champions*. Human Kinetics.
23. Bompa, T.O., & Haff, G.G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*. Canada: Human Kinetics Publishers, 110-153.
24. Bozan, Ö. (2007). Postmenopozal Osteoporozda Egzersiz Eğitiminin Etkisi. *Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 105s.*
25. Bozdoğan, A. (2006). *Yüzme*, İstanbul, Morpa Yayınları, s:20-21.
26. Brauer, S. G., Neros, C., & Woollacott, M. (2008). Balance control in the elderly: do Masters athletes show more efficient balance responses than healthy older adults?. *Aging clinical and experimental research*, 20(5), 406-411.
27. Brauer, S. G., Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (2002). The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. *Gait & posture*, 15(1), 83-93.
28. Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of athletic training*, 42(1), 42.
29. Bringoux, L., Marin, L., Nougier, V., Barraud, P. A., Raphel, C. (2000). Effects of Gymnastics Expertise on The Perception of Body Orientation in The Pitch Dimension. *Journal of Vestibular Research*, 10(6), 251-258.



30. Brookbush, B. (2011). *Fitness or Fiction, the truth about diet and exercise*. Los Angeles: Brent Brookbush, 74-88.
31. Bruhn, S., Kullmann, N., & Gollhofer, A. (2004). The effects of a sensorimotor training and a strength training on postural stabilisation, maximum isometric contraction and jump performance. *International journal of sports medicine*, 25(01), 56-60.
32. Capelli, C., Pendergast, D.R., Termin, B. (1998). Energetics of swimming at maximal speeds in humans. *European Journal of Applied Physiology*. 78(5):385-93.
33. Carlson, R. (1988). The socialization of elite tennis players in Sweden: an analysis of the players' backgrounds and development. *Sociol Sport Journal*. 5(3):241-56.
34. Çelebi, Ş. (2008) *Yüzme Antrenmanı Yaptırılan 9-13 Yaş Gurubu İlköğretim Öğrencilerinde Vücut Yapısal ve Fonksiyonel Özelliklerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kayseri.
35. Chaudhari A., & M, Andriacchi T.,P. (2006). The Mechanical Consequences of Dynamic Frontal Plane Limb Alignment for Non-Contact Acl Injury. *Journal of Biomech*, 39(2): 330-338.
36. Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M. T. (2003). Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 721-725.
37. Cote, K. P., Brunet, M. E., II, B. M. G., & Shultz, S. J. (2005). Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41.
38. Coyle, D. (2009). *The talent code: Unlocking the secret of skill in maths, art, music, sport, and just about everything else*. Random House.
39. Cresswell, A. G., & Thorstensson, A. (1994). Changes in intra-abdominal pressure, trunk muscle activation and force during isokinetic lifting and lowering. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 68(4), 315-321.
40. Dale, B.R., & Lawrence, R. (2005). Principles of core stabilization for athletic populations. *Athletic Therapy Today*, 10(4), 13-18.
41. Deoreo, K. D. & Wade, M. G. (1971). Dynamic and static balancing ability of preschool children. *Journal of Motor Behaviour*. 3, 326-35.
42. Drabik, J. (1996). *Children and sports training*. Isl Point VT Stadion Publ Co-edition.
43. Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. (2005). Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Physical therapy*, 85(6), 502-514.
44. Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. (2005). Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related

- injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal*, 172(6), 749-754.
45. Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Basoglu, S., Zergeroglu, AM., Ülkar, B., Hazır, T. (2007). *Egzersiz Fizyolojisi*. 2. Baskı, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 17-19.
46. Erkmen, N. (2006), *Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması*, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
47. Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A.S., & Yazıcıoğlu, K.(2007), Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, *Sportmetre BedenEğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, V(3): s.115-122
48. Ferdjallah, M., Harris, G.F., Smith, P., Wertsch, J.J. (2002). "Analysis Of Postural Control Synergies During Quiet Standing in Healthy Children and Children With Cerebral Palsy", *Clinical Biomechanics*, 17, 203-210.
49. Franco, A. H. (1987). Pes cavus and pes planus: analyses and treatment. *Physical Therapy*, 67(5), 688-694.
50. Garrido, N., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Costa, A. M., Silva, A. J., Pérez-Turpin, J. A., & Marques, M. C. (2010). Relationships between dry land strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers. *Journal of human sport and exercise*, Vol: 5, No:2, pp 240-249.
51. Gibson, E. J. (1987). Introductory essay: What does infant perception tell us about theories of perception?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13(4), 515.
52. Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., Beneka, A., Godolias, G., & Maganaris, C. N. (2006). The effects of soccer training and timing of balance training on balance ability. *European journal of applied physiology*, 96(6), 659-664.
53. Gökmen, B. (2013). *Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Samsun.
54. Graham G., H., Hale S., A. & Parker M. (2001) *Childrenmoving A Reflective Approachto Teaching Physical Educationm*. California: Mayfield Publishing Company.
55. Granacher, U., Wick, C., Rueck, N., Esposito, C., Roth, R., & Zahner, L. (2011). Promoting balance and strength in the middle-aged workforce. *International journal of sports medicine*, 32(01), 35-44.
56. Greenwood, M. (2007). Core Training: Stabilizing the confusion. *Strength & Conditioning Journal*, 29(2),10-25.

57. Gribble, P. A., Hertel J., Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339 – 357
58. Guskiewicz, K. M., & Perrin, D. H. (1996). Research and clinical applications of assessing balance. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5(1), 45-63.
59. Guyton, A. C., & Hall, J.E. (2000). *Textbook of medical physiology*. Elsevier Inc, 1600, 1910-2899.
60. Guyton, A. C. (1986). *Textbook of Medical Physiology*. WB Saunders, Philadelphia, 298-299.
61. Günay, E. (2013). *Elit yüzücülerde farklı yükseltelerde yapılan antrenmanların yüzme performansına etkisi*. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora, YÖK Tez Tarama Merkezi.
62. Günay, M. ve Cicioglu, İ. (2001), *Spor Fizyolojisi*, Gazi Kitap Evi, Ankara, s.103-105.
63. Gür, F., & Ersöz, G. (2017). Kor Antrenmanın 8-14 Yaş Grubu Tenis Sporcularının Kor Kuvveti, Statik Ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. *Spormetre*, 15(3), 129-138
64. Güvendik, G.(2007), *Adölesan İdiopatik Skolyozlu ve Sağlıklı Çocuklarda Denge Postür Parametrelerinin Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Uzmanlık Tezi, Ankara, s.17-18.
65. Harre, D. (1982). Principles of sports training based on experience and scientific research in the German Democratic Republic. *Berlin: Sportverl.*
66. Hatipoğlu A, 2005. *Normal ve işitme engelli çocuklarda denge alıştırmalarının denge becerilerine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Spor Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2-119.
67. Hawley, JA., Williams, M., Vickovic, M., Handcock, P. (1992). Muscle power predicts freestyle swimming performance. *British Journal of Sports Medicine*. 26(3):151–5.
68. Haynes, W. (2004). Core stability and the unstable platform device. *Journal of bodywork and movement therapies*, 8(2), 88-103.
69. Haywood, K. M., & Getchell, N. (2001). *Learning activities for life span motor development*. Human Kinetics Publishers.
70. Haywood, K., Robertson, M., & Getchell, N. (2012). *Advanced analysis of motor development*. Human Kinetics.
71. Hertel, J., Gay, M. R., & Denegar, C. R. (2002). Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. *Journal of athletic training*, 37(2), 129.

72. Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental brain research*, 114(2), 362-370.
73. Holmer, I. (1972). Oxygen uptake during swimming in man. *Journal of Applied Physiology*, 33(4), 502-509.
74. Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *in Age and Ageing* 35.
75. Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine*. 37 (6): 547-56.
76. Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41(3), 221-232.
77. İnal S., (2004). *Spor Biyomekaniği Temel Prensipler*. 1. Baskı, İstanbul, Nobel Kitapevi, 17-21.
78. Jeffreys, I. (2002). Developing a progressive core stability program. *Strength Condition Journal*, 24(5), 65-6.
79. Johnson, E. G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C. A., & Kennedy, K. L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of bodywork and movement therapies*, 11(3), 238-242.
80. Kapucu, Y.B., & Güngör, A. (2012). Uzayda Denge, *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 11 (4).
81. Kavcic, N., Grenier, S., & McGill, S. M. (2004). Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine*, 29(11), 1254-1265.
82. Kean, C. O., Behm, D. G., & Young, W. B. (2006). Fixed foot balance training increases rectus femoris activation during landing and jump height in recreationally active women. *Journal of sports science & medicine*, 5(1), 138.
83. Kejonen, P., & Kauranen, K. (2002). Reliability and validity of standing balance measurements with a motion analysis system. *Physiotherapy*, 88(1), 25-32.
84. Kelly, V.E., Aminaka, N. & Gribble, P. A. (2008). Postural Control. *Journal of Athletic Training*. 43, 21–28
85. Kibele, A., & Behm, D. G. (2009). Seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2443-2450.
86. Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198.
87. Kioumourtoglou, E., Derri, V., Mertzaniidou, O., & Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and motor skills*, 84(3), 1363-1372.

88. Kirchner, G. (2001). *Physical Education For Elementary School Children*. Brown Publishers Iowa, USA.
89. Koz, M., & Ersöz, G. (2010). Spor Yaralanmalarının Önlenmesinde Fiziksel ve Kasal Uygunluğun Önemi. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology Special Topics*, 3(1), 14-19.
90. Kriese, C. (1997). *Coaching tennis*. Masters Press.
91. Kuo, A. D., & Zajac, F. E. (1993). Human standing posture: multi-joint movement strategies based on biomechanical constraints. *In Progress in brain research* (Vol. 97, pp. 349-358). Elsevier.
92. Lazar, R. B., & Lazar, R. B. (1998). *Principles of neurologic rehabilitation* (Vol. 29). McGraw-Hill, Health Professions Division.
93. Leavey, V. (2006). *The Comparative Effects of a Six-Week Balance Training Program, Gluteus Medius Strength Training Program, and Combined Balance Training/Gluteus Medius Strength Training Program on Dynamic Postural Control* [Tesis para optar al grado de Master of Science in Athletic Training]. USA: Universidad West Virginia.
94. Lee, H. M., Cheng, C. K., & Liao, J. J. (2009). Correlation between proprioception, muscle strength, knee laxity, and dynamic standing balance in patients with chronic anterior cruciate ligament deficiency. *The Knee*, 16(5), 387-391.
95. Leetun, D. T., Ireland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., & Davis, I. M. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 926-934.
96. Lehman, G. J. (2006). Resistance training for performance and injury prevention in golf. *the Journal of the Canadian Chiropractic association*, 50(1), 27.
97. Lelard, T., & Ahmaidi, S. (2015). Effects of physical training on age-related balance and postural control. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 45(4-5), 357-369.
98. Lemura, L. M., Von Dullivard, S. P., Carlonas, R., & Andreacci, J. (1999). Can exercise training improve maximal aerobic power (VO<sub>2</sub>max) in children: a meta-analytic review. *Journal of Exercise Physiology*, 2(3), 1-14.
99. Lephart, S. M., & Henry, T. J. (1996). The physiological basis for open and closed kinetic chain rehabilitation for the upper extremity. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5(1), 71-87.
100. Li, F., Harmer, P., Fisher, K. J., & McAuley, E. (2004). Tai Chi: improving functional balance and predicting subsequent falls in older persons. *Medicine & science in sports & exercise*, 36(12), 2046-2052.
101. Lynn, A. (2014). *Swimming: Technique, training, competition strategy*. Crowood.

102. Mandigo, J., Butler, J., & Hopper, T. (2007). What is teaching games for understanding? A Canadian perspective. *Physical & Health Education Journal*, 73(2), 14.
103. Marshall, R., & Elliott, B. C. (2000). Long-axis rotation: the missing link in proximal-to-distal segmental sequencing. *Journal of sports sciences*, 18(4), 247-254.
104. McGill, S.M. (2001). Lower back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and Sport Science Reviews*, 29, 26–31.
105. McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., & Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of electromyography and kinesiology*, 13(4), 353-359.
106. Michael, A. T., McManus, A. M., & Masters, R. S. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 547.
107. Mirovsky, Y., Blankstein, A., & Shlamkovitch, N. (2006). Postural control in patients with severe idiopathic scoliosis: a prospective study. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 15(3), 168-171.
108. Morioka, S., & Yagi, F. (2004). Influence of perceptual learning on standing posture balance: repeated training for hardness discrimination of foot sole. *Gait & posture*, 20(1), 36-40.
109. Muammar, R. (2008). *Düzenli egzersiz yapan kişilerde ayak tabanı deri rezistansının proprioseptif duyu ve denge üzerine etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
110. Muehlbauer, T., Roth, R., Mueller, S., & Granacher, U. (2011). Intra and intersession reliability of balance measures during one-leg standing in young adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(8), 2228-2234.
111. Muratlı, S. (2003). *Çocuk ve spor antrenman bilimi yaklaşımıyla*. Nobel Basımevi, 7-38.
112. Müniroğlu, S., & Deliceoğlu, G. (2008). *Futbol'da müsabaka analizi ve gözlem teknikleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basım Evi.
113. Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2006). The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 20(2), 345.
114. Myers, J. B., & Lephart, S. M. (2000). The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *Journal of athletic training*, 35(3), 351.
115. Nagy, E., Feher-Kiss, A., Barnai, M., Domján-Preszner, A., Angyan, L., & Horvath, G. (2007). Postural control in elderly subjects participating in balance training. *European journal of applied physiology*, 100(1), 97-104.

116. Nashner, L. M., Black, F. O., & Wall, C. (1982). Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *Journal of Neuroscience*, 2(5), 536-544.
117. Nashner, LM. (1997). *Practical biomechanics and physiology of balance*. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM, editors. *Handbook of balance function testing*. San Diego (CA): Singular Publishing Group, 261-79.
118. Nawoczenski, D. A., & Ludewig, P. M. (1999). Electromyographic effects of foot orthotics on selected lower extremity muscles during running. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(5), 540-544.
119. Neumann, D. A. (2002). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation*. St. Louis, MO: Mosby.
120. Nitz, A. J., & Peck, D. (1986). Comparison of muscle spindle concentrations in large and small human epaxial muscles acting in parallel combinations. *The American Surgeon*, 52(5), 273-277.
121. Ogaya, S., Ikezoe, T., Soda, N., & Ichihashi, N. (2011). Effects of balance training using wobble boards in the elderly. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2616-2622.
122. Okubo, J., Watanabe, I., Takeya, T., & Baron, J. B. (1979). 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: revue internationale de physiobiologie et de pharmacologie appliquees aux effets de l'agression*, 20(2), 127.
123. Okudur, A., & Sanioğlu, A. (2012). 12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 165-170.
124. Oliver, G. D., & Di Brezzo, R. (2009). Functional balance training in collegiate women athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(7), 2124-2129.
125. Peker, Ö. (2000). *Fonksiyonel Değerlendirme*, Beyazova, M., Gökçe-Kutsal, Y. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Cilt 1, Güneş Kitabevi 2000: 642-656
126. Ozmun, J. C., Mikesky, A. E., & Surburg, P. R. (1994). Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(4), 510-514.
127. Paillard, T., Noe, F., Riviere, T., Marion, V., Montoya, R., Dupui, P. (2006). Postural performance a strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. *Journal of Athletic Training*, 41(2):172-181.
128. Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5, 383-383.

129. Perrin, P., Deviterne, D., Hugel, F., & Perrot, C. (2002). Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait & posture*, 15(2), 187-194.
130. Preedy, V. R. (Ed.). (2012). *Handbook of anthropometry: physical measures of human form in health and disease*. Springer Science & Business Media.
131. Putnam, C. A. (1993). Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of biomechanics*, 26, 125-135.
132. Raleigh, V. (2011). *Long term development in Swimming*. National Youth Coach.
133. Ribeiro, F., Santos, F., Gonçalves, P., & Oliveira, J. (2008). Effects of volleyball match-induced fatigue on knee joint position sense. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 397-402.
134. Ricotti, L. (2011). Static and dynamic balance in young athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(4), 616-628.
135. Riemann, B. L., Myers, J. B., & Lephart, S. M. (2002). Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of athletic training*, 37(1), 85.
136. Rowland, T. W. (1985). Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(5), 493-497.
137. Ruiz, R., & Richardson, M.T. (2005), Functional Balance Training Using A Domed Device. *Strength and Conditioning Journal*, 27(1),s. 50-55.
138. Samson, K. M., Sandrey, M. A., & Hetrick, A. (2007). A core stabilization training program for tennis athletes. *Athletic Therapy Today*, 12(3), 41-46.
139. San-Bayhan, P., & Artan, İ. (2004), *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi*, İstanbul, Asır Matbaası.
140. Sato, K., & Mokha, M. (2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 133-140.
141. Schilling, B. K., Falvo, M. J., Karlage, R. E., Weiss, L. W., Lohnes, C. A., & Chiu, L. Z. (2009). Effects of unstable surface training on measures of balance in older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1211-1216.
142. Scibek, J. S. (1999). *The effect of core stabilization training on functional performance in swimming* (Doctoral dissertation, University of North Carolina at Chapel Hill).
143. Sekendiz, B., Cug, M., & Korkusuz, F. (2010). Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 3032-3040.



144. Sever, O. (2013). *Futbolcuların fiziksel uygunluk düzeylerinin mevki ve yaş değişkenlerine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
145. Sever, O. (2016). *Statik ve dinamik core egzersiz çalışmalarının futbolcuların sürat ve çabukluk performansına etkisinin karşılaştırılması*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
146. Sevim, Y. (2002). *Antrenman bilgisi*. Nobel Yayın Dağıtım.
147. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). *Theory and Practical Applications*.
148. Simoneau, G. G., Leibowitz, H. W., Ulbrecht, J. S., Tyrrell, R. A., & Cavanagh, P. R. (1992). The effects of visual factors and head orientation on postural steadiness in women 55 to 70 years of age. *Journal of gerontology*, 47(5), 151-158.
149. Singer, R., N.(1980), *Motor Learning and Human Performance*. Florida States University, s.202-204.
150. Smith, D.J., Norris, S.R., & Hogg, J.M. (2002). Performance evaluation of swimmers. *Sports Medicine*, 32(9), 539-554.
151. Smith, D.J. (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*. 33(15):1103–26.
152. Sokolovas, G. (2006). Analysis of USA swimming's all-time top 100 times. *Biomechanics and Medicine in Swimming X*. Ed: Vilas-Boas JP, Alves F and Marques A. Porto: Portuguese Journal of Sport Science, 315-317.
153. Spennewyn, K. C. (2008). Strength outcomes in fixed versus free-form resistance equipment. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 75-81.
154. Spirdus, W.W. (1995). *Balance posture and locomotion In: Physical Dimensions of aging*. Human Kinetics Champaign, Illinois, 152-185.
155. Stafford, I. (2010). *Coaching for long athlete development: to improve participation and performance in sport*. Coachwise.
156. Standaert, C. J., Weinstein, S. M., & Rumpeltes, J. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *The spine journal*, 8(1), 114-120.
157. Stanton, R., Reaburn, P. R., & Humphries, B. (2004). The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 522-528.
158. Suveren Erdoğan, C., Er, F., İpekoğlu, G., Çolakoğlu, T., Zorba, E., & Çolakoğlu, F. F. (2017). Farklı denge egzersizlerinin voleybolcular da statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 11-18.
159. Sweetenham, B., & Atkinson, J. (2003). *Championship swim training*. Human Kinetics; 2003. s. 61–67.

160. Swimming/Natation Canada. (2008). *Long term athlete development strategy*. Swimming Canada.
161. Taube, W., Kullmann, N., Leukel, C., Kurz, O., Amtage, F., & Gollhofer, A. (2007). Differential reflex adaptations following sensorimotor and strength training in young elite athletes. *International journal of sports medicine*, 28(12), 999-1005.
162. Tsang, W. W., & Hui-Chan, C. W. (2003). Effects of tai chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
163. Vaccaro, P., & Mahon, A. (1987). Cardiorespiratory responses to endurance training in children. *Sports Medicine*, 4(5), 352-363.
164. Vera-Garcia, F. J., Grenier, S. G., & McGill, S. M. (2000). Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Physical Therapy*, 80 (6), 564-569.
165. Verstegen, M., & Williams, P. (2004). Physioball routine. *Core performance*. Rodale Inc., New York, NY, 73-88.
166. William, F.G. (2005), *Tıbbi Fizyoloji*. Çev; Türk Fizyoloji Bilimler Derneği, Barış Kitapevi, Ankara, 12: s. 219-220.
167. Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical Program Technology*, 16(1-2), 31-51.
168. Woollacott, M. H. (1989). *Development of posture and gait across the life span*. University of South Carolina.
169. Yaggie, J. A., & Campbell, B. M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *Journal of strength and conditioning research*, 20(2), 422.
170. Yalçın, S. & Özaras, N. (2001), *Yürüme Analizi* (1.Baskı), Avrupa Matbaacılık, İstanbul, s.1-23.
171. Yıldız G. (2014). *Effects of 8-week core stability training on junior male soccer players static balance performance*. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
172. Zamparo, P., Capelli, C., Cautero, M., & Di Nino, A. (2000). Energy cost of front-crawl swimming at supra-maximal speeds and underwater torque in young swimmers. *European Journal of Applied Physiology*. 83(6):487-91.
173. Zemková, E. (2009). Postural sway response to different forms of resistance exercise. *International Journal of Applied Sports Science*, 21(2), 64-75.
174. Zemková, E. (2014). Significantly and practically meaningful differences in balance research: p values and/or effect sizes?. *Sports medicine*, 44(7), 879-886.
175. Zemková, E. (2014). Sport-specific balance. *Sports Medicine*, 44(5), 579-590.

176. Zemková, E., & Dzurenková, D. (2009). There is no difference in balance impairment after intermittent and continual exercise. *Medicina Sportiva*, 17, 1068-73.
177. Zorba E., Saygın Ö. (2013). *Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk*. Ankara: Fırat Matbaacılık.







**EKLER**

## EK-1. Etik Kurul Raporu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU								
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu						
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara						
	TELEFON	0312 202 69 58						
	FAKS	0312 202 46 73						
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr						
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	6-13 Yaş Arası Çocuklarda Yüzme Egzersizi ve Bosun Çalışmalarının Dinamik ve Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANLADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet GÜNAY						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI/UZMANLIK ALANI BULUNDUĞU MERKEZ	G.Ü. Spor Bilimleri Fakültesi						
	DESTERLEYİCİ (Varsa)							
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar - Antropometrik ölçümlere dayalı olarak yapılan araştırmalar - Doktora Tezi						
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>			
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili				
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	05.02.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
	AYDINLATILMIŞ UNAM FORMU	05.02.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>						
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU DİĞER	<input type="checkbox"/>						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: <b>148</b>		Toplantı tarihi: 26.02.2018					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlere gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu							
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Canan ULUOĞLU							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza	
Prof. Dr. Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Binal DEVİRHİ BAŞKAN YARD.	Adli Tıp AD.	G.Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Gonca AKDULUT RAPORTÖR	Fizyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Kılınç Boz, Hilal  
 Uyruğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 1988-İzmir  
 Medeni hali : Evli  
 Telefon : 05314711749  
 Faks : .....  
 e-mail : hilalkilinc@msn.com



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi	Devam ediyor
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2013
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2010
Lise	Emlak Bankası Süleyman Demirel Lisesi	2005

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2015 -devam	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

#### Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

Kılınç Hilal, Bayrakdar Akan, Çelik Berrin, Mollaoğulları Hacalet, Gencer Yıldırım Gökhan (2016). Üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi (Yayın No: 3981640)



### Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler

Zorba Erdal, Çağla Eyili Müge, Zorba Havva Nur, Kılınç Hilal (2017). The Effects Of Exercise On Quality Of Life In Individuals Over 50 Years Of Age. The 3rd International Sport Nutrition Conference 'xx'xx Transdisciplinary Research In Physical Therapy, Physical Activity And Sports Nutrition'xx'xx (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Atli Mustafa, Özkan Zekiye, Kılınç Hilal (2017). Üniversite Öğrencilerinin Empatik Eğilimlerinin Farklı Değişkenlerle İncelenmesi. The International Balkan Conference in Sport Sciences, 511-511. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Kılınç Hilal, Özkan Zekiye, Atli Mustafa (2017). Üniversite öğrencilerinin algıladıkları stres düzeylerinin farklı değişkenlerle incelenmesi. The International Balkan Conference in Sport Sciences, 512-512. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

### **Hobiler**

Yüzme, Spor, Sinema.



*GAZILI OLMAK AYRICALIKTIR..*

