



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAYAN VOLEYBOLCULARA UYGULANAN  
KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN  
DENGE VE ANAEROBİK PERFORMANSA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ali Cenk TORTUM**

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Ankara, 2017



T.C.  
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAYAN VOLEYBOLCULARA UYGULANAN  
KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN  
DENGE VE ANAEROBİK PERFORMANSA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ali Cenk TORTUM**

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Ankara, 2017

**T.C.**  
**ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Bayan Voleybolculara Uygulanan  
Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Anaerobik Performansa Etkisi

Ali Cenk TORTUM

Yüksek Lisans Tezi

Tez Savunma Sınav Tarihi: 30.11.2017

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL

Doç. Dr. Baki YILMAZ

Yrd. Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için  
gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Özen ÖZENSOY GÜLER

Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

30-11-2017

Ali Cenk TORTUM



## İTHAF

*“Bu çalışmamı; rahmetli babam Cahit TORTUM başta olmak üzere,  
annem, eşim, kızım ve tüm TORTUM ailesine ithaf ediyorum.”*



## TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanma sürecinde, akademik anlamda ufkumu açan, tez boyunca desteğini ve rehberliğini hiçbir zaman eksik etmeyen değerli hocam Doç. Dr. Baki YILMAZ'a, çalışmanın kurgulanmasında ve diğer aşamalarında bana yol gösteren, bilgi ve birikimlerini paylaşan, bulguların analizinde, kaynak taramasında ve tezin şekillenmesinde büyük yardımlarıyla yanımda olan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER'e, elektronik ölçümleri yapabilmemiz için imkân sağlayan, çalışmalarında beni yönlendiren ve egzersiz programının oluşmasına büyük katkıları olan Sayın Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL'e, çalışma arkadaşlarıma, araştırmaya katılan yardımcı antrenörüm ve voleybolcularıma, bu araştırmaya emeği geçen tüm dostlarıma, son olarak hayatımın her anında bana destek olan ailem ve sevgili eşim Aybüke TORTUM'a teşekkür eder, herkese saygılarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| ÖZET.....                                               | iv   |
| ABSTRACT .....                                          | v    |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....                     | vi   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                   | vii  |
| TABLolar DİZİNİ .....                                   | viii |
| 1. GİRİŞ .....                                          | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                                  | 4    |
| 2.1. Kor .....                                          | 4    |
| 2.1.1. Kor Stabilizasyon Egzersizleri.....              | 5    |
| 2.1.2. Kor Stabilizasyon Egzersizleri ve Voleybol ..... | 5    |
| 2.2. Denge .....                                        | 6    |
| 2.2.1. Statik Denge .....                               | 7    |
| 2.2.2. Dinamik Denge .....                              | 8    |
| 2.2.3. Denge ve Voleybol .....                          | 9    |
| 2.3. Enerji Sistemleri .....                            | 10   |
| 2.3.1. Anaerobik Performans .....                       | 13   |
| 2.3.2. Anaerobik Güç .....                              | 14   |
| 2.3.3. Anaerobik Güç Ölçümünde Kullanılan Testler.....  | 15   |
| 2.3.4. Anaerobik Güç ve Voleybol .....                  | 16   |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. MATERİYAL VE YÖNTEM .....</b>                               | <b>17</b> |
| 3.1. Çalışma Grubunun Seçilmesi .....                             | 17        |
| 3.2. Verilerin Toplanması .....                                   | 17        |
| 3.2.1. Boy Uzunluğu-Vücut Ağırlığı-Vücut Kitle İndeksi Ölçümleri. | 17        |
| 3.2.2. Denge Ölçümleri .....                                      | 18        |
| 3.2.3. Kor Stabilizasyon Testleri .....                           | 20        |
| 3.2.4. Sağlık Topu Fırlatma Testi .....                           | 22        |
| 3.2.5. Durarak Uzun Atlama Testi .....                            | 22        |
| 3.2.6. Otuz Metre Sürat Testi .....                               | 23        |
| 3.2.7. Dikey Sıçrama Testi .....                                  | 23        |
| 3.2.8. Altıgen Çeviklik Testi .....                               | 24        |
| 3.3. Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı .....                    | 24        |
| 3.4. Klasik Antrenman Programı .....                              | 32        |
| 3.5. İstatistiksel Analiz .....                                   | 32        |
| <b>4. BULGULAR.....</b>                                           | <b>33</b> |
| <b>5. TARTIŞMA.....</b>                                           | <b>40</b> |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                 | <b>47</b> |
| <b>7. KAYNAKLAR .....</b>                                         | <b>49</b> |
| <b>8. EKLER.....</b>                                              | <b>60</b> |
| EK-1. Etik Kurul Onay Formu .....                                 | 60        |
| EK-2. Denek Onay Formu .....                                      | 61        |
| EK-3. Değerlendirme Formu .....                                   | 62        |
| EK-4. Clinical Test Of Sensory Integration Balance .....          | 63        |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| EK-5. Postural Stability Test Results-1..... | 64 |
| EK-6. Postural Stability Test Results-2..... | 65 |
| EK-7. Özgeçmiş .....                         | 66 |



## ÖZET

### **Bayan Voleybolculara Uygulanan Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Anaerobik Performansa Etkisi**

Bu çalışmanın amacı, bayan voleybolculara altı hafta süre ile bosu topu kullanılarak uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, denge ve anaerobik performansa etkisinin belirlenmesidir.

Araştırmaya Türkiye Voleybol Federasyonu'nun Bayanlar 2. Ligi Takımı Kazan Belediye Spor Kulübü'nde mücadele eden toplam 15 (yaş  $23,5 \pm 4,0$  yıl, boy uzunluğu  $1,73 \pm 0,08$  m, vücut ağırlığı  $66,4 \pm 9,1$  kg, spor yaşı  $11,6 \pm 5,1$  yıl) bayan sporcu gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırmada, sporculara sırasıyla denge, dikey sıçrama, kor stabilizasyon, durarak uzun atlama, sağlık topu fırlatma, 30 m. sürat ve çeviklik testleri; antrenman programı öncesi ve altı hafta sonrasında olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Sporculara altı hafta boyunca, haftada üç gün, takım ısınmasından sonra yaklaşık 20 dakika bosu topu ile kor stabilizasyon egzersiz programı uygulanmıştır.

Elde edilen veriler, IBM SPSS Statistics 22.0 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Altı haftalık kor stabilizasyon egzersiz programı sonrası grubun; anaerobik performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülürken ( $p < 0.05$ ), denge performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Yapılan altı haftalık antrenman sonucunda; anaerobik performansın olumlu yönde etkilendiği fakat denge performansında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Anaerobik performans, denge, kor stabilizasyon, voleybol.

## **ABSTRACT**

### **The Effects of Core Stabilization Exercises on Balance and Anaerobic Performance of Female Volleyball Players**

The purpose of this study is to determine the effects of six-week bosu ball stabilization exercises on the balance and anaerobic performance of female volleyball players.

A total of 15 female volleyball players who play in Kazan Belediye Sports Club in Women's Second League of Turkish Volleyball Federation (aged  $23,5 \pm 4,0$  years, height:  $1,73 \pm 0,08$  m, body weight:  $66,4 \pm 9,1$  kg, sports age:  $11,6 \pm 5,1$  years) voluntarily participated in the study.

As part of the study, the volleyball players were subjected to balance, vertical jump, core stabilization, standing jump, medicine ball throwing and 30 meter speed and agility tests for two times before the training schedule and after six weeks. The athletes underwent an exercise program of core stabilization with bosu ball for about 20 minutes before warm-up for three days a week for six weeks.

The data obtained were evaluated using the IBM SPSS Statistics 22.0 statistical program.

After the 6-week core stabilization exercise program, a statistically significant increase was found in anaerobic performance ( $p < 0.05$ ), but no statistically significant difference was found in balance performance of the group. At the end of six weeks of training, it was found that anaerobic performance was affected positively but the training made no change in the balance performance.

**Keywords:** Anaerobic Performance, Balance, Core Stabilization, Volleyball.

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|      |                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AG   | : Anaerobik güç                                                                                           |
| AP   | : Anaerobik performans                                                                                    |
| ATP  | : Adenozin trifosfat                                                                                      |
| BMI  | : Vücut kitle indeksi                                                                                     |
| CM   | : Santimetre                                                                                              |
| DK   | : Dakika                                                                                                  |
| FAD  | : Flavın adenin dinükleotit                                                                               |
| KG   | : Kilogram                                                                                                |
| KKAL | : Kilo-kalori                                                                                             |
| M    | : Metre                                                                                                   |
| MG   | : Maksimum güç                                                                                            |
| MOL  | : Bir maddenin gram olarak molekül ağırlığı veya gram olarak atom ağırlığı.                               |
| NAD  | : Nikotinamit adenin dinükleotit                                                                          |
| SN   | : Saniye                                                                                                  |
| TRX  | : Suspension training system (Vücut ağırlığıyla yerçekimine karşı çalışma metoduna dayalı bir sistemdir.) |
| W    | : Watt                                                                                                    |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1. Denge .....                                               | 2  |
| Şekil 2.1. Kor kasları .....                                         | 4  |
| Şekil 3.1. Stadiometre ve baskül .....                               | 17 |
| Şekil 3.2. Biodex balans sistemi .....                               | 18 |
| Şekil 3.3. Biodex balans sistemi viskoelastik köpük zemin .....      | 19 |
| Şekil 3.4. Gövde fleksiyon testi .....                               | 20 |
| Şekil 3.5. Gövde ekstensiyon testi.....                              | 21 |
| Şekil 3.6. Lateral fleksiyon testi.....                              | 21 |
| Şekil 3.7. Prone bridge testi .....                                  | 21 |
| Şekil 3.8. Sağlık topu fırlatma testi .....                          | 22 |
| Şekil 3.9. Durarak uzun atlama testi.....                            | 22 |
| Şekil 3.10. Otuz metre sürat testi .....                             | 23 |
| Şekil 3.11. Dikey sıçrama testi .....                                | 23 |
| Şekil 3.12. Altıgen çeviklik testi .....                             | 24 |
| Şekil 3.13. Birinci kısım (1-2.hafta) kor egzersiz hareketleri ..... | 27 |
| Şekil 3.14. İkinci kısım (3-4.hafta) kor egzersiz hareketleri .....  | 29 |
| Şekil 3.15. Üçüncü kısım (5-6.hafta) kor egzersiz hareketleri .....  | 31 |
| Şekil 4.1. Sporcuların antropometrik verileri .....                  | 33 |
| Şekil 4.2. Sporcuların kor stabilizasyon testi verileri .....        | 34 |
| Şekil 4.3. Sporcuların performans testi verileri .....               | 36 |
| Şekil 4.4. Sporcuların denge testi verileri .....                    | 38 |
| Şekil 4.5. Sporcuların düşme riski verileri .....                    | 39 |

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 2.1.</b> Bazı branşlardaki bayan sporcuların anaerobik güç değerleri ..... | 16 |
| <b>Tablo 3.1.</b> Birinci kısım (1-2.hafta) kor egzersiz programı .....             | 26 |
| <b>Tablo 3.2.</b> İkinci kısım (3-4.hafta) kor egzersiz programı .....              | 28 |
| <b>Tablo 3.3.</b> Üçüncü kısım (5-6.hafta) kor egzersiz programı .....              | 30 |
| <b>Tablo 4.1.</b> Sporcuların antropometrik verileri .....                          | 33 |
| <b>Tablo 4.2.</b> Sporcuların kor stabilizasyon testi verileri .....                | 34 |
| <b>Tablo 4.3.</b> Sporcuların performans testi verileri .....                       | 35 |
| <b>Tablo 4.4.</b> Sporcuların denge testi verileri .....                            | 37 |
| <b>Tablo 4.5.</b> Sporcuların düşme riski verileri .....                            | 39 |

## 1. GİRİŞ

Sporcuların performansı, değişik teknik, taktik ve kuvvet antrenmanları yöntemleriyle yükseltilmeye çalışılırken, bu antrenmanların yeterlilik durumunun hedeflenen düzeyde olup olmadığı da sporcu ve antrenörlerin merak ettikleri bir konudur.

Sporda başarı, performans, aerobik ve anaerobik enerji kazanımına, sürat, kuvvet ve teknik gibi nöro-musküler fonksiyonlara, taktik ve psikolojik faktörlere bağlıdır. Sporcunun vücut yapısı ile ilgili olarak sportif uygunluk düzeyi ve amaca uygun olarak yapılan düzenli sportif antrenmanların neden olduğu fiziksel gelişiminin belirlenmesi performans açısından oldukça önemlidir. Çünkü antrenmanlarla vücut yapısı ve özellikleri geliştirilmektedir. Teknik, taktik ve zihinsel gelişmenin yanı sıra, bu spora özgü performansı meydana getiren en önemli özelliklerden birisi de kuvvettir. Özellikle teknik hareketlerin uygulanmasında bacak, kol kuvveti, kor bölgesi ve anaerobik güç önemli rol oynamaktadır (1). Dolayısıyla sporcu ve antrenörlerin teknik hareketlerin gelişimi, güç kaybı ve sakatlıklara engel olmak için özel kuvvet antrenmanlarını kor egzersizleri ile takviye etmesi ve antrenmanlarında yer vermeleri beklenir.

Voleybol sürekli gelişim içinde olan kompleks hareketleri içeren bir spordur. Beş setlik bir maçta toplam 250-300 adet yüksek güç seviyesi gerektiren hareketler uygulanmaktadır (2).

Voleybolun yapısını %50 smaç, blok, %50 planjon, manşet, kısa sprintler, yön değiştirme ve servis oluşturmaktadır. Güç kavramı voleybolda performansı belirleyen en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuvvet, güç veriminin temelini oluşturmakla birlikte hareket hızı ile gücü oluşturan iki bileşenden biridir. Gücün geliştirilmesi için uygun yük aralıklarına dikkat edilmeli ve farklı antrenman şiddeti ve hareket hızı içeren antrenman kombinasyonları uygulanmalıdır. Kuvvet ve güç antrenmanları hazırlık periyodunun yanı sıra hazırlık periyodunda iki gün/hafta, müsabaka periyodunda iki gün/hafta olacak şekilde müsabaka sezonu içerisinde de uygulanmalıdır (3).

Kor stabilitesi 1990'ların başında sağlık ve fiziksel uygunluk açısından popüler hale gelen bir kavramdır. Doktorlar, fizik tedavi uzmanları, biyomekanikçiler ve psikologlar; hastaları, yaralanmalardan kurtarma ya da önleme konusunda eğitmek için bu kavramı kullanmaktadır (4).

Günümüz voleybolunda kor antrenmanlar vazgeçilmezdir. Kor bölgesinin stabilitesini ve kuvvetlenmesini sağlayarak, sporcuların sahip oldukları kuvveti sağlıklı şekilde, güce aktarabildikleri gözlemlenmektedir. Teknik gelişimine verdiği katkı ile kor antrenman; sporcuların teknik hareketlerini daha az enerji kullanarak yapabilmesine imkân sağlar. Bunun sonucunda, uzun süreli rallilerde sporcular yorgunluğun etkilerine daha az maruz kalırlar (5).

Voleybol antrenmanlarında yorgunluğun artması ile birlikte postüral kontrolde kayıplar oluşmaya başlar. Antrenman esnasında oluşan yorgunluk istenilen performans düzeyini engellemeye başlar ve oluşan bu denge kaybıyla sakatlık durumları olabilir (6). Denge performansları üzerine, çeşitli spor branşları ile azda olsa yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Araştırmacılar üst düzey sporcularda gerekli olan psikolojik, fizyolojik ve fiziksel değerleri araştırmaktadırlar. Antrenmanlarda ve yarışmalar esnasında yüksek kalitede hareket ve başarı performansı için, statik ve dinamik dengenin kontrolü çok önemlidir (7).



**Şekil 1.1. Denge.**

Sporcular kısa süreli, yüksek yoğunlukta yaptığı egzersizlerde anaerobik güç üretecek enerji sistemlerini kullanır. Sporcuların anaerobik güç performansları ise voleybolda smaç ve blok hareketleri üzerinde doğrudan etki yapmaktadır. Sistemli ve programlı şekilde, anaerobik gücün geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalara antrenman programlarında daha fazla yer verilmelidir (8).

Voleybola özgü kuvvet, denge ve anaerobik güç antrenmanlarını destekleyecek kor antrenmanları; sporcuları sakatlıklardan korumanın yanı sıra sporcuların performans artışına imkân sağlar. Bu alanda yapılan literatür taramasında yeteri kadar branşa özgü kaynak olmaması nedeniyle bu çalışmanın voleybolda sporcu ve antrenörler için katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Kor stabilizasyon alanındaki çalışmalar, voleybol başta olmak üzere tüm spor dallarında, kor antrenmanın postür dengesinin sağlanması ile birlikte sporcu performansı üzerindeki etkileri daha somut ifade edilebilecektir. Tüm bu sebeplerden dolayı bu çalışma, bayan voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, sporcuların denge ve anaerobik performanslarına etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

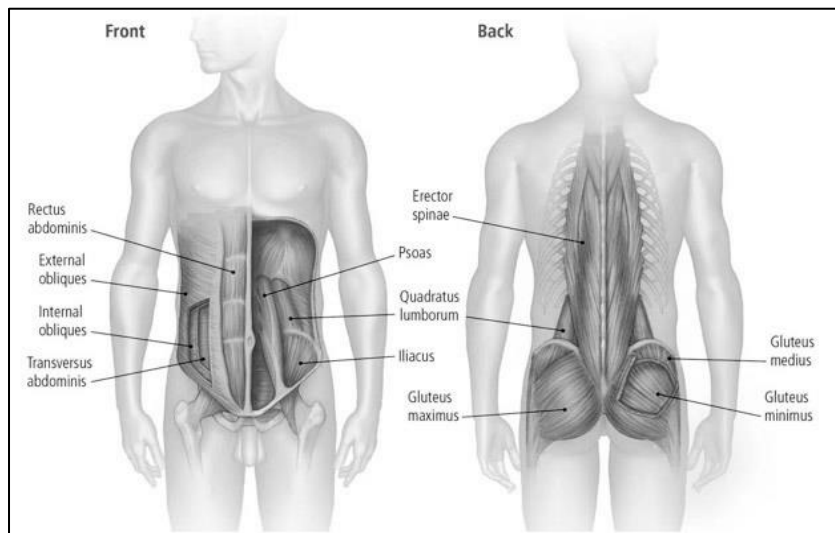
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kor

Kor denildiği zaman; yoganın, dövüş sanatlarının, Yunan Olimpiyatlarının, klasik ve modern dansın antrenman sistemindeki kökleri ile karşılaşırız. Buda bize kor antrenmanın anlamsız bir moda olmadığını, kendisini zaman testinden geçirmiş, etkisi kanıtlamış evrensel bir antrenman programı olduğunu gösteriyor (9).

Kor, gövde olarak ya da bacaklar ve kollar arasındaki bağlantıyı sağlayan bölge olarak tanımlanabilir (10,11). Joseph Pilates ise kor'u vücudun alt kaburgalarından kalçanın alt kısmına kadar (gluteal kıvrım) çevreleyen bölüm olarak tanımlamıştır (9). Kor, karın bölgesi, bel ve kalçada odaklanmayla birlikte göğüs kafesi ve dizler arasındaki bölge olarak da tanımlanır (12). Diğer bir tanımlamaya göre ise lumbopelvik-hip kompleksi kor olarak kabul edilmektedir (13,14).

Gerçekte pasif bir insanın omurgası dengesiz bir yapıdadır, bu yüzden vücut dengesini sağlamak beden kaslarının aktifleştirilmesiyle sağlanır. İşte bu kaslar kor antrenmanda üzerine durulan kor bölgesindeki kaslardır. Bunun sebebi, anatomik olarak ve dengeyi sağlamak niyetiyle özel olarak tasarlanmış fonksiyonel nitelikleriyle farklı bir grup kasın olduğu düşüncesidir (15).



Şekil 2.1. Kor kasları.

### **2.1.1. Kor Stabilizasyon Egzersizleri**

Kor egzersizler, karın, bel ve kalça hareketlerini kontrol ve stabilize eden kasların antrene edilmesine yönelik egzersizleri içeren çalışmalardır. Bu kasların hepsi, hareket sırasında vücudun dengede tutulması amacıyla birlikte çalışırlar. Hareket sırasında oluşturulan gücün bacadan gövdeye ya da gövdeden bacağa verimli bir şekilde aktarılması koordineli olarak çalışan bu kasların kuvvetlerinin artırılması ile mümkündür (16). Kor antrenman yöntemi, ağırlık çalışması yönteminden uygulanışında farklılık göstermekle beraber, atletik performansın artırılması ve rehabilitasyon sürecinde kuvvetin korunması amaçlarına yöneliktir. Kor antrenman, sadece vücut ağırlığı ile hiçbir araç gerektirmeden uygulanabildiği gibi farklı materyallerin kullanımı ile de oldukça zengin alıştırma seçeneği sunabilmektedir. Bosu, TRX Suspension training system (kendi vücut ağırlığınızla yerçekimine karşı çalışma metoduna dayanan bir sistemdir) pilates topu, elastik bantlar gibi materyallerin kor alıştırmaları ile birlikte kullanımı, kor antrenmanının hem sabit hem de sabit olmayan yüzeyde uygulanmasına olanak tanır (17).

Sabit ve sabit olmayan yüzey uygulamaları kas gruplarının farklı oranlarda harekete katılımına neden olur. Hareketli yüzey üzerinde yapılan kor alıştırmalarında kasın gerilim süresi uzun ve hareketin hızı düşüktür. Dolayısıyla, aynı hareketin farklı yüzeylerdeki uygulaması ile harekete katılan kasların değişik oranlarda kuvvet üretmesi sağlanır. Bu durum, kasların sadece bölgesel olarak değil aynı zamanda bacak-kalça-gövde kasları gibi birçok bölgeye ait kasların koordineli olarak kuvvet ortaya koymasını sağlamaktadır (18).

### **2.1.2. Kor Stabilizasyon Egzersizleri ve Voleybol**

Voleybola özel spesifik hareketlerin kazanımı için, sporcunun iyi bir fiziksel uygunluğa ve geliştirmesi gereken bazı performans faktörlerine ihtiyacı vardır. Bu faktörler esneklik, kuvvet, güç ve çeviklik gibi gereksinimlerdir (19).

Oyuncu sıçrayıp topa smaç vurmadan önce gövdeyi kontrol altına almalı ve yerden enerji transferini sağlamalıdır (20). Sıçramada kullanılan majör kas grupları gluteuslar, hamstringler, quadriceps ve gastrocnemiuslardır. Bu kaslar alt ekstremit eklemlerini birbirine bağladıkları için birlikte çalışarak yerden alınan enerjiyi

yukarıya aktarırlar. Sıçramadan önce sporcu ayak bileği, diz ve kalça fleksiyonu yaparak ‘üçlü fleksiyon’ pozisyonunu alır. Bu pozisyonda sporcu maksimum güç üretimine hazırdır. Üçlü ekstansiyon olarak bilinen tüm eklemlerin ekstansiyona alınması ile patlayıcı gücü açığa çıkarır ve gövdesini yerden yükseltir (19,20).

Dinamik gövde kontrolü, üst gövde kuvveti ve omuz eklem stabilizasyonu smacın hızını ve gücünü belirlemede önemlidir. Dirsek ekstansiyonu omuzdaki rotasyon ile daha hızlı ve güçlü bir vuruş sağlar (21).

Gövde kasları özellikle sporcularda çok önemli bir yere sahiptir. Spora özel aktivitelerde vücudun ilgili bölgesinin hareketi esnasında, diğer bölgelerin stabilizasyonunun sağlanmasında rol oynar. Gövdede meydana gelen instabilite voleybol oyuncusunda bel-sırt ağrısına neden olmakla kalmaz; diz, kalça ve omuzda da patolojiler açığa çıkarabilmektedir (22). Yapılan son çalışmalarda gövde stabilizasyonunun sporcularda yaralanma insidansını azalttığı ve sakatlıklar açısından koruyucu olduğu görülmüştür (23,24).

Kor bölgesinin stabilitesini ve kuvvetlenmesini sağlayarak, sporcuların sahip oldukları kuvveti sağlıklı şekilde güce aktarabildikleri gözlemlenmektedir. Teknik gelişimine verdiği katkı ile kor antrenman; sporcuların teknik hareketlerini daha az enerji kullanarak yapabilmesine imkân sağlayacaktır. Bunun sonucunda ise, uzun süreli rallilerde sporcular yorgunluğun etkilerine daha az maruz kalacaklardır (5).

Bu çalışma, kor bölgesi kaslarını geliştirici hareketleri voleybol antrenmanlarına ekleyerek uygulanan kor egzersizlerinin sporcuların denge ve anaerobik performanslarında artış sağlayabileceği düşünülmüş ve planlanmıştır.

## **2.2. Denge**

Denge; kişinin, yerçekimi merkezinin, var olan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içerisinde tutulabilmesidir (25). Denge birçok duyuşsal, motor ve biyomekaniksel bileşenlerin koordine edilen aktivitelerini içeren karmaşık bir süreçtir ve kişinin yerçekimi merkezinin, var olan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içinde tutulabilmesi olarak tanımlanır. Bizi dengede tutan eşsiz bir sistem vardır. Rahatlıkla kalkıp yürür, saatlerce ayakta durabilir, koşabilir ve hiçbir

zaman boşlukta hareket ediyor hissini yaşamayız. Adımlarımız sağlam ve dengelidir ve bizim için son derece olağan olan bu özelliğimiz, aslında pek çok unsurun mükemmel bir hassasiyetle bir arada bulunmasının bir sonucudur (26).

Denge, dinlenme ve aktivite anında yer çekimi merkezinin değişikliklerine karşı hızlı ve postüral olarak yapılan uyum olarak da tanımlanmaktadır. Bu uyum, vestibüler, propriyoseptif ve görsel verilerin merkezi sinir sisteminde birleştirilip, değerlendirilmesi ile sağlanmaktadır (27,28).

Sahip olduğumuz mükemmel denge sisteminin anahtarı, uzayda kapladığımız yerin algılanmasıdır. Beynimizde, vücudun, uzay içinde bulunduğu yer kusursuz şekilde belirlenir. Dengeyi sağlayan bu algı, beynimizde üç kaynaktan gelen verilerin değerlendirilmesiyle sağlanmaktadır. Gözlerden, kaslardan ve iç kulaktan oluşan duyu reseptörlerinde toplanan veriler, sinir uyarıları olarak beyine iletilir. Denge, bunların bileşimi sonucunda sağlanabilir (29).

Sporcular dengeyi harekete geçiricilerin farkında olmalı ve bunları etkin şekilde kullanabilmelidirler. Örneğin sprintte, bir ayağı saniyenin 1/10'undan daha az yerle temas eden üst seviye bir sprinterde, denge özelliği yüksek derecede yer almaktadır. Birçok spor aktivitesinde denge, özel hareketler ile geliştirilebilir. İnsan hareketlerinin çoğu çift taraflı hareketin bir bacadan diğerine geçmesi (değişmesi) şeklinde gerçekleştiği için denge mekanizması birçok fiziksel hareketin uygulanmasında anahtar rolündedir (30).

Denge statik ve dinamik olarak ikiye ayırabiliriz. Statik denge vücut sabitken dengeyi koruyabilme yeteneği, dinamik denge ise hareket halinde istenilen postürü koruyabilme yeteneğidir (30).

### **2.2.1. Statik Denge**

Bir cisme etki eden net kuvvetlerin birbiri ile dengede ve birbirine eşit oldukları durum statik denge olarak adlandırılmaktadır. Cismin dengesi cisme etki eden kuvvetlere bağlı olduğu kadar, cismin ağırlık merkezi yerçekimi hattı ve destek alanının özelliklerine göre de değerlendirilebilir. Cismin statik dengesinin

korunabilmesi için aşağıdaki fizik kurallarını yerine getirebilmiş olması gerekmektedir.

- Cismin ağırlık merkezi yere (destek alanına) yakın olmalıdır,
- Cismin destek alanı geniş olmalıdır,
- Cismin yerçekimi hattı ağırlık merkezinden geçmeli veya mümkün olduğu kadar yakın seyretmelidir,
- Cismin yerçekimi hattı destek alanının içine düşmelidir (31).

### 2.2.2. Dinamik Denge

Sabit durumdan hareketli duruma geçerken objeye etki eden kuvvetler objenin dengesini bozma çabası içine girerler. Kuvvetin cismin yerçekimi hattına dikey veya bir açı ile uygulaması sonucu, cisim doğrusal (linear) veya açısal (angular) bir şekilde yer değiştirmeye başlar. Postür, vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir (31,32).

Hareket, dinamik dengenin istenilen verimli ve ekonomik halıdır; hareketi gerçekleştirmek için sürekli olarak bozulması ve sağlanması ile oluşur. Denge istenilen aktivite için, gücü doğru zamanda, doğru eklemden, doğru düzlemde, doğru yönde azaltabilme yeteneğidir. Zemin ve rakip gibi yerçekimi ve dış güçlere karşı sürekli bir reaksiyon verme durumu vardır (30). Kassal zayıflık, proprioseptif zararlar ve hareket genişliği hasarları kişinin, vücudun destek yüzeyi içerisinde yerçekimi merkezini sürdürme yeteneğine karşı koyabilir veya diğer bir ifade ile dengesini kaybetmesine sebep olabilir (33).

Bir kişinin dengesi dışsal bir unsur tarafından bozulduğu zaman görsel işitsel ya da duysal işlevlerden biri veya işlevlerin bir kombinasyonu dengeli bir pozisyonu tekrar sağlamak amacıyla ağırlık merkezinin hareketini koordine etmek için kullanılabilir. Örneğin; hentbol oyuncusu kaleye şut atarken bir defans oyuncusu tarafından vücut teması ile engellendiğinde bu durum sporcunun dengesini olumsuz yönde etkiler ve bu nedenle sporcunun normal dengesi tehlikeye girer. Sporcu kendisini düşmekten korumak amacıyla stabilite sınırları çerçevesinde ağırlık

merkezini doğru konumlandırmak koşuluyla vücudunu düzelterek düşmekten kurtulmalıdır (34).

### **2.2.3. Denge ve Voleybol**

Voleybol bir temas sporudur ve bir maç 2-2,5 saat sürebilmektedir. Bu süreçte sürekli üst düzeyde performans sergileyebilmek için; sporcuların iyi antrenman yapmaları, çok iyi hazırlık ve motorik beceriye sahip olmalarını gereklidir (35). Voleybol sporu; kısa süreli yüklenme ve dinlenme evrelerinden oluşan bir interval sporu olarak tanımlanabilir. Antrenman ve müsabaka anında voleybol özgü dört temel hareket bulunmaktadır:

1. Sıçrama
2. Vurma
3. Blok
4. Yere düşme (36).

Voleybol hızlı hareket ve hızlı reaksiyon gösteren sporudur ve sporcular için önemli olan denge dinamik dentedir. Bir sıçrama sonrası başarılı bir yere inmek; kuvvet, stabilite ve denge gerektirir (37). Burada vücut dışarıdan bir yüke maruz kalır, ağırlık merkezi sürekli değişir ve genelde yükselir. Dengeyi sağlamak için en önemli faktör olarak ayaklar kullanılır. Voleybol patlayıcılık ve konsantrasyon gerektiren bir aktivite olmasından dolayı antrenmanlarında denge ve propriosepsiyona çok dikkat edilmesi gerekiyor. Sportif aktiviteler boyunca iyi performans sergileyebilmeleri ve sakatlanma riskinin azalması sporcuların proprioceptife yetilerine bağlıdır (29,38).

Voleybol sporu aynı zamanda, ardışık aerobik ve anaerobik yüklenmeler içeren bir spor dalıdır. Bu yüzden yüksek kas kuvveti ve yetenek gerektirdiği düşünülebilir (38).

Denge aynı zamanda koordinasyonu da beraberinde getireceğinden çok daha akıcı ve aktif bir performans ortaya konmasında büyük rol alır (39).

### 2.3. Enerji Sistemleri

İnsan, organizmasında yaşam fonksiyonlarını yerine getirebilmek için enerji açığa çıkaran kimyasal reaksiyonlar (metabolizma) gerçekleştirmektedir. ATP'nin yeniden sentezlenmesi için gerekli enerji, aerobik (oksijen varlığının gerektirdiği bir dizi kimyasal reaksiyon) ve/veya anaerobik (oksijene gereksinim olmaksızın gerçekleşen bir dizi kimyasal reaksiyon) metabolizmalarıyla sağlanmaktadır. Bu kimyasal reaksiyonlarda, daha önce sindirim sistemi yoluyla alınan besin maddeleri aerobik ve anaerobik yollarla metabolize olmaktadır. Hemen hemen tüm vücut hücrelerinde enerji oluşumu adenosin trifosfat (ATP) molekülü vasıtasıyla sağlanmaktadır. ATP'nin molekül yapısı bir adenosin ile üç fosfattan oluşmaktadır (40). Beden eğitimi ve spor alanındaki en önemli konulardan birisi insan vücudundaki enerji üretim mekanizmasıdır. Çünkü insan vücudunun çeşitli hareketleri yapabilmesi, sahip olduğu enerji kapasitesine bağlıdır. Çeşitli tiplerdeki hareketlerin yapılabilmesi için, vücuda sürekli olarak enerji sağlanması gerekir (41). Egzersiz anında kullanılan enerjinin iki temel kaynağı mevcuttur. Bunlar;

Anaerobik metabolizma (oksijensiz); sadece karbonhidratların (yağlar ve proteinler hariç) oksijen kullanılmadan kısmen (tamamen değil) parçalanması ile bir ara maddeye (laktik asit) dönüşümünü içerir. Bu metabolizma ile aerobik metabolizmaya oranla çok daha az miktarda enerji üretimi gerçekleşir. Anaerobik metabolizmada oksijen kullanılmadan enerji üretimi söz konusudur (42).

Aerobik metabolizma (oksijenli); karbonhidratların, yağların ve gerekirse proteinlerin, oksijen varlığında tamamen parçalanarak karbondioksit ve suya dönüşümleri ile sonuçlanan bir dizi kimyasal reaksiyondan oluşur ve bu parçalanma sırasında ATP molekülü üretilir. Oksijen kullanılarak oluşan bu kimyasal reaksiyonlar, hücre içinde mitokondri adı verilen bir organel içerisinde meydana gelir ve bu kimyasal olaylara "oksidasyon" adı verilir (42,43).

ATP'nin yenilenmesi üç enerji sisteminden herhangi birisi ile mümkündür. Bu sistemler şunlardır:

1. ATP-PC sistemi
2. Laktik asit sistemi
3. Oksijen sistemi

İlk iki sistemde ATP depoları oksijen yokluğunda yenilenir ve bu yüzden bu sistemler anaerobik sistemler olarak adlandırılır. Üçüncü sistemde ise ATP sadece oksijenli ortamda üretilir ve bundan dolayı aerobik sistem olarak adlandırılır (44).

### **Aerobik Metabolizma**

Aerobik metabolizma sisteminde, anaerobik metabolizmada üretilenden çok daha fazla ATP üretilir. Aerobik yolda ATP üretimi daha yavaş olmasına rağmen, kapasitesi hemen hemen sınırsızdır. Aerobik metabolizmanın son ürünleri, kolaylıkla ortadan kaldırılabilen H<sub>2</sub>O ve CO<sub>2</sub>'dir. ATP'nin aerobik ortamda üretimi krep döngüsü ve elektron transfer zinciri birlikte çalışması sonucu oluşur. Krep döngüsünün temel fonksiyonu hidrojen taşıyıcısı olarak nikotinamit adenin dinükleotit (NAD) ve flavin adenin dinükleotit (FAD) kullanarak karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin oksidasyonunu tamamlamaktır. ATP'nin aerobik üretimi oksidatif fosforilizasyon olarak adlandırılır (45).

Aerobik metabolizma tamamen submaksimal seviyedeki uzun süreli egzersizlerde kullanılır. Bu tür egzersizlerde yeteri kadar O<sub>2</sub>'nin kas hücrelerine taşınabilmesi için oldukça uzun bir zaman vardır. Bu da egzersizde ihtiyaç duyulan ATP'nin çoğunu sağlamaktadır (46).

### **Anaerobik Metabolizma**

#### *Fosfojen Sistemi (ATP-PC)*

Fosfojenler adı verilen ATP ve PC kasların içinde bir miktar depo edilmiş halde bulunurlar. Kısa süreli akut egzersizler, depo edilmiş olan bu fosfojenlerin parçalanmaları ile açığa çıkan enerji tarafından gerçekleştirilir. Çünkü yüksek şiddetteki aktiviteler sırasında, ATP oldukça hızlı bir şekilde kullanılır ve organizmanın O<sub>2</sub> sistemi bu kadar hızlı bir tempoda ATP üretme becerisine sahip değildir. Bu nedenle, ATP'nin çok hızlı bir şekilde üretilmesinin önemli olduğu acil enerji gereksinimi durumlarında, kas içinde depolanmış olan enerjiden zengin PC bileşimi, ATP'nin sentezlenmesi için devreye girer (47).

Fosfojen sistemi, en çabuk harekete geçen sistemdir. Bu sistemde enerjiyi kaslardaki ATP-PC depoları sağlar. Bu enerji kaynağı 10 saniye kadar süren ani, yüksek şiddetli çalışmalar için kullanılır (45).

şiddetli bir fiziksel aktivite durumunda kasta depolanabilen ATP'nin az seviyede olması enerji azalmasının çok hızlı bir şekilde meydana gelmesini sağlar. PC kas hcreti içinde bulunan ATP gibi yüksek enerji bağına sahip olan ve parçalandığında önemli miktarda enerji açığa çıkaran bir moleküldür. PC parçalandığında kreatin + fosfat + enerji oluşur. Açığa çıkan enerji ATP'nin yeniden sentezi için kullanılır. PC emilimi esnasında serbest bırakılan enerji vasıtası ile ADP ve P birleşerek ATP oluşumunu sağlar (45).

ATP ve PC'nin kas depoları oldukça sınırlıdır. Bir kilogram kasta 4-6 mmol ATP vardır. ATP parçalandığında 0.04-0.06 kkal enerji açığa çıkarken, 1 mol ATP parçalandığında 7-12 kkal enerji açığa çıkar. 1 kg kasta ise 15-17 mmol PC vardır ve parçalandığında açığa çıkan enerji 0.15-0.17 kkal'dir (48).

Kaslar içindeki depolanabilen toplam ATP ve PC bayanlarda ortalama 0.3 mol, erkeklerde ortalama 0.6 mol kadardır. Bu depolardan elde edilen enerji, yaklaşık 10-15 saniye süren şiddetli aktiviteler için yeterlidir. Bu nedenle, bu sistemden elde edilebilecek enerji, başlangıçtaki ATP-PC depolarının miktarı ile sınırlıdır. Örneğin, 200 m sürat koşusu sonunda, çalışan kaslardaki fosfojen depoları oldukça düşük düzeye iner. ATP-PC sistemi hızlı enerji üretebilmesi ve egzersizden sonraki toparlanma evresindeki PC depolarının yenilenmesi açısından önemlidir (49).

#### *Anaerobik Glikoliz*

Anaerobik glikolizde glikojen anaerobik yolla parçalanır. Bu metabolik yolla karbonhidratlar parçalanarak ATP resentezi için gerekli olan enerji sağlanırken son ürün laktik asit olduğundan bu isim verilmiştir. Laktik asit bilindiği gibi kaslarda ve kanda yüksek bir yoğunluğa ulaşırsa yorgunluğa yol açmaktadır. Asit ortam PH'ı düşürmekte ve mitokondrilerdeki bazı enzimlerin aktiviteleri engellenmektedir. Bu ise karbonhidratların yıkım oranını yavaşlatmaktadır. Anaerobik yolla glikojenin yıkımı aerobik yolla kıyaslandığında daha sınırlı sayıda ATP yenilenmektedir (1 mol glikojen 3 mol ATP). Oysa aerobik yolla 1 mol (180 gr) glikojenden 39 mol ATP elde edilmektedir (50).

Fiziksel aktivite sırasında anaerobik glikoliz ile üretilen ATP miktarı aslında 3 mol'den daha azdır. Çünkü yorucu aktiviteler sırasında kan ve kaslarda biriken laktik asitin ancak 60-70 gramı tolere edilebilir. Eğer aktivite süresince 180 gr glikojenin tamamı yakılsa 180 gr laktik asit oluşur. Bu yüzden de laktik asit kanda ve kaslarda yorgunluk seviyesine erişmeden anaerobik glikolizle ancak 1 ya da 1,2 mol ATP yeniden sentezlenir (48).

Anaerobik glikoliz sistemi aynı zamanda ATP enerjisinin hızla teminini sağlar. Örneğin en fazla 1-3 dakika arasında yapılan fiziksel aktivitelerde, 400 metre ya da 800 metre koşusunda, ATP enerjisi için laktik asit sistemi devreye girer. Aynı zamanda, bazı sporlarda, orta mesafe yarışlarında laktik asit sistemi yarışın sonlarında son anlarında büyük önem taşır (50).

Laktik asit, O<sub>2</sub> yeterli olduğu zaman fiziksel aktivite sonrasındaki istirahat sırasında çeşitli şekillerde vücutta metabolize edilir. Örneğin;

1. Laktik asit karbonhidratların parçalanması sonucu ortaya çıkan bir ürün olduğundan, tekrar karbonhidratlara geri dönüştürülür. Dolayısıyla, yüksek şiddetteki 1-3 dakikalık alıştırma sonucunda kaslarda oluşan laktik asit, karaciğerlerde ve kaslarda tekrar glikoz veya glikojene dönüştürülür. Bu yolla, birikmiş olan toplam laktik asitin %18'i metabolize edilir.

2. Birikmiş olan laktik asitin bir kısmı ise, kaslarda O<sub>2</sub> ile yanar ve enerji olarak kullanılır. Ortamdaki, O<sub>2</sub> varlığında, laktik asit pirüvik asite geri dönüşür ve O<sub>2</sub> sistemi içerisinde kullanılarak enerji elde edilir (51).

### **2.3.1. Anaerobik Performans**

Anaerobik performans (AP) kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir. Sporunun performansı bireysel ve çevresel faktörlerden etkilenip değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan düzenli antrenmanlar sporcuların AP'lerinde artışa sebep olmaktadır. Başka bir deyişle anaerobik performanstaki bu artış, adenozintrifosfat (ATP-PC) depolarında ve laktik asit sisteminin verimliliğinde meydana gelen artıştır. Bu

nedenle sporcunun enerji kaynakları ve bu kaynakları kullanabilme yeteneği sportif performansı için önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Maksimum Güç (MG) her türlü sportif aktivite için önemli olmakla birlikte, MG'nin ağırlıklı olarak kullanıldığı bazı spor dallarında önemi daha da artmaktadır (yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, disk atma, sürat koşuları (100m, 200m), yüzme (25m, 50m), basketbol, futbol, voleybol, hentbol, tenis, beyzbol) (52).

Anaerobik performansın, anaerobik güç ve anaerobik kapasite olmak üzere iki etmene bağlı olduğu belirtilmektedir (53). Yüksek şiddetli, kısa süreli yüklenmelerde ATP yenilenme sürecine ilişkin, anaerobik güç; alaktasit enerji sisteminin (ATP-PC sistem), anaerobik kapasite ise; baskın olarak laktasit enerji sisteminin (anaerobik glikoliz) kullanımına dayanmaktadır (54).

### **2.3.2. Anaerobik Güç**

Otuz saniye içindeki maksimal güç verimi anaerobik kapasite, beş saniye içindeki maksimal güç verimi anaerobik güç (AG) olarak tanımlanmıştır. Ayrıca anaerobik enerji sistemlerinin (ATP, PC, Laktik asit) enerji üretmek için gerekli maksimal kabiliyetidir, şeklinde ifade edilmektedir (55).

Anaerobik güç ve kapasite kendi içerisinde, sporun veya performansın sergileniş mekaniğini yansıtan yapısına uygun bir özellik göstermesi, elde edilecek başarıda anahtar rolü oynamaktadır. Bu yüzden birçok spor dalında, meydana gelen gücün gelişimini test etmek için değişik güç testleri kullanılmaktadır (56).

Anaerobik kapasite ve anaerobik güç açısından, dikey sıçrama ile uzun atlama arasında yüksek bir korelasyon vardır. Anaerobik güç ve anaerobik kapasite yaştan ziyade kilo ile daha güçlü bir korelasyon gösterir (57).

Maksimal anaerobik güç bayanlarda ve erkeklerde 25 yaşından sonra düşüşe geçer. Güç değerleri vücut ağırlığı ile açıklanır. Ortalama erkeğin güç kapasitesi 2.1 beygir gücü kadardır. Bu fark bayanlarda vücut şeklinin küçüklüğünden kaynaklanmaktadır (58).

Anaerobik enerji kaynakları daha önce belirtildiği gibi ATP, PC ve glikojendir. Bunların oksijensiz ortamda metabolik yıkımları ile kas kasılması için

gerekli enerji açığa çıkar. ATP ve PC' ye enerjiden zengin fosfatlar denir. Bunlar acil enerji kaynaklarıdır. Kaslarda sınırlı bulunmalarına rağmen güçleri yüksektir ve kısa zamanda gerekli enerjiyi oluşturma yeteneğine sahiptirler. Kısa süreli şiddeti yüksek eforlarda bu enerji kaynakları kullanılır (55).

Sedanter erkekler (%15-30), sedanter bayanlardan daha fazla alaktik anaerobik güce sahiptirler (59).

### **2.3.3. Anaerobik Güç Ölçümünde Kullanılan Testler**

AG'ün ölçümü için birçok laboratuvar ve saha testleri bulunmaktadır. Bu testlerin güvenilirlikleri, yeniden test edilebilirlikleri farklılık göstermektedir. Bouchard ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, anaerobik kapasitenin değerlendirilmesinde kullanılan 17 değişik laboratuvar testi saptamışlardır. Bu testlerin güvenilirlik katsayıları 0.76-0.98 arasında değişmektedir (60). Spor bilimciler bu test sonuçlarının değerlendirilmesinde de bazı zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Sonuçlar mutlak değerler olarak, vücut ağırlığının kilogram başına, vücut yüzey alanının m<sup>2</sup>'si başına, yağsız vücut ağırlığının kilogramı başına, ekstremita kas kitlesi oranına veya başka bazı kriterlere göre yorumlanabilmektedir. Bu durum sonuçların standardizasyonu açısından problem oluşturmaktadır (61). Bu anlamda kişisel anaerobik kapasitenin ölçümü için çok sayıda metot denenmiştir, bu parametrelerin değerlendirilmesinde kullanılan bazı önemli testler şunlardır:

- Sargent sıçrama testi
- Margaria-Kalamen basamak testi
- De Bruyn-Prevost sabit yük testi
- Dikey sıçrama testi,
- Wingate anaerobik güç testi
- Durarak uzun atlama testi (52,62).

### 2.3.4. Anaerobik Güç ve Voleybol

Voleybolda kullanılan ani hızlanmalar, sıçramalar, smaç hareketinin tamamı ve servis atmalar anaerobik enerji ile ilgili hareketler sayılır (63).

Bireyin kısa süreli, yüksek yoğunlukta yaptığı egzersizlerde kullandığı enerji anaerobik süreçlerden kaynaklanır. Örneğin; durarak sıçrama, yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, disk atma ve süratli çıkışlarda (100m ve 200m sürat koşuları, basketbol, voleybol, futbol, hentbol, tenis, 25m ve 50m yüzme vb.) anaerobik güce sıkça başvurulur (64). Bu şekilde bu tip sporları yapan sporcunun performansında anaerobik süreçler çok önemli bir rol oynar. Kısa süreli sürat koşularında, ani hızlanmalarda, uzun bir yarışın bitiminde, finişte yapılan hızlanmada olduğu gibi sportif performansta anaerobik güç kritik bir rol oynar. Bu nedenle bazı spor dallarında anaerobik gücün özel olarak geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (65).

**Tablo 2.1.** Bazı branşlardaki bayan sporcuların anaerobik güç değerleri (65).

| Araştırmacı | Yıl  | Spor dalı | Anaerobik güç<br>(kg.m/sn) |
|-------------|------|-----------|----------------------------|
| Couts       | 1976 | Voleybol  | 110.0                      |
| Tamer       | 1991 |           | 81.3                       |
| Cicioğlu    | 1998 |           | 68.35                      |
| Tamer       | 2005 |           | 50.6                       |
| Bale        | 1991 | Basketbol | 97.2                       |
| Kuter       | 1992 |           | 121.97                     |
| Ateşoğlu    | 1995 | Hentbol   | 80.7                       |
| Tamer       | 2005 | Kayak     | 52.7                       |
| Cicioğlu    | 2004 | Judo      | 64.5                       |
| Günay       | 2005 | Yüzme     | 55.3                       |

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Grubunun Seçilmesi

Bu çalışmaya Türkiye Voleybol Federasyonu Bayanlar 2.Ligi Takımı Kazan Belediye Spor Kulübü'nde mücadele eden 15 elit bayan sporcu katılmıştır. Sporculara haftada üç gün olmak üzere, altı hafta süre ile bosu topu kullanılarak kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Seçilen kor stabilizasyon egzersizleri; kolaydan zora sıralanıp, haftalara göre planlanarak, Kazan Spor Salonu'nda uygulanmıştır.

Bu çalışmaya Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 09.12.2016 tarih ve 04 numaralı kararı ile etik kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır.

#### 3.2. Verilerin Toplanması

##### 3.2.1. Boy Uzunluğu - Vücut Ağırlığı - Vücut Kitle İndeksi Ölçümleri

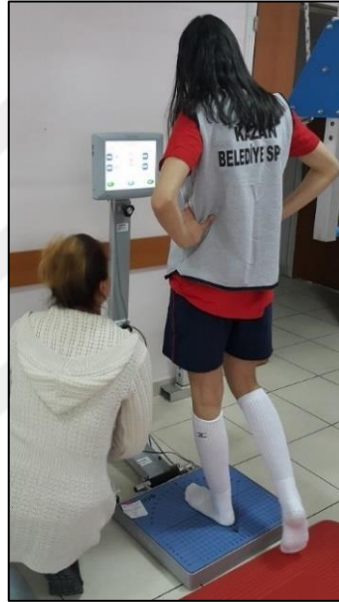
Sporcuların boy uzunlukları  $\pm 1$ mm hassasiyetiyle ölçüm yapan bir stadiometre ile ölçülmüştür. Sporcuların vücut ağırlıkları,  $\pm 0.1$  kg hassasiyetiyle ölçüm yapan bir Densi SL-1 marka baskül ile ölçülmüştür. Vücut kitle indeksi (BMI)=Ağırlık/Boy<sup>2</sup> formülü ile hesaplanmıştır (66).



Şekil 3.1. Stadiometre ve baskül.

### 3.2.2. Denge Ölçümleri

Çalışmamızda bayan voleybolcuların statik denge ölçümleri, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde bulunan Biodex Portable Biosway 950-460 (Biodex, Inc., Shirley, New York) marka denge cihazı ile ölçülmüştür. Cihazın güvenilirlik ve geçerliliği sağlıklı ve görme engelli bireylerde yapılmıştır (67,68). Bu denge cihazı ile sporcuların postüral stabilite, stabilitenin limitleri (limits of stability) ve düşme riski (fall risk) değerlendirilmiştir.



**Şekil 3.2.** Biodex balans sistemi.

#### Postüral stabilite

Sporcunun denge merkezini sürdürme yeteneğini belirlemek için kullanılır. Ayakta duruş esnasında dik postürün sağlanması olarak da tanımlanabilir (69). Normal değerlerden yüksek skorlar alt ekstremde kas kuvveti, vestibüler, proprioseptif ve görsel defisitler için ipuçları verir.

Sporcular her iki ayakla, sağ ve sol ayakla ayrı ayrı olmak üzere yerdeki levha üzerinde eller belde olacak şekilde ana menüden postüral stabilite seçilmiştir. Olgunun ismi, boy aralığı ve yaşı sisteme girildikten sonra kişinin levha üzerindeki

ayaklarının referans noktalarındaki pozisyonları kaydedilmiştir. Sporcu hazır olduğunda monitörde orta noktayı bulması istenmiş ve 20 sn'den oluşan üç deneme ve her bir deneme arasında 10 sn dinlenme periyodu olacak şekilde test uygulanmıştır. Sporcunun dengesi kaybolduğunda test durdurulmuş ve tekrar edilmiştir. Bu ölçümle anterior-posterior, medio-lateral ve overall stability (genel stabilite) skorları ölçülmüştür.

#### Overall Stability index (Genel stabilite indeksi)

Test esnasında genel denge yeteneğini ölçmek için kullanılmıştır.

#### Anterior-Posterior Stabilite indeksi

Sagittal düzlemdeki hareket için başlangıç seviyesinden itibaren ayak platform yer değişimi derecelerindeki değişkenliği ölçmek için kullanılmıştır. Elde edilen yüksek skorlar anterior-posterior yöndeki alt ekstremité kaslarındaki nöromusküler kontrol problemlerini gösterebilir (70).

#### Medio-Lateral Stabilite indeksi

Frontal düzlemde hareket için başlangıç seviyesinden itibaren ayak platform yer değişimi derecelerindeki değişkenliği ölçmek için kullanılmıştır. Bu yönde yüksek bulunan skorlar bilateral ya da uygulanan tek taraftaki kaslardaki problemleri gösterebilir. Özellikle invertör ve evertör kaslar bu duruma yol açabilir (71).



**Şekil 3.3.** Biodex balans sistemi viskoelastik köpük zemin.

### Düşme riski (Fall risk)

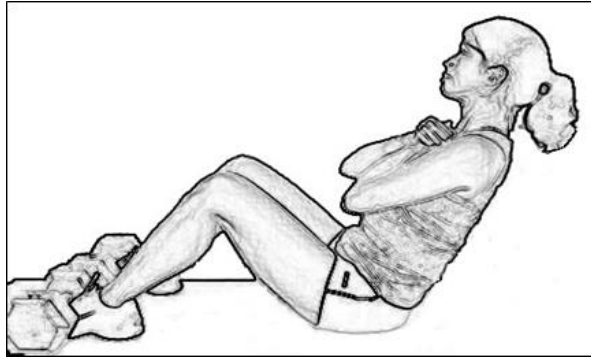
Düşme riski testi de sporcunun gözleri açık ve kapalı iken sert ve yumuşak zemindeki denge yeteneğinin değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Potansiyel düşme tehlikesi olan sporcuların skorları genelde yüksek çıkmaktadır.

### **3.2.3. Kor Stabilizasyon Testleri**

McGill tarafından dayanıklılık ölçmek için uygulanan gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon, lateral fleksiyon testleri ve prone bridge testi protokollerini içermektedir.

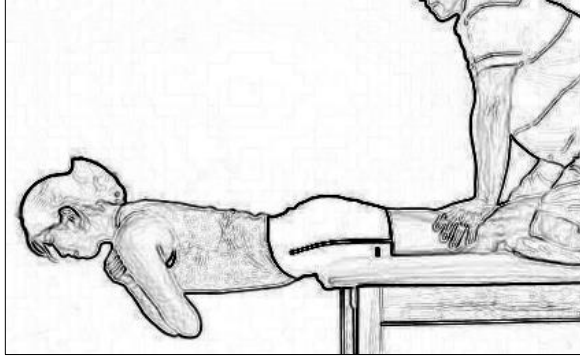
Bu dört testin tamamında sporcunun pozisyonunu bozmadan kaldığı süre kronometre ile saniye cinsinden kaydedilmiştir. 3 dakika sonunda hala devam edebilen sporcuların testi sonlandırılmıştır (72).

Gövde Fleksiyon Testi: Sporcu 60 derecelik bir açıyla geriye yatırılmış ve sporcunun sabit bir konumda durması istenmiştir (72).



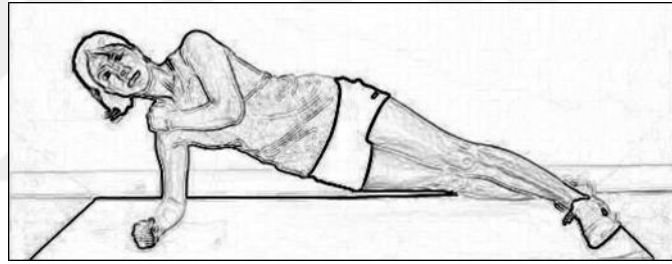
**Şekil 3.4.** Gövde fleksiyon testi.

Gövde Ekstensiyon Testi: Sporcu gövdesi desteklenmeyen bir pozisyonda kasa üzerine yatırılmıştır. Teste yardımcı olacak kişi, sporcunun alt extremité kaslarını ağırlığıyla sabitleyip, sporcudan sabit bir konumda durmasını istemiştir (72).



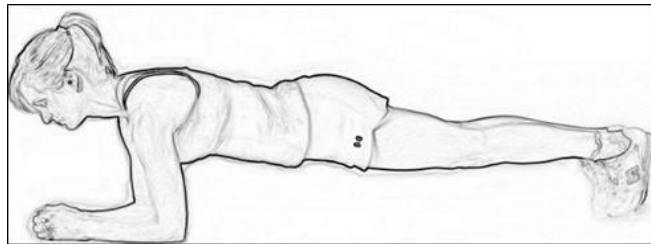
**Şekil 3.5.** Gövde ekstensiyon testi.

Lateral Fleksiyon Testi: Sporcudan yan plank pozisyonunda sabit durması istenmiştir. Sporcu kalçasının yere düşmemesi sağlamış ve kollarını sağlam bir konumda tutmuştur (72).



**Şekil 3.6.** Lateral fleksiyon testi.

Prone Bridge Testi: Kor stabilizasyon testine ek olarak sporcu yüz üstü plank duruşu pozisyonunu bozmadan kaldığı süre kronometre ile saniye cinsinden kaydedilmiştir. 3 dakika sonunda hala devam edebilen sporcuların testi sonlandırılmıştır (73).

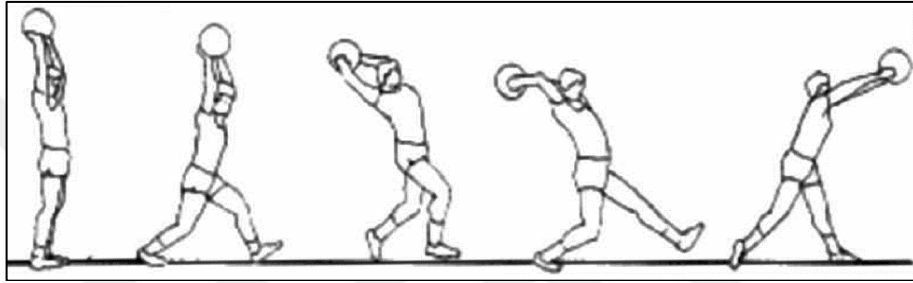


**Şekil 3.7.** Prone bridge testi.

Bu testlerin kombinasyonu kor kaslarının farklı yönlerini gösterir. Bu sporcunun sahip olduğu herhangi bir zayıflık veya denge eksikliğini gösterecektir.

#### 3.2.4. Sağlık Topu Fırlatma Testi

Bir atış çizgisi belirlenmiştir. Sporcu, sağlık topu ile çizgi gerisinde bir adım önde durmuş, çift el ile sağlık topunu ileriye doğru atmıştır. Çizgi attıktan sonra da geçilmemiştir. Üç atıştan en iyi derece santimetre cinsinden kaydedilerek değerlendirilmiştir (74).



Şekil 3.8. Sağlık topu fırlatma testi.

#### 3.2.5. Durarak Uzun Atlama Testi

Ölçüm kaymayan bir zemin üzerinde sporcunun başlangıç çizgisindeki ayak parmak ucuyla atlayıp düştüğü yerdeki ayak topuğu arasında yapılmıştır. Yapılan iki atlayıştan en iyi derece santimetre cinsinden kaydedilmiştir (75).



Şekil 3.9. Durarak uzun atlama testi.

### 3.2.6. Otuz Metre Sürat Testi

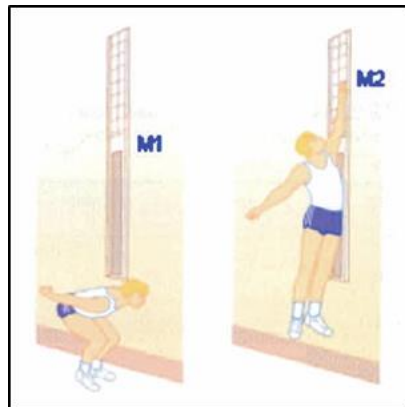
Bir çıkış çizgisi belirlenmiştir. Sporcu, 30 metrelik mesafeyi en yüksek hızda koşup bitirmiştir. Süre kronometre ile saniye cinsinden ölçülmüştür. İki kez tekrar edilip en iyi derecesi alınmıştır (76).



Şekil 3.10. Otuz metre sürat testi.

### 3.2.7. Dikey Sıçrama Testi

Sporcu, ayakkabısız olarak duvara yan durup iyice yaslanarak kolları yukarı kaldırmış, el parmak uçlarıyla olabildiğince en üst noktaya dokunmuştur. Dokunulan nokta not alınmıştır. Sporcu kollarından güç almadan sıçrayarak en yukarı noktaya dokunarak iz bırakmıştır. Dokunulan nokta not alınmıştır. Üç kez tekrar edilip en iyi fark derecesi santimetre cinsinden alınmıştır (77).

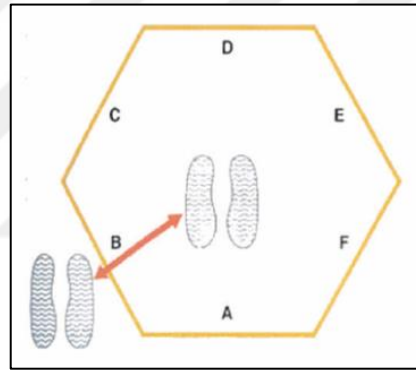


Şekil 3.11. Dikey sıçrama testi.

Sporcuların dikey sıçrama değeri hesaplandıktan sonra anaerobik güçleri; dikey sıçrama ve vücut ağırlık değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Anaerobik güç hesaplanmasında Lewis nomogramı metodu kullanılmıştır (78). Bu nomogram sayesinde bireyin ağırlığından yola çıkarak  $\text{kgm.sn}^{-1}$  olarak anaerobik güç bulunmuştur (79).

### 3.2.8. Altıgen Çeviklik Testi

Kenarları 66 cm olan ve kaymayan bir zemin üzerine çizilmiş bir altıgen içerisindeki sporcu merkezden içeri-dışarı yatay sıçramalar ile 3 tur gerçekleştirmiştir. Geçen süre kronometre ile ölçülmüştür. İki deneme yapılmış, en iyi derecesi saniye cinsinden kaydedilmiştir (80).



Şekil 3.12. Altıgen çeviklik testi.

### 3.3. Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı

Sporculara altı hafta boyunca ve haftada üç gün olmak üzere kor egzersiz programı uygulanmıştır. Program ikişer haftalık kısımlardan oluşturulup, her kısım kolaydan zora şekilde sıralanarak haftalara göre planlanmıştır. Sporcular, içinde bulunduğu kısmın programında yer alan sekiz hareketi iki hafta boyunca uygulayarak devam etmiştir. Sporcular her üç kısımda sekizer hareket olmak üzere toplamda yirmi dört hareketi uygulamışlardır.

Kor stabilizasyon egzersiz programı öncesinde düşük şiddetli 5-10dk ısınma koşusu ve ardından 5-10 dakika kısa süreli ısınma ve germe egzersizleri yapılmıştır. Isınma sonrasında kor egzersiz programı 20-25 dakika olacak şekilde uygulanmıştır.

Çalışmada her iki kişiye bir bosu topu düşecek şekilde toplam 8 adet bosu topu kullanılmıştır. Birinci sporcu hareketi uygularken, sıradaki ikinci sporcu beklemede kalmıştır. Sporcuların hareketi uygulama süresi ve hareket değişimi için geçen süre; sporcu dinlenme süresi olarak verilmiştir.

Program sonrasında sporcular voleybol teknik antrenmanı ile rutin çalışmalarına devam etmiştir. Voleybol antrenmanından sonra düşük şiddetli koşu ve sonrasında statik germe egzersizleri yaptırılmıştır.

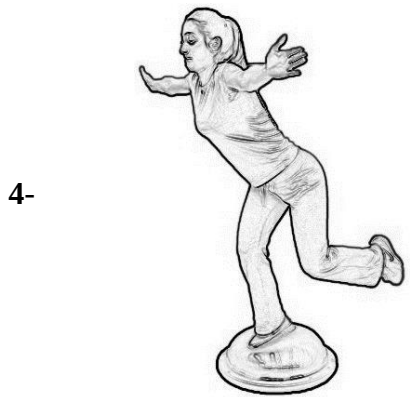
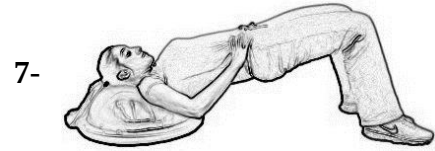
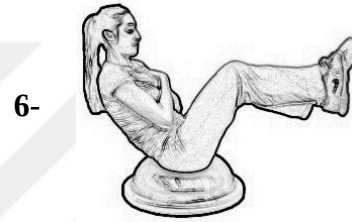
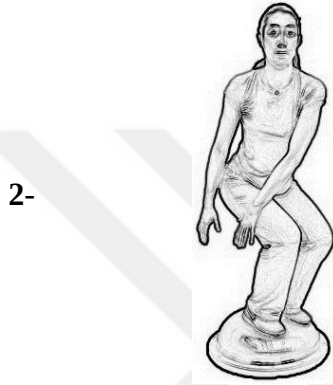
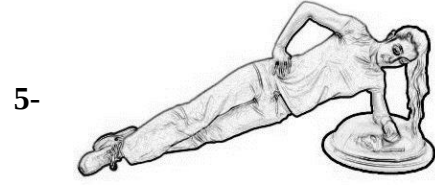
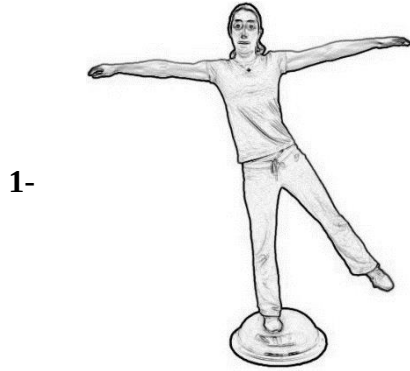
Program haftalara göre 1.Kısım (1-2.hafta), 2.Kısım (3-4.hafta), 3.Kısım (5-6.hafta) olacak şekilde planlanmıştır. Kor stabilizasyon egzersiz programının detayları aşağıdaki tablo ve şekillerde gösterilmiştir.



**Tablo 3.1.** Birinci kısım (1-2.hafta) kor stabilizasyon egzersiz programı.

| <b>Hafta</b>  | <b>Hareket No</b> | <b>Hareketin uygulanışı</b>                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-2.<br>Hafta | 1                 | Sporcu tek ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca kollar açık ve yere paralel olacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer ayak ile hareket tekrarlanır.              |
|               | 2                 | Sporcu iki ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca dizleri bükük pozisyonda ve eller yanda olacak bir biçimde dengede durur.                                                                                                         |
|               | 3                 | Sporcu tek dizi ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca kollar açık bir biçimde dengede durur. Ayaklar yere temas ettirilmez. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer diz ile hareket tekrarlanır.        |
|               | 4                 | Sporcu tek ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca yarım planör duruşu yapacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer ayak ile hareket tekrarlanır.                     |
|               | 5                 | Sporcu 20sn boyunca dirsek, ön kol ve elleri bosu topu üzerinde olacak şekilde lateral fleksiyon hareketi yapar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer taraf ile hareket tekrarlanır.                      |
|               | 6                 | Sporcu 20sn boyunca ayaklar ve eller bağlanmış bir şekilde bosu topu üzerinde oturarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                |
|               | 7                 | Sporcu 20sn boyunca ayaklar yerde ve sırtı bosu topu üzerinde olacak şekilde, kalçasını kaldırarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                    |
|               | 8                 | Sporcu 20sn boyunca bosu topu üzerine yan yatarak bacaklar yere paralel uzatır. Sadece dirsek, ön kol ve elleri yere temas ettirilir. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer taraf ile hareket tekrarlanır. |

## 1-2. Hafta hareketleri

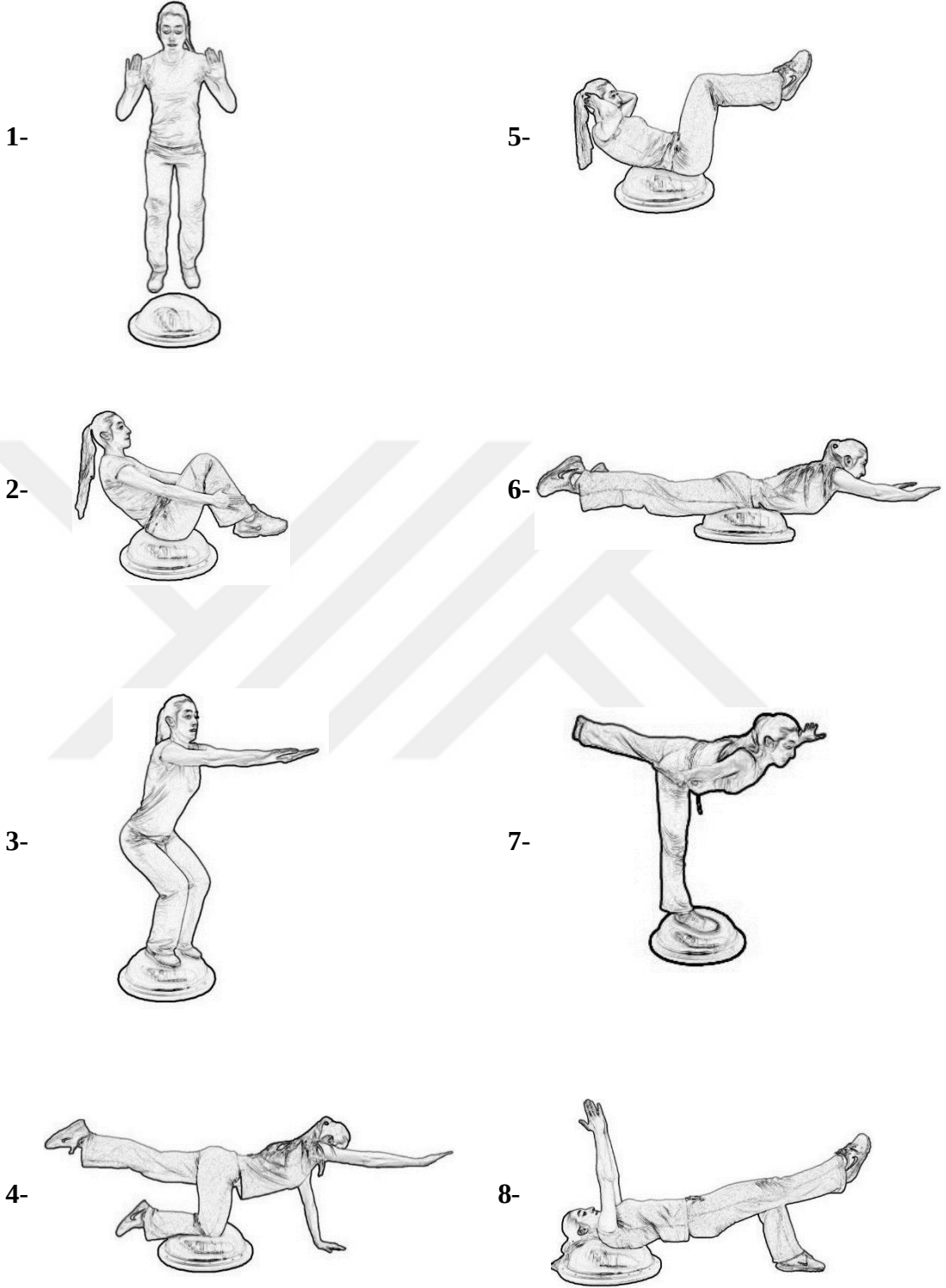


Şekil 3.13. Birinci kısım (1-2.hafta) kor stabilizasyon egzersiz hareketleri.

**Tablo 3.2.** İkinci kısım (3-4.hafta) kor stabilizasyon egzersiz programı.

| <b>Hafta</b>  | <b>Hareket No</b> | <b>Hareketin uygulanışı</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-4.<br>Hafta | 1                 | Sporcu bosu topu üzerine çift ayak sıçrar ve dengede durur, öne atlar ve denge sağlar, tekrar bosu topu üzerine geri sıçrar ve dengede durur. Tekrar geri atlar ve denge sağlar. Sporcu toplam 12 sıçrama yapar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. |
|               | 2                 | Sporcu 20sn boyunca dizler bükük, ayaklar kapalı ve eller yanlarda olacak bir şekilde bosu topu üzerinde oturarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                 |
|               | 3                 | Sporcu iki ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca dizleri bükük pozisyonda, kollar önde ve yere paralel olacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                              |
|               | 4                 | Sporcu 20sn boyunca sol dizi bosu topu üzerinde, sağ eli yerde olacak bir şekilde, ters kol ve bacağına yere paralel olarak dengede tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer diz ile hareket tekrarlanır.                          |
|               | 5                 | Sporcu 20sn boyunca sadece kalçası ve beli bosu topuna temas edecek şekilde yatar, eller ensede, bacaklar 90 derece bükük ve alt bacak yere paralel pozisyonda dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                    |
|               | 6                 | Sporcu 20sn boyunca bosu topuna sadece beli temas edecek şekilde, yere paralel ve yüzüstü pozisyonda kol bacaklarını uzatarak dengede durur. Eller, ayaklar yere temas ettirilmez. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                               |
|               | 7                 | Sporcu tek ayağı ile bosu topu üzerine çıkarak 20sn boyunca planör duruşu yapacak bir biçimde dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. Bitiminde diğer ayak ile hareket tekrarlanır.                                                       |
|               | 8                 | Sporcu 20sn boyunca dizler yan yana, tek ayak yerde diğer ayak uzatılmış, sırtı bosu topu üzerinde olacak şekilde, kollarını yere dik bir biçimde tutar ve kalçasını kaldırarak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                   |

### 3-4. Hafta hareketleri

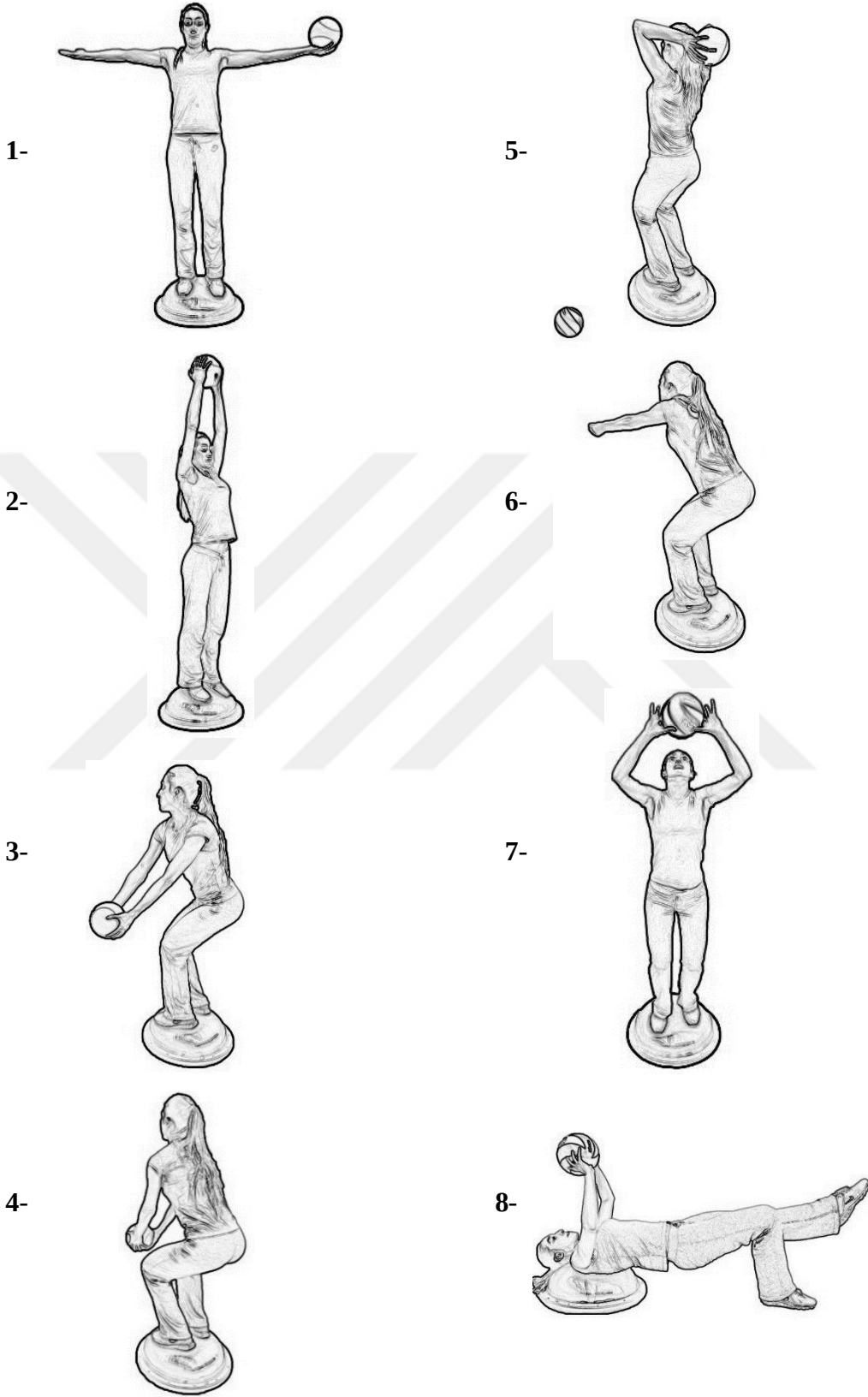


Şekil 3.14. İkinci kısım (3-4.hafta) kor stabilizasyon egzersiz hareketleri.

**Tablo 3.3.** Üçüncü kısım (5-6.hafta) kor stabilizasyon egzersiz programı.

| <b>Hafta</b> | <b>Hareket No</b> | <b>Hareketin uygulanışı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-6. Hafta   | 1                 | Sporcu bosu topu üzerinde 2kg'lık sağlık topunu önünde yere paralel olarak çift eliyle tutar. Kolların yere paralellliğini bozmadan sağ eliyle sağlık topunu tutar ve kollarını yana açar ve dengede durur. Tekrar kollarını önde birleştirir. Tekrar kolları açmadan önce sol eli ile sağlık topunu tutar ve kollarını yana açar ve dengede durur. Tekrar kollarını önde birleştirir. Toplam 10 kez top tutan el değişimi yapılır. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır. |
|              | 2                 | Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle ve kollar yere paralel durumdan yere dik pozisyona getirir ve aşağı yukarı yapılacak bu hareketi 10 kez tekrarlar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|              | 3                 | Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle sağ ve sol tarafından toplam 10 kez duvara fırlatır ve tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|              | 4                 | Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle alttan yukarı olarak toplam 10 kez duvara fırlatır ve tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|              | 5                 | Sporcu bosu topu üzerinde sağlık topunu çift elle enseden duvara toplam 10 kez fırlatır ve tutar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|              | 6                 | Sporcu bosu topu üzerinde voleybol topu ile manşet pas yaparak toplam 20 kez duvar ile paslaşır. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|              | 7                 | Sporcu 20sn boyunca bosu topu üzerinde voleybol topu ile yukarıda kontrol parmak pası yapar. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|              | 8                 | Sporcu 20sn boyunca dizler yan yana, tek ayak yerde diğer ayak uzatılmış, sırtı bosu topu üzerinde olacak şekilde, kalçasını kaldırarak yere dik bir biçimde kontrol pas yaparak dengede durur. Aynı hareket bekleyen eş sporcu tarafından da uygulanır.                                                                                                                                                                                                                                     |

### 5-6. Hafta Hareketleri



Şekil 3.15. Üçüncü kısım (5-6.hafta) kor stabilizasyon egzersiz hareketleri.

### **3.4. Klasik Antrenman Programı**

Çalışmaya dahil edilen tüm sporcular voleybol sezonu içerisinde bulunduğundan altı hafta süresince, haftanın 5 günü, 2-2,5 saatlik klasik antrenman programlarına devam etmiştir.

Klasik antrenman programının içeriği;

Teknik-taktik-kuvvet antrenmanı: 5 gün,

Müsabaka: 1 gün,

Dinlenme: 1 gün,

Isınma (15-20dk): Hafif tempolu koşu veya düşük şiddetli aerobik aktiviteler ardından kısa süreli dinamik germe egzersizleri şeklindeki driller,

Soğuma (10dk): Yürüyüş veya hafif tempolu koşu ardından statik germe egzersizleri.

### **3.5. İstatistiksel Analiz**

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 22.0 ve MS-Excel 2007 programları kullanılmıştır. İstatistiksel analizde önce grubun normallik sayımı olup olmadığına bakmak için “shapiro-wilk testi” uygulanmıştır. Normallik sağlanamadığından dolayı non-paremetrik testler ile sonuçlar değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak kabul edilmiştir. Bağımlı gruplarda farklılığın incelenmesi amacıyla Wilcoxon testi kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

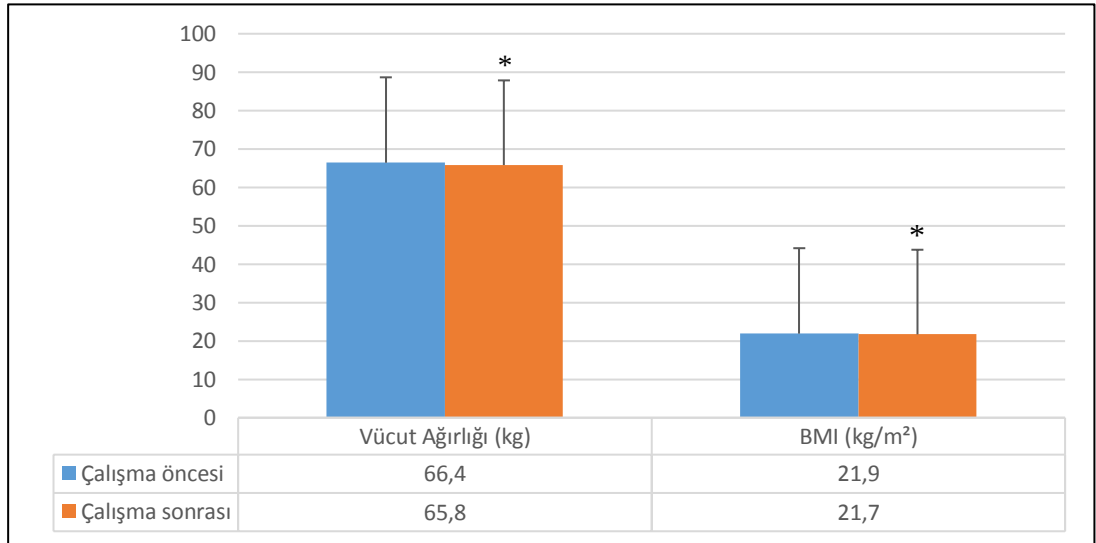
### 4.1. Antropometrik Veriler

Araştırmaya katılan sporcuların vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (BMI), yaş, boy uzunluğu, spor yaşı ve ortalamaları Tablo 4.1. ve Şekil 4.1.'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Sporcuların antropometrik verileri.

| Sporcu (n=15)       | 1. Ölçüm    | 2. Ölçüm   | Z     | p            |
|---------------------|-------------|------------|-------|--------------|
| Vücut ağırlığı (kg) | 66.4 ± 9.1  | 65.8 ± 9.1 | -2.41 | <b>0.01*</b> |
| BMI (kg/m²)         | 21.9 ± 1.6  | 21.7 ± 1.7 | -2.38 | <b>0.01*</b> |
| Yaş (yıl)           | 23.5 ± 4.0  |            |       |              |
| Spor yaşı (yıl)     | 11.6 ± 5.1  |            |       |              |
| Boy (m)             | 1.73 ± 0.08 |            |       |              |

\*p<0.05



**Şekil 4.1.** Sporcuların antropometrik verileri.

Sporcuların ön-son test sonuçları karşılaştırıldığında, vücut ağırlığı ve BMI ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

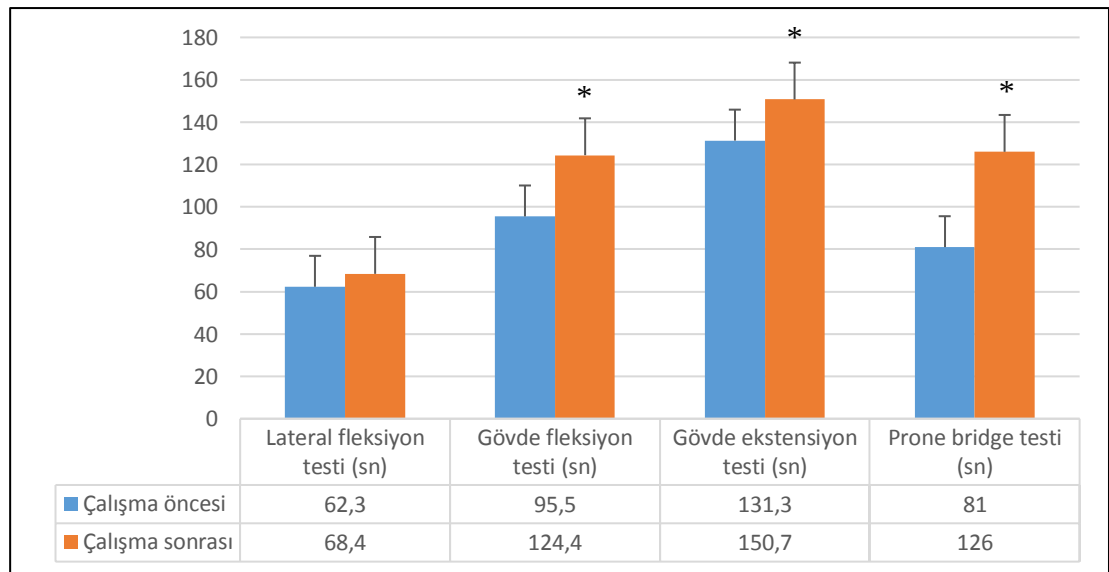
#### 4.2. Sporcuların Kor Stabilizasyon Testi Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların kor stabilizasyon (lateral fleksiyon, gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge) testi sonuçları Tablo 4.2. ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Sporcuların kor stabilizasyon testi verileri.

| Sporcu (n=15)                | 1. Ölçüm     | 2. Ölçüm     | Z     | p            |
|------------------------------|--------------|--------------|-------|--------------|
| Lateral fleksiyon Testi (sn) | 62.3 ± 18.6  | 68.4 ± 21.6  | -1.27 | 0.20         |
| Gövde Fleksiyon Testi (sn)   | 95.5 ± 46.5  | 124.4 ± 42.8 | -3.18 | <b>0.00*</b> |
| Gövde Ekstensiyon Testi (sn) | 131.3 ± 43.5 | 150.7 ± 33.6 | -2.29 | <b>0.02*</b> |
| Prone Bridge Testi (sn)      | 81.0 ± 31.7  | 126.0 ± 34.5 | -3.40 | <b>0.00*</b> |

\* $p<0.05$



**Şekil 4.2.** Sporcuların kor stabilizasyon testi verileri.

Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların lateral fleksiyon testi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim belirlenmemiştir. Ancak gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testi performansında kor egzersiz programı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

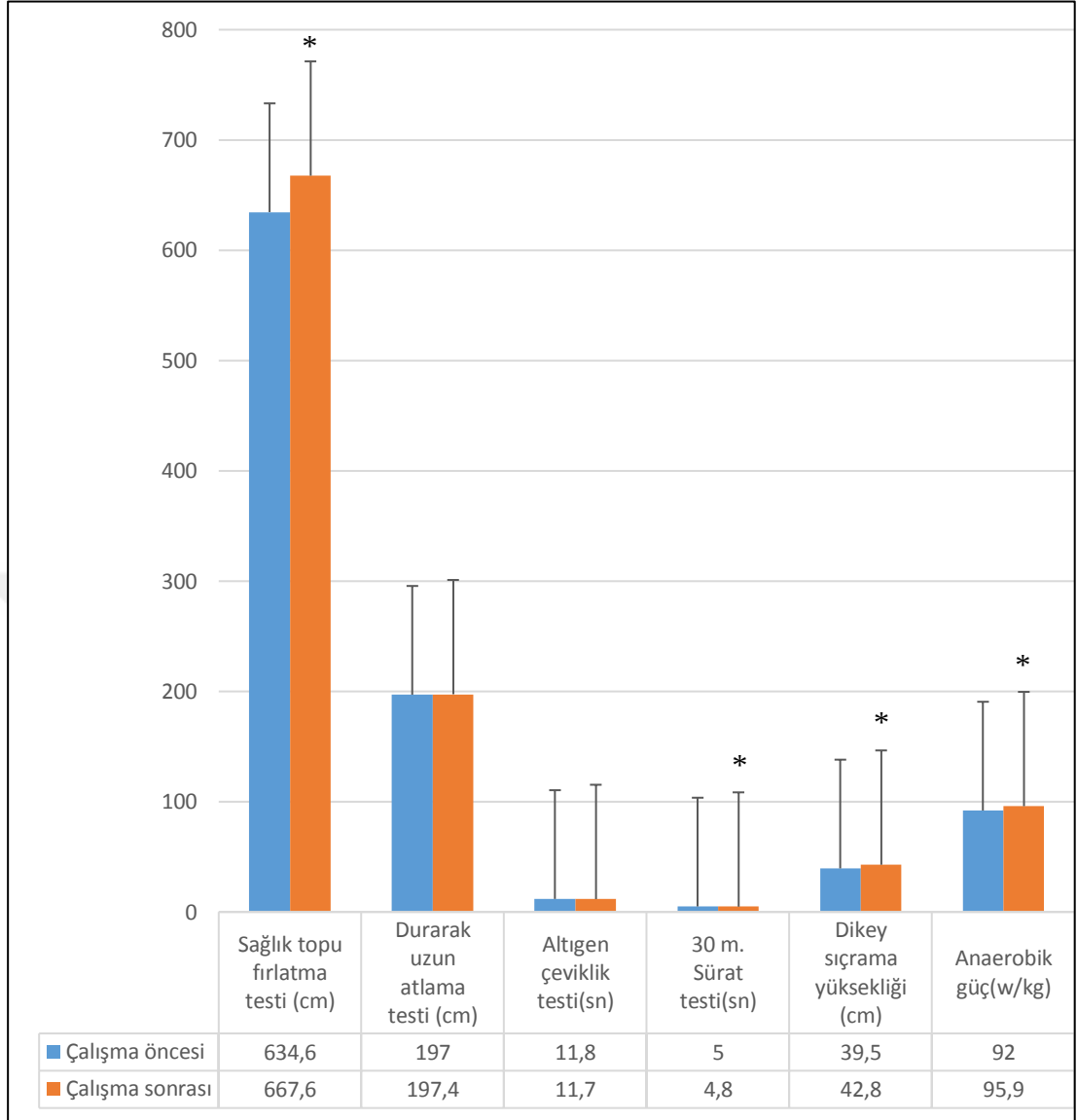
#### 4.3. Sporcuların Performans Testi Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların sağlık topu fırlatma, durarak uzun atlama, altıgen çeviklik, 30 m. sürat, dikey sıçrama yüksekliği ve anaerobik güç ölçüm sonuçlarından oluşan performans testi sonuçları Tablo 4.3. ve Şekil 4.3.'de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Sporcuların performans testi verileri.

| Sporcu (n=15)                   | 1. Ölçüm      | 2. Ölçüm     | Z     | p            |
|---------------------------------|---------------|--------------|-------|--------------|
| Sağlık topu fırlatma testi (cm) | 634.6 ± 110.3 | 667.6 ± 98.0 | -3.01 | <b>0.00*</b> |
| Durarak uzun atlama testi (cm)  | 197.0 ± 18.3  | 197.4 ± 15.7 | -0.34 | 0.72         |
| Altıgen çeviklik testi (sn)     | 11.8 ± 0.6    | 11.7 ± 0.8   | -0.65 | 0.51         |
| 30 m. Sürat testi (sn)          | 5.0 ± 0.2     | 4.8 ± 0.2    | -2.38 | <b>0.01*</b> |
| Dikey sıçrama yüksekliği (cm)   | 39.5 ± 4.1    | 42.8 ± 3.8   | -3.20 | <b>0.00*</b> |
| Anaerobik güç (w/kg)            | 92.0 ± 11.9   | 95.9 ± 12.9  | -3.18 | <b>0.00*</b> |

\* $p<0.05$



**Şekil 4.3.** Sporcuların performans testi verileri.

Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların sağlık topu fırlatma testi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Ancak durarak uzun atlama testi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim belirlenmemiştir.

Sporcuların altıgen çeviklik testi performansında kor egzersiz programı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim belirlenmemiştir. Ancak sporcuların 30 m. sürat testi performansında kor egzersiz programı sonrasında anlamlı düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Sporcuların dikey sıçrama yüksekliği ve anaerobik güç performansında da kor egzersiz programı sonrasında anlamlı düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

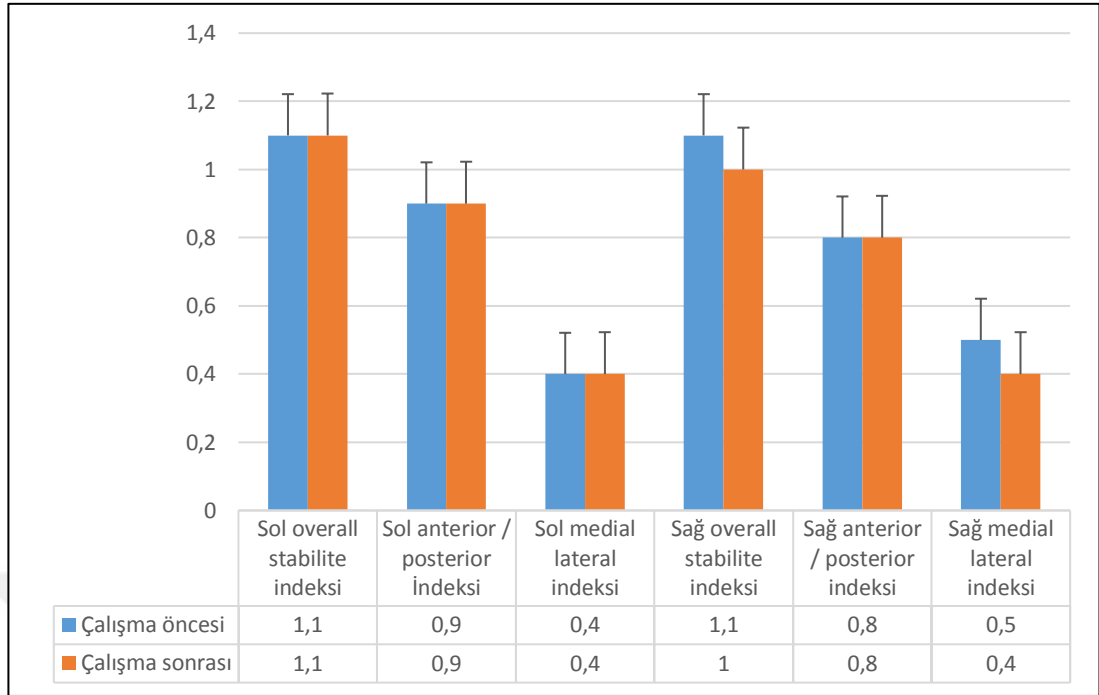
#### 4.4. Sporcuların Denge Testi Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların; sol overall stabilite indeksi, sol anterior / posterior indeksi, sol medial lateral indeksi, sağ overall stabilite indeksi ve sağ anterior / posterior indeksi, sağ medial lateral indeksi ölçüm sonuçlarını içeren denge testi verileri Tablo 4.4. ve Şekil 4.4.'de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Sporcuların denge testi verileri.

| Sporcu (n=15)                    | 1. Ölçüm      | 2. Ölçüm      | Z     | p    |
|----------------------------------|---------------|---------------|-------|------|
| Sol overall stabilite indeksi    | $1.1 \pm 0.5$ | $1.1 \pm 0.4$ | -0.45 | 0.64 |
| Sol anterior / posterior indeksi | $0.9 \pm 0.4$ | $0.9 \pm 0.4$ | -0.14 | 0.88 |
| Sol medial lateral indeksi       | $0.4 \pm 0.3$ | $0.4 \pm 0.1$ | -0.21 | 0.83 |
| Sağ overall stabilite indeksi    | $1.1 \pm 0.3$ | $1.0 \pm 0.3$ | -1.00 | 0.31 |
| Sağ anterior / posterior indeksi | $0.8 \pm 0.3$ | $0.8 \pm 0.3$ | -0.89 | 0.37 |
| Sağ medial lateral indeksi       | $0.5 \pm 0.2$ | $0.4 \pm 0.1$ | 1.12  | 0.26 |

\* $p<0.05$



**Şekil 4.4.** Sporcuların denge testi verileri.

Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların sol overall stabilite indeksi, sol anterior / posterior indeksi, sol medial lateral indeksi, sağ overall stabilite indeksi, sağ anterior / posterior indeksi, sağ medial lateral indeksi performansında kor egzersiz programı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim belirlenmemiştir.

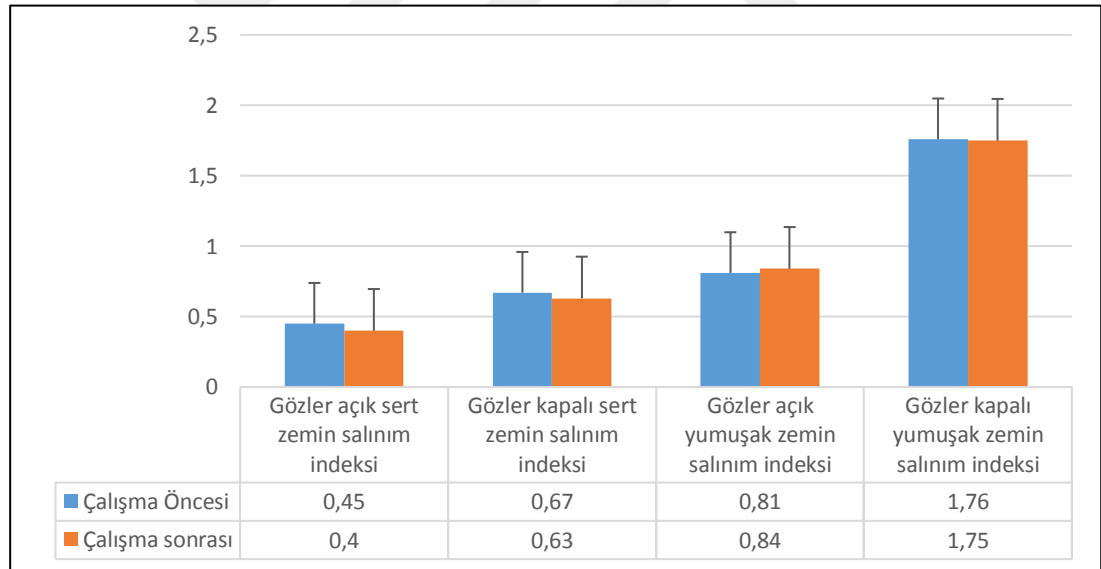
#### 4.5. Sporcuların Düşme Riski Verileri

Araştırmaya katılan sporcuların gözler açık sert zemin salınım indeksi, gözler kapalı sert zemin salınım indeksi, gözler açık yumuşak zemin salınım indeksi, gözler kapalı yumuşak zemin salınım indeksi ölçüm sonuçlarını içeren düşme riski verileri Tablo 4.5. ve Şekil 4.5.'de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Sporcuların düşme riski verileri.

| Sporcu (n=15)                               | 1. Ölçüm    | 2. Ölçüm    | Z      | p    |
|---------------------------------------------|-------------|-------------|--------|------|
| Gözler açık sert zemin salınım indeksi      | 0.45 ± 0.17 | 0.40 ± 0.15 | -1.562 | 0.11 |
| Gözler kapalı sert zemin salınım indeksi    | 0.67 ± 0.22 | 0.63 ± 0.17 | -0.426 | 0.67 |
| Gözler açık yumuşak zemin salınım indeksi   | 0.81 ± 0.21 | 0.84 ± 0.18 | -0.568 | 0.57 |
| Gözler kapalı yumuşak zemin salınım indeksi | 1.76 ± 0.23 | 1.75 ± 0.25 | -0.369 | 0.71 |

\*p<0.05



**Şekil 4.5.** Sporcuların düşme riski verileri.

Altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında düşme riski verilerinden, sporcuların gözler açık sert zemin salınım indeksi, gözler kapalı sert zemin salınım indeksi, gözler açık yumuşak zemin salınım indeksi ve gözler kapalı yumuşak zemin salınım indeksi performansında kor egzersiz programı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim belirlenmemiştir.

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmada bayan voleybolculara altı hafta süre ile bosu topu kullanılarak uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, denge ve anaerobik performansa etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya yaş ortalaması  $23.5 \pm 4.0$  yıl, boy uzunluğu  $1.73 \pm 0.08$  m ve vücut ağırlığı  $66.4 \pm 9.1$  kg olan toplam 15 bayan voleybolcu dahil edilmiştir.

Optimal sportif performans için kor antrenman gereklidir ve göz ardı edilemez. Kor kuvvet/stabilitenin rolünü belirlemek ilave araştırmalar gerektirir ve onun etkinliğinin spora özgü olarak belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tek bir test bireyin kor stabilite/kuvvet değerlerini belirleyebilir fakat sportif performans açısından tüm vücut hareketlerine ilişkin kor antrenmanın rolünün doğru anlaşılması spora özgü test yapmayı gerekli kılar (81).

Kor antrenmanı ile vücudun kontrolü ve dengesi geliştirilir, birçok büyük ve küçük kas grubunun kuvveti artırılır, sakatlanma riski azaltılır ve denge artışına bağlı olarak hareketlerdeki veya hareketler arasındaki geçişlerdeki verimlilik artırılır (81). Sedanter bayanlarda uygulanan Swiss-ball kor kuvvet antrenmanının alt ekstremitte ekstensör (Quadriceps) ve fleksörlerinin (Hamstring) kuvvetini artırabileceğini bildirilmiştir (83).

Bu amaçla, bu çalışmada uygulanan egzersizlerin kor bölgesini güçlendirilmesi ile birlikte; voleybol oynarken ihtiyaç duyulan denge, çeviklik, sürat ve sıçrama gibi parametrelere etkilerini incelemek için tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırmaya katılan voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan vücut ağırlığı ve BMI ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Beden kütle indeksi beslenme durumunu değerlendirmede kullanılan ölçütlerden birisidir. BMI, bütün vücut ve derialtı yağ dokusu ile doğrudan ilişki gösterir. Vücutta toplanan ve BMI ile yakın ilişki gösteren yağ kütlesi birçok faktörden (cinsiyet, genetik, etnik yapı gibi) etkilenebilir. BMI için kullanılan

referans değerleri ülkeler arasında farklılıklar gösterdiği gibi bir ülkenin farklı bölgelerinde, hatta aynı bölgede yaşıyan değişik ırklarda bile farklılıklar göstermektedir (84).

Beden ls beden yapısı ve kompozisyonu kuvvet ve performansı etkileyen önemli faktörlerdir. Beden ağırlığı, sporcu performansı ile olumsuz yönde ilişkili olmaya eğilim gösterir (85).

Gearon'ın kuvvet çalışmalarının vücut kompozisyonuna etkisini araştırdığı çalışmasında, sekiz haftalık çalışma sonunda vücut ağırlığındaki değişmeyi istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur ( $p<0.05$ ) (86). 1990 yılında Backous ve arkadaşları, düzenli egzersiz yapan ve egzersiz yapmayan erkek adolesanlar arasında yaptıkları çalışmada, yapmayanlar arasında kilo açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu bulmuşlardır (87). Günay ve arkadaşları ise sekiz haftalık kuvvet antrenmanlarının ön test ve son test ölüm değerleri arasında kilo kaybı açısından 0.05 seviyesinde anlamlı fark bulmuştur ( $p<0.05$ ) (88). Benzer bir çalışmada çeker, sekiz haftalık çabuk kuvvet antrenmanı başında yapılan ön test ve sonunda yapılan son test değerlerine göre kilo kaybındaki değişikliği 0.01 seviyesinde önemli bulmuştur ( $p<0.01$ ) (89). Literatürde vücut ağırlığı değerleri ile çalışmamızdaki değerler arasında bir paralellik gözlenmektedir. Vücut ağırlıklarındaki azalışın nedeni olarak, yaptığımız çalışmada sezon süresince voleybolcuların düzenli bir beslenme programı uygulamasının yanı sıra voleybol antrenmanlarına ek olarak uygulanan kor egzersizlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kor stabilizasyon egzersiz programı sonrasında uygulanan kor stabilizasyon testlerine (Gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testleri) ilişkin ölüm sonuçlarında birinci ve ikinci ölüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Lateral fleksiyon testi karşılaştırılmasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan kor antrenman programına, gövde kasları kuvvetinde artış sağlayabilecek hareketlerin seçilmesi bu sonuca neden olmuş olabilir.

Optimal sportif performans için kor antrenman gereklidir ve göz ardı edilemez. Kor kuvvet/stabilitenin rolünü belirlemek ilave araştırmalar gerektirir ve

onun etkinliğinin spora özgü olarak belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tek bir test bireyin kor stabilite/kuvvet değerlerini belirleyebilir fakat sportif performans açısından tüm vücut hareketlerine ilişkin kor antrenmanın rolünün doğru anlaşılması spora özgü test yapmayı gerekli kılar (81).

Nesser ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada Birinci Lig Amerikan futbol oyuncularında kor stabilite ile kuvvet ve g ilişkisi incelenmiştir. Bu araştırmada kuvvet ve gücün belirlenmesinde dikey sıçrama, çeviklik testi (pro-agility), 10 yard mekik koşu testi, 1 MT bench pres, squat ve power clean testleri kullanılmıştır. Kuvvet ve g parametreleri ile kor stabilite değerleri arasında bazı anlamlı korelasyonlar olduğu tespit edilmiştir (81).

Sekendiz ve arkadaşları 2010 yılında yaptıkları araştırmada, kor egzersizlerin, postürü etkileyen kaslarının dayanıklılık, esneklik ve denge gelişimlerini incelemişlerdir. 21 sedanter bayana uygulanan sekiz haftalık egzersiz sonrasında, kasların (alt sırt ve karın) dayanıklılık ve kuvvetlerinde önemli gelişmeler olduğunu belirtmişlerdir (83). Çalışmamızda elde ettiğimiz ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testi sonuçlarında, Sekendiz ve arkadaşları gibi önemli gelişmeler bulunduğu görülmektedir. Gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testleri sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunan farklılığın nedeni sporculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz hareketlerinin hedeflenen bölgeler üzerinde etkisinin olduğu, bu bölgelerin dışındaki bölgelerin gelişimine etkisi olmadığı söylenebilir.

Antrenman programı öncesi ve sonrasında alınan sağlık topu fırlatma ölçümlerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Voleybolculara uygulanan altı haftalık antrenman programı neticesinde sadece gövde kaslarının kuvvetinin artışının yanında st ekstremite kuvvetine de yansıyan bir artış gösterdiği görülmektedir. Antrenman programının son iki haftası içerisinde yer alan bazı hareketlerin sağlık topu ile uygulanması sonuçları olumlu etkilemiş olabilir.

Türkiye Voleybol Birinci Ligi'nde oynayan yaş ortalaması  $24.21\pm4.83$  olan 56 bayan sporcunun fiziksel özelliklerini inceleyen bir araştırmada 3 kg'lık sağlık topu fırlatma (baş üstü) testi ölçüm sonuçları ileri yöne  $798\pm96$ cm olarak tespit edilmiştir (90).

2011 yılında Sharrock C. ve arkadaşları gövde stabilizasyonu ile sportif performans arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile 35 sporcu üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Gövde stabilizasyonu değerlendirmek için çift bacak sıçrama testini, üst ekstremité fonksiyonunu için de sağlık topu fırlatma testini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité sportif performansı arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki bulunmuştur (91).

2013 yılında Balaji ve Murugavel, sekiz haftalık kor kuvvet antrenmanı sonrasında hentbolcuların üst vücut kuvvetinin anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bildirmiştir (92). Çalışmamızda Balaji ve Murugavel'in çalışmalarına paralel olarak sağlık topu fırlatma ölçümlerinde anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Sağlık topu fırlatma testindeki artışın nedeni olarak, üst vücut kuvvetinin sıklıkla kullanıldığı voleybol antrenmanlarına ek olarak uygulanan kor egzersiz hareketlerinin üst ekstremité kas gruplarını ekstra çalıştırmaktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Durarak uzun atlama, çoklu eklem katılımını gerektiren ve bacak kaslarının patlayıcı gücünü değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir testtir (93).

2005 yılında TSE ve arkadaşları kor dayanıklılık egzersiz programının etkisini kürekçilerde incelemiştir. Sekiz hafta boyunca haftada 2 kez uygulanan kor dayanıklılık antrenman programı sonrasında uzun atlama performanslarında anlamlı değişim saptanmadığı bildirilmiştir (94).

2014 yılında Aslan'ın genç futbolculara sekiz hafta boyunca uyguladığı kor antrenmanlarının çift ayak durarak uzun atlama ön test – son test ortalamaları karşılaştırdığında, sporcuların durarak uzun atlama performanslarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim göstermemiştir (14).

Bu çalışmada bayan voleybol oyuncularının patlayıcı bacak gücü çift bacak durarak uzun atlama testi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre altı haftalık kor egzersiz programı sonrasında sporcuların durarak uzun atlama performansında birinci ve ikinci ölçüm arasında bir artış tespit edilmiştir, fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Kor stabilizasyon egzersiz programının altı hafta ve haftada üç gün yaklaşık 20 dakika ile sınırlı olması alt ekstremité kuvveti üzerinde yeterli gelişimi sağlamamasına neden olmuş olabilir.

Çalışmamıza göre voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan çeviklik performansı ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasında bir artış tespit edilmiştir, fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Snyder ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada; rekreasyonel olarak aktif 19-23 yaş arası 7 erkek ve 11 bayan deneye 5 haftalık kısa süreli dinamik kor antrenman programı uygulanmıştır. Dinamik kor antrenman programı haftada 2 gün ve 30 dakika süre ile uygulanmıştır. Antrenman öncesi ve sonrası deneklerin çeviklik performansı Hexagon testi ve T-testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda stabil yüzeyde gerçekleştirilen dinamik kor antrenmanın çevikliği geliştirebileceği bildirilmiştir (95). Bizim çalışmamız sonrasında da sporcuların çeviklik performanslarında gelişme görülmesine rağmen bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı bulunmuştur. Uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının çeviklik üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Kor egzersiz programında yer alan hareketlerinin sınırlı sayıda olması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda çeviklik ile ilgili kor egzersiz hareketlerinin sayı ve süresinin artırılmasının daha verimli olabileceği düşünülmektedir.

Kor stabilizasyon egzersiz programı sonrasında alınan sürat ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir ( $p<0.05$ ).

Süratin birçok spor türünde verimliliği belirleyen önemli bir motor özellik olduğu belirtilmektedir. Sürat diğer kondisyonel yeteneklere göre genetik yönden daha çok sınırlandırılmış olan bir özelliktir (96).

2010 yılında Eren, voleybol sporunun büyük erkek kategorisinde performans parametrelerini incelediği çalışmasında, 11 sporcuya 30 m. sürat testi uygulamıştır. Testin ön-son değerleri arasında anlamlı fark tespit etmiştir (97).

Balaji ve Murugavel tarafından yapılan sekiz haftalık kor kuvvet antrenmanı sonrasında hentbolcuların sürat değerlerinde anlamlı düzeyde fark gösterdiğini bildirmiştir (92). Çalışmamızda da bu çalışmalara paralel olarak sürat ortalamalarına ilişkin ölçümlerde anlamlı düzeyde fark görülmüştür. Bu farkın voleybolculara

uygulanan kor egzersizlerine ek olarak bir sezon boyunca düzenli olarak uygulanan sürat antrenmanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan dikey sıçrama performansı ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

2012 Sharma ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada; voleybol oyuncularında dikey sıçrama performansı ve statik denge değişkenleri açısından kor güçlendirme egzersiz programının vücut dengesizliği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 9 haftalık planlı kor güçlendirme egzersiz programı gövde dengelemesini/stabilitesini ve sonrasında da blok farkını geliştirdiğini (dikey zıplama parametresi) tespit etmişlerdir (98).

2008 yılında Akalın ve arkadaşları, 18-21 yaş grubu voleybolcular üzerinde yaptıkları on haftalık çalışmaya, yaşları  $19.6\pm0.9$  yıl, boyları  $180.5\pm7.3$  cm, vücut ağırlıkları  $74.9\pm3.9$  kg olan ve üniversite voleybol takımında lisanslı 14 sporcu katılmıştır. Çalışma sonucunda, ilk ve son ölçümler arasında, araştırmaya katılan deneklerin dikey sıçrama ( $p<0.01$ ) değerlerinde istatistiksel olarak pozitif yönde farklı bulunmuştur (99). Bizim çalışmamızda uygulanan kor egzersiz programı sonrasında voleybolcuların dikey sıçrama performansında anlamlı düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır. Uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının sıçramaya olumlu etkisi olduğu ileri sürülebilir. Kor egzersizinin vücut merkezindeki kaslar üzerine odaklanan ve bu kasları güçlendirerek vücut dengesini korumaya ve arttırmaya yönelik sistemli egzersizler bütünü olmasından dolayı voleybol antrenmanlarına ek olarak kor egzersizlerine yer verilmesi yararlı olacaktır.

Uygulanan egzersiz programı öncesi ve sonrasında alınan anaerobik güç performansı ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Topuz 2008 yılında genç voleybolculara özel pliometrik çalışmaların bacak güç gelişimine etkisini araştırmıştır. Voleybolculara 8 hafta haftada 3 gün antrenman

uygulamış ve grubunun çalışma öncesi ve sonrası anaerobik güç değerinde anlamlı bir fark tespit etmiştir ( $p < 0.05$ )(100).

2003 yılında Öztin ve arkadaşlarının 15-16 yaş grubu basketbolculara 8 hafta süresince uygulanan çabuk kuvvet antrenmanları sonucunda anaerobik güç parametrelerinde anlamlı değişiklikler tespit edilmişlerdir ( $p < 0.01$ )(101). Çalışmamız sonuçlarının da bu çalışmalara paralel olması ve istatistiksel olarak anlamlı bulunması sezon boyunca yapılan voleybol antrenmanları ve bunlara ek olarak uygulanan kor egzersizlerinin anaerobik düzeyinin sporcuların performans artışı için yeterli olduğu düşünülmektedir.

Denge testi ve düşme riski ortalamalarına ilişkin ölçümlerin karşılaştırılmasında birinci ve ikinci ölçüm arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Antrenman programı için seçilen hareketlerin daha çok kor kasları ve alt-üst ekstremitelerinde kuvvetini geliştirmeye yönelik olması denge gelişimini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

1999 yılında Riemann ve arkadaşlarının postural kontrol (denge) düzeylerindeki değişimi incelediği çalışmada 8 haftalık kor antrenman programı sonrasında kontrol düzeylerinin değişim göstermediği, diğer bir ifade ile kor antrenmanın futbolcuların denge performansına etki etmediği görülmüştür (102).

2012 yılında Sharma ve arkadaşları, voleybol oyuncularına uygulanan dokuz haftalık kor antrenman programı sonrasında denge performansında gelişimin anlamlı düzeyde olmadığını bildirmiştir (98).

2014 yılında Aslan'ın genç futbolculara sekiz hafta boyunca uyguladığı kor antrenmanlarının ön test – son test ortalamalarını karşılaştırdığında, sporcuların denge performanslarında anlamlı farklılık tespit edilmediğini bildirmiştir (14). Bizim çalışmamızda uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının denge üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Kor egzersizinin altı hafta ve haftada üç gün yaklaşık 20 dakika ile sınırlı olması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

Tüm bu çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda da anaerobik performansın olumlu yönde etkilendiği fakat denge performansında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız kor stabilizasyon egzersiz programının denge ve anaerobik performansa etkisini araştırmak üzere toplam 15 profesyonel bayan voleybolcu ile gerçekleştirildi. Sporculara altı hafta boyunca, haftada üç gün, takım ısınmasından sonra yaklaşık 20 dakika bosu topu ile kor stabilizasyon egzersiz programı uygulandı.

Yapılan istatistiksel analiz ışığında aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmaya alınan bayan voleybolcuların ön test - son test değerleri karşılaştırıldığında; vücut ağırlığı ve BMI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Kor stabilizasyon test verileri sonuçlarına göre; gövde fleksiyon, gövde ekstensiyon ve prone bridge testlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Lateral fleksiyon test verileri sonuçlarına göre ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızın sonucunda performans testleri olan sağlık topu fırlatma, 30 m sürat, dikey sıçrama ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı farklar bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Durarak uzun atlama, çeviklik, denge ve düşme riski indeks değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Kor antrenmanın doğrudan antrenman planlarında yer verilmesi gereken bir antrenman uygulaması olmayacağı ancak sporcudan beklenen performansı istenilen seviyeye getirmek için yardımcı bir program olabileceği düşünülmektedir.

Uygulanan çalışma içeriğinin vücut ağırlığıyla yapılan kuvvet antrenman modeli olmasından dolayı; her türlü salon ve zeminde, tüm ferdi ve takım sporcularına kolaylıkla uygulanabilir.

Çalışmamız profesyonel voleybolculara uygulandığı için bu grubun genç sporcularla kıyaslandığında daha farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle aynı

Çalışmanın yıldız ve genç takım seviyesindeki sporcuları kapsayacak şekilde yapılması önerilebilir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre özetle; haftada üç gün uygulanan altı haftalık kor stabilizasyon egzersiz programı; vücut ağırlığını, kor kaslarını, st ve alt extremitte kuvvetini, sürati, anaerobik performans seviyelerini geliştirmektedir.

İlerleyen çalışmalarda uzun süreli takip sonuçlarının irdelenmesi, daha geniş yaş gruplarında ve diğer spor dallarında benzer çalışmaların etkisinin incelenmesi önerilmektedir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Çimen O, Günay M. Dairesel çabuk kuvvet antrenmanlarının 16-18 yaş grubu genç erkek masa tenisçilerin bazı motorik özelliklerine etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, 1996, 3:11.
2. Karacaoğlu S. Erkek Voleybolcularda Core Antrenmanın Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Ana Bilim Dalı Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Yüksek lisans tezi, Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 2015.
3. Cinemre A, Ünver E. Voleybolda kuvvet ve güç antrenmanları, 5. Antrenman Bilimi Kongresi, Ankara, 5. *Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı*, 2013, 82.
4. Waldhelm A. Assessment Of Core Stability: Developing Practical, The Department Of Kinesiology, LSU Doctoral Dissertations, Louisiana: Louisiana State University, 2011.
5. Şatıroğlu S, Arslan E, Atak M. Voleybolda core antrenman uygulamaları. 5. Antrenman Bilimi Kongresi, Ankara, 5. *Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı*, 2013, 77.
6. Noakes TD. Physiological model stounderst and exercise fatigue and the adaptations that predictorenhance athletic performance. *Scand J Med Sci Sports*. 2000, 10(3):123-145.
7. Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer C. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2005, 14(1):36-42.
8. Göral K, Saygın Ö, Karacabey K, Gelen E. Tenisçiler ile voleybolcuların bazı fiziksel uygunluk özelliklerinin karşılaştırılması. *e-Journal of New World Sciences Academy Sport Sciences*. 2009, 4(3):227-235.

9. Brungardt K, Brungardt B, Brungardt M. *The Complete Book of Core Training: The Definitive Resource for Shaping and Strengthening the 'Core' - The Muscles of the Abdomen*. Newyork, Harper Colins Special markets department. 2006.
10. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement, *Journal of Spinal Disorders*. 1992, 5:383-389.
11. McGill SM, Grenier S, Kavcic N. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine, *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2003, 13:353-359.
12. Santana JC. Strength training for swimmers: Training the core, *National Strength and Conditioning Association*, 2005, (27)2:40-42.
13. Bergmark A. Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering, *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1989:20-24.
14. Aslan AK. Genç Futbolcularda Sekiz Haftalık “Core” Antrenmanın Denge ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2014.
15. Lederman E. The myth of core stability, *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2010, 14:84-98.
16. Karacaoğlu S. Erkek Voleybolcularda Core Antrenmanın Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 2015.
17. Savaş S. Basketbolda core stabilizasyon ve thera band uygulamalarının performansa etkisi, 5. Antrenman Bilimi Kongresi, Ankara, 5. *Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı*, 2013.
18. Otman E. Yüzücülerde core bölgesinin önemi ve core antrenmanı’ strength and conditioning coach. <http://yuzmeplus.com/yuzuculerde-core-bolgesinin-onemi-ve-core-antrenmani-2>. 12 Mart 2014.

19. Scates AE, Linn M. *Complete conditioning for volleyball*, 1st ed. Champaign, Human Kinetics, 2003.
20. Smith CE, Nyland J, Caudill P, Brosky J, Caborn DN. Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes, *J Orthop Sports Phys Ther*, 2008, 38:703-720.
21. Başandaç G. Adölesan Voleybol Oyuncularında İlerleyici Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2014.
22. Bartels L. Core instability in volleyball players. 2011, 14(3):1.
23. Fredericson M, Moore T. Core stabilization training for middle and long distance runners. *New Studies in Athletics*. 2005, 20:25-37.
24. Kimberly M, Samson B. The Effects of a Five-Week Core Stabilization-Training Program on Dynamic Balance in Tennis Athlete, Morgantown: West Virginia University, 2005.
25. Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, Prentice WE. Balance and Joint Stability: The Relative Contributions of Proprioception and Muscular Strength, *Journal of Sport*, 2000, 9:315-328.
26. Yahya H, Oktar A. Vücudumuzdaki kusursuz denge sistemi, *Bilim ve Teknik Dergisi*, 2008.
27. Sandrey MA. The Comparative Effects Of A Six-Week Balance Training Program, Gluteus Medius Strengthtraining Program, And Combined Balance Training/Gluteus Medius Strength Training Program On Dynamic Postural Control, School Of Physical Education Master Of Science, İn Athletic Training Morgantown: West Virginia University, 2006.
28. Jerosch J, Prymka M. Proprioception and Joint Stability. *Knee Sur Sports Traumatol Arthroscopy*, 1996, 4:171-179.

29. Huston JL, Sandrey MA, Lively MW, Kotsko K. The Effects of Calf-Muscle Fatigue on Sagittal-Plane Joint-Position Sense in The Ankle. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2005, 14:168-184.
30. Anderson K, Behm DG. The Impact Of Instability Resistance Training on Balance and Stability. basım yeri bilinmiyor : *Sport Medicine*, 2004, 35:43-53.
31. İnal S. *Spor Biyomekaniği Temel Prensipler*, İstanbul, Nobel yayın dağıtım, 2004.
32. Montero B. Proprioception as an Aesthetic Sense, *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 2006, 64:231-242.
33. Baltacı G, Bayrakçı TV, Beşler A, Ergun N. *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi*, 2.Baskı. Ankara, Alp Yayınevi, 2006.
34. Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2006.
35. Lale H, Müniroğlu B, Çoruh S, Sunay E. Türk Erkek Voleybol Milli Takımının Somatotip Özelliklerinin İncelenmesi, *Spormetre*, 2003, 1:53-56.
36. Baltacı G, Kohl HW. Does proprioceptive training affect during knee and ankle rehabilitation outcomes? *Physical Therapy Reviews*, 2003, 8:5-16.
37. Wikstrom EA, Powers ME, Tillman MD. Dynamic Stabilization Time After Isokinetic and Functional Fatigue, *Journal of Athletic Training*, 2004, 39:247-253.
38. Suveren C. Elit Düzeydeki Erkek Hentbolcular ve Voleybolcuların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Yağ Oranları ile Denge Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2009.

39. Golmoghanı N. Kadın Sporcularda Proprioepsiyon İle Denge Arasındaki İlişki ve Motor Öğrenmenin Proprioepsiyon Duyusuna Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2009.
40. Durukan M. Jet Pilotlarına Uygulanan Anaerobik Antrenman Programlarının Bazı Bedensel ve Fizyolojik Parametreler İle G-Toleransına Olan Etkilerinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2008.
41. Duyul M. Hentbol, Voleybol ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Başarıya Olan Etkilerinin Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Samsun: 19 Mayıs Üniversitesi, 2005.
42. Sönmez TG. *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, 1.Baskı. Bolu, Ata Ofset matbaacılık, 2002.
43. Dünder U. *Antrenman Teorisi*, 5.Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2000.
44. Bompa TO. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, Ankara, Bağırhan Yayınevi, 1996:370-432.
45. Yılmaz A. Aerobik ve Anaerobik Performans Özelliklerinin Tekrarlı Sprint Yeteneği İle İlişkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 2011.
46. Billaut F, Basset AF. Effect of different recovery patterns on repeated repeatedsprint, *Journal of Sports Sciences*, 2007, 25:905-913.
47. Şahin Z. Hentbolda Antrenman ve Maç İçeriğinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2009.
48. Fox EL, Bowers RW, Foss ML. *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*, . Fourth Edition. Saunders College Publishing, 1988:12-311.

49. Mendez A, Hamer P, Bishop D. Fatigue in repeated sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity, *European Journal of Applied Physiology*, 2008, 103:411-419.
50. Sönmez TG. *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, Bolu, Ata Ofset, 2002:1-30.
51. Dağlıoğlu Ö. Elit Yüzücülerde ve Sedanterlerde Aerobik ve Anaerobik Egzersizin Oksidatif Stres Üzerine Etkisi ve Pon1 Gen Polimorfizminin Araştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2009.
52. Özkan A. Wingate Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün Belirlenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2007.
53. Sutton NC, Childs DJ, Bar-Or O, Armstrong N. A Nonmotorized Treadmill Test To Assess Children's Short-Term Power Output, *Pediatric Exercise Science*, 2000, 12:91-100.
54. Bencke J, Damsgaard R, Saekmose A, Jorgenson P, Jorgenson K, Klauen K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2002, 12:171-178.
55. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*, 1.Baskı. Ankara, Gazi Kitapevi, 1995:72-73.
56. Öztürk NL. Aerobik-Step ve Pilates Egzersizlerinin Kuvvet, Esneklik, Anaerobik Güç, Denge ve Vücut Kompozisyonuna Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2008.
57. İşleğen Ç, Ertet A, Durusoy F, Gediz A. Sedanter Şahıslarda Egzersizle Kilo Kaybının Bazı Kardiak Risk Faktörlerine Etkisi, IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi, İzmir, *Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı*, 1993, 263.
58. Blair WD. Missouri journal of health physical education program, Recreation and Dance. *St Louis-Miss*, 1994, 65-72.

59. Zorba E. *Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk*, 1.Baskı. Ankara, Gençlik Basımevi, 1999.
60. Bouchard C, Taylor AW, Simaneau J, Dulac S. Testing Anaerobic Power and Capacity, In: MacDouall JD, Wenger HA, Green H. (eds.). *Physiological Testing of the High Performance Athlete*, 2nd ed. Virginia, Human Kinetics Books, 1991:175-221.
61. Beyaz M. İzokinetik Tork Değerleri ve Wingate Test ile Anaerobik Gücün Değerlendirilmesi, Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Tıpta uzmanlık tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1997.
62. Kızılay F. Anaerobik Uygunluk ve Ölçme Yöntemleri. <http://prezi.com/v29qe6ziex2q/anaerobik-uygunluk-ve-olcme-yontemleri>. 30.06.2017
63. Önder HU. Ankara Birinci Lig Takımlarında Oynayan Bayan Voleybolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2007.
64. Sarıoğlu Ö. Farklı Anaerobik Güç Testlerinin Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenman ve Hareket Bilimleri Programı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2010.
65. Akgün N. *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, 5.Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1994:66-73.
66. Mackenzie B. *101 Performance Evaluation Tests*, 1st ed. London, Electric Word. 2005:96.
67. Aydoğ E, Aydoğ S, Cakci A, Doral M. Dynamic Postural Stability İn Blind Athletes Using The Biodex Stability System, *International Journal Of Sports Medicine*, 2006, 27(05):415-418.

68. Cachepe WJ, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability Of Biodex Balance System Measures. *Measurement In Physical Education And Exercise Science*, 2001, 5(2):97-108.
69. Eker L, Tüzün E, Daşkapan A, Baştuğ ZÖ, Yakut Y. The Relationship Between Eq-5d And Sf-36 Instruments In Patients With Low Back Pain. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 2007, 18(1):3.
70. Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Neuromuscular Training Improves Single-Limb Stability In Young Female Athletes, *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2004, 34(6):305-316.
71. Wilkerson GB, Pinerola JJ, Caturano RW. Invertor vs. Evertor Peak Torque And Power Deficiencies Associated With Lateral Ankle Ligament Injury, *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1997, 26(2):78-86.
72. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship Between Core Stability, Functional Movement, And Performance, *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 2011, 25:254-256.
73. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program, *Curr Sports Med Rep* 2005, 4(3):179-83.
74. Stockbrugger BA, Haennel RG. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test, *J Strength Cond Res*, 2001, 15 (4):431-438.
75. Eyüboğlu E. İlköğretim Çağı Çocuklarında Antropometrik Ölçümlerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerle ilişkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2006.
76. Orhan S, Pulur A, Erol AE. İp ve Ağırlık İp Çalışmalarının Basketbolcularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 2008, 22(4):205-210.
77. Ürer S. 15- 17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Uygulanan Üst ve Alt Ekstremiteye Yönelik Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına

Ve Blok Üstü Şut İsabetlilik Oranına Etkisinin Araştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, 2013.

78. Fox EL, Bowers, RW. ve Foss, ML. *The Physiological Basis for Exercise and Sport*, 5th ed. Dubuque IA, WCB Brown and Benchmark Publishers, 1993.
79. Adams GM, Beam W. *Exercise Physiology Laboratory Manual*, 6th ed. New York, McGraw-Hill Company. 2002.
80. Cengizhan PA. Çabuk Kuvvet ve Kuvvette Devamlılık Antrenman Metodlarının Erkek Basketbolculardaki Bazı Teknik, Motorik Özelliklere ve Kas Hasarına Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2013.
81. Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T. The relationship between core stability and performance in Division I football players, *J Strength Cond Res*. 2008, 22:1750-1754.
82. Aşçı A. Takım ve bireysel sporlarda core antrenman uygulaması. 4. Antrenman Bilimi Kongresi, Ankara, 4. *Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı*, 2011.
83. Sekendiz B, Cuğ M, Korkusuz F. Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women, *J Strength Cond Res*, 2010, 24(11):3032–3040.
84. Sivaslı E, Bozkurt AG, Özçırpıcı B, Şahinöz S, Coşkun Y. Gaziantep yöresinde 7-15 yaşındaki çocuklarda vücut kütle indeksi referans değerleri, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 2006, 3(1):30-35.
85. Wilmore HJ, Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. Human kinetics. 1994.
86. Gearon JP. The effects of weight training on the body composition and strength of preadolescent boys, Boston University, 1987, 49(12).
87. Backous DD, Farrow JA, Fridel KE. Assesment Of Maturity in Boys and Grip Strength. *Journal Adolesc. Healt Care*, 1990, 11(6):497-501.

88. Günay M, Erol AE, Savaş S. Futbolculardaki Kuvvet, Esneklik-Çabukluk ve Anaerobik Gücün Boy, Vücut Ağırlığı ve Bazı antropometrik Parametreler İle İlişkisi, *Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1994, 5(4).
89. Çeker B. Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-17 Yaş Grubu Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 1999.
90. Önder HU. Ankara Birinci Lig Takımlarında Oynayan Bayan Voleybolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2007.
91. Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T. A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *Int J Sports Phys Ther*, 2011, 6(2):63-74.
92. Balaji E, Murugavel K. Motor fitness parameters response to core strength training on Handbal Players, *International Journal for Life Sciences and Educational Research*, 2013, 1(2):76-80.
93. Moresi MP, Bradshaw EJ, Greene D, Naughton G. The assessment of adolescent female athletes using standing and reactive long jumps, *Sports Biomechanics*. 2011, 10(2):73-84.
94. Tse MA, McManus AM, Masters RSW. Development and validation of a core endurance intervention program: Implications for performance in college-age rowers, *J Strength Cond Res*, 2005, 19:547-552.
95. Snyder A, Buechter A, Schultz KK, Mansur K. Effects of Short-term Dynamic Core Training on Agility. <http://minds.wisconsin.edu/bitstream/handle/1793/67461/SnyderSpr2013.pdf?sequence=1>. 30.06.2017
96. Muratlı S. *Çocuk ve Spor*, 2. Baskı. Ankara, Nobel yayınları, 2007:52-64.

97. Eren M. Voleybol sporu büyük erkek kategorisinde performans parametrelerinin incelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2010.
98. Sharma A, Geovinson SG, Singh SJ. Effects of a nine week core strengthening exercise program on vertical jump performances and static balance in volleyball players with trunk instability. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 2012, 52(6):606-15.
99. Akalın TC, Kudak HH, Gümüş M, Yamaner FK. 10 haftalık pliometrik antrenmanın 18-21 yaş grubu voleybolcuların bazı fiziksel parametreleri üzerine etkisi, 10. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Bolu, 10. *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitabı*, 2008.
100. Topuz F. Özel Pliometrik Çalışmaların Genç Voleybolcuların Bacak Güç Gelişimine Etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, 2008.
101. Öztin S, Erol AE, Pulur A. 15-16 Yaş Grubu Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet ve Pliometrik Çalışmalarının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi, *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003, 3(1):41-52.
102. Riemann BL, Guskiewicz KM, Shields EW. Relationship between clinical and forceplate measure of postural stability. *J Sport Rehabil*, 1999, 8:71–82.

## 8. EKLER

### Ek-1. Etik Kurul Onayı



**ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ (AYBÜ)  
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU (SBK)  
PROJE ONAY BELGESİ**



Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Ali Cenk Tortum'un, "Bayan Voleybolculara Uygulanan Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Anaerobik Performansa Etkisi" adlı araştırması değerlendirilmiştir.

Proje etik açısından uygun bulunmuştur.

Proje etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.

Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.

| SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU KARARI<br>(Etik Kurul tarafından doldurulacaktır) |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Araştırma kodu (Yıl – Araştırma sıra no)                                                | 389                                                                   |
| Başvuru formunun Etik Kurula ulaştığı tarih                                             | 17.11.2016                                                            |
| Etik Kurul Karar toplantı tarihi ve karar no                                            | 09.12.2016/04                                                         |
| Yer                                                                                     | Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Cinnah Cad. No: 16<br>Çankaya / ANKARA |
| Katılımcılar                                                                            | Formda imzası bulunan üyelerimiz toplantıya<br>katılmıştır            |

**KURUL BAŞKANI, BAŞKAN YARDIMCISI VE ÜYELER:**

Prof. Dr. Cem Şafak ÇUKUR

Başkan

İMZA

Doç. Dr. Musa AYGÜL

Başkan Yardımcısı

katılmadı

Prof. Dr. Şükrü ÖZEN

Üye

Prof. Dr. Ergün ERASLAN

Üye

katılmadı

Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR

Üye

Doç. Dr. Rıza GÖKLER

Üye

katılmadı

Doç. Dr. Tekin AKDEMİR

Üye

Doç. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM

Üye

## Ek-2. Denek Onay Formu

### DENEK ONAY FORMU

Bu form bir tez çalışması için düzenlenmiştir. Bu çalışma “Bayan voleybolculara uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin denge ve anaerobik performansa etkisi” ni belirlemek amacı ile planlanmıştır.

Bu çalışma bilimsel amaçlı bir çalışma olduğundan alınan kayıtlar kesinlikle gizli tutulacak ve başkalarına dağıtılmayacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik kurul komitesine ve sağlık bakanlığına açık olacaktır. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılacaktır. Gönüllü bu çalışmayı reddetme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve deney öncesinde araştırmada uygulanacak testler hakkında yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının;

Ad-Soyadı: .....

Adresi:.....

Tel: .....

Tarih ve imza: .. / .. / .... - .....

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Ad-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel:

İmza

.. / .. / ....

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlileri:

Ad-Soyadı:

Tel:

Tarih ve imza: .. / .. / .... –

### Ek-3. Değerlendirme Formu



**ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**  
**SPORCU ÖLÇÜM FORMU**



TARİH : ... / ... / .....

ADI SOYADI : BOY (cm) :  
DOĞUM TARİHİ : KOLAÇIKLIĞI (cm) :  
YAŞ : KİLO (kg) :  
SPORA BAŞLAMA YII: BMI :

#### SIÇRAMA TESTİ

Dikey Sıçrama Testi  
(cm)

| 1.Deneme | 2.Deneme | 3.Deneme |
|----------|----------|----------|
|          |          |          |

#### CORE STABILİZASYON TESTİ

SÜRE (sn)

Lateral Flexion Test  
Trunk Extension Test  
Trunk Flexion Test  
Plank Test

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

#### KUVVET TESTLERİ

Sağlık Topu  
Fırlatma Testi (cm)

| 1.Deneme | 2.Deneme | 3.Deneme |
|----------|----------|----------|
|          |          |          |

Durarak  
Uzun Atlama  
Testi (cm)

| 1.Deneme | 2.Deneme |
|----------|----------|
|          |          |

#### ÇEVİKLİK TESTİ

Hexagonal  
Obstacle Test (sn)

| 1.Deneme | 2.Deneme |
|----------|----------|
|          |          |

#### SÜRAT TESTİ

30m Sürat  
Testi  
(sn)

| 1.Deneme | 2.Deneme |
|----------|----------|
|          |          |

## Ek-4. Clinical Test of Sensory Integration Balance

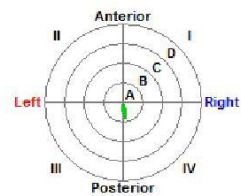
Biodex - Clinical Test of Sensory Integration of Balance

Page 1 of 1

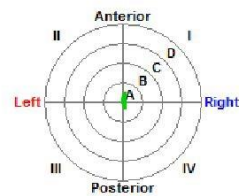
### Clinical Test of Sensory Integration of Balance

|                             |                                                                                  |                                                                                                                              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name <u>v-nur</u>           | Age <u>24</u>                                                                    | <b>Protocol</b><br>Conditions <u>Modified</u><br>Test Trial Time <u>30 secs</u><br>Test Trials <u>1</u><br>Cursor <u>OFF</u> |
| Height <u>151-165</u>       |                                                                                  |                                                                                                                              |
| <b>Foot Placement</b>       |                                                                                  |                                                                                                                              |
| Foot Angle<br>Heel Position | <b>Left</b><br><u>27</u><br><u>F6</u><br><b>Right</b><br><u>25</u><br><u>F15</u> |                                                                                                                              |

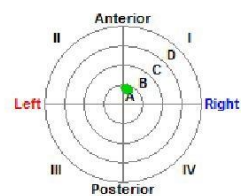
| Condition                                                                                                         | Sway Index  | Mean |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| Eyes Open Firm Surface<br>Baseline - Normals very stable                                                          | <u>0.56</u> | 0,35 |
| Eyes Closed Firm Surface<br>Somatosensory predominant, Vestibular secondary<br>Normals sway more with eyes closed | <u>0.61</u> | 0,73 |
| Eyes Open Foam Surface<br>Vision predominant, Vestibular secondary<br>Normals sway more on foam than firm         | <u>0.69</u> | 0,54 |
| Eyes Closed Foam Surface<br>Vestibular predominant<br>Normals sway most with eyes closed on foam                  | <u>1.45</u> | 1,65 |



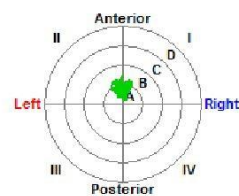
Eyes Open Firm Surface



Eyes Closed Firm Surface



Eyes Open Foam Surface



Eyes Closed Foam Surface

Comments

Clinician

## Ek-5. Postural Stability Test Results-1

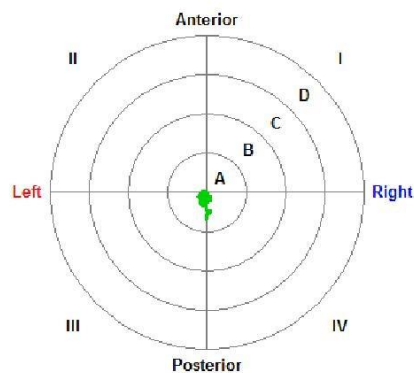
Biodex - Postural Stability Test Results

Page 1 of 1

### Postural Stability Test Results

|                          |  |                                |  |
|--------------------------|--|--------------------------------|--|
| Name <u>v-nur</u>        |  | Age <u>24</u>                  |  |
| Height <u>151-165</u>    |  |                                |  |
| <b>Foot Placement</b>    |  | <b>Protocol</b>                |  |
|                          |  | Platform Setting <u>STATIC</u> |  |
| Foot Angle <u>2</u>      |  | Test Trial Time <u>20 secs</u> |  |
| Heel Position <u>E11</u> |  | Test Trials <u>3</u>           |  |
|                          |  | Cursor <u>ON</u>               |  |
|                          |  | Stance <u>Right</u>            |  |

|                          | <b>Actual Score</b> |      |        |       | <b>STD Dev.</b> |
|--------------------------|---------------------|------|--------|-------|-----------------|
| Overall Stability Index  | 0,6                 |      |        |       | 0,42            |
| Anterior/Posterior Index | 0,4                 |      |        |       | 0,42            |
| Medial Lateral Index     | 0,4                 |      |        |       | 0,33            |
| % Time in Zone           | A 100               | B 0  | C 0    | D 0   |                 |
| % Time in Quadrant       | I 4                 | II 7 | III 53 | IV 36 |                 |



|           |
|-----------|
| Comments  |
| Clinician |

## Ek-6. Postural Stability Test Results-2

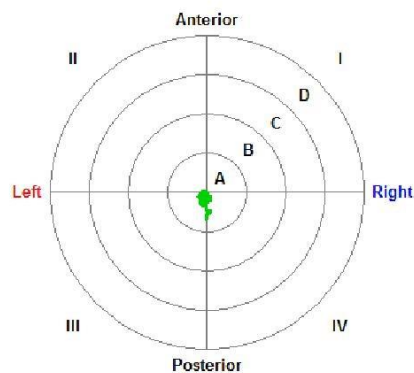
Biodex - Postural Stability Test Results

Page 1 of 1

### Postural Stability Test Results

|                       |             |                                |                    |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|
| Name <u>v-nur</u>     |             | Age <u>24</u>                  |                    |
| Height <u>151-165</u> |             |                                |                    |
| <b>Foot Placement</b> |             | <b>Protocol</b>                |                    |
|                       | <b>Left</b> | Platform Setting <u>STATIC</u> |                    |
| Foot Angle            | <u>3</u>    | Test Trial Time <u>20 secs</u> |                    |
| Heel Position         | <u>F11</u>  | Test Trials <u>3</u>           | Stance <u>Left</u> |
|                       |             | Cursor <u>ON</u>               |                    |

|                          | Actual Score |       | STD Dev. |       |
|--------------------------|--------------|-------|----------|-------|
| Overall Stability Index  | 0,7          |       | 0,49     |       |
| Anterior/Posterior Index | 0,5          |       | 0,51     |       |
| Medial Lateral Index     | 0,3          |       | 0,29     |       |
| % Time in Zone           | A 100        | B 0   | C 0      | D 0   |
| % Time in Quadrant       | I 3          | II 16 | III 51   | IV 30 |



|           |
|-----------|
| Comments  |
| Clinician |

**Ek-7. Özgeçmiş**

| <b>KİŞİSEL BİLGİLER</b>              |                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adı Soyadı                           | : Ali Cenk TORTUM                                                                                    |
| Doğum tarihi                         | : 01.01.1978                                                                                         |
| Doğum yeri                           | : Ankara                                                                                             |
| Medeni hali                          | : Evli                                                                                               |
| Uyruğu                               | : T.C.                                                                                               |
| Adres                                | : Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,<br>Spor Bilimleri Bölümü, Ankara |
| Tel                                  | : 0 505 390 30 30                                                                                    |
| Faks                                 | : -                                                                                                  |
| E-mail                               | : alicenktortum@gmail.com                                                                            |
| <b>EĞİTİM</b>                        |                                                                                                      |
| Lise                                 | : Ankara Kurtuluş Lisesi                                                                             |
| Lisans                               | : Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu                                                |
| <b>YABANCI DİL BİLGİSİ</b>           |                                                                                                      |
| İngilizce                            | : Intermediate                                                                                       |
| <b>ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR</b> |                                                                                                      |
|                                      |                                                                                                      |