

# **Amatör Artistik Jimnastikçilerde Yapılan Kor Stabilizasyon Egzersiz Programının Fiziksel Uygunluk Üzerine Etkileri**

**Burcu Dericioğlu**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Eylül 2018  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Doç. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Yrd. Doç. Dr. Ender Angın  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Yrd. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil  
Eş-Tez Danışmanı

---

Prof. Dr. Emine Handan Tüzün  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Emine Handan Tüzün

---

2. Prof. Dr. İnci Yüksel

---

3. Yrd. Doç. Dr. Ender Angın

---

4. Yrd. Doç. Dr. Fehime Haslofça

---

5. Yrd. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil

---

## ÖZ

Bu çalışmanın amacı, 7-9 yaşları arasındaki amatör artistik jimnastikçilerde antrenmanlara ek olarak uygulanan kor stabilizasyon egzersiz eğitim (KSEE) programının statik gövde kas endüransı, statik denge, dinamik denge ve patlayıcı kuvvet üzerindeki etkilerini egzersiz programının uygulanmadığı amatör artistik jimnastikçiler ve spor yapmayan çocuklarla karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Çalışmaya 51 kız çocuk katıldı. Bireyler basit tesadüfi örneklem yoluyla 3 gruba ayrıldı. Birinci gruptaki bireylere (n=17) jimnastik antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün 45-60 dakika KSEE uygulandı. İkinci grup (n=17) sadece jimnastik antrenmanlarına katılan çocuklardan oluşturuldu. Üçüncü gruptakiler (n=17) ise hiçbir spor branşı ile ilgilenmeyen ve düzenli fiziksel aktivite ve/veya egzersiz yapmayan çocuklardan oluşturuldu. Bu gruptaki bireyler 8 hafta boyunca normal günlük yaşamlarına devam ettiler.

Çalışma öncesi ve sonrasında tüm çocuklara McGill kor endürans testleri, Flamingo denge testi, Y denge testi ve dikey sıçrama testleri uygulandı.

Çalışmamızda birinci gruptaki çocuklarda eğitim öncesi ve sonrası yapılan tüm ölçümlerde gövde kas endüransı, statik ve dinamik denge ve patlayıcı kuvvet değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (tüm p'ler<0,05). Gruplar arası karşılaştırmalarda jimnastiğe ek olarak uygulanan KSEE'nin bireylerin değerlendirilen tüm parametrelerini geliştirmede daha etkili olduğu saptandı. Sadece jimnastik eğitimine katılan çocuklarda statik gövde kas endüransı ve dinamik dengede olumlu gelişmeler olmasına karşın statik denge ve patlayıcı kuvvette herhangi bir gelişme olmamıştır. Spor ve fiziksel aktiviteye katılmayan çocuklarda

ise fiziksel uygunluk parametrelerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu yönde bir sonuç elde edilmemiştir.

Bu çalışma jimnastik antrenmanlarına katılan kız çocuklarında antrenmanlarına ek olarak uygulanan KSEE'nin gövde kas enduransını, statik ve dinamik dengelerini ve patlayıcı kuvvetlerini dolayısıyla performanslarını geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle artistik jimnastikte alanında kendilerini geliştirmek isteyen sporcuların antrenman programı içerisine mutlaka kor kaslarının kuvvetlendirilmesine yönelik egzersizlerin eklenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kor Stabilizasyon, Çocuklar, Artistik Jimnastik, Endurans, Denge, Performans

## ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of the core stabilization exercise training (CSET) program on amateur artistic gymnasts between the ages of 7 and 9 on trunk muscle endurance, static balance, dynamic balance and explosive force and compared with the amateur artistic gymnasts who continue to only their gymnastics training and children who do not participate any sport or physical activity.

A total of 51 girls who continue to regularly gymnastic training for at least 3 months and who did not participate in any sport branch and / or did not perform exercise and physical regularly were taken. Individuals were divided into 3 groups by simple random sampling. In the first group (n = 17). In the first group (n = 17) CSE training was given in addition to 2 days a week of 45-60 minute with the gymnastic training. The second group (n = 17) was formed only from children participating in gymnastic training and no additional exercise training was given. The third group (n = 17) consisted of children who were not interested in any sport branch and did not perform regular physical activity and / or exercise. Individuals in this group continued their normal daily life for 8 weeks.

McGill core endurance tests, Flamingo equilibrium test, Y equilibrium test and vertical jump tests were applied to all children before and after the study.

In our study, statistically significant differences were found in body muscle endurance, static and dynamic balance and explosive force values in all measurements made before and after training in the first group of children. (all  $p < 0,05$ ). In comparison between the groups the results show that the girls who participate gymnastic training with the CSET programme was more effective to

improve trunk muscle endurance, static balance, dynamic balance and explosive power than other groups. There is positive improvement which children only in the gymnastic training group on the static trunk muscle endurance and dynamic balance but there is no difference on the static balance and explosive power. In children who do not participate in sports and physical activity, none of the physical fitness parameters are statistically significant and positive.

This study suggests that addition of CSET in gymnastic is an effective method for increasing trunk muscle endurance, static balance, dynamic balance and explosive power levels.

For this reason, it is suggested to add exercises to strengthen the core muscles of in the training program of the athletes who want to improve themselves in the field of artistic gymnastics.

**Keywords:** Core stabilization, Children, Artistic Gymnastic, Endurance, Balance, Performance

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince tüm akademik bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak yoluma ışık tutan, karşıma çıkan her zorlukla mücadelede bana elini uzatarak destek olan, sadece akademik başarılarıyla değil tüm davranış ve tutumlarıyla idolüm olan, karşıma çıkmış en büyük şans ve emeğini asla ödeyemeyeceğim değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Emine Handan TÜZÜN'e

Her aşamada bana vermiş olduğu engin bilgileriyle tezimin şekillenmesini sağlayan ve desteğini esirgemeyen eş tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Berkiye KIRMIZIGİL'e,

Mesleğimde kendimi geliştirme imkanı sunan, manevi destek ve sevgisini her zaman hissettiğim değerli dekanım Sayın Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ'a ve bu yolda yürürken tüm imkanları önümüze sermekten çekinmeyen bölüm başkanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ender ANGIN'a,

Tez çalışmamın istatistiksel analizlerinin yapılması ve yorumlanmasında emeği büyük olan ve hiçbir yardımdan kaçınmayan ve bana her anlamda birçok bilgi katan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Levent EKER'e,

Bu süreçte hep yanımda olan değerli meslektaşım Cansu KOLTAK'a

Hiçbir çıkar gözetmeksizin tüm bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, alanında birçok başarıya imza atmış jimnastik eğitmeni Sayın Bilgin DİKER'e

Son olarak bugünlere gelmemde emeklerini asla ödeyemeyeceğim, her adımda desteklerini ve hiç bitmeyen karşılıksız sevgilerini hissettiğim, benim ben olmamı sağlayan mimarlarım sevgili annem Songül DERİCİOĞLU ve babam Enver DERİCİOĞLU'na, biricik kardeşim Berke DERİCİOĞLU'na ve bu süreçte anlayış ve sabırla beni motive eden Ahmet TOKGÖZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	iii
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
KISALTMALAR .....	x
TABLO LİSTESİ .....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
1 GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
1.1 Hipotezler .....	3
2 GENEL BİLGİ.....	4
2.1 Jimnastik.....	4
2.2 Jimnastik Türleri .....	4
2.2.1 Artistik Jimnastik.....	5
2.2.2 Ritmik Jimnastik.....	6
2.2.3 Aerobik Jimnastik.....	6
2.2.4 Akrobatik Jimnastik.....	7
2.3 Fiziksel Uygunluk ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri .....	9
2.3.1 Kassal Kuvvet ve Kassal Endurans .....	12
2.3.2 Denge.....	13
2.3.3 Patlayıcı Kuvvet .....	15
2.4 Kor Kavramı.....	16
2.5 Kor Stabilizasyon .....	17
2.5.1 Pasif Alt Sistem .....	17
2.5.2 Aktif Alt Sistem.....	18



2.5.3 Nöral Alt Sistem .....	21
2.5.4 Torakolumbar Fasya .....	21
2.6 Kor Egzersiz Eğitimi ve Atletik Performans .....	22
3 GEREÇ VE YÖNTEM .....	26
3.1 Bireyler.....	26
3.1.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri .....	27
3.1.2 Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri .....	27
3.2 Değerlendirmeler.....	28
3.2.1 Gövde Fleksiyon Testi .....	28
3.2.2 Gövde Ekstansiyon Testi (Biering Sorensen Test) .....	29
3.2.3 Lateral Köprü Testi .....	29
3.2.4 Flamingo Denge Testi .....	30
3.2.5 Y Denge Testi .....	31
3.2.6 Dikey Sıçrama Testi .....	33
3.3 Kor Stabilizasyon Egzersiz Eğitim Programı .....	34
3.4 İstatistiksel Analiz .....	36
4 BULGULAR .....	37
5 TARTIŞMA .....	49
5.1 Çalışmanın Kısıtlılıkları .....	61
6 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKLAR .....	66
EKLER.....	92
Ek 1: Etik Kurul Onayı .....	93
Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu .....	94
Ek 3: Değerlendirme Formu .....	96

## KISALTMALAR

ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
CSET	Core Stabilization Exercise Training
DD	Dinamik Denge
dk	Dakika
DST	Dikey Sıçrama Testi
FDT	Flamingo Denge Testi
GA	Güven Aralığı
GET	Gövde Ekstansiyon Testi
GFT	Gövde Fleksiyon Testi
GKE	Gövde Kas Enduransı
JE	Jimnastik Eğitimi
JKSEE	Jimnastik ve Kor Stabilizasyon Egzersiz Eğitimi
kg	Kilogram
KSEE	Kor Stabilizasyon Egzersiz Eğitimi
LKT	Lateral Köprü Testi
PK	Patlayıcı Kuvvet
r	Klinik Etki Büyüklüğü
SD	Statik Denge
sn	Saniye
ss	Standart Sapma
TrA	Transversus Abdominus
YDT	Y Denge Testi

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Fiziksel uygunluk parametreleri .....	10
Tablo 2. Bergmark kor kasları sınıflandırması .....	19
Tablo 3. Lokal ve global kasların özellikleri .....	20
Tablo 4. Kor stabilizasyon egzersiz eğitim programı .....	35
Tablo 5. Çalışmaya katılan bireylerin sosyodemografik özellikleri.....	37
Tablo 6. Çalışmaya katılan bireylerin antropometrik ölçüm sonuçları ve antrenman özellikleri.....	38
Tablo 7. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma öncesi statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, $x \pm ss$ .....	39
Tablo 8 . Çalışmaya katılan bireylerin çalışma öncesi dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm, $x \pm ss$ .....	39
Tablo 9. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma öncesi statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$ .....	40
Tablo 10. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, $x \pm ss$ , (% 95 GA).....	41
Tablo 11. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm, $x \pm ss$ , (% 95 GA).....	42
Tablo 12. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$ .....	43
Tablo 13. Jimnastik ve kor stabilizasyon eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, $x \pm ss$ .....	44
Tablo 14. Jimnastik eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, $x \pm ss$ .....	44

Tablo 15. Spor yapmayan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, $x \pm ss$ .....	45
Tablo 16. Jimnastik ve kor stabilizasyon eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm, $x \pm ss$ .....	45
Tablo 17. Jimnastik eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm, $x \pm ss$ .....	46
Tablo 18. Spor yapmayan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm, $x \pm ss$ .....	46
Tablo 19. Jimnastik ve kor stabilizasyon eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$ .....	47
Tablo 20. Jimnastik eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$ .....	48
Tablo 21. Spor yapmayan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$ .....	48

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Gövde Fleksiyon Testi .....	28
Şekil 2. Gövde Ekstansiyon Testi (Biering – Sorensen).....	29
Şekil 3. Lateral Köprü Testi .....	30
Şekil 4. Flamingo Denge Testi (Önden görünüş).....	31
Şekil 5. Flamingo Denge Testi (Yandan görünüş).....	31
Şekil 6. Y Denge Testi (Anterior Yön).....	32
Şekil 7. Y Denge Testi (Posteromedial Yön).....	32
Şekil 8 . Y Denge Testi (Posterolateral Yön).....	32
Şekil 9. Dikey Sıçrama Testi (Sıçramadan önce).....	33
Şekil 10. Dikey Sıçrama Testi (Sıçrama ennasında).....	33
Şekil 11. <i>Superman</i> egzersizi .....	34
Şekil 12. <i>Donkey kick</i> egzersizi .....	34
Şekil 13. Köprü egzersizi .....	34
Şekil 14. <i>Deadbug</i> egzersizi .....	34

# Bölüm 1

## GİRİŞ VE AMAÇ

Birçok spor branşında o branşa özgü görevleri yerine getirmek ve istenilen performansı gerçekleştirebilmek amacıyla yeterli düzeyde fiziksel uygunluğa sahip olmak gerekmektedir (1). Birçok çalışmada da belirtildiği gibi sporcularda fiziksel performans gelişiminde kuvvet antrenmanlarının önemi yadsınamaz (2-4).

Performans açısından üst düzey bir yeterlilik gerektiren jimnastik sporu; hız, kuvvet, endurans, esneklik, çeviklik, güç ve denge gibi birçok fiziksel uygunluk parametresine ihtiyaç duyan çok yönlü bir spordur. Bu spor dalında başarılı olmak ve ilerleyebilmek için tüm bu parametrelerin belli bir seviyede olması gereklidir (5).

Hareket çeşitliliğinin çok fazla olduğu bu branşta uygulanan kuvvetler sonrası omurga üzerine aşırı yük binmesi ve sonucunda da zararlı etkiler açığa çıkması kaçınılmazdır. Sporcunun bu zararı en aza indirip performans açısından verimliliği en yükseğe çıkarabilmesi amacıyla kor kaslarının yeterli düzeyde kuvvete sahip olması ve dinamik stabilizasyonun sağlanması çok önemlidir (6). Gövde ya da daha spesifik olarak lumbopelvik bölgeyi içerisine alan bu bölge, omurga ve pelvisin stabilizasyonunu sağlamakla yükümlü aktif, pasif ve nöral sistemleri içerir. Bu sistemler temelde aynı amaç için birbirlerine bağlı olarak çalışmaktadırlar. Pasif sistemi bağlar, vertebralar ve intervertebral diskler oluştururken, nöral sistem içerisinde sinirler ve merkezi sinir sistemi yer almaktadır. Aktif sistem içerisinde ise ilgili kas ve tendonlar vardır (7).

Kor kasları, çift duvarlı bir silindir olarak tarif edilmekte ve vücudumuzun güç merkezi olarak tanımlanmaktadır. Bu çift duvarlı silindirin ön kısmını abdominal kaslar, arka kısmını paraspinal kaslar, üst kısmını diyafram ve tabanını pelvik taban kasları ve kalça kasları oluşturmaktadır (8).

Kor kaslarına yönelik yapılan antrenmanların vertebral kolon üzerine etki eden kuvvetleri ve hareketleri kontrol edebilme yetisini artırdığı ve fiziksel uygunluk düzeyini etkilediği bilinmektedir (9). Hodges and Richardson yaptıkları çalışmalarında hareketler sırasındaki kas aktivasyonlarını incelemiş ve kor stabilizasyondan sorumlu bazı kasların ekstremite kaslarından önce aktive olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar hareketlerin kontrol ve stabilizasyonunun kor bölgeden ekstremitelere doğru ilerlediği hipotezini destekler niteliktedir (10).

Son yıllarda sağlık ve spor alanlarında oldukça popüler olan ve esas olarak kor kasları üzerine odaklanan kor stabilizasyon egzersizleri, bel ağrısını önlemek veya azaltmak, fiziksel uygunluğu geliştirmek ve sportif performansı artırmak amacıyla birçok alanda yer alan bir tedavi konsepti haline gelmiştir (11). Literatürde kor stabilizasyon ile performans arasında pozitif yönde korelasyon saptayan ve jimnastik açısından yararlı olduğunu savunan çalışmalar mevcuttur. Gelişen kor enduransa bağlı olarak performansta da doğrudan bir artış meydana gelmektedir. Bu nedenle jimnastik antrenörlerinin, antrenman programı içerisine mutlaka kor stabilizasyon egzersizlerini dahil etmeleri gerekliliği belirtilmektedir (12-15).

Ancak literatürde, tüm tedavi karakteristiklerinin (frekans, set/tekrar sayısı) ayrıntılı bir şekilde verildiği kor stabilizasyon kuvvetlendirme programının eksik olduğu görülmüştür (1). Bu çalışmanın amacı, 7-9 yaşları arasındaki amatör artistik jimnastikçilerde antrenmanlara ek olarak uygulanan KSEE programının statik gövde kas enduransı (GKE), statik denge (ST), dinamik denge(DD) ve patlayıcı kuvvet

(PK) üzerindeki etkilerini egzersiz programının uygulanmadığı amatör artistik jimnastikçiler ve spor yapmayan çocuklarla karşılaştırmalı olarak incelemektir.

### **1.1 Hipotezler**

HO<sub>1</sub>: Jimnastikçilerde yapılan kor stabilizasyon egzersiz eğitiminin gövde fleksör kas endüransı üzerinde etkisi yoktur.

HO<sub>2</sub>: Jimnastikçilerde yapılan kor stabilizasyon egzersiz eğitiminin gövde ekstansör kas endüransı üzerinde etkisi yoktur.

HO<sub>3</sub>: Jimnastikçilerde yapılan kor stabilizasyon egzersiz eğitiminin lateral gövde kas endüransı üzerinde etkisi yoktur.

HO<sub>4</sub>: Jimnastikçilerde yapılan kor stabilizasyon egzersiz eğitiminin statik denge üzerinde etkisi yoktur.

HO<sub>5</sub>: Jimnastikçilerde yapılan kor stabilizasyon egzersiz eğitiminin dinamik denge üzerinde etkisi yoktur.

HO<sub>6</sub>: Jimnastikçilerde yapılan kor stabilizasyon egzersiz eğitiminin patlayıcı kuvvet üzerinde etkisi yoktur.



## **Bölüm 2**

### **GENEL BİLGİ**

#### **2.1 Jimnastik**

Jimnastik esas olarak vücudun kuvvetlendirilmesi amacı ile yapılan çeşitli egzersizlerin yer aldığı, sistematik ve ritmik hareketlerin tüm vücut sistemleriyle birlikte koordineli şekilde uygulandığı bir spor branşıdır (17).

Jimnastiği diğer spor branşlarından ayıran en önemli özelliklerden birisi gerektirdiği birçok fiziksel efor yanısıra estetiksel unsurları da içermesidir. Bu sporda kişinin “ne yaptığı” değil “nasıl yaptığı” önemlidir. Bir diğer özellik ise rakiple yakın ilişkide olmayı gerektiren bir durumun söz konusu olmamasıdır (18). Atletizm ve estetiğin iç içe olduğu bu spor branşını icra eden sporcuların Olimpiyatlarda göstermiş oldukları üstün performanslar sonucunda bu spor tüm dünyada tanınan ve temel spor olarak uygulamaya konulan teknik bir branş haline gelmiştir (19). Hız, kuvvet, endürans, esneklik, çeviklik, denge ve güç antrenman ve performansların gerçekleştirilebilmesinde rol oynayan önemli komponentlerdir. Çok yönlü bir spor branşı olan jimnastikte istenilen performans ve başarılı bir sonuç için yüksek fiziksel uygunluk ve beceri gereklidir (20).

#### **2.2 Jimnastik Türleri**

Uluslararası alanda faaliyetler ve yarışmalar organize etme amacı ile 1881 yılında İsviçre’de Uluslararası Jimnastik Federasyonu kurulmuştur. Bu federasyona bağlı 7 farklı jimnastik alt branşı yer almaktadır. Bu branşlar artistik, ritmik, aerobik, akrobatik, trampolin, parkur ve genel jimnastiktir (21). Temel jimnastik esasları

dışında bu alt branşların tümünün uygulama alanları, ekipmanları, değerlendirme kuralları ve hareket çeşitleri tümüyle birbirinden farklıdır (22).

### **2.2.1 Artistik Jimnastik**

Artistik veya diğer bir adıyla aletli jimnastik, bireysel olarak yapılan, belli kural ve sınırlamaları olan jimnastik türüdür. Branşa özgü olan aletler üzerinde belirli kurallar çerçevesinde yapılan hareketleri cesaret ve estetik ile uygulayabilme becerisidir. Özveri ile çalışılması gereken ve uygulaması zor olan bu branşın sonucunda ortaya çıkarılan performans, izleyenler için tam bir görsel şölen ve sanattır (17). Artistik jimnastikte kadınlara özgü 4, erkeklere özgü 6 alet vardır. Bu aletler kadınlarda atlama masası, kız paraleli, denge ve yer aletleridir. Erkeklerde ise kulplu beygir, halka, atlama masası, paralel, barfiks ve yer aletleridir (19).

Öne ve geriye basit taklalar, yürüyüşler, amut, çember, flik flak, salto, yunus takla, kipeler, kartal veya spagat bacak açmalar, y duruşu, denge veya barfiks gibi farklı aletler üzerinde duruş ve dönüşler bu jimnastik branşı içerisinde yer alan hareketlerdendir. Bu hareketler çocuğa temelden verilerek basitten zora doğru bir ilerleme kaydedilir (23).

Bu alanda başarılı bir sporcu olabilmek için üst düzey motor yeteneğe sahip olmak en önemli koşullardandır. Motor yetenek doğuştan gelen ancak sık tekrar ve düzenli antrenmanlarla geliştirilebilecek bir durumdur. Bunun dışında her spor dalında olduğu gibi performansı etkileyen faktörlerin bilinmesi de önemlidir. Bu faktörler sporcunun fiziksel ve fonksiyonel özellikleri dışında genel kültür seviyesi, beslenme durumu, psikolojisi, antrenörlerin bilgi ve deneyimleri, salon seçimi ve kullanılan aletlerin yeterlilik durumunu kapsamaktadır (24). Yetenekleri pekiştiren bir diğer faktör de o spor için gereken sporcudaki antropometrik uygunluktur ki bu uygunluk her spor dalı için farklı yapısal özellikleri ifade etmektedir. Jimnastik sporu

ile ilgilenen çocuğun vücut yapısının bu spor branşına uygun olması istenir. Uygunluğun belirlenmesine bağlı olarak çocukların erken yaşta doğru spor seçimi yapmaları ve seçilen branşta optimum başarı elde etmeleri sağlanır. Biyomekaniksel özelliklerin önemli derecede rol aldığı jimnastikte sporcuların gelişmiş güçlü bir kas yapısına ve üst düzeydeki hareketlerin doğru yapılabilmesinde büyük etken olan gelişmiş bir nöromusküler koordinasyona sahip olmaları gerekir (25).

### **2.2.2 Ritmik Jimnastik**

Ritmik jimnastik, kendine özgü aletler ile müzik eşliğinde yapılan karmaşık hareketlerin sergilenmesinden oluşan sanatsal ifadeye dayalı spor branşıdır (26). Bu branşta kullanılan el aletleri ip, çember, top, labut ve kurdeledir (27).

Belli kurallar çerçevesinde ve doğru tekniklerle kullanılan bu aletlerin vücutla bir bütün olarak, müzikle uyumlu bir şekilde estetik ve zerafetle sergilenebilmesi büyük önem taşımaktadır (28). Ritmik jimnastik, sanatın birçok dalının etkisi altında kalmış olsa da esas olarak dans alanından faydalanır (29). Dans dışında bale, oyunculuk, pandomim gibi farklı sanat dallarını da içerisinde barındıran ritmik jimnastiğin en önemli ve ayırıcı özelliklerinden biri de sadece kadın sporcuların yer aldığı bir branş olmasıdır. Özellikle artistik jimnastik ile ritmik jimnastik arasındaki en büyük farkın bu olduğu söylenebilir (19).

### **2.2.3 Aerobik Jimnastik**

Aerobik jimnastik, temeli geleneksel aerobik dansa dayanan, birbirini izleyen yüksek şiddetteki kompleks hareketlerin müzik eşliğinde yapıldığı jimnastik branşıdır. Temel aerobik adımları ile üst düzey zorluktaki hareketlerin bireyin yaratıcılığına bağlı olarak birleştirilmesiyle birlikte mükemmel bir sonuç ortaya çıkar (30). Ancak karıştırılmaması gereken nokta aerobik jimnastiğin 1980 yıllarında başlayan ve herkesin zayıflama amaçlı yaptığı aerobik egzersizlerden farklı

olduğudur. Aerobik jimnastik klasik aerobik egzersizlerin gelişmiş versiyonu değildir, üst düzey sporcuların yıllarca düzenli olarak çalışması sonucu ortaya çıkan bir performans sporudur (31). Aerobik jimnastik müsabakalarına hem kadın hem de erkekler katılabildiği gibi, bireysel veya grup şeklinde yarışılabilir. Yarışma kategorileri şu şekilde sınıflandırılır (30);

- Bireysel bayanlar
- Bireysel erkekler
- Çiftler (bir erkek ve bir bayan)
- Triolar (3 yarışmacı - sadece bayanlar / erkekler veya karışık)
- Gruplar (6 yarışmacı - sadece bayanlar / erkekler veya karışık)

#### **2.2.4 Akrobatik Jimnastik**

Akrobatik jimnastik, Uluslararası Jimnastik Federasyonu içerisinde yer alan 7 disiplinden bir tanesidir. Yerde yapılan rutin hareketlerin birçoğu artistik jimnastiğe benzemesine rağmen bu branşta ek olarak partner ile birlikte yapılan ve fiziksel yüklenmelerin üst düzeyde olduğu hareketler mevcuttur (32). Akrobatik jimnastikte yapılan koreografiler zeminde yapılan hareketler ve partner ile birlikte yapılan tutma, fırlatma, yakalama ve insan piramitlerinden oluşan koreografileri içermelidir (33). Bu koreografilerde iki farklı rol üstlenen jimnastikçi yer alır. Bunlar yerde ve üstte olan jimnastikçilerdir. Yerde olan jimnastikçilerin esas görevi partnerini destekleyerek hareketlerin gerçekleşmesini sağlamaktır. Bu birey genelde çift veya gruptaki daha olgun sporculardan seçilir. Üstte bulunan jimnastikçi ise genelde en genç ve yapısal olarak küçük sporculardan oluşur. Esas rolleri partnerlerinden destek alarak havadaki esneklik, denge ve sıçramaların yer aldığı akrobatik hareketleri gerçekleştirmektir (34,35). Tüm hareketler müzikle uyumlu bir şekilde sergilenir (33).

Çocukluk çağında başlanması en uygun ve gelişime yararlı olabilecek fiziksel aktiviteler incelendiğinde tüm sporların temeli olarak kabul edilen jimnastik branşı çocuklar için en ideal aktivite olarak karşımıza çıkmaktadır. Profesyoneller tarafından doğru yönlendirilmiş bir jimnastik programı içerisindeki koşma, sıçrama, zıplama, yuvarlanma, dönme, statik ve dinamik denge gibi temel hareketler sayesinde çocuklar vücutlarını nasıl hareket ettireceklerini öğrenebilmektedirler. Bu sayede denge, esneklik, koordinasyon, kuvvet, çeviklik gibi fiziksel özellikleri de gelişmektedir. Ayrıca grup içerisindeki disiplin ve diğer çocuklarla kurulan iletişim sayesinde sosyal gelişimleri de olumlu yönde etkilenmektedir. Kısacası jimnastik çocukların psiko-motor gelişimlerini direkt olarak etkileyen bir unsurdur (19).

Jimnastik deyince akılda beliren en belirgin özellik kuşkusuz esnekliktir. Jimnastikçilerin performanslarını sergileyebilmeleri için vücutlarını gerekli pozisyonlara sokabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle esneklik unsuru, jimnastikte mükemmel performansların sergilenmesinde anahtar görev üstlenmektedir. Kazanılan esnekliğin kaybedilmemesi için antrenmanlarının düzgün olması ve esnekliğin korunması şarttır. Esnekliğin artmasıyla birlikte yaralanma riskinin en aza indirilmesi jimnastiğin en önemli faydaları arasındadır (36).

Yapılan fiziksel aktiviteler sırasındaki yük bindirici hareketler sayesinde büyüme çağındaki çocukların kemik dansitesi artmaktadır. Bu durum yetişkinlik ve yaşlılıktaki osteoporozun engellenmesi bakımından da önemlidir (37).

Bunun dışında dünya çapında tüm hastalıkların başlıca risk faktörleri arasında yer alan obezite çocukluk çağında da sıkça görülmektedir. 2010'da yapılan bir çalışmada dünyada 5 yaş altı yaklaşık 43 milyon çocuğun aşırı kilolu olduğu belirtilmiştir (38). Fiziksel aktivitenin azalmasıyla birlikte giderek artan bir sorun haline gelmiş çocukluk çağı obezitesi hakkında yapılan çalışmalarda düşük fiziksel

aktivite düzeyi ile birlikte obezite oranının arttığı gösterilmiştir. Bu sorunla başa çıkmak için beslenme değişiklikleri ile birlikte düzenli fiziksel aktivitenin yapılması gerekliliği de savunulmaktadır (39-42). Küçük yaştan itibaren başlanan fiziksel aktivite ile birlikte çocuklar daha güçlü bir bedene sahip olacak, kişilik özellikleri buna bağlı olarak değişimler gösterecek, çocuğun kendine olan güveni ve benlik saygısı artacak ve başarı duygusunu tadan çocukta daha olumlu bir gelişim süreci gözlenecektir (43).

### **2.3 Fiziksel Uygunluk ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri**

Fiziksel uygunluk, kişinin kendisini fiziksel, fizyolojik ve psikolojik açıdan iyi hissederek yorgunluk oluşmaksızın rekreasyonel ve günlük yaşam aktivitelerini en verimli şekilde yerine getirebilme yeteneğidir (44).

Fiziksel uygunluk, sağlıkla ilgili ve performansla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri olmak üzere 2 ana başlık altından toplanır. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk, fiziksel olarak sağlıklı olma hali ve bu durumu koruyabilme yeteneği olarak tanımlanırken, performansla ilgili fiziksel uygunluk ise daha çok sporcu odaklı performansı geliştirebilecek becerileri ve atletik performanslarda başarı elde edebilmek için gereken yetenekleri kapsar (45-47).

Fiziksel Uygunluk Parametreleri;

Sağlıkla ve Performans ile ilgili Fiziksel Uygunluk Parametreleri Tablo 1'de özetlenmiştir (48).

Tablo 1: Fiziksel Uygunluk Parametreleri

<b>Sağlıkla İlgili Fiziksel Uygunluk Parametreleri</b>	<b>Performansla İlgili Fiziksel Uygunluk Parametreleri</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kardiyorespiratuar Uygunluk</li><li>• Vücut Kompozisyonu</li><li>• Esneklik</li><li>• Kassal Kuvvet</li><li>• Kassal Endurans</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Denge</li><li>• Koordinasyon</li><li>• Reaksiyon Zamanı</li><li>• Çeviklik</li><li>• Hız (Sürat)</li><li>• Güç</li></ul>

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri, her sağlıklı bireyde günlük yaşam aktivitelerinin devam ettirilebilmesi için gerekli olan unsurlardır. Ancak bu uygunluğun geliştirilebilmesi ve ya korunabilmesi birçok parametrenin biraraya gelmesi sonucunda gerçekleşebilir. Optimal fiziksel uygunluk ancak ve ancak düzenli fiziksel aktivite sonucu kazanılabilir. Düzenli fiziksel aktivite olmaksızın fiziksel uygunluk düzeyini arttırmak veya devam ettirebilmek imkansızdır (49). Fiziksel uygunluk, çocuk ve adolesanlarda başta kardiyovasküler hastalıklar olmak üzere diğer tüm durumlar için mortalite ve morbiditenin önemli bir göstergesi olduğu gibi, sağlığın da önemli bir belirleyicisidir (50,51).

Düzenli fiziksel aktivite alışkanlığı kazanılmaması sonucunda, yaşlanma ile birlikte birçok sağlık bileşeninin bozulduğu bilinen bir gerçektir. Düşük fiziksel aktivite düzeyinin esneklik, kuvvet, endurans ve süratte azalmaya sebep olduğu çalışmalarla belirtilmiştir (52,53). Fiziksel uygunluk düzeyindeki artış ile akademik başarı düzeyi arasında da pozitif bir ilişki mevcuttur. Fiziksel uygunluğun artmasıyla birlikte çocukların akademik başarılarının arttığı gösterilmiştir (54,55).

Fiziksel uygunluğun geliştirilmesi, sağlık veya akademik başarı dışında performans ile de yakından ilişkilidir (52,56).

Birçok spor branşında spora özgü aktivitelerin başarıyla gerçekleştirilebilmesi için fiziksel uygunluk seviyesinin yeterli düzeyde olması şarttır. Her spor branşının ihtiyacı olan biyomotor yeti ihtiyacı da değişiklik göstermektedir. Çoğu spor branşında yeterli veya üstün performans için sporun doğasına uygun birden fazla biyomotor yeteneğe ihtiyaç duyulmaktadır. O nedenle hangi sporlarda hangi yetilerin kullanılması gerektiğini bilmek ve o yetinin uygunluğunu geliştirmek sportif performansta başarıya etki edecektir (1). Jimnastik branşı içerisinde hız, kuvvet, endurans, çeviklik, esneklik, denge ve güç olmak üzere tüm bu fiziksel becerilerin başarı üzerinde rol oynadığı bilinmektedir (5,57). Özellikle artistik jimnastik içerisindeki hareketlerin teknik açıdan gerçekleştirilmesi zor hareketler olmasından dolayı daha fazla kuvvet ve güç gerektirdiği belirtilmiştir (58). Ayrıca estetik gerektiren zorlu hareketlerin düzgün ve doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gereken denge becerisi, jimnastik branşı içerisinde gerekli olan en önemli fiziksel uygunluk parametrelerinden biridir (59).



### 2.3.1 Kassal Kuvvet ve Endurans

Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk komponentlerinin önemli bir parçası olan kassal uygunluk, bir iş yapabilmek için gerekli olan iskelet ve kassal sistemin yeteneğidir. Kassal uygunluk çatısı altında 3 ayrı başlık yer almaktadır. Bunlar kassal kuvvet, kassal endurans ve kemik kuvvetidir.

Kassal kuvvet, kaslar tarafından tek bir kontraksiyon sırasında maksimum kuvveti ortaya çıkarabilmek için gerekli olan yeteneği olarak tanımlanırken kassal endurans ise yorgunluk oluşmaksızın uzun süre submaksimal kuvvette ortaya çıkarılan performansı sürdürme yeteneğidir (60).

Vücut bir bütün olarak düşünüldüğünde, başta gövde kasları olmak üzere kassal enduranstaki yetersizlik sonucu, tekrarlı ve uzun süreli yüklenmelerde kas yorgunluğunun oluşması kaçınılmazdır. Oluşan yorgunluk; kas, eklem ve ligament gibi destek yapılarında zorlanmalar meydana gelmesine yol açar. Bunun sonucunda omurga desteğindeki azalma ile birlikte yaralanma riski artmaktadır (61).

Özellikle gövde stabilizasyonunun sağlanmasında kassal enduransın kuvvetten daha önemli olduğu ve stabilizasyonun yanısıra motor kontrolün de gelişimi açısından endurans eğitime öncelik verilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (62-64). Ancak kassal enduransın geliştirilmesinin yolunun aynı zamanda kasları kuvvetlendirmekten geçtiği de bilinmektedir (60).

Kassal enduransı geliştirebilmek için yapılan antrenmanlarda dinlenme sürelerinin ne kadar verildiği büyük önem taşımaktadır. Çünkü az dinlenme süresi ile yapılan antrenmanlar sonucu oluşan yüksek yorgunluk kassal enduransın gelişimini önemli derecede olumlu etkilemektedir. Yüksek tekrar ve düşük dinlenme aralıkları ile yapılan bir eğitimin kassal enduransın gelişiminde etkin bir rol üstlendiği

belirtilmektedir. Yüksek tekrarlı (15-25 tekrar) setlerde 1-2 dk, orta tekrarlı (10-15 tekrar) setlerde 1 dk ve daha az verilen dinlenme süreleri önerilmektedir (65).

Çocuklarda, egzersizin yüklenme şiddetini belirlerken de dikkatli olunmalı ve birçok durum göz önünde bulundurulmalıdır. Kronolojik yaş, cinsiyet ve biyolojik maturasyon düzeyi bu durumlardan birkaçıdır. Özellikle 7-8 yaş arası çocuklarda uzun süreli ve yüksek şiddetli egzersiz eğitimleri uygun değildir. Çünkü çok çabuk yorulurlar ve tekrarlı hareketlerde sıkılmaya meyillidirler. Ancak çocuklar hangi spor branşına yönlendirilirse yönlendirilsin, kas endurans eğitimi potansiyel yaralanmalara karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğundan göz ardı edilmemelidir (66).

### **2.3.2 Denge**

Denge; yer çekimi merkezinin değişimlerine karşı vücudu adapte edebilme ve statik veya dinamik hareketler sırasında istenilen pozisyonu sağlayıp koruyabilme yeteneğidir (67).

İyi bir denge, kasların koordinasyonlu bir şekilde çalışması ve duyuşsal bilgi bütünlüğünün sağlanmasına bağılı olarak gelişir (68). Genel sağıık üzerindeki olumlu etkileri olduğu kadar atletik aktiviteler ve performans açısından da denge yeteneği büyük öneme sahiptir. Gelişimle doğru orantılı olarak ortaya çıkan farklı şekillerdeki denge; yürüme, koşma ve atlama gibi becerilerin geliştirilmesinde önemli bir faktördür (69). Özellikle hareketler sırasında ani değişiklik gerektiren dinamik spor branşları için temel oluşturmaktadır (67).

Denge, statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır.

Statik denge, gerekli süre boyunca ağırlık merkezinin sabit kaldığı durumlarda, postürün ve ekstremitelerin istenilen pozisyonları koruyabilme yeteneğidir (70).

Statik denge (SD) gelişiminin kuvvetle doğru orantılı olduğu bilinmektedir. Bu yüzden kasların kuvvetlendirilmesi denge açısından büyük önem taşımaktadır (71,72).

Dinamik denge, vücuda etki eden eksternal kuvvetlerin nötralize edilmesi sonucu ağırlık merkezinin yeni konumlara uyum sağlayıp adapte olabilme yeteneğidir (73). Özellikle küçük yaştaki çocuklarda farklı konumlara uyum sağlama yeteneği oluşabilecek yaralanmalara ve yaralanmalara karşı koruyucu bir görev üstlendiğinden daha fazla önem arz etmektedir (70).

Çocuklarda her iki denge türünde de yaş ile birlikte gelişmeler gözlenmektedir. Denge gelişiminin yavaşladığı 9 yaş civarında ise kız çocuklarının dengeleri erkek çocuklara göre daha iyidir (74). 10 yaşında erişkinlerin düzeyine ulaşan (75) denge becerisinin 11 yaşına kadar tam olarak tamamlanmadığı da bilinmelidir (76,77).

İki el üzerinde yapılan hareketler, yüksek sıçrama ve dönmeler bu branş içerisinde sıkça yer alan hareketlerdir. Buna bağlı olarak ortaya çıkarılan performans sırasında denge kaybına bağlı olarak oluşabilecek postüral instabilite sonucunda da yaralanma riski bu sporu icra eden bireylerde daha fazladır (78).

Denge, jimnastik branşında başarılı birer sporcu olabilmek için gereken en önemli unsurlardandır. Çünkü yapılacak hareketlerin denge kaybı olmaksızın estetik bir biçimde sergilenmesi gerekir (59). Performans sırasında olabilecek en ufak bir denge kaybı ile birlikte hareketlerin doğal akışı bozulacaktır ve bu durum da jimnastikçinin alacağı puanları ve başarıyı olumsuz yönde etkileyecektir (79).

Yarışmalarda yapılan serilerde her sporcu denge aletine bir çıkış ve mindere iniş ile seriyi bitirip sonlandırmalıdır. Özellikle bitirişte havadan burgu veya saltolu hareketlerle gelindikten sonra yer ile temas edilince sporcunun dengeli bir duruş

göstererek seriyi bitirmesi büyük önem taşımaktadır (75). Bu nedenle jimnastikçiler için seri içerisinde vücudun farklı pozisyonlara geçişi sırasında postüral stabilitenin korunabilmesi amacıyla statik ve dinamik dengenin geliştirilmesi oldukça önemlidir (80).

### **2.3.3 Patlayıcı Kuvvet**

Bir kas veya kas grubunun üretebildiği maksimum kuvvet ile en kısa süre içerisinde tepki gerektiren eylemlerin yapılabilme becerisidir (81). Kısaca kasların süratli kasılması sonucu ortaya çıkan kuvvet türüdür (18). Nöromusküler sistemin optimal bir şekilde çalışmasıyla oluşan kontraksiyonlar sonucunda dış dirençler yenilir ve hızlı bir yüklenme gerçekleşir. Bu olay gerçekleşirken kasların kontraktıl ve elastik yapıları devreye girer. Bu nedenle, patlayıcı kuvvete aynı zamanda çabuk kuvvet veya elastik kuvvet de denilmektedir (82).

Sıçrama, yüzeyin itilmesiyle birlikte dikey veya yatay ekseninde yerden uzaklaşarak belli bir süre havada kalma olayı şeklinde tanımlanabilir (83).

Her spor dalında farklı düzeylerde sıçrama yeteneği gerekmektedir. Özellikle jimnastik branşı için olmazsa olmaz ve mutlak geliştirilmesi gereken sıçrama becerisi performansın önemli belirleyicilerindendir (84).

Sıçrama becerisinin geliştirilebilmesi bacak kaslarının PK'ine, sıçrama sırasında aktif olan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (20). Bu yüzden sıçrama, PK'in belirlenmesinde ve geliştirilmesinde kullanılan önemli bir paradigmadır (85). Dikey sıçrama becerisi esas olarak bacak kaslarının patlayıcı gücüne bağlı olarak gerçekleşmesine rağmen, distaldeki hareketler sırasında proksimaldeki gövdenin stabilize edici etkisinin sıçrama yüksekliği ile ilişkili olduğu söylenebilir (13).

Etkili bir sıçrayış için hareket genişliği ve yüksekliğinin yeterli olması, hareketlerin net olarak ortaya konması ve yere inişin yumuşak olması gereklidir.

Yumuşak bir iniş özellikle omurga sağlığının korunması ve yaralanmaların önlenmesinde önemli rol üstlenmektedir. Özellikle gövde kas kuvveti yetersiz olan sporcularda, sıçrama sonrası yere yapılan sert inişler sonrasında yaralanmaların gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu sebeplerden dolayı sadece alt ekstremiteler veya bacak kasları değil gövde kaslarının da kuvvetlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (86).

## **2.4 Kor Kavramı**

Kor kelimesi İngilizce kökenli bir kelime olup çekirdek anlamına gelmektedir. Ağırlık merkezinin de içinde yer aldığı gövde ile ekstremiteler arasındaki bağlantıyı sağlayan vücudun merkezini ifade etmektedir. Kor bölgesi, anatomik açıdan gövdedeki iskelet sistemi (göğüs kafesi, vertebral kolon, pelvis ve omuz kuşağı), yumuşak dokular (kıkırdak ve bağ dokular) ile bağlantılı olan ve aktif hareketlerin kontrolünden sorumlu kaslardan oluşan bir yapı olarak ifade edilmektedir (87). Sportif performans ile ilgili yapılan araştırmalarda esas olarak karın bölgesine odaklanılmakla birlikte bel ve kalça bölgesini de içine alan, sternum ile dizler arasında kalan bölge kor bölge olarak kabul edilir (88,89).

Lumbopelvik bölge olarak da tanımlanan kor bölgesi, ekstremitelere güç aktarımının sağlandığı bölge olması ve fonksiyonel kinetik zincirin merkezini oluşturması nedeniyle aynı zamanda güç merkezi veya güç evi olarak da adlandırılır (8). Bu bölgenin en doğru şekilde anlaşılıp tanımlanabilmesi, amaca yönelik hareketlerin ortaya çıkması ve kontrol edilebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (87).

## 2.5 Kor Stabilizasyon

Kor stabilizasyon, statik ve dinamik hareketler sırasında lumbopelvik bölgedeki aktif ve pasif stabilizatörlerin gerekli olan kuvvet ve enerjiyi optimum şekilde üreterek, gövdeden ekstremitelere aktarabilme ve gövdeyi pelvis üzerinde kontrol edebilme becerisidir (90).

Kor stabilite ile kor kuvvet çoğu zaman birbirleri yerine kullanılıp karıştırılsa da birbirlerinden farklı kavramlar oldukları unutulmamalıdır. Kas kuvveti, bir kas veya kas grubunun maksimum dirence karşı koyma yeteneği olarak tanımlanır. Bu bağlamda kor kas kuvveti de stabilizasyonun sağlanmasında rol alan spinal kas kontrolü olarak bilinir (8). Ancak kor stabilizasyon sadece kassal kuvvete bağlı değildir.

Spinal stabilitenin sağlanmasında birbiriyle etkileşimde olan üç alt sistem yer alır ve bu sistemlerin birbirleri arasındaki düzgün işleyişleri sonucunda stabilizasyon sağlanır. Bu sistemler (7);

- 1) Pasif Alt Sistem: Osseöz ve ligamentöz yapılar
- 2) Aktif Alt Sistem: Kas ve tendonlar
- 3) Nöral Alt Sistem: Nöral yapılar

### 2.5.1 Pasif Alt Sistem

Spinal ligamentler, sağ-sol koksa ve sakrumdan oluşan pelvik kemer, faset eklemler ve intervertebral diskler gibi non-kontraktıl yapılardan oluşan pasif sistem kor bölge stabilizasyonunda önemli rol üstlenmektedir. Özellikle osseöz yapılar vücudun yapısal çerçevesi olarak kas torkunun (eklem hareketlerinin açığa çıkmasını sağlayan kas kuvveti) meydana gelmesini sağlar. Bunun sonucunda hareketler oluşturulur, kontrol edilir veya açığa çıkması önlenir. Eklemler ise zıt etki eden kaslar ve yerçekimi kuvveti etrafındaki eksenler olarak işlev görürler. Yerçekimi

kuvveti vücut üzerinden aşağı yönde bir direnç uygularken bu dirence karşı koyan kaslar gerginlik meydana getirerek hareketlerin oluşumu, kontrolü ve önlenmesi yönünde etki ederler. Faset eklemler herhangi bir sınırlama olmaksızın sagittal, frontal ve transvers düzlemde yaklaşık 1-2 derece hareket edebilir (91). Herhangi bir pasif direnç yani hareketi engelleyici bir faktör olmaksızın ortaya çıkan bu dirençsiz hareket açıklığı nötral bölge olarak adlandırılır. Pasif dokular üzerindeki aşırı gerilimi önlemek ve kor kaslarının aktivasyonunu kolaylaştırmak için yapılan egzersizler sırasında lumbar omurgayı nötralde tutmak gereklidir. Doğru kasların aktivasyonu ve gerilimi ile vertebral kolonun sertleşmesi, nötralliğin korunması ve spinal stabilitenin oluşmasını sağlayan en önemli faktördür (92). Lumbar omurga nötral pozisyonda tutulmadığında ise kıkırdak, ligament gibi pasif dokular stabilizasyon görevini üstlenmektedir ancak bu durum yaralanma riskini artırmaktadır. Lumbar vertebraların herhangi bir kas desteği olmaksızın yaklaşık 10 kg yüklenmeye karşı koyabildiği bilinmektedir. Bu nedenle vücut ağırlığının desteklenmesi ve dinamik aktiviteler sırasındaki yüklenmelere karşı konulabilmesi için pasif dokular yetersiz kalmakta ve aktif sisteme ihtiyaç duyulmaktadır (11).

### **2.5.2 Aktif Alt Sistem**

Normalde dengesiz yapıda olan omurganın dengesinin sağlanabilmesi için o bölgedeki kasların aktifleşmesi gerekir. Kor kasları anatomik olarak omurga stabilizasyonunu sağlamak ve beden dengesini korumak amacıyla özel tasarlanmış bir grup kıştır (93). Özellikle terapatik amaçlı yapılan tanımlamalarda güç merkezi olarak ifade edilen bu bölge çift taraflı bir silindir olarak düşünüldüğünde, silindirin ön kısmını abdominaller, arka kısmını paraspinal ve gluteal kaslar, üst kısmını diafragma, alt kısmını pelvik taban kasları ve yanları transversus abdominis kasları oluşturmaktadır. Bu kaslar gövdeyi saran bir kas korsesi görevi görmekte ve

stabilitenin sağlanmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Ekstremitelere gerekli enerji transferi sağlayarak distal mobilite oluşturulması proksimaldeki stabilizasyonun sağlanmasına bağlıdır. Atletik performans açısından ortaya çıkarılan ekstremitte hareketlerinin kor kasları tarafından desteklenmesi büyük önem taşır. Bu durum özellikle performansı doğrudan etkiler (16). Yapılan bazı çalışmalar atletik performansın geliştirilmesi üzerindeki önemleri sebebiyle omuz ve pelvis çevresi kaslarının da kor bölgesi içerisine dahil edilmesi gerektiğini savunmaktadır (94-96). Kor stabilizasyonda rol oynayan kaslar ile ilgili literatürde farklı fonksiyonel ve anatomik sınıflandırmalar mevcuttur. Berkmark, lumbosakral bölgedeki kasları görevlerine göre lokal ve global kaslar olmak üzere sınıflandırmıştır (Tablo 2) (97).

Tablo 2: Bergmark Kor Kasları Sınıflandırması

<b>Lokal Kaslar (Stabilizasyon Sistemi)</b>		<b>Global Kaslar (Hareket Sistemi)</b>
<b>Birincil Kaslar</b>	<b>İkincil Kaslar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transversus Abdominus (TrA)</li> <li>• Multifidus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İnternal Oblik</li> <li>• Eksternal Oblik kasının medial fibrilleri</li> <li>• Quadratus Lumborum</li> <li>• Diafragma</li> <li>• Pelvik Taban kasları</li> <li>• İliokostalis ve Longissimus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rectus Abdominus</li> <li>• Eksternal oblik kasının lateral fibrilleri</li> <li>• Psoas Major</li> <li>• Erektör Spinalar</li> <li>• İliokostalis (torakal kısım)</li> </ul>



Lokal ve global kaslar karakteristik özellikleri bakımından gösterdikleri farklılıklar nedeniyle birbirlerinden ayrılmıştır. Bu kaslar arasındaki farklar Tablo 3’de gösterilmiştir (98).

Tablo 3. Lokal ve global kasların özellikleri

<b>Lokal</b>	<b>Global</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Derin kaslar</li><li>• Yavaş kasılan</li><li>• Dayanıklılık gerektiren aktivitelerde etkilidir.</li><li>• Genellikle zayıftır</li><li>• Düşük dirençlerde aktive olur (maximum kasılmanın % 40’nın altında)</li><li>• Uzunluk bağımlı kas aktivasyonu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüzeysel kaslar</li><li>• Hızlı kasılır</li><li>• Güç gerektiren aktivitelerde etkilidir.</li><li>• Genellikle kuvvetlidir</li><li>• Yüksek dirençlerde aktive olur (maximum kasılmanın % 40’nın üstünde)</li><li>• Kuvvet bağımlı kas aktivasyonu</li></ul>

Lokal kaslar global kaslara göre daha derinde yer alan, daha kısa uzunlukta ve direk olarak vertebralara yapışan yani orijini omurga olan kaslardır. Birincil görevleri segmental stabilitenin sağlanması için gerekli gücün üretilmesi ve böylece stabil pozisyonun korunmasının sağlanmasıdır. Lokal kaslar içerisinde bu görevi üstlenen en önemli kasların birincil lokal kas grubunda yer alan TrA ve M. Multifidus olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (98,99).

TrA ve multifidus kaslarını ikincil lokal kaslardan ayıran özellik ise sadece stabilizasyondan sorumlu olmalarıdır (100). Birincil stabilizörler vertebral kolonda hareket ortaya çıkartmazlar ancak ikincil stabilizörler olan M. İnternal oblik, M. Eksternal oblik’in medial fibrilleri ve kuadratus lumborum kasları vertebral kolonu stabilize etmenin yanısıra hareketlerin ortaya çıkmasından da sorumludurlar (101).

Özellikle TrA kasının tüm hareketlerden önce ilk kasılan kas olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda TrA'nın omuz hareketlerinden 30 ms, alt ekstremitte hareketlerinden 110 ms önce aktive olduğu belirtilmiştir (102,103).

Global kaslar ise daha yüzeyde yer alırlar. Stabilizasyondan öte spinal hareketler için dönme momenti oluşturarak vertebral kolon üzerinde hareketlerin ortaya çıkmasını sağlarlar. Omurga üzerindeki dış kuvvetleri kontrol ederek lokal kaslar üzerindeki gerilimi azaltırlar (104,105). Daha çok hız ve güç gerektiren hareketler için yüksek tork üretebilen ve uzun kuvvet kollarına sahip olan kaslardır (64).

### **2.5.3 Nöral Alt Sistem**

Pasif ve aktif alt sistemde bulunan kas içiği, golgi tendon organı ve spinal ligamentlerden alınan afferent uyarılar, gerekli olan stabilizasyonun sağlanabilmesi için üst merkezler tarafından değerlendirildikten sonra efferent uyarılar olarak tekrardan aktif alt sisteme iletilir. Nöral alt sistemin düzgün bir şekilde cevap açığa çıkarıp stabiliteyi sağlaması diğer alt sistemlerle uyumlu çalışabilmesine bağlıdır. Bu uyumluluk sadece stabilizasyon sağlamak için değil aynı zamanda istenilen eklem hareketlerinin gerçekleşmesi için de büyük önem taşır (106,107).

### **2.5.4 Torakolumbar Fasya**

Torakolumbar fasya sırtta birçok katmandan oluşan, alt ekstremitteyi üst ekstremitteye bağlayan geniş ve stabilizasyonda rol oynayan önemli bir konnektif dokudur. Erektör spina, multifidus ve kuadratus lumborum kaslarını saran bu yapının M. İnternal oblikler ve TrA kaslarına olan uzantıları sayesinde omurga üzerinde 3 boyutlu koruma sağlanır. Kor kasları, torakolumbar fasya üzerinde hareket eder. Kor kaslarının kütlelerindeki artış sonucunda fasya gerginliği artarak kor stabilizasyonun sağlanmasına katkıda bulunur (108,109).

Ayrıca gövde etrafında bir halka oluşturarak korse görevi gören bu yapı, içerisinde yer alan kasların kontraksiyonuyla birlikte gövde pozisyonu hakkında geribildirim sağlayan bir proprioseptör olarak da çalışır (105, 110).

## **2.6 Kor Egzersiz Eğitimi ve Atletik Performans**

Kor stabilizasyon egzersizleri özellikle son yıllarda birçok alanda kor kuvveti ve enduransının artırılması amacıyla sporcularda çok daha fazla önem arz etmeye başlamıştır. Atletik performans açısından bakıldığında kor bölgesinin alt ve üst ekstremite hareketlerini destekleyici rolü olduğu bilinmektedir (111). Kor eğitimleri ile postüral kontrolün geliştiği, vücuttaki birçok kasın kuvvetlenmesiyle birlikte yaralanma riskinin azaldığı ve dengenin de artışına bağlı olarak hareketlerdeki düzgünlük ve verimliliğin arttığı çalışmalarla gösterilmiştir (112).

Kor kaslarındaki zayıflık veya enduranstaki yetersizlik sonucunda, kuvvetler kinetik zincir boyunca düzgün bir şekilde aktarılamaz ve oluşan güç çıktılarının transferinde sorunlar yaşanır. Buna bağlı olarak verimliliğin azalması sonucunda bireyin performansı olumsuz yönde etkilenir (8). Hareketler sırasındaki hızlanma, yavaşlama, denge ve stabilizasyonunun sağlanması da yine güçlü bir kor bölge sayesinde olmaktadır (113).

Bunlara ek olarak güçlü bir kor bölge, oluşabilecek yorgunluğa karşı maksimum direnç oluşturur. Böylece daha verimli hareketler elde edilerek spora özgü uygun duruş ve tekniklerin devamlılığı sağlanır. Bu sebeplerden dolayı kor stabilizasyon kavramının popüleritesi artmış ve sporcu bireylerin antrenman programları içerisinde yerini almıştır (114). Özellikle global kor kaslarının atletik hareketlerde oluşan postüral değişimlere karşın stabil bir yapı oluşturarak, distal hareketliliğin oluşmasını sağladığı bilinmektedir. Bununla birlikte lokal kas grubunun aktivasyonunun da performansa etki eden değişkenler üzerindeki

hassasiyet ve kontrolü unutulmamalıdır (16). Bu kapsamda sporculara özel kor stabilizasyon programları oluşturulurken hem lokal hem de global kor kaslarını aktive edecek şekilde izometrik, konsantrik ve eksentrik kontraksiyonlarının tümünü içeren bir egzersiz programı oluşturulmalıdır (115). Kor stabilizasyon dinamik bir konsept olduğu için stabilizasyonunun geliştirilmesi için oluşturulacak egzersizler spor ya da aktivite içinde yer alan hareket paternlerini de kapsamalıdır (116, 11).

İlk aşamada kişiye abdominal duvar stabilizasyonunun nasıl sağlanacağı doğru bir şekilde öğretilmelidir. Daha sonra dinamik ve çok eksenli hareketlere geçilmelidir (105).

Kor eğitimleri sırasında abdominal duvar stabilizasyonu için iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler abdominal *hollowing* (içe çekme) ve abdominal *bracing* (abdominal korseleme) manevralarıdır (117).

Abdominal korseleme aslında stabilizasyonda rol oynayan TrA, internal-eksternal oblikler gibi karın bölgesi kaslarının kasılarak sert bir duvar oluşturması ile birlikte bilinçli bir odak noktası oluşturmayı amaçlayan manevradır. Bu manevra ile birlikte vertebralar arasındaki basınç artar ve bu basıncın vertebraları birbirine itmesi ile birlikte vertebralar birbirine yaklaşır. Sonuç olarak oluşan karın içi basıncı sayesinde stabilizasyon sağlanmış olur.

Abdominal içe çekme manevrası ise tamamen TrA kasının izole olarak aktivasyonuna bağlı gerçekleşen manevradır. TrA kasının kasılmasıyla birlikte karın duvarı arkaya ve içe, başka deyişle vertebral kolona doğru çekilerek stabilizasyon sağlanır. Ancak TrA kasının doğru aktivasyonunun sağlanabilmesi için doğru imgelemeler yapılarak hastaya yol gösterilmelidir. Bu hususta bireylere genellikle “sanki dar bir pantolona giriyormuş gibi karnını içeri çek” gibi komutlar verilerek kası aktive etmesinde kolaylık sağlanabilir. Bunu yaparken aynı zamanda da

palpasyon yoluyla kasılmayı hissedebilmeleri için hastanın elini spina iliaka anterior süperior distali ve rektus abdominus kasının laterale koymaları istenir (106, 118,119). Bu manevraların düzgün bir şekilde birey tarafından öğrenildiğinden emin olduğunda kor stabilizasyon egzersizleri ve kor kasları kuvvetlendirme eğitimine geçilerek progresif bir ilerleme sağlanabilir. Tüm egzersiz programlarında olduğu gibi kor eğitimlerinde de önce kısa süreli aerobik ısınma periyodu yer almalıdır (110). Eğitime geçildiğinde ise kor bölgesi ve çevresindeki kasların kuvvetlendirilmesine yönelik egzersizlere yer verilmelidir. Bu egzersizler sırtüstü, uzun oturuş ve emekleme pozisyonunda yapılabilir. Başlangıç seviyesinde McGill'in tanımıyla "Big 3" denilen *curl-up*, *yan plank* ve *bird-dog* (emekleme pozisyonunda alternatif kol/bacak kaldırma) egzersizleri öğretilip daha sonra yüzüstü plank ve köprü egzersizlerinin eklenebileceği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (120,121).

İlerleyen aşamalarda denge ve koordinasyonun geliştirilmesi amacıyla stabil olmayan yüzeylerde ve farklı pozisyonlarda yapılan hareketler de işin içine katılarak ilerleme sağlanır. Bu amaçla tek veya birden fazla düzlemde stabiliteyi bozan denge tahtaları, bosu, egzersiz topu ve disk gibi materyaller kullanılır. Sonraki aşamalarda ise tek veya çift bacak üzerinde sıçramalar da programa dahil ederek serebellar aktivite stümüle edilir ve otomatik postüral kontrol geliştirilebilir (110). Bu konuyla ilgili yapılan birçok çalışmada instabil yüzeylerde yapılan kor egzersiz eğitimlerinin daha yüksek kas aktivasyonu ortaya çıkardığı belirtilmiştir (122-125).

Buna karşın instabil yüzeylerde ekstremiteler tarafından üretilen kuvvetin daha düşük olduğu da bilinmektedir (126,127). Ayrıca birçok spor branşının sabit olmayan yüzeylerde yapılmıyor olmasından dolayı bu egzersizlerin fonksiyonelliği de tartışmalıdır. Bu bakımdan sabit zeminde yapılan serbest ağırlıklı çalışmalar her

ne kadar kor kasları üzerinde daha az aktivasyona sebep olsa da fonksiyonellik ve sportif performans açısından daha çok tercih edilebilir (90).

Tüm bu egzersizler normal ritmik diafragmatik solunum ile kombine edilmelidir. Çünkü diafragma kontraksiyonu da iç karın basıncını artırarak stabilizasyonda rol oynayan önemli faktörlerdendir. Pelvik taban kasları diğer kas gruplarına göre daha çok arka planda kalmaktadır ve çoğu zaman programlara dahil edilmemektedir. Ancak bireylere güç evinin tabanını oluşturan pelvik taban kas kontraksiyonları da öğretilmeli ve kor egzersiz programlarına dahil edilmelidir. Çünkü bu kaslar TrA kası ile birlikte aktive olmaktadır (110).

*Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin (ACSM) önerisine göre kuvvetlendirme için kas gruplarını haftada 3 kez ve her bir egzersizi 2-4 set arası uygulamak gerekir. Kuvvet ve güç gelişimi için 8-12 tekrarlı setler, kas endüransı için ise 15-20 tekrarlı setler kullanılmaktadır (128). Başka bir çalışmada sporcularda kor stabilizasyonu geliştirmek için her egzersizde 1-2 set ve 15 tekrar ile başlanıp, daha sonra 3 set ve 15-20 tekrar ile yapılan egzersizlere doğru ilerlenen programların uygulanabileceği belirtilmektedir (105).*

## Bölüm 3

### GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Bireyler

Çalışmaya Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde İskele ve Gazi Mağusa bölgesinde yaşayan jimnastik okuluna devam eden çocuklarla, özel bir etüt merkezinden hiçbir spor branşına katılmayan düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite yapmayan kız çocuklar dahil edildi. 7-9 yaş arasındaki 34 jimnastikçi ile düzenli spor ya da fiziksel aktivite programına katılmayan aynı yaş aralığındaki 17 sağlıklı çocuk dahil edildi.

Araştırmanın örneklem büyüklüğü G\*Power (sürüm 3.1.9.2) bilgisayar programı ile hesaplandı. Tekrarlayan ölçümlerle ANOVA analizi testinin uygulanacağı grup sayısının 3, bağımlı değişken sayısının 6 olacağı varsayımları altında  $\alpha=0,05$ ,  $\beta=0.20$ , etki büyüklüğü  $f=0,40$  varsayımları altında araştırmanın örneklem büyüklüğü 39 olarak hesaplandı. Sekiz hafta sürecek eğitimde çalışmaya katılacak bireylerden bazılarının araştırmayı terk edebileceği düşünülerek bu örneklem büyüklüğü 25% artırılarak, çalışma her bir grupta 17 birey olmak üzere toplam 51 kişi üzerinde yürütüldü.

Bireyler basit tesadüfi örneklem yoluyla 3 gruba ayrıldı.

Birinci gruptaki bireylere jimnastik antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün 45-60 dk olacak şekilde KSEE uygulandı. İkinci grup sadece jimnastik antrenmanlarına katılan çocuklardan oluşurken, üçüncü gruptaki bireyler hiçbir spor branşıyla ilgilenmeyen ve düzenli fiziksel aktivite ve/veya egzersiz yapmayan

çocuklardan oluşmaktaydı. Bu grubun oluşturulmasının esas amacı, hızlı büyüme çağında olan çocuklarda 8 haftalık süreç içerisinde elde edilen sonuçların normal gelişime bağlı olarak mı yoksa jimnastik sporuna veya jimnastiğe ek olarak uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programına mı bağlı olarak ortaya çıktığını inceleyebilmektir. Bu gruptaki bireylere 8 hafta boyunca normal günlük yaşamlarına devam etmeleri tavsiye edildi.

Jimnastik antrenmanları KKTC Jimnastik Federasyonu'na bağlı profesyonel bir jimnastik eğitmeni tarafından haftada 2 gün ve günde 1 saat olmak üzere verildi. Bu antrenmanlar genel hatlarıyla çocukların geniş kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme ve esnekliği artırmaya yönelik hareketleri içermekle birlikte bunlara ek profesyonel anlamda jimnastikçi yetiştirebilmek amacıyla köprü, planör, kartal, spagat, çember, flik flak, amut ve greçe duruşu gibi jimnastiğe özgü hareket ve kareografi öğretilerini içermekteydi.

Aile ve çocuklara çalışmaya başlamadan önce çalışmanın amacı, hedefleri ve egzersiz programının içeriği anlatıldı ve ailelere bilgilendirilmiş onam formu imzalatılarak izin alındı.

### **3.1.1 Çalışmaya Dahil edilme kriterleri**

- Birinci ve ikinci grup için en az 3 aydır düzenli olarak jimnastik derslerine katılımın olması
- Kız çocuklar

### **3.1.2 Çalışmaya Dahil Edilmeme kriterleri**

- Son 6 ayda alt ekstremite ve herhangi bir omurga patolojisi olanlar ve /veya cerrahi yapılanlar
- Nörolojik, vestibüler ve kırılma kusuru dışında vizüel problemi olan çocuklar



## 3.2 Değerlendirmeler

Bireylerin sosyo-demografik ve spora ilişkin özellikleri kaydedildikten sonra gövde kas enduransları McGill ve arkadaşları tarafından geliştirilen gövde fleksiyon, gövde ekstansiyon (Biering–Sorensen Test) ve lateral köprü testleri (LKT) ile, statik denge Flamingo denge testi (FDT) ile, dinamik denge Y Denge Testi (YDT) ile ve patlayıcı kuvvet ise dikey sıçrama testi (DST) ile değerlendirildi. Değerlendirmeler alışma öncesi ve çalışma sonrasında aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi.

### 3.2.1 Gövde Fleksiyon Testi

Test, statik gövde kas enduransını değerlendirmek amacıyla yapıldı. Bireyler elleri nde çaprazlanmış, gövde 60°, diz ve kalça ise 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı ve ayak bilekleri sabitlendi (şekil 1). Test, ocuklara araştırmacı tarafından önceden gösterildi ve bir kez deneme yaptırıldı. “Başla” komutuyla sırt desteği kaldırıldı ve kronometre ile pozisyonun bozulduğu ana kadar geçen süre kaydedildi (129).



şekil 1: Gövde Fleksiyon Testi

### 3.2.2 Gövde Ekstansiyon Testi (Biering-Sorensen Testi)

Sırt ekstansörlerinin statik enduransını değerlendirmek amacıyla Gövde Ekstansiyon testi kullanıldı. Bireyler yüzüstü pozisyonda gövdeleri spina iliaka anterior süperiordan itibaren yataktan sarkacak Şekilde pozisyonlandı ve bacakları sabitlendi. Elleri nde çaprazlanmış olan bireylerden gövdelerini yerçekimine karşı yere paralel tutmaları istendi (Şekil 2). Bu test çocuklara araştırmacı tarafından önceden gösterildi ve bir kez deneme yaptırıldı. ‘BaŐla’ komutuyla test başlatıldı ve kronometre ile yere olan paralelliğin bozulduğu ana kadar geçen süre kaydedildi (130).



Şekil 2: Gövde Ekstansiyon Testi (Biering – Sorensen)

### 3.2.3 Lateral Köprü Testi

Lateral gövde statik kas enduransını değerlendirmek amacıyla bu test yapıldı. Bireyler yan yatıŐ pozisyonunda altta kalan kol dirsekten itibaren fleksiyonda, diğer el ise bele yerleŐtirilmiŐ pozisyonda olacak Şekilde pozisyonlandı (Şekil 3). ‘BaŐla’ komutuyla bireyler kalçalarını ve dizlerini yerden kaldırarak köprü kurdular. Bu test çocuklara araştırmacı tarafından önceden gösterildi ve bir kez deneme yaptırıldı. Daha sonra kronometre ile köprü pozisyonunun korunduğu süre kaydedildi (131).



Şekil 3: Lateral Köprü Testi

### 3.2.4 Flamingo Denge Testi

Statik dengenin değerlendirilmesi amacıyla Flamingo denge testi yapıldı. Bireyler tahta kiriş üzerinde dominant taraf ayak çıplak olacak şekilde durarak denge sağlamaya çalıştı. Tahta kiriş üzerinde durduğu ayağını aynı taraftaki eliyle tutan çocuk diğer taraftaki ayağını dizden itibaren bükerek flamingo duruşuna benzer bir pozisyonda durdu. Bu testte kullanılan tahta kiriş 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3 cm genişliğinde olacak şekilde özel olarak yaptırıldı (Şekil 4,5). Çocuk tahta kirişin üzerinde dengesini sağladıktan sonra kronometre başlatıldı. Denge bozulduğu anda kronometre durduruldu ve tekrardan denge sağlanana kadar başlatılmadı. Bir dakika süresince hareket denemeye devam ettirildi. Bir dakika sonuna gelindiğinde çocuğun kaç kez dengesini tekrardan sağlama girişiminde bulunduğu kaydedildi ve bu sayı test sonucunun puanını oluşturdu. İlk 30 sn içerisinde 15 den fazla denge kaybı olması durumunda test o anda sonlandırılarak sıfır puan verildi (132).



Şekil 4: Flamingo Denge Testi (Önden görünüş)



Şekil 5: Flamingo Denge Testi (Yandan görünüş)

### 3.2.5 Y Denge Testi

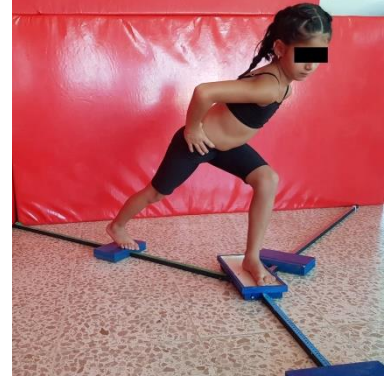
Yıldız Dinamik Denge Testi, Gray tarafından dinamik denge ve postüral kontrolün sportif ve klinik açıdan değerlendirmek amacıyla ortaya konmuş bir testtir. Sonradan, Hertel ve ark., yıldız dinamik denge testinde en fazla gerekli olan 3 yönü belirleyip bu testi Y Denge Testi adıyla modifiye etmişlerdir. Bu yönler, Anterior, Posteromedial ve Posterolateral yönlerdir (133,134). Dinamik dengenin testi için bireyler YDT düzeneği üzerinde dominant taraf ayak üzerinde durup serbest ayakla, sabit ayağın anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerine mümkün olduğunca çok uzandılar (Şekil 6-8). Uzanmalar esnasında çocuğun dengesini kaybetmemesi ve üzerinde durduğu ayağının topuğunun yerle temasının kesilmemesi konusunda dikkat edildi. Herhangi bir şekilde yerle temas edildiği anda test tekrar edildi (135). Test dominant taraf için 120 sn. dinlenme araları ile toplam 3 kez yapıldı. Üç deneme sonucunda test içerisinde ulaşılan maksimum değer cm cinsinden kaydedildi (136). Karma erişim mesafesinin (KEM) hesaplanabilmesi için özel formül kullanıldı. Hesaplama şu şekilde yapılır; her 3 yönde maksimum erişilen

mesafelerin toplamı, bacak uzunluğunun 3 katına bölünür ve daha sonra çıkan sayı 100 ile çarpılarak esas sonuç elde edilir (137).

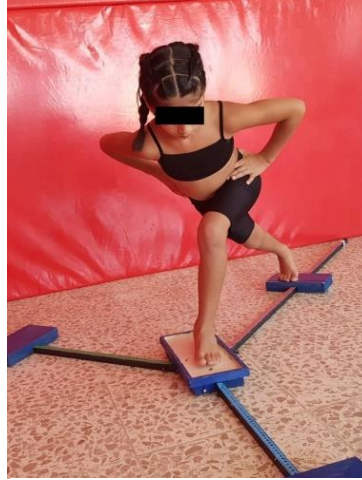
**Karma erişim mesafesi = [(max anterior + max posteromedial + max posterolateral) / (3 × Alt Ekstremité Uzunluğu)] × 100**



Şekil 6: Y Denge Testi  
(Anterior Yön)



Şekil 7: Y Denge Testi  
(Posteromedial Yön)



Şekil 8: Y Denge Testi  
(Posterolateral Yön)

### 3.2.6 Dikey Sıçrama Testi

Alt ekstremite PK'inin değerlendirilmesi için kollar salınımında dikey sıçrama testi kullanıldı. Teste katılacak bireyler duvarın hemen yanında, gövdeleri duvara yan olacak şekilde pozisyon aldılar. Kol uzatılıp en uzun parmağın eriştiği nokta kaydedildi. Bireylerden teste başlamadan önce dik pozisyonda durmaları ve hemen ardından hafif kalça ve gövde fleksiyonu sonrası kollar ile ivme alarak bu pozisyondan mümkün olduğu kadar yükseğe erişebilmek için sıçramaları istendi (Şekil 9,10). İlk dokunulan ve son dokunulan noktalar arasındaki mesafe ölçülerek 'cm' cinsinden kaydedildi. Sıçrama 3 kez tekrar edilip, tekrarlar arasında 60 saniye dinlenme arası verildi. Üç sıçrama sonucunda en iyi değer kaydedildi (138).



Şekil 9: Dikey Sıçrama Testi  
(Sıçramadan önce)



Şekil 10: Dikey Sıçrama Testi  
(Sıçrama esnasında)

### 3.3 Kor Stabilizasyon Egzersiz Eğitim Programı

Protokol, kor stabilizasyon kuvvetlendirme üzerine çalışılan farklı kaynaklardan derlenip oluşturuldu (Tablo 4). Tarama sonucunda literatürle uyumlu bir şekilde, 2 haftada bir progresyon gösterecek, 8 haftalık bir egzersiz eğitimi planlandı. Kor stabilizasyonda rol alan kasların kuvvetlendirilmesi amacıyla oluşturulan egzersiz eğitimi toplam 45-60 dk ve 3 gün/hafta olacak şekilde yapıldı. Her seans, 10 dk.'lık ısınma, 30-45dk.'lık kor stabilizasyon egzersizlerinden oluşan ana bölüm ve 5 dk.'lık soğuma periyorundan oluşmakta idi. Isınma protokolü, 5 dk.'lık hafif şiddetli koşu ve tüm büyük kas gruplarının dahil edileceği 5 dk.'lık dinamik germelerden oluşacak şekilde planlandı. Tüm egzersizler solunumla kombine bir şekilde yapıldı (Şekil 11-14). Eğitim süreci boyunca çocukların derse katılımının sağlanması ve motivasyonlarının artırılması amacıyla egzersizler eğlenceli hale getirildi. Köprü ve *plank* hareketi sırasında gövde altından top geçirilmesi veya *superman* hareketi sırasında çocukların sırtına yerleştirilen yoga bloğunu düşürmeden hareketin gerçekleştirilmesi gibi görevler yaratılarak seanslar daha eğlenceli hale getirildi ve bunun yanı sıra hareketlerin düzgün paternde yapılması sağlandı.



Şekil 11: *Superman* egzersizi



Şekil 12: *Donkey kick* egzersizi



Şekil 13: Köprü egzersizi



Şekil 14: *Deadbug* egzersizi

Tablo 4 : Kor Stabilizasyon Egzersiz Eğitim Programı

Egzersizler	Set / Tekrar / Süre			
	1-2 hafta	3-4 hafta	5-6 hafta	7-8 hafta
Superman	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar
Swimmer	2 set / 15 sn	2 set / 20 sn	3 set / 25 sn	3 set / 30 sn
Sırtüstü Köprü	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar
Donkey Kick	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar
Yüzüstü Bacak Ekstansiyonu	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar
Yüzüstü Plank	2 set / 15 sn	2 set / 20 sn	3 set / 25 sn	3 set / 30 sn
Sit Up	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar
Flutter Kick	2 set / 15 sn	2 set / 20 sn	3 set / 25 sn	3 set / 30 sn
Dead Bug	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar
Yan Plank	2 set / 15 sn	2 set / 20 sn	3 set / 25 sn	3 set / 30 sn
Cross over Crunch	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar
Russian Twist	2 set / 10 tekrar	2 set / 15 tekrar	3 set / 15 tekrar	3 set / 20 tekrar



### 3.4 İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilmiş veriler, IBM SPSS Statistics V.20.0.0 programı kullanılarak analiz edildi. Araştırmada kullanılan değişkenler sayı, yüzde (%) ve ortalama  $\pm$  standart sapma ( $x \pm ss$ ) kullanılarak belirtildi. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlendi.

Shapiro-Wilk testi ile elde edilen p değerlerinin 0.05'den büyük bulunması nedeniyle verilerin normal dağıldığına karar verildi ve istatistiksel çözümler için parametrik istatistiksel testler kullanıldı. İki bağımsız grup arasındaki farklılığı test etmek için bağımsız grup t- testi, ikiden çok gruplar arasında farklılığı test etmek için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanıldı. Çalışma sonrası karşılaştırmalarda ilk ölçümler arasında fark bulunan değişkenler için Genel Doğrusal Model ile farklılıklar kontrol edilerek analiz yapıldı. Grup içi çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için Wilcoxon eşleştirilmiş iki örneklem testinden yararlandı. İstatistiksel önemlilik düzeyi  $p < 0,05$  olarak belirlendi. Bu değerlendirmelerde p değeri yanında % 95 Güven Aralığı düzeyleri de dikkate alındı. Güven aralıklarının çakışması ya da iki ortalama arasındaki farkın % 95 Güven Aralığının '0' sayısını içerdiği durumlarda p değeri 0,05'den küçük bulursa dahi ortalamalar arasında farkın olmadığı yönünde istatistiksel karara varıldı (139). Tedavinin etkililiğini belirlemek başvuru etki büyüklüğü hesaplamasında  $r = z/\sqrt{nx^2}$  formülü kullanıldı.  $r \geq 0,5$  ise büyük etki,  $r=0,3$  ise orta etki ve  $r \leq 0,1$  olması ise küçük etki şeklinde yorumlandı (140).

## Bölüm 4

### BULGULAR

Çalışmaya katılan her üç gruptaki bireyler yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak benzer bulundu ( $p$ 'ler $>0,05$ ), (Tablo 5).

Tablo 5. Bireylerin sosyodemografik özellikleri

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>		<b>p</b>
<b>Değişkenler</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>F</b>	<b>değeri</b>
Yaş, yıl, $x \pm ss$	7,9 $\pm$ 0,8	8,1 $\pm$ 0,9	7,5 $\pm$ 0,6	3,154	0,052*
Eğitim süresi, yıl, $x \pm ss$	2,9 $\pm$ 0,8	3,1 $\pm$ 0,9	2,5 $\pm$ 0,6	3,154	0,052*
Dominant alt ekstremitte, n (%)					
Sağ	17 (100)	16 (94,1)	13 (76,5)		
Sol	-	1 (5,9)	4 (23,5)		0,111 <sup>¥</sup>

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Tek Yönlü Anova testi; ¥ : Fisher'in Kesin Ki Kare testi

Üç grupta yer alan bireyler arasında antropometrik özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edildi (tüm  $p$ 'ler  $< 0,05$ ). JKSEE programı uygulanan birinci gruptaki bireylerin ortalama jimnastik eğitimi ile geçirdikleri sürenin  $12,9 \pm 6,8$  ay olduğu belirlendi. Buna karşın sadece JE uygulanan ikinci gruptaki bireylerin jimnastik yapma süreleri ortalama  $9,7 \pm 7,8$  aydı. Bu değişken açısından iki grup istatistiksel olarak benzer bulundu ( $p>0,05$ ). JKSEE ve JE gruplarındaki bireylerin haftada 2 kez antrenman yaptıkları belirlendi. Günlük

antrenman süreleri ortalama 60 dk olup, bu süre istatistiksel olarak benzerdi ( $p>0,05$ ), (Tablo 6).

Tablo 6. Bireylerin antropometrik ölçüm sonuçları ve antrenman özellikleri

Değişkenler	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p	
	(n=17)	(n=17)	(n=17)	F	değeri
Bacak uzunluğu, cm, x ± ss	66,2 ± 4,1	70,9 ± 6,3	64,3 ± 4,9	7,296	<b>0,002*</b>
Boy, cm, x ± ss	126,2 ± 7,8	131,5 ± 8,1	124,7 ± 6,1	3,972	<b>0,025*</b>
Kilo, kg, x ± ss	26,7 ± 4,3	32,4 ± 8,1	26,3 ± 5,5	5,223	<b>0,009*</b>
BKİ, kg/m <sup>2</sup> , x ± ss	16,6 ± 1,7	18,9 ± 3,3	16,9 ± 2,5	3,950	<b>0,027*</b>
Antrenman yaşı, ay, x ± ss	12,9 ± 6,8	9,7 ± 7,8	-	-	0,208 <sup>‡</sup>
Haftalık antrenman sayısı, n (%)	2	2	-	-	Hs
Ortalama antrenman süresi, dk/gün, x ± ss	60,0 ± 4,1	60,0 ± 0	-	-	Hs

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; dk: dakika; \*: Tek Yönlü Anova testi; ‡: İki Bağımsız Örnekte T-testi; Hs= Hesaplanamaz

Çalışma öncesinde statik GKE açısından gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu. (tüm p'ler<0,05), (Tablo 7). Gruplar DD ve SD açısından istatistiksel olarak benzer (tüm p'ler>0,05), (Tablo 8 ve 9) olmalarına karşın PK açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ), (Tablo 7).

Tablo 7. Bireylerin çalışma öncesi statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn,  $x \pm ss$

<b>Statik gövde kas endurans testleri</b>	<b>Grup 1 (n=17)</b>	<b>Grup 2 (n=17)</b>	<b>Grup 3 (n=17)</b>	<b>F</b>	<b>p değeri*</b>
Fleksiyon	80,2 ± 61,0	38,9 ± 21,7	20,8 ± 8,5	11,058	<b>0,001</b>
Ekstansiyon	28,3 ± 13,0	19,6 ± 6,6	12,8 ± 3,9	13,529	<b>0,001</b>
Sağ lateral köprü	20,1 ± 14,9	11,9 ± 5,1	11,6 ± 4,5	4,457	<b>0,017</b>
Sol lateral köprü	17,0 ± 10,9	11,6 ± 4,7	11,4 ± 4,2	3,238	<b>0,048</b>

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Tek Yönlü Anova testi

Tablo 8. Bireylerin çalışma öncesi dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm,  $x \pm ss$

<b>Y denge testi erişim mesafeleri</b>	<b>Grup 1 (n=17)</b>	<b>Grup 2 (n=17)</b>	<b>Grup 3 (n=17)</b>	<b>F</b>	<b>p değeri*</b>
Anterior	52,2 ± 6,9	53,1 ± 5,9	50,5 ± 4,0	0,893	0,416
Postero-medial	62,8 ± 11,1	61,0 ± 9,9	57,2 ± 7,6	1,497	0,234
Postero-lateral	65,7 ± 17,6	63,9 ± 10,9	58,1 ± 8,7	1,584	0,216
Karma	90,9 ± 15,5	84,1 ± 8,9	93,1 ± 23,2	1,326	0,275

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Tek Yönlü Anova testi

Tablo 9. Bireylerin çalışma öncesi statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması,  $x \pm ss$

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>		<b>p</b>
<b>Değişkenler</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>F</b>	<b>değeri*</b>
Flamingo denge testi, düşme sayısı, adet/dk	14,1 $\pm$ 3,7	11,8 $\pm$ 4,4	11,8 $\pm$ 6,0	1,255	0,294
Dikey sıçrama yüksekliği, cm	20,4 $\pm$ 4,5	19,6 $\pm$ 5,4	16,5 $\pm$ 3,9	3,340	<b>0,044</b>

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Tek Yönlü Anova testi

Çalışma öncesinde istatistiksel olarak farklı bulunan antropometrik özellikler ve ilgili sonuç ölçümleri Genel Doğrusal Model aracılığıyla kovaryant olarak alınarak çalışma sonrası istatistiksel analizler yapıldı. Buna göre gruplar arasında sağ LKT dışındaki GKE'nin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu bulundu (tüm p'ler<0,05), (Tablo 10). Yapılan ikili karşılaştırmalarda JKSEE alan gruptaki bireylerin sadece JE'ne alınan bireylerden sağ lateral köprü endüransı (p=0,063) dışında, statik GKE anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlendi (tüm p'ler<0,05). JKSEE uygulanan grupla spor yapmayan grup arasında statik GKE açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (tüm p'ler<0,05).

Buna karşın sadece JE alan grupla spor yapmayan grup arasında GKE'nin istatistiksel olarak benzer olduğu tespit edildi (tüm p'ler>0,05).

Tablo 10. Bireylerin çalışma sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn,  $x \pm ss$ , (% 95 GA)

<b>Statik Gövde Kas</b>	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Endurans Testleri</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>F</b>	<b>değeri*</b>
Fleksiyon	60,1± 10,2 (55,1—65,1)	49,6 ± 9,6 (44,9—54,3)	47,6 ± 9,9 (42,8—52,5)	6,565	<b>0,003</b>
Ekstansiyon	34,6 ± 8,7 (30,4—38,8)	22,3 ± 7,8 (18,4—26,2)	18,6 ± 8,7 (14,4—22,8)	13,811	<b>0,001</b>
Sağ lateral köprü	23,6 ± 11,1 (18,3—28,9)	16,1 ± 11,1 (10,7—21,5)	14,9 ± 10,7 (9,7—20,1)	3,055	0,057
Sol lateral köprü	20,6 ± 3,8 (18,7—22,5)	14,6 ± 3,9 (12,7—16,5)	12,6 ± 3,8 (10,8—14,5)	19,684	<b>0,001</b>

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Genel Doğrusal Model testi

YDT'nin postero-lateral erişim mesafesi dışındaki tüm erişim mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi (tüm p'ler <0,05), (Tablo 11).

Yapılan ikili karşılaştırmalarda JKSEE grubu ile spor yapmayanlar arasında tüm yönlerde istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edildi (tüm p'ler<0,05).

Buna karşın sadece JKSEE ile JE grupları arasında YDT'nin tüm yönlerinde istatistiksel bir fark elde edilmedi (tüm p'ler>0,05).

JE grubu ile spor yapmayanlar arasında postero-medial erişim mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark (p=0,034) elde edilmesine karşın, diğer tüm yönlerdeki erişim mesafeleri benzerdi (tüm p'ler>0,05).

Tablo 11. Bireylerin çalışma sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm,  $x \pm ss$ , (% 95 GA)

Y denge testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p	
erişim mesafeleri	(n=17)	(n=17)	(n=17)	F	değeri*
Anterior	57,6 $\pm$ 6,8 (54,2—60,9)	55,6 $\pm$ 7,1 (52,2—59,1)	50,9 $\pm$ 6,8 (47,6—54,3)	4,322	<b>0,019</b>
Postero-medial	69,0 $\pm$ 11,9 (63,2—74,9)	66,4 $\pm$ 12,6 (60,3—72,5)	56,9 $\pm$ 12,0 (50,9—62,8)	4,873	<b>0,012</b>
Postero-lateral	70,7 $\pm$ 13,4 (64,2—77,2)	69,1 $\pm$ 14,1 (62,2—75,9)	60,0 $\pm$ 13,5 (53,4—66,6)	3,095	0,055
Karma	96,9 $\pm$ 13,6 (90,3—103,6)	92,9 $\pm$ 14,4 (85,9—99,9)	84,2 $\pm$ 13,8 (77,5—90,9)	3,896	<b>0,027</b>

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Genel Doğrusal Model testi

Çalışma sonrasında DST sonuçları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ( $p < 0,05$ ) olmasına karşın, SD'nin her üç grupta benzer olduğu belirlendi ( $p > 0,05$ ), (Tablo 12).

Yapılan ikili karşılaştırmalarda SD açısından tüm grupların istatistiksel olarak benzer olduğu bulundu (tüm p'ler  $> 0,05$ ).

DS testinde JKSEE grubu ile JE ve spor yapmayanlar arasında JKSEE grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmasına karşın (tüm p'ler  $< 0,05$ ), JE ve spor yapmayanlar bu değişken açısından benzerdi ( $p = 0,580$ ).

Tablo 12. Bireylerin çalışma sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması,  $x \pm ss$

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>		<b>p</b>
<b>Değişkenler</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>(n=17)</b>	<b>F</b>	<b>değeri*</b>
Flamingo denge testi,	12,5 ± 5,2	12,2 ± 5,5	12,2 ± 5,3	0,014	0,986
düşme sayısı, adet/dk	(9,9—15,0)	(9,5—14,9)	(9,6—14,8)		
Dikey sıçrama	21,6 ± 2,1	19,2 ± 2,2	18,7 ± 2,1	8,714	<b>0,001</b>
yüksekliği, cm	(20,6—22,7)	(18,1—20,2)	(17,7—19,8)		

Grup 1= Jimnastik + Kor stabilizasyon eğitimi; Grup 2= Jimnastik; Grup 3= Spor yapmayanlar; \*: Tek Yönlü Anova testi

Jimnastik eğitimine ek olarak kor stabilizasyon eğitimi uygulanan birinci gruptaki bireylerin çalışma sonrasında öncesine göre statik GKE'ları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu (tüm p'ler=0,001). Bu değerlere ait etki büyüklükleri büyüktü (tüm r'ler=0,6), (Tablo 13).

Sadece JE'ne alınan ikinci grupta çalışma öncesi ve sonrası sağ LKT dışında (p=0,309) statik GKE istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu (tüm p'ler <0,05). Bu değişkenler için etki büyüklükleri orta düzeydeydi (Tablo 14).



Tablo 13. Jimnastik ve kor stabilizasyon eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, x ± ss

Statik gövde kas	Çalışma	Çalışma	p	r
endurans testleri	Öncesi	Sonrası	değeri*	değeri †
Fleksiyon	80,2 ± 61,0	93,6 ± 63,6	<b>0,001</b>	0,6
Ekstansiyon	28,3 ± 13,0	41,6 ± 16,8	<b>0,001</b>	0,6
Sağ lateral köprü	20,1 ± 14,9	31,2 ± 27,1	<b>0,001</b>	0,6
Sol lateral köprü	17,0 ± 10,9	24,3 ± 12,2	<b>0,001</b>	0,6

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

Tablo 14. Jimnastik eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn, x ± ss

Statik gövde kas	Çalışma	Çalışma	p	r
endurans testleri	Öncesi	Sonrası	değeri*	değeri †
Fleksiyon	38,9 ± 21,7	42,0 ± 20,0	<b>0,044</b>	0,3
Ekstansiyon	19,6 ± 6,6	21,5 ± 6,0	<b>0,042</b>	0,3
Sağ lateral köprü	11,9 ± 5,1	12,6 ± 5,3	0,309	0,2
Sol lateral köprü	11,6 ± 4,7	12,9 ± 5,6	<b>0,049</b>	0,3

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

Herhangi bir spor branşıyla uğraşmayan ve düzenli egzersiz veya fiziksel aktivite programına katılmayan üçüncü gruptaki bireylerin çalışma sonrasında öncesine göre sağ LKT (p=0,028) dışında statik GKE istatistiksel olarak benzer olduğu belirlendi (tüm p'ler>0,05). Sağ LKT için değişimin klinik etkisi orta-büyük arasında iken fleksiyon, ekstansiyon ve sol lateral köprü için bu değerler küçük ve orta arasındaydı (Tablo 15).

**Tablo 15.** Spor yapmayan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik gövde kas enduranslarının karşılaştırılması, sn,  $x \pm sn$

<b>Statik gövde kas</b>			<b>p</b>	<b>r</b>
<b>endurans testleri</b>	<b>Çalışma Öncesi</b>	<b>Çalışma Sonrası</b>	<b>değeri*</b>	<b>değeri †</b>
Fleksiyon	20,8 ± 8,5	21,7 ± 8,6	0,758	0,1
Ekstansiyon	12,8 ± 3,9	12,3 ± 3,9	0,356	0,2
Sağ lateral köprü	11,6 ± 4,5	10,8 ± 4,8	<b>0,028</b>	0,4
Sol lateral köprü	11,4 ± 4,2	10,6 ± 3,7	0,065	0,3

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

JKSEE uygulanan grupta YDT'deki tüm erişim mesafeleri çalışma sonrasında öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu (tüm p'ler < 0,05). Bu grupta DD için klinik etki büyük olarak hesaplandı (tüm r'ler $\geq$ 0,5), (Tablo 16).

**Tablo 16.** Jimnastik ve kor stabilizasyon eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm,  $x \pm ss$

<b>Y denge testi</b>			<b>p</b>	<b>r</b>
<b>erişim mesafeleri</b>	<b>Çalışma Öncesi</b>	<b>Çalışma Sonrası</b>	<b>değeri*</b>	<b>değeri †</b>
Anterior	57,6 ± 6,8	57,5 ± 8,2	<b>0,001</b>	0,6
Postero-medial	69,0 ± 11,9	68,6 ± 14,3	<b>0,001</b>	0,6
Postero-lateral	70,7 ± 13,4	70,5 ± 15,3	<b>0,007</b>	0,5
Karma	96,9 ± 13,6	97,7 ± 17,4	<b>0,005</b>	0,5

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

Sadece JE alan ikinci grupta da DD açısından çalışma öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu (tüm p'ler < 0,05). Bu grupta DD için etki büyüklükleri büyüktü (tüm r'ler $\geq$ 0,5), (Tablo 17).

Üçüncü grupta ise YDT' ne ait KEM çalışma sonrasında öncesi ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmasına karşın ( $p=0,027$ ) diğer yönlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmadı (tüm  $p$ 'ler $>0,05$ ). KEM için değişimin etki büyüklüğü orta-büyük arasında iken diğer yönlerde bu değer küçük olarak hesaplandı (tüm  $r$ 'ler $<0,1$ ), (Tablo 18).

Tablo 17. Jimnastik eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm,  $x \pm ss$

Y denge testi			p	r
erişim mesafeleri	Çalışma Öncesi	Çalışma Sonrası	değeri*	değeri †
Anterior	53,1 ± 5,9	56,7 ± 8,0	<b>0,001</b>	0,6
Postero-medial	61,0 ± 9,9	68,4 ± 13,3	<b>0,003</b>	0,5
Postero-lateral	63,9 ± 10,9	70,6 ± 14,6	<b>0,001</b>	0,6
Karma	84,1 ± 8,9	91,4 ± 11,1	<b>0,001</b>	0,6

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

Tablo 18. Spor yapmayan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası dinamik dengelerinin karşılaştırılması, cm,  $x \pm ss$

Y denge testi			p	r
erişim mesafeleri	Çalışma Öncesi	Çalışma Sonrası	değeri*	değeri †
Anterior	50,5 ± 4,0	49,9 ± 5,6	0,721	0,1
Postero-medial	57,2 ± 7,6	55,4 ± 8,4	0,393	0,1
Postero-lateral	58,1 ± 8,7	58,8 ± 10,2	0,874	0,02
Karma	93,1 ± 23,2	84,9 ± 10,5	<b>0,027</b>	0,4

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

Birinci grupta SD ve PK açısından çalışma sonrasında öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edildi (tüm p'ler <0,05). Bu değişkenler için klinik etki büyüktü (tüm r'ler>0,5), (Tablo 19).

Tablo 19. Jimnastik ve kor stabilizasyon eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm ss$

Değişkenler	Çalışma Öncesi	Çalışma Sonrası	p	r
			değeri*	değeri †
Flamingo denge testi, düşme sayısı, adet/dk	14,1 ± 3,7	12,4 ± 4,2	<b>0,007</b>	0,5
Dikey sıçrama yüksekliği, cm	20,4 ± 4,5	22,8 ± 4,6	<b>0,005</b>	0,5

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi; †: Etki büyüklüğü

JE alan ve spor yapmayan gruplarda SD ve PK değerlerine bakıldığında çalışma öncesi ve sonrası istatistiksel olarak benzer bulundu (tüm p'ler>0,05). Sadece JE yapılan ikinci grupta bu değişkenler için klinik etki küçük-orta olarak hesaplandı (tüm r'ler= 0,2). Üçüncü grupta FDT için değişimin etki büyüklüğü orta olmasına karşın, DST skoru açısından etki büyüklüğü küçüktü (Tablo 20 ve 21).

Tablo 20. Jimnastik eğitimi alan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması,  $x \pm ss$

Değişkenler	Çalışma Öncesi	Çalışma Sonrası	<b>p</b>	<b>r</b>
			değeri*	değeri †
Flamingo denge testi, düşme sayısı, adet/dk	11,8 ± 4,4	12,2 ± 4,4	0,323	0,2
Dikey sıçrama yüksekliği, cm	19,6 ± 5,4	20,0 ± 4,4	0,225	0,2

\*: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi; †: Etki büyüklüğü

Tablo 21. Spor yapmayan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası statik denge ve patlayıcı kuvvetlerinin karşılaştırılması,  $x \pm ss$

Değişkenler	Çalışma Öncesi	Çalışma Sonrası	<b>p</b>	<b>r</b>
			değeri*	değeri †
Flamingo denge testi düşme sayısı, adet/dk	11,8 ± 6,0	12,4 ± 6,5	0,136	0,3
Dikey sıçrama yüksekliği, cm	16,5 ± 3,9	16,7 ± 4,6	0,694	0,1

\*: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi; †: Etki büyüklüğü

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

Bu çalışmada 7-9 yaşları arasındaki amatör artistik jimnastikçilerde uygulanan kor stabilizasyon egzersiz eğitim programının GKE, SD, DD, ve PK üzerindeki etkileri egzersiz programının uygulanmadığı amatör artistik jimnastikçiler ve spor yapmayan çocuklarla karşılaştırmalı olarak incelendi.

Çalışmamızda artistik jimnastikçi kız çocuklarında 8 haftalık JKSEE programının çalışmanın birincil sonuç ölçümü olan GKE' nin geliştirilmesinde JE' ne göre klinik açıdan daha etkili olduğu bulunmuştur. JE'ne katılım da spor ve aktivitelere katılmama durumuna göre özellikle fleksiyon ve ekstansiyon olmak üzere GKE' nin geliştirilmesinde etkili bulunmuştur.

Çalışmamızın ikincil sonuç ölçümlerinden olan DD' nin geliştirilmesinde ise hem jimnastik hem de bu programa eklenen KSEE benzer etkilere sahiptir. SD ise üç grupta da benzer olmasına karşın eğitime eklenen kor stabilizasyon egzersizleri SD'nin geliştirilmesinde klinik açıdan etkili bulunmuştur. Benzer şekilde PK dolayısıyla atletik performansın geliştirilmesinde de artistik jimnastik eğitimine eklenen KSEE oldukça etkilidir.

Gruplar arası karşılaştırmalarda tek başına JE verilen bireyler spor yapmayanlara göre postero-medial erişim mesafesi açısından daha üstün olmalarına karşın diğer tüm değişkenler açısından bir üstünlüğe sahip değillerdir.

Her bir çocukta farklı seyretse de belirli bir sıra ile tamamlanması gereken gelişim basamakları vardır (141).

Temel motor beceriler 5-8 yaşları arasında hızlı bir şekilde gelişir. Bu beceriler çocuklar etkili hareket paternleri için yeni çözümler buldukça düzelmeye ve olgunlaşmaya devam eder (142). Postüral kontrol için motor gelişimdeki en anlamlı geçişler 7-10 yaşları arasında gerçekleşir. Çocuklar 10 yaşına geldiklerinde tek ekstremiteleri üzerinde zorlu denge aktivitelerini yeterli şekilde yapabilirler (143). Dengedeki bu gelişim basamakları ve ülkemizde düzenli olarak Jimnastik antrenmanlarına katılan çocukların yaşları dikkate alınarak çalışmamızda 7-9 yaş aralığı seçilmiştir.

Çocuklarda genel olarak cinsiyetler arasında bazı fiziksel ve fizyolojik farklılıklar vardır. Bu farklılıklar puberte sonrasında belirgin hale gelir ve performansı doğrudan etkileyebilir. Puberte öncesi görülen farklılıkların çoğunlukla kalıtsal nedenlere bağlı olduğu ifade edilmekle birlikte, bacak ve gövde esnekliği her yaşta kızlarda daha fazladır. Buna karşın vücut yağ oranında nispeten daha düşük farklılıklar olduğu gösterilmiştir. Ancak infant dönemden itibaren başta ebeveynler olmak üzere, öğretmenler ve antrenörler erkek ve kız çocukların katılacakları oyun ve fiziksel aktiviteleri farklı olarak düşünmekte ve buna bağlı olarak gerek kas dokusu gerekse vücut yağ oranı ve dağılımı etkilenebilmektedir (144). Vücut yağ oranını belirlemek için kullanılan deri kıvrım kalınlığı ölçüm sonuçlarının koşu performansı üzerinde etkili olduğu da gösterilmiştir. Her yaşta vücut yağ oranındaki artış daha yavaş performansa neden olmaktadır (145). Cinsiyet ilkokul çocuklarında postural salınımlar ölçülürken de mutlaka dikkate alınması gereken bir unsurdur. Erkeklerin kız çocuklarına göre postüral salınımlarının daha fazla olduğu gösterilmiştir(143). Bu yüzden erkeklerin kuvvet gerektiren sporlarda, kadınların ise jimnastik gibi daha çok esneklik gerektiren spor branşlarında başarılı olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle sadece kız çocuklar çalışmamıza dahil edilmiştir.

Yetişkinlerde görülen birçok hastalığın temellerinin yaşamın ilk yıllarında atıldığı göz önüne alınacak olursa çocukların fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması ve fiziksel uygunluklarının geliştirilmesi oldukça önemlidir. Sağlık açısından olduğu kadar atletik performans açısından da gerekli olan fiziksel uygunluk birçok spor branşı için geliştirilmesi elzem bir faktördür (1). Sporcuların fiziksel performansındaki gelişmenin kuvvet ve endurans antrenmanları ile sağlanabileceği bilinmektedir (2-4).

Kor bölgesi, distal mobilite ve ekstremitelerin fonksiyonu için proksimal stabilite sağlayan fonksiyonel kinetik zincirin merkezidir (16). Kor stabilitesi gerek yaralanmaların önlenmesi gerekse performansın artırılmasında oldukça önemlidir (146). Kor bölgesi ne kadar kuvvetli ve stabil ise sporcu spora yönelik görevleri o kadar başarı ile yerine getirebilir (147). Günlük ve sportif aktiviteler sırasında önemli rol oynayan kor stabilizasyon eğitimleri son dönemlerde literatürde sıkça merak edilen ve araştırılan konu haline gelmiştir (148,149).

Kor bölgesi, spora özgü hareketler sırasında kinetik zincir için bir temel oluşturduğundan denge ve hareketlerin kontrolü için kor kaslarının geliştirilmesi önemlidir (16). Kor gövde kaslarının kuvvetlendirilmesi ile farklı spor branşlarına özgü sıçrama yüksekliği, kürek çekme süresi gibi performans seviyesini ölçen değerler arasında ilişki saptanmıştır. Bu ilişkiye dayanarak kor kaslarının aktivasyonunun artırılmasıyla fiziksel uygunluk ve atletik performansın geliştirilebileceği belirtilmiştir (1).

Kuvvetlendirilen bir kor bölge sayesinde daha güçlü, verimli ve kontrollü hareketler ortaya çıkarılabilir (150). Yapılan çalışmalar kor stabilizasyon eğitimlerinin bir çok spor branşında yaralanma risklerini de azaltacağını göstermektedir (151-153).



Jimnastikteki hareket paternleri göz önüne alındığında lumbopelvik bölgedeki kaslar diğer ekstremitelerdeki kaslardan çok daha önemli ve başlıca geliştirilmesi gereken kaslar olarak nitelendirilmektedir (154).

Özmen ve ark. tarafından yaş ortalamaları 7,9 yıl olan prepubertal amatör jimnastikçilerde yürüttükleri bir çalışmada gövde fleksiyon endüransı ile anterior ve postero-lateral erişim mesafeleri arasında, gövde fleksiyon ve ekstansiyon endüransı ile sıçrama yüksekliği arasında anlamlı ilişkiler tespit etmişlerdir. Yazarlar prepubertal amatör jimnastikçilerde gövde stabilitesinin DD ve PK ile kısmen ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (13).

Pomije MK. tarafından yapılan bir çalışmada 9-17 yaş arası elit olmayan jimnastikçilerdeki lumbopelvik stabilizasyon eğitiminin etkilerini incelenmiştir. Çalışmada tedavi grubuna stabilizasyon eğitimi verilirken diğer gruptaki bireylere yoga eğitimi verilmiştir. Değerlendirme araçları olarak Biering-Sorensen, LKT, yıldız denge testi ve lumbo-pelvik kontrol testi kullanılmıştır. Altı hafta boyunca haftada 2 kez ve her seans grup halinde yapılan ısınmalar sonrası 20 dk olacak şekilde eğitim programları düzenlenmiştir. Lumbopelvik egzersiz eğitimi grubuna *double leg bridge, single leg bridge, side bend, side plank ve fire hydrants* olmak üzere 5 egzersiz yaptırılmıştır. Yoga eğitimi verilen gruba ise 5 yoga egzersizi yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda lumbopelvik egzersiz eğitimi verilen grupta lumbar kas endüransı yoga eğitimi grubuna kıyasla önemli düzeyde artmıştır. Buna karşın sol LKT sonuçlarına bakıldığında yoga eğitiminin lateral kor stabilizatörlerinin gelişiminde daha etkili olduğu belirtilmiştir (155). Hem jimnastik hem de yoga eğitiminde kullanılan birçok hareket bilateral kas aktivitesini gerektirmesine karşın yazarlar, jimnastikte sporcuların antrenman veya performansları sırasında tercih

ettikleri bir tarafla hareketleri gerçekleştirme eğiliminde olmaları nedeniyle sağ lateral gövde enduransında fark olmadığını düşünmüşlerdir.

Çalışmamızda da JKSEE ile JE uygulanan bireyler arasında sağ lateral gövde kas endurans sonuçlarının benzer olduğu bulunmuştur. Bilindiği gibi lateral köprü egzersizleri sırasında esas olarak lateralde yer alan kor kasları çalıştırılır. Jucker ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada lateral köprü testleri sırasında oblik abdominaller ile birlikte küçük miktarda kalça fleksörlerinin de miyoelektrik aktivitesinin ölçüldüğü belirtilmiştir. Kalça fleksörlerinin zayıflığına bağlı olarak test sırasında düzgün postürün bozulması ve kalçanın düşmesi sonucu test olumsuz etkilenmektedir. Çalışmamızda kor egzersiz programı içinde *flutter kick* olarak adlandırılan ve alt abdominalleri kuvvetlendirmeyi hedefleyen bir egzersiz bulunmaktadır. Bununla birlikte program içinde esas olarak kalça fleksörlerini çalıştırmaya yönelik egzersizlerin olmayışı lateral köprü enduransında gruplar arasında anlamlı farklılıkların olmayışını açıklayabilir (156). Bunun dışında gövde fleksör ve ekstansör testlerinin aksine LKT'nde tüm vücut ağırlığı ilgili taraf önkola binmektedir. Her ne kadar lateral kor kaslarının aktivasyonu ile düzgün postür korunmaya çalışılsa da omuz çevresi kaslarının kuvvet ve enduransının da sonuçlara etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda omuz kuşağı kasları ve kalça fleksörleri ile ilgili herhangi bir ölçüm yapılmadığı ve jimnastik eğitimleri sırasında tercih ettikleri taraf hakkında bir bilgi alınmadığı için etkileri konusunda kesin bir yargıya varmak imkansızdır.

Schilling ve ark. yaptıkları çalışmada iki grup oluşturulmuş ve kor bölgesine yönelik bir gruba izometrik endurans egzersizleri yaptırılırken diğer gruba izotonik kuvvetlendirme egzersizleri verilmiştir. Egzersizler haftada 2 kez olmak üzere 6 hafta devam edecek şekilde yaptırılmıştır. Her iki gruba da sit – up, cross curl up ve

gövde ekstansiyon egzersizleri gösterilmiştir. İzotonik eğitim verilen gruptaki bireyler bu egzersizleri her seansta 10-15 tekrar olacak şekilde yaparken, izometrik eğitim verilen gruptaki bireyler egzersizlerin her birini 120 sn yapacak şekilde 6 haftayı tamamlamışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki egzersiz eğitiminin de kor enduransta ve alt ekstremite kuvvetinde olumlu gelişmeler sağladığı ancak birbirine üstünlüğü olmadığı belirtilmiştir (157). Çalışmamızda da 8 haftalık KSEE programı içerisinde hem izotonik hem de izometrik egzersizlere yer verildi. Kor stabilizasyon eğitimi verilen grupta sağ lateral gövde enduransı dışında kor endurans açısından diğer gruplara kıyasla anlamlı artışlar elde edildi.

Zazulak ve ark. (152) atletlerde, atlet olmayanlara göre gövdedeki yer değişiminin daha büyük olduğunu belirtmiştir. Kor kas yorgunluğu gövdenin dinamik stabilitesini azaltır ve postüral kontrolün kaybolmasına neden olur (158,159).

Denge fizyolojik, psikolojik ve biyomekanik komponentleri olan kompleks bir motor beceri olup statik veya dinamik koşullarda postürü stabilize edebilme yeteneğidir (160). SD, vücut hareket etmezken vücudun ağırlık merkezini destek tabanı içinde tutabilme yeteneğidir. DD ise vücut uzayda hareket ederken, değişikliklere uyum göstererek ve reaksiyon vererek stabilizeyi sürdürme yeteneği olarak tanımlanabilir (161). Vücudu stabilize etme ve dinamik dengeyi sürdürebilme yeteneği temel motor hareketler ve spor becerilerinin başarılı performansı için kritiktir (142). Jimnastik sporu içerisinde de birçok hareket bileşeninin temelinde yer alan denge becerisi oldukça önemlidir. Jimnastikte DD daha çok yukarıda yapılan hareketlere çıkış esnasında performansı etkilerken, statik denge inişler sırasında öne çıkar (162).

Dinamik denge testleri gövdedeki hareket kadar ayak bileği, diz ve kalça eklemlerinin hareket ve koordinasyonunu gerektirdiği gibi kuvvet, esneklik,

propriosepsiyon ve bireyin konsantrasyonunu gerektirir. Yıldız denge testinde her farklı yön için farklı alt ekstremite kasları aktive olur (163). Bu durum yıldız denge testinden türetilen YDT için de geçerlidir. Test sırasında, iyi bir gövde stabilizasyonu farklı yönlerdeki erişim mesafelerini en üst düzeye çıkarabilmek için ön koşuldur. Bu nedenle KSEE'leri sonrasında dengede düzelmeler sağlanabildiği belirtilmiştir (164).

Altı haftalık KSEE programının kor endurans ve DD üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada yaş ortalaması 15 olan 13 sağlıklı atlet çalışmaya dahil edilmiştir. Değerlendirmede DD için YDT, kor endurans için abdominal yorgunluk testi, sırt ekstansör ve LKT kullanılmıştır. Dinamik kor stabilizasyon eğitimi egzersiz topu üzerinde yapılmıştır. Her iki haftada bir zorluk seviyesi artırılan egzersiz eğitim programı haftada 3 kez ve her seans maksimum 30 dk olacak şekilde uygulanmıştır. Altı haftalık eğitim sonunda gövde enduransı ve dinamik dengede anlamlı gelişmeler meydana gelmiştir. Yazarlar yetersiz örneklem büyüklüğü ve kontrol grubunun olmayışını çalışmanın kısıtlılığı olarak göstermişlerdir (14). Çalışmamızda egzersiz eğitimine egzersiz topu ile yapılan dinamik kor kuvvetlendirme egzersizleri dahil edilmemiş olmasına karşın DD' nin geliştiği belirlendi. Jimnastik eğitime eklenen kor stabilizasyon egzersizleri uygulanan grupta sadece jimnastik yapan gruptan DD'deki düzelmeye klinik açıdan benzer düzeyde etkili olmasına karşın bu değişim spor yapmayanlara göre çok daha büyüktü. Bu nedenle kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmasa bile jimnastik sporunun DD'yi geliştirmede oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Gur F ve Ersoz G'nin yaptığı bir çalışmada 8-14 yaşlarındaki 19 erkek tenisçinin 12 haftalık kor kas kuvvetlendirme antrenmanları sonrası kor kuvveti, SD ve DD özellikleri incelenmiştir. Sporcular eğitim ve kontrol olmak üzere iki gruba

ayrılmıştır. Eğitim grubundaki sporculara tenis antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün ve her seans 30 dk sürecek şekilde kor egzersiz eğitimleri yaptırılmıştır. Kontrol grubundaki sporcular sadece tenis antrenmanlarına devam etmişlerdir. Kor kas kuvvetinin değerlendirilmesinde Tong ve ark tarafından geçerlilik ve güvenilirliği gösterilen (165). Spora Özgü Kor Kuvvet ve Stabilitate Plank testi uygulanmıştır. Statik ve dinamik denge değerlendirilmesi için ise Tecnobody Prokin 252 İzokinetik Denge Sistemi kullanılmıştır. Kor stabilizasyon eğitim programı içerisinde *Plank, Prone Plank, Side Bridge, Press-up, Superman, Swimmer, Jackknife, Bird Dog, Dead Bug, Leg Lower, Flutter Kick, Reverse pendulum* egzersizleri yer almıştır. Çalışma sonunda tenis antrenmanlarına ek olarak kor stabilizasyon eğitim programı uygulanan grupta kor kuvveti açısından eğitim öncesi ve sonrası anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda ise eğitim öncesi ve sonrası değerlerde bir fark ortaya çıkmamıştır. Dinamik ve statik denge ölçümlerinde ise her iki grupta da eğitim öncesi ve sonrası anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak tenis antrenmanlarına ek olarak kor stabilizasyon eğitim programının gövde kuvveti ve stabilitesi üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu gösterilmiştir (9).

Aggarwal ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada rekreasyonel olarak aktif (haftada 3 kez, 20 dk boyunca dış ortamda spor yapan), nispeten daha düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip 18-30 yaşlarındaki bireylerde denge eğitimi ve kor stabilizasyon eğitiminin denge performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kor stabilizasyon, denge ve kontrol olmak üzere 3 grup oluşturulmuştur. SD Stork denge testi ile, DD yıldız denge testi ile, fonksiyonel denge ise tek bacak zıplama testi ile değerlendirilmiştir. Kor stabilizasyon ve denge eğitimi verilen gruplarda yapılan eğitimler 6 hafta boyunca, haftada 3 seans ve her seans 40-50 dk olacak şekilde tamamlanmıştır. Kor stabilizasyon eğitim grubunda ilk iki hafta daha çok stabil

yüzeylerde ve farklı pozisyonlarda TrA ve multifidius kaslarının aktivasyonunu amaçlayan egzersizlere yoğunlaşılırken, üçüncü haftadan sonra stabil olmayan yüzeyler programa dahil edilmiştir. Denge eğitim grubunda ise ilk 2 hafta ayak bileği hedef alınarak çalışılan denge egzersizleri yapılmıştır. Sonraki haftalarda ise daha çok fonksiyonel denge egzersizleri yaptırılmış ve stabil zemin üzerinde tek bacak üzerinde durma, stabil olmayan zemin üzerinde (trambolin) tek bacak üzerinde durma veya tek bacak üzerinde top yakalama egzersizleri uygulanmıştır. Eğitim süreci sonunda her iki eğitim protokolünün de hem SD hem de DD üzerinde anlamlı gelişmelere yol açtığı ancak istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kor stabilizasyon grubunun sonuçlarının daha iyi olduğu belirtilmiştir. Fonksiyonel denge için her iki egzersiz protokolünün de etkili olmadığı görülmüştür (166).

Mills ve ark. yaptıkları çalışmada kor stabilizasyonu geliştirmeye yönelik verilen eğitim programının lumbopelvik stabilite ve atletik performans üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yaşları 18-23 arasında değişen 30 voleybolcu ve basketbolcu çalışmaya katılmıştır. Bir grup tedavi, bir grup yalancı tedavi ve bir grup da kontrol olmak üzere üç grup oluşturulmuştur. Egzersiz grubuna lokal stabilizasyon kaslarından olan TrA, multifidius ve pelvik taban kaslarının aktivasyonunu sağlayacak egzersizler öğretilmiştir. Egzersizler bu kasların farklı pozisyonlarda yapılan kontraksiyonlar, yan köprü, yüzüstü bacak kaldırma, bacak ekstansiyonu, midye ve köprü egzersizlerini içermiştir. Eğitim programına son 2 hafta egzersiz topu da eklenmiştir. Yalancı egzersiz eğitimi verilen ikinci gruba ise rektus abdominus ve internal-eksternal oblik gibi global kasların aktivasyonunu sağlayacak egzersizler öğretilmiştir. Bu egzersizler *crunch*, *curl up*, düz bacak kaldırma, bacak ekstansiyonu, *bicycle kicks*, pelvik lift ve köprü egzersizleridir. Her iki grupta da egzersizler haftadan haftaya değişiklikler göstermiş, set ve süreler giderek artırılarak

progresyon sağlanmıştır. Değerlendirmelerde lumbopelvik stabilizasyon Pressure Biofeedback Unit™ ile, eviklik T-Test, alt ekstremite gücü *countermovement jump* testi ile ve statik denge *Bass stick* test ile değerlendirilmiştir. Yazarlar atletik performans açısından çeviklik, alt ekstremite gücü ve statik denge ölçümlerinin gösterge olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçlar lumbopelvik stabilizasyon eğitimi verilen grupta eğitimin lumbopelvik stabilizasyon üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında ise tedavi ve yalancı tedavi grubu arasındaki sonuçlar stabilizasyon açısından benzer bulunmuştur. Buna karşın çeviklik ve alt ekstremite gücünde gruplar arası farklılıklar elde edilmiştir. Tüm gruplarda SD' de tedavi sonrasında öncesine göre gelişim olmasına rağmen gruplar arası farkın olmadığı gösterilmiştir (167).

Çalışmamızda SD FDT ile değerlendirilmiş ve gruplar arasında çalışma sonrasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Bununla birlikte JE uygulanan ve spor yapmayan bireylerde grup içi karşılaştırmalarda çalışma sonrasında statik dengede düzelme olmadığı gibi istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir miktar kötüleşme grlmştir. Buna karşın KSEE programının SD'yi düzelttiği ve klinik olarak etkisinin büyük olduğu grlmştir. Bu nedenle amatör artistik jimnastikçi kız çocuklarında yapılan antrenmanlara kor stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesinin SD'yi geliştirmede yararlı olacağı düşünülmektedir.

Aggarwal ve ark. nispeten düşük fiziksel aktiviteye sahip genç erişkinler üzerinde çalışmış ve bir gruba denge eğitimi verirken diğer gruba kor stabilizasyon eğitimi uygulamıştır. Gruplar arasında SD açısından fark olmasa da kor stabilizasyon uygulanan gruptaki sonuçların daha iyi olduğu belirtilmiştir (166). Mills ve ark. ise stabilizasyon eğitimi alan ve yalancı tedavi alan gruplarda statik dengenin geliştiği ve gruplar arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Gr ve arkadaşları ise çalışmasını

tenisçilerde yürütmüş ve dengede tedavi sonrasında değişim olmadığını belirtmiştir (9). Bu sonuçlar çalışmamızda uyumlu olsa da çalışmalar arasındaki metodolojik farklılıklar ve Mills ve ark' tarafından yapılan çalışmada (167) uygulanan yalancı tedavinin aslında global kor kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik olduğu dikkate alınmalıdır.

Artistik jimnastikçilerde yerde veya farklı aletler üzerinde yapılan hareketler sırasında oluşan patlayıcı alt ekstremite kuvveti akrobatik serilerin gerçekleştirilmesinde önemli rol oynar. Bu nedenle jimnastikçiler tarafından erken yaşta öğrenilmesi ve geliştirilmesi gereklidir (168). Özellikle sıçrama yeteneği, jimnastik branşının her kategorisi ve seviyesinde geliştirilmelidir. Jimnastikçinin sıçrama yeteneği sıklıkla başarılı performansla ilişkidir. Bazen de jimnastikçinin yeterliliğinin bir göstergesi olarak da kabul edilir (169).

Farklı branşlardaki jimnastikçilerin sıçrama performanslarının incelenmesi sonucunda, gerçekleştirilen tüm teknik sıçramalarda artistik jimnastikçilerin, aerobik ve ritmik jimnastikçilere göre en yüksek patlayıcı bacak gücüne ve en iyi yükseklik derecesine sahip oldukları belirtilmiştir. Patlayıcı bacak gücü arttıkça sıçrama yüksekliğinin de arttığı belirlenmiştir (170). Yapılan bir başka çalışmada artistik ve ritmik jimnastikçilerin dikey sıçrama yükseklikleri karşılaştırıldığında yine artistik jimnastikçilerin sıçrama yüksekliklerinin daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bu durumun artistik jimnastik branşı içerisinde yer alan denge tahtası veya atlama masası gibi aletlerin yüksek oluşuna bağlı olabileceği savunulmuştur (171).

Kor kuvvetlendirme programlarının sporcularda atletik performansı geliştirme üzerine etkisini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır (157,172, 14,155).



Farklı spor branşlarındaki bireylerde kor stabilizasyon eğitiminin atletik performansa nasıl etki ettiğini belirlemeyi hedefleyen bir sistematik derlemede genel olarak kuvvet ve patlayıcı kuvvette gelişmeler olduğu belirtilmiştir. Dahil edilen 24 çalışmanın bir kısmında kor kuvvet ve stabilizasyonda artış olurken bir kısmında artış olmadığı da vurgulanmıştır. Artış olduğu belirtilen çalışmaların çoğunda kor stabilizasyon eğitimleri kapsamlı kuvvetlendirme programı ile birlikte yürütülmüştür. Sonuç olarak KSEE programlarının atletik performansın artırılmasında yararlı etkilere sahip olabileceği ancak nasıl etki ettiği konusunda daha çok araştırma yapılması gerektiği vurgulanmıştır (172).

Schilling tarafından sedanter çocuklarda kor kuvvet ve enduransına yönelik olarak uygulanan izometrik ya da izotonik egzersizlerin DST ile değerlendirdikleri performans açısından etkili olmadığı bulunmuştur. Yazarlar bunun sebebini çalışmanın örneklem sayısının yetersizliğine bağlamışlardır (157).

Bassett ve Leach' in 9-13 yaş arası 22 elit jimnastikçi kız çocuğu ile yaptıkları çalışmada 8 haftalık kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Kor kaslarının enduransının değerlendirilmesinde Bunkie testi kullanılmıştır. Egzersiz eğitim programı ilk 4 hafta statik, son 4 hafta dinamik egzersizleri içerecek şekilde oluşturulmuştur. İlk 4 hafta içerisindeki egzersizler pelvik tilt, abdominal crunch, superman ve squat thrust egzersizlerinden oluşup dinamik unsurlar eklenmemiştir. Son 4 haftada ise egzersiz topu eklenerek egzersizler dinamik olarak sürdürülmüştür. Haftada 3 kez ve her seans 30 dk eğitim olacak şekilde yapılan bu çalışmanın sonucunda kor stabilite eğitim programının kontrol grubuna kıyasla izometrik plank pozisyon sürelerinde artışa yol açtığı bulunmuştur. Ancak jimnastik performansı açısından herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır (15).

Çalışmamızda da Jimnastiğe özel altın standart bir test olmayışı nedeniyle atletik performans direk olarak ölçülemedi. Bununla birlikte jimnastik branşı içerisinde sıkça yer alan sıçramalar nedeniyle dolaylı olarak performans hakkında bilgi veren dikey sıçrama testi ile PK değerlendirildi. Sonuçlara bakıldığında egzersiz eğitimi verilen çocukların kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmayan ve spor yapmayan gruptaki çocuklara göre PK'nde anlamlı bir artış gözlemlendi. Bu nedenle JE programlarına kor stabilizasyon egzersiz programlarının eklenmesi ile performansın artırılabilceği düşünülmektedir.

Sonuçlarımız artistik jimnastik eğitime katılan çocukların eğitim programları içine kor stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesinin statik GKE'nı artırmada, statik ve dinamik dengeyi düzeltmede ve atletik performansı geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Kor enduransının geliştirilmesi ile hareketler kontrollü bir şekilde yapılarak daha iyi bir sportif performans sergilenebileceği ve çocukların yaralanmalardan korunacakları öngörülmektedir. Ayrıca bu çalışma 7-9 yaş arası çocukların dahil edildiği ve kor stabilizasyona yönelik oluşturulan egzersiz eğitim programının fiziksel uygunluk üzerindeki etkilerini inceleyen ilk çalışmadır.

## **5.1 Çalışmanın Kısıtlılıkları**

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı fiziksel ve fizyolojik nedenler dikkate alınarak erkek çocukların çalışmaya dahil edilmeyişidir. Bu nedenle sonuçlar kız çocuklarla sınırlı olup genellenemez.

## Bölüm 6

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Amatör artistik jimnastikçi kız çocuklarında uygulanan KSEE programının GKE ,SD, DD ve PK üzerindeki etkilerinin, egzersiz programının uygulanmadığı amatör artistik jimnastikçiler ve spor yapmayan çocuklarla karşılaştırmalı olarak incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki gibidir;

1. Amatör artistik jimnastikçi kız çocuklarında hem jimnastik eğitimlerine ek olarak uygulanan KSEE hem de JE gövde fleksör kas enduransını artırmada etkilidir. Bununla birlikte KSEE gövde fleksör kas enduransını artırmada büyük klinik etkiye sahip olmasına karşın, jimnastik eğitiminde bu değişim orta düzeyde kalmıştır. Bu nedenle “Jimnastikçilerde yapılan KSEE’ nin gövde fleksör kas enduransını üzerinde etkisi yoktur.” şeklinde oluşturulan birinci hipotezimiz reddedilmiştir.

2. Hem KSEE hem de JE gövde ekstansör kas enduransını artırmada etkilidir. Bununla birlikte KSEE gövde ekstansör kas enduransını artırmada büyük klinik etkiye sahip olmasına karşın, jimnastik eğitiminde bu etki orta düzeydedir. Bu nedenle “Jimnastikçilerde yapılan KSEE’nin gövde ekstansör kas enduransını üzerinde etkisi yoktur.” şeklinde oluşturulan ikinci hipotezimiz reddedilmiştir.

3. KSEE lateral GKE’ni artırmada etkilidir. Sadece JE de çocuklarda lateral gövde enduransını artırmaktadır. Klinik açıdan sonuçlar karşılaştırıldığında artışın etkisi kor stabilizasyon eğitim grubunda büyük olmasına karşın jimnastik eğitimde bu artış küçük-orta düzeyde kalmıştır. Spor yapmayan çocuklarda ise lateral köprü enduransını özellikle sağ lateral gövde enduransını orta-büyük düzeyde klinik azalma

göstermiştir. Bu nedenle “Jimnastikçilerde yapılan KSEE’nin lateral GKE üzerinde etkisi yoktur.” şeklinde oluşturulan üçüncü hipotezimiz reddedilmiştir.

4. KSEE statik dengeyi düzeltmede oldukça etkilidir. Gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmasa da artistik jimnastik eğitimine katılanlar ile spor yapmayanların statik dengelerinin bir miktar daha kötüleştiği bulunmuştur. Bu nedenle “Jimnastikçilerde yapılan KSEE’nin SD üzerinde etkisi yoktur.” şeklinde oluşturulan dördüncü hipotezimiz reddedilmiştir.

5. DD’yi düzeltme açısından artistik jimnastik eğitimine ek olarak uygulanan KSEE ile sadece artistik jimnastik eğitimi benzer etkilere sahiptir. Klinik etki her iki grupta da büyüktür. Spor yapmayan çocuklarda 8 hafta sonunda karma erişim mesafesinde anlamlı olmak üzere, diğer yönler de dikkate alındığında DD’nin bir miktar daha bozulduğu görülmüştür. Bu olumsuz değişimin klinik etkisi orta-büyük düzeydedir. Bu nedenle “Jimnastikçilerde yapılan KSEE’nin DD üzerinde etkisi yoktur.” şeklinde oluşturulan beşinci hipotezimiz reddedilmiştir.

6. PK’i dolayısıyla atletik performansı artırma açısından KSEE oldukça etkilidir. Kor stabilizasyon egzersizlerinin uygulanmadığı JE de PK’i artırmasına rağmen 8 hafta sonundaki değişimin klinik etkisi küçük-orta düzeydedir. Spor yapmayan çocuklarda da PK bir miktar artmıştır. Buna karşın bu grupta değişimin etki büyüklüğü küçüktür. Bu nedenle “Jimnastikçilerde yapılan KSEE’nin PK üzerinde etkisi yoktur.” şeklinde oluşturulan beşinci hipotezimiz reddedilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre oluşturulan öneriler aşağıdaki gibidir;

- Jimnastik sporu çocukların statik GKE' m, DD' lerini ve PK'lerini artıran önemli spor branşlarından biridir. Bu nedenle ebeveynlerin çocuklarını jimnastik sporuna yönlendirmeleri önerilir. Çocuklar profesyonel olarak sporcu olmasalar bile motor gelişimleri desteklenecek, günlük aktiviteleri sırasındaki motor becerileri ve hareket kontrolleri artarak yaralanma riskleri azalacaktır.
- Artistik jimnastikte alanında kendilerini geliştirmek isteyen sporcuların antrenman programı içerisine mutlaka kor kaslarının kuvvetlendirilmesine yönelik egzersizlerin eklenmesi ile jimnastikte önemli olan statik ve dinamik dengenin düzeleceği ve sportif performansın artacağı açıktır. Bununla birlikte dinamik dengede sadece rutin jimnastik eğitime göre daha büyük değişimler sağlanabilmesi için egzersiz programı içine dinamik komponentlerin eklenmesi önerilir.
- Bilindiği gibi uzun süreli ve tekrarlı eğitim motor öğrenmenin gerçekleşmesinde ve etkilerin kalıcı hale getirilmesinde önemlidir. Bu nedenle kor kuvvetlendirme egzersiz programı daha uzun süreli olarak yapılmalıdır. Ayrıca gelecek çalışmalarda uzun süreli izlem periyodlarının olması da önerilmektedir.
- Gelecekte erkek çocukların da dahil edildiği çalışmalar ile sonuçların bu yaş grubundaki tüm çocuklara genellenebilmesi mümkün olacaktır.
- Daha sonraki çalışmalarda KSEE' nin amatör ve profesyonel artistik jimnastikçiler üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmelidir. Bu sayede kor stabilizasyon programının profesyonel sporculardaki

- etkileri ve sportif performanslarına ne gibi katkılar sağlayabileceği belirlenebilecektir.
- Çalışmamızda literatürle uyumlu bir şekilde çıplak ayak ile yapılan flamingo denge testi sırasında çocukların ayaklarında ağrı oluştuğu gözlemlendi. Bu durumun statik denge sonuçlarını etkileyebileceğini düşünmekle birlikte daha ileriki çalışmalarda flamingo denge testinin kullanılması halinde testin çıplak ayak ile yapılmaması önerilmektedir.

Sonuç olarak, jimnastik eğitime 8 hafta süreyle kor stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesi ile amatör artistik jimnastikçi kız çocuklarının GKE'ları, statik ve dinamik dengeleri ve performansları düzeltilebilecektir. Çalışma sonuçlarının gelecekteki araştırmalara yol göstermesi ve öneriler göz önünde bulundurularak genişletilmesinin yararlı olacağı görüşündeyiz.

## KAYNAKLAR

- [1] Prieske, O., Muehlbauer, T. and Granacher, U. (2016), The Role of Trunk Muscle Strength for Physical Fitness and Athletic Performance in Trained Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Sports Medicine*, 46(3), 401-419.
  
- [2] Ebben, W.P., Kindler, A.G., Chirdon, K.A., Jenkins, N.C., Polichnowski, A.J. and Ng, A.V. (2004), The effect of high-load vs. high-repetition training on endurance performance, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 513–7.
  
- [3] Rønnestad, B.R., Hansen, J., Hollan, I. and Ellefsen, S. Strength training improves performance and pedaling characteristics in elite cyclists, (2014), *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(1), e89–98.
  
- [4] Sander, A., Keiner, M., Wirth, K. and Schmidtbleicher, D. (2013), Influence of a 2-year strength training programme on power performance in elite youth soccer players, *European Journal of Sport Science*, 13(5), 445-51.
  
- [5] Sleeper, M.D., Kenyon, L.K. and Casey, E. (2012), Measuring fitness in female gymnasts: the gymnastics functional measurement tool, *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2), 124.
  
- [6] Bassett, S.H. and Leach, L.L. (2011), The effect of an eight-week training programme on core stability in junior female elite gymnasts, *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17(3), 567.

- [7] Panjabi, M.M. (1992), The stabilizing system of the spine: Part I. function, dysfunction, adaptation, and enhancement, *Journal of spinal disorders*, 5(4), 383-9.
- [8] Akuthota, V. and Nadler, S.F. (2004), Core strengthening - Focused Review, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3):86-92.
- [9] Gür, F. and Ersöz, G. (2017), Kor Antrenmanın 8-14 Yaş Grubu Tenis Sporcularının Kor Kuvveti, Statik Ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi, *Sporometre Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 15(3), 129-38.
- [10] Hodges, P.W. and Richardson, C.A. (1997), Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb, *Physical Therapy* 77, 132-144.
- [11] Willardson, J.M. (2007), Core stability training: Applications to sports conditioning programs, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 189-98.
- [12] Okada, T. Huxel, K.C. and Nesser, T.W. (2011), Relationship between core stability, functional movement and performance, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 252-261.
- [13] Özmen, T. and Güneş, G. (2017), Prepubertal Amatör Cimnastikçilerde Dinamik Denge, Dikey Sıçrama ve Gövde Stabilitesi Arasındaki İlişki, *Spor Bilimleri*



Dergisi, 28(1), 24–9.

- [14] Sandrey, M.A. and Mitzel, J.G. (2013), Improvement in Dynamic Balance and Core Endurance after a 6-Week Core-Stability-Training Program in High School Track and Field Athletes, *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(4), 264-71.
- [15] Bassett, S.H. and Leach, L.L. (2011), The effect of an eight-week training programme on core stability in junior female elite gymnasts, *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17(3), 567.
- [16] Kibler, W.B., Press, J. and Sciascia, A. (2006), The role of core stability in athletic function, *Sports Med*, 36(3), 189-198.
- [17] Akdoğan, H. (2008), Elit Artistik Cimnastikçilerde Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi.
- [18] Özer, S. and Özer, K. (2000), Çocuklarda Motor Gelişim, İstanbul: Kazancı Kitap Ticaret.
- [19] Morpa Spor Ansiklopedisi (1997), *Cimnastik*, 2. Basım, İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- [20] Çoknaz, H., Yıldırım, N. ve Özengin, N. (2008), *Artistik Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi*, SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi,6(3), 151–7.

- [21] FIG gymnastics, <http://www.fig-gymnastics.com>, Erişim Tarihi: (12 Haziran 2018).
- [22] Bağcı, E. (2003), *Elit Artistik Cimnastikçiler ile Elit Ritmik Cimnastikçilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- [23] Mentügay, S. (1992), *Artistik jimnastik: Temel teknik hareketlerin öğretim yöntemleri ve yardım şekilleri*, İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Matbaası.
- [24] Güler, M. (2005), *Artistik Cimnastikle İlgilenen Elit Sporcuların Kişilik Yapısı*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- [25] Ayan, V. ve Mülazimoğlu, O. (2009), *Sporda yetenek seçimi ve spora yönlendirmede 8-10 yaş grubu erkek çocuklarının fiziksel özelliklerinin ve bazı performans profillerinin incelenmesi*, Fırat University Journal of Health Sciences, 23(3), 118.
- [26] Shigaki, L., Rabello, L.M., Camargo, M.Z., Santos, V.B.C., Gil, A.W.O., Oliveira M.R. et al., (2013), *Comparative analysis of one-foot balance in rhythmic gymnastics athletes*, Scientific Electronic Library Online, 19(2).
- [27] Ayça, B., Agopyan, A., Sener, A., Oba, R. and Pastirmaci, G. (2008), *Evaluation of gamma-glutamyl transferase changing in urine related to the training load in the rhythmic gymnasts competitors aged 7-10*, Biology of Sport, 25(3).

- [28] Yayla, E. (1999), *Ritmik Cimnastikte Temel Eğitim Döneminde Uygulanan Temel Antrenman Modelinin Esneklik Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi.
- [29] Berisha M, Beyleroğlu M, Yalçın İ, Merve UC. Artistik, Aerobik Ve Ritmik Cimnastikçilerin Sürekli Kaygı Düzeylerinin Performans Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. J Acad Soc Sci. 2015;19(3):392–9.
- [30] Kankal, B. (2008), *9-12 Yaş Grubu Aerobik Cimnastik Ve Ritmik Cimnastik Sporcularının, Fiziksel, Fizyolojik Ve Performans Özelliklerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- [31] Bağcı, E. (2009), *10-12 Yaş Grubu Aerobik Cimnastik Branşı ile Uğraşan Yarışmacı Bayan Sporcular ile Aynı Yaş Grubu Sedanter Öğrencilerin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- [32] Purnell, M., Shirley, D., Nicholson, L. and Adams, R. (2010), *Acrobatic gymnastics injury: Occurrence, site and training risk factors*, Physical Therapy in Sport, 11(2), 40-6.
- [33] Grapton, X., Lion, A., Gauchard, G.C., Barrault, D. and Perrin, P.P. (2013), *Specific injuries induced by the practice of trampoline, tumbling and acrobatic gymnastics*, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 21(2), 494-9.
- [34] Taboada-Iglesias, Y., Santana, M.V. and Gutiérrez-Sánchez, Á. (2017), *Anthropometric Profile in Different Event Categories of Acrobatic Gymnastics*,

Journal of human kinetics, 57(1), 169-179.

- [35] Silva, M.R.G., Silva, H.H. and Paiva, T. (2018), *Sleep duration, body composition, dietary profile and eating behaviours among children and adolescents: a comparison between Portuguese acrobatic gymnasts*, European journal of pediatrics, 177(6), 815-825
- [36] Hubley-Kozey, C. and Stanish, W. (1990), *Can stretching prevent athletic injuries*, The Journal of musculoskeletal medicine, 7(3), 21–31.
- [37] Akgün, N. (1994), *Egzersiz Fizyolojisi*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- [38] Onis, M., Blössner, M. and Borghi, E. (2010), *Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children*, The American Journal of Clinical Nutrition, 92(5), 1257-64.
- [39] Abbott, R.A. and Davies, P.S.W. (2004), *Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0–10.5-y-old children*, European Journal of Clinical Nutrition, 58(2), 285-91.
- [40] Page, A., Cooper, A.R., Stamatakis, E., Foster, L.J., Crowne, E.C., Sabin, M. and Shield, J.P. (2005), *Physical activity patterns in nonobese and obese children assessed using minute-by-minute accelerometry*, International Journal of Obesity, 29(9), 1070-6.
- [41] Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M.K., Lindén, C., Svensson, J., Wollmer, P.

- and Andersen L.B. (2006), *Daily physical activity in Swedish children aged 8-11 years*, Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 16(4), 252-7.
- [42] Butte, N.F., Puyau, M.R., Adolph, A.L., Vohra, F.A. and Zakeri, I. (2007), *Physical activity in nonoverweight and overweight hispanic children and adolescents*, Medicine & Science in Sports & Exercise, 39(8), 1257-66.
- [43] İri, R., Sevinç, H. ve Süel, E. (2009), *12-14 Yaş Grubu Çocuklara Uygulanan Futbol Beceri Antrenmanının Temel Motorik Özelliklere Etkisi*, Uluslar arası İnsan Bilim Dergisi, 6(2).
- [44] Düzgün I. ve Baltacı, G. (2008), *Adolesan ve egzersiz*, Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- [45] Lippincott, Williams & Wilkins. (2013), *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*, American College of Sport Medicine.
- [46] Chen, W., Lin, C.C., Peng, C.T., Li, C.I., Wu, H.C., Chiang, J., Wu, J.Y, and Huang, P.C (2002), *Approaching healthy body mass index norms for children and adolescents from health-related physical fitness*, Obesity Reviews. 3(3), 225-32.
- [47] Milanović, Z., Pantelić, S., Sporiš, G., Mohr, M. and Krustup, P. (2015), *Health-related physical fitness in healthy untrained men: Effects on VO<sub>2</sub>max, jump performance and flexibility of soccer and moderate-intensity continuous running*, PLoS One, 10(8), e0135319.

- [48] Atalay, N. ve Kafa, N. (2017), Sporcu Sağlığı, Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- [49] Corbin, C., Lindsey, R., Welk, G. and Corbin, W. (2001), *Fundamental concepts of fitness and wellness*, New York: McGraw-hill Education.
- [50] Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J. and Sjöström, M. (2008), *Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health*, International Journal of Obesity, 32(1), 1-11.
- [51] Ayán Pérez, C., Martínez- Lemos, I., Lago- Ballesteros, J., Cancela Carral, J. and Loira- Camiña, N. (2016), *Reliability and Validity of Physical Fitness Field-Based Tests in Down Syndrome: A Systematic Review*, Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities, 13(2), 142-156.
- [52] Houwen, S., Visscher, C., Hartman, E., Lemmink, K.A. (2006), *Test-Retest Reliability of Eurofit Physical Fitness Items for Children with Visual Impairments*, Pediatric Exercise Science, 18(3), 300-313.
- [53] Erikoğlu, Ö., Güzel, N.A., Pense, M. Ve Örer, G.E. (2015), *Comparison of Physical Fitness Parameters with EUROFIT Test Battery of Male Adolescent Soccer Players and Sedentary Counterparts*, International journal of Science Culture and Sport, 3(3),43–52.
- [54] Chomitz, V.R., Slining, M.M., McGowan, R.J., Mitchell, S.E., Dawson, G.F. and Hacker, K.A. (2009), *Is there a relationship between physical fitness and academic achievement? Positive results from public school children in the*

*Northeastern United States*, Journal of School Health, 79(1), 30-37.

- [55] Bass, R.W., Brown, D.D., Laurson, K.R. and Coleman, M.M. (2013), *Physical fitness and academic performance in middle school students*, Acta paediatrica, 102(8), 832-837.
- [56] Lieberman, L. and McHugh, E. (2001), *Health-Related Fitness of Children Who Are Visually Impaired*, Journal of visual impairment & blindness 95(5), 272-287.
- [57] Daly, R.M., Bass, S.L. and Finch, C.F. (2001), *Balancing the risk of injury to gymnasts: How effective are the counter measures?*, British Journal of Sports Medicine, 35(1), 8-19.
- [58] Trajković, N., Madić, D., Sporiš, G., Aleksić-Veljković, A. and Živčić-Marković, K. (2016), *Impact of gymnastics program on health-related fitness in adolescent pupils*, Science of Gymnastics Journal, 8(2), 157-166.
- [59] Cohen, S., Whiting, W. and McLaine, A. (2002), *Implementation of balance training in a gymnast's conditioning program*, Strength & Conditioning Journal, 24(2), 60-7.
- [60] Karaduman, A. ve Tunca Yılmaz, Ö. (2017), *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- [61] Arokoski, J.P., Valta, T., Airaksinen, O. and Kankaanpaa, M. (2001), *Back and abdominal muscle function during stabilization exercises*, Archives of Physical

Medicine and Rehabilitation, 82(8), 1089-1098.

[62] Arokoski, J.P., Valta, T., Airaksinen, O. and Kankaanpaa, M. (2001), *Back and abdominal muscle function during stabilization exercises*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 82(8), 1089-1098.

[63] McGill, S.M. (1998), *Low back exercises: Evidence for improving exercise regimens*, Physical Therapy, 78(7), 754-65

[64] McGill, S.M. (2001), *Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation*, Exercise and Sport Sciences Reviews, 29(1), 26-31

[65] American College of Sports Medicine. (2002), *American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults*, American College of Sports Medicine, 41(3), 687-708.

[66] Kevic, G., Siljeg, K., Mrgan, J. and Sporis, G.(2013), *How to measure muscular endurance in children: a new approach*, Collegium antropologicum, 37(2), 385-390.

[67] Suveren, C. (2009), *Elit düzeydeki erkek hentbolcular ve voleybolcuların antropometrik ölçümleri ve vücut yağ oranları ile denge düzeyleri arasındaki ilişkinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

[68] Beğen, A. (2008), *Genç ve elit triatletlerde bisiklet egzersizi sonrasında dengenin*



*değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.

- [69] Özer, S. and Özer, K. (2004), *Çocuklarda Motor Gelişim*, İstanbul: Kazancı Kitap Ticaret.
- [70] Çiçek, S. (2014), *Anaokuluna Devam Eden 5 - 6 Yaş Grubu Çocuklarda Denge Egzersizi Uygulamalarının Denge Gelişimleri Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- [71] Mohammadi, V., Alizadeh, M. and Gaieni, A. (2012), *The effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 247-250
- [72] Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C. and Neofotistou, K. (2013), *Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities*, *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2701-7.
- [73] Nichols, D.S., Glenn, T.M. and Hutchinson, K.J. (1995), *Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults*, *Physical Therapy*, 75(8), 699-706.
- [74] Aracı H. (2006), *Okullarda beden eğitimi*, 6. Basım, Nobel Yayın
- [75] Atılgan, O., Akın, M., Alpkaya, U. ve Pınar, S. (2012), *Elit bayan cimnastikçileri n denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametreleri arasındaki ilişkinin*

*incelenmesi*, International Journal of Human Sciences, 9(2).

- [76] Schmid, M., Conforto, S., Lopez, L., Renzi, P. and D'Alessio, T, The development of postural strategies in children: A factorial design study, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2005; 30, 29-39.
- [77] Sparto, P.J., Redfern, M.S., Jasko, J.G., Casselbrant, M.L., Mandel, E.M. and Furman, J.M. (2006), *The influence of dynamic visual cues for postural control in children aged 7-12 years*, Experimental Brain Research, 168(4), 505-16.
- [78] Zemková, E. (2014), *Sport-specific balance*, Sports Medicine, 44(5), 579-590.
- [79] Vuillerme, N., Danion, F., Marin L., Boyadjian, A., Prieur, J.M., Weise, I. and Nougier, V. (2001), The effect of expertise in gymnastics on postural control, Neuroscience Letters, 303(2), 83-6.
- [80] Asseman, F., Caron, O. and Crémieux, J. (2004), *Is there a transfer of postural ability from specific to unspecific postures in elite gymnasts?* Neuroscience Letters. 358, 83- 86.
- [81] Bompa, T.O. (2003), *Dönemleme–Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, 2. Basım, Ankara: Bağırhan Yayımevi.
- [82] Yıldırım, G. (2012), *12-14 Yaş Grubu Basketbol Öğrencilerinde Çabuk Kuvvet Antrenmanının Sürat Üzerindeki Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi.

- [83] Kahramanoğlu, C. (2006), *Halter ve pliometrik çalışmaların hızlanmaya etkisi*, Yüksek Lisans Tezi., Marmara Üniversitesi.
- [84] Hutchinson, M.R., Tremain, L., Christiansen, J. and Beitzel, J. (1998), Improving leaping ability in elite rhythmic gymnasts, *Medicine Science in Sports and Exercise*, 30 (10), 1543-1547.
- [85] Ridderikhoff, A., Batelaan, J.H. and Bobbert, M.F. (1999), *Jumping for distance: Control of the external force in squat jumps*, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(8), 1196-204.
- [86] Altay, F. ve Doğan, F. (1996), *Sportif Ritmik Cimnastik*, Ankara: Ünal Ofset.
- [87] Behm, D.G., Drinkwater, E.J., Willardson, J.M. and Cowley, P.M. (2010), *The use of instability to train the core musculature*, *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2010; 35(1), 91-108.
- [88] Hibbs, A.E., Thompson, K.G., French, D., Wrigley, A. and Spears, I. (2008), *Optimizing performance by improving core stability and core strength*. *Sports Medicine*, 38(12), 995-1008.
- [89] Axel, T.A. (2013), *The effects of a core strength training program on field testing performance outcomes in junior elite surf athletes*, Master Thesis, California State University.
- [90] Sever, O. (2016), *Statik Ve Dinamik Core Egzersiz Çalışmalarının Futbolcuların*

Sürat Ve Çabukluk Performansına Etkilerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi,  
Gazi Üniversitesi.

[91] Floyd, R. (2009), *Manual of Structural Kinesiology*, 17<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill  
Education.

[92] Mc Gill, S. (2007), *Low Back Disorders: Evidence Based Prevention and  
Rehabilitation*, 2nd edition, Human Kinetics.

[93] Lederman, E. T. (2010), he myth of core stability, *Journal of Bodywork &  
Movement Therapies*, (14), 84-98.

[94] Stephenson, J., Swank, A.M. (2004), *Core Training: Designing a Program for  
Anyone*, *Strength & Conditioning Journal*, 26(6), 34-37.

[95] Richardson, C., Jull, G., Hodges, P.W. and Hides, J. (2000), *Therapeutic  
Exercises for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis  
and Clinical Approach*, *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*,  
44(2), 125.

[96] Tse, M.A., McManus, A.M., Masters, R.S.W. (2005), *Development and validation  
of a core endurance intervention program: Implications for performance in  
college-age rowers*, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3),  
547-52.

[97] Bergmark, A. (1989), *Stability of the lumbar spine. A study in mechanical*

*engineering*, Acta orthopaedica Scandinavica Supplementum, 230, 1-54.

- [98] Faries, M.D. and Greenwood, M. (2007), *Core Training: Stabilizing the Confusion*, The Journal of Strength & Conditioning Research, Strength & Conditioning Journal, 29(2), 10-25.
- [99] Moseley, G.L., Hodges, P.W. and Gandevia, S.C. (2002), *Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movement*, Spine (Phila Pa 1976), 27(2), E29-36.
- [100] Norris, C. (2001), *Functional load abdominal training: Part 1*, Physical Therapy in Sport, 2(1), 29–39. 101. Norris CM. Abdominal muscle training in sport. Br J Sports Med. 1993;27(1):19–27.
- [101] Norris, C. (1993), *Abdominal muscle training in sport*, British Journal of Sports Medicine, 27(1), 19-27.
- [102] Hodges, P.W, Richardson, C.A. *Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 80(9), 1005-12.
- [103] Hodges, P.W. and Richardson, C.A (1996), *Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: A motor control evaluation of transversus abdominis*, Spine (Phila Pa 1976), 21(22), 2640-50.
- [104] Stanford, M.E. (2002), *Effectiveness of specific lumbar stabilization exercises: a*

- single case study*, The Journal of Manual & Manipulative Therapy, 10(1), 40–46.
- [105]Fredericson, M. and Moore, T. (2005), *Core stabilization training for middle and long-distance runners*, New Studies In Athletics , 20(1), 25–37.
- [106]Cholewicki, J., Juluru, K. and McGill, S.M. *Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine*, Journal of Biomechanics, 32(1), 13-17.
- [107]Yıldız, G. (2014), *Effects of 8-week core stability training on junior male soccer players static balance performance*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- [108]Kisner, C. and Colby, L.A. (2012), *Therapeutic exercise: foundations and techniques*, 6th Edition, FA Davis.
- [109]Young, J.L., Herring, S.A., Press, J.M. and Casazza, B.A. (1996), *The influence of the spine on the shoulder in the throwing athlete*, Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 7(1), 5–17.
- [110]Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T. and Fredericson, M. (2008), *Core stability exercise principles*, Current sports medicine reports, 7(1), 39-44.
- [111]Takatani, A.A. (2012), *Correlation among core stability, core strength, core power, and kicking velocity in Division II college soccer athletes*, Master Thesis, Pennsylvania University.

- [112]Herrington, L. and Davies, R. (2005), *The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, 9(1), 52-57.
- [113]Asgharifar, S. (2009), *The comparison of core stability and agility between female handball players and ballet dancers*, Master Thesis, Hacettepe University.
- [114]Willardson, J.M. (2013), *Developing The Core*, Human Kinetics.
- [115]Koutedakis, Y., Hukam, H., Metsios, G., Nevill, A., Giakas, G., Jamurtas, A. and Myszkewycz, L. (2007), *The effects of three months of aerobic and strength training on selected performance and fitness-related parameters in modern dance students*, The Journal of Strength & Conditioning Research 21(3), 808-12.
- [116]Faries, M.D. and Greenwood, M. (2007), *Core Training: Stabilizing the Confusion*, The Journal of Strength & Conditioning Research, Strength & Conditioning Journal, 29(2), 10-25.
- [117]Comerford, M. (1992), *Techniques for active lumbar stabilisation for spinal protection: A pilot study*, Australian Journal of Physiotherapy, 38(2), 105-112.
- [118]Cholewicki, J., Juluru, K., Radebold, A., Panjabi, M.M. and McGill, S.M. (1999), *Lumbar spine stability can be augmented with an abdominal belt and/or increased intra-abdominal pressure*, European Spine Journal , 8(5), 388–95.
- [119]Grenier, S.G. and McGill, S.M. (2007), *Quantification of Lumbar Stability by*

*Using 2 Different Abdominal Activation Strategies*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 88(1), 54-62.

[120]Fredericson, M. and Moore, T. (2005), *Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners*, Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 16(3), 669-89.

[121]Arokoski, J.P., Valta, T., Kankaanpää, M. and Airaksinen, O. (2004), *Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(5), 823-32.

[122]Mok, N.W., Yeung, E.W., Cho, J.C., Hui, S.C., Liu, K.C. and Pang, C.H.(2015), *Core muscle activity during suspension exercises*, Journal of Science and Medicine in Sport, 18(2), 189-194.

[123]Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., Shiina, I., Tatsumura, M., Izumi, S. and Shiraki, H. (2010), *Trunk Muscle Activity During Lumbar Stabilization Exercises on Both a Stable and Unstable Surface*, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 40(6), 369-375.

[124]Escamilla, R.F., Lewis, C., Bell, D., Bramblet, G., Daffron, J., Lambert, S., Pecson, A., Imamura, R., Paulos, L. and Andrews, J.R. (2010), *Core muscle activation during swiss ball and traditional abdominal exercises*, The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 40(5), 265-76.



- [125]Feldwieser, F.M., Sheeran, L., Meana-Esteban, A. and Sparkes, V. (2012), Electromyographic analysis of trunk-muscle activity during stable, unstable and unilateral bridging exercises in healthy individuals, *European Spine Journal*, 21(2), 171-186.
- [126]Vera-Garcia, F.J., Grenier, S.G. and McGill, S.M. (2000), Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces, *Physical Therapy*, 80 (6), 564-569.
- [127]Anderson, K.G. and Behm, D.G. (2004), Maintenance of EMG activity and loss of force output with instability, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18 (3), 637-640.
- [128]American College of Sport Medicine. (2011), *ACSM Issues New Recommendations on Quantity and Quality of Exercise*, <http://www.acsm.org/about-acsm/media-room/news-releases/>, 01.08.2011.
- [129]McGill, S.M., Childs, A. and Liebenson, C. (1999), *Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database*, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941-4.
- [130]Latimer, J., Maher, C.G., Refshauge, K. and Colaco, I. (1999), *The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain*, *Spine (Phila Pa 1976)*, 24(20), 2085-9.

- [131]Evans, K., Refshauge, K.M. and Adams, R. (2007), *Trunk muscle endurance tests: Reliability, and gender differences in athletes*, Journal of Science and Medicine in Sport, 10(6), 447-55.
- [132]Gökdemir, K., Ciserici, A.E., Er, F., Suveren, C. ve Sever, O. (2012), *The comparison of dynamic and static balance performance of sedentary and different branches athletes*, World Applied Sciences Journal, 17(9), 1079-82.
- [133]Gribble, P.A., Hertel, J. and Plisky, P. (2012), *Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review*, Journal of Athletic Training, 47(3), 339-357.
- [134]Fullam, K., Caulfield, B., Coughlan, G.F. and Delahunt, E. (2014), *Kinematic Analysis of Selected Reach Directions of the Star Excursion Balance Test Compared with the Y-Balance Test*, Journal of sport rehabilitation, 23(1), 27-35.
- [135]Kinzey, S.J. and Armstrong, C.W. (1998), *The Reliability of the Star-Excursion Test in Assessing Dynamic Balance*, The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 27(5), 356-60.
- [136]Butler, R.J., Queen, R.M., Beckman, B., Kiesel, K.B. and Plisky, P.J. (2013), *Comparison of dynamic balance in adolescent male soccer players from rwanda and the United States*, International journal of sports physical therapy, 8(6), 749–755.

- [137]Alnahdi, A.H., Alderaa, A.A., Aldali, A.Z. and Alsobayel, H. (2015), *Reference values for the Y Balance Test and the lower extremity functional scale in young healthy adults*, Journal of Physical Therapy Science, 27(12), 3917–3921.
- [138]Maulder, P. and Cronin, J. (2005), *Horizontal and vertical jump assessment: Reliability, symmetry, discriminative and predictive ability*, Physical Therapy in Sport, 6(2), 74–82.
- [139]Knezevic, A. (2008), *Overlapping confidence intervals and statistical significance*, Cornell University Statistical Consulting Unit.
- [140]Rosenthal, R. (1994), *Parametric measures of effect size*, New York: Russell Sage Foundation.
- [141]Myer, G.D., Faigenbaum, A.D., Ford, K.R., Best, T.M., Bergeron, M.F. and Hewett, T.E. (2011), *When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth?*, Current Sports Medicine Reports, 10(3), 155-66.
- [142]Malina, R.M., Bouchard, C. and Bar-Or, O. (2004), *Growth, maturation, and physical activity*, Human Kinetics.
- [143]Mickle, K.J., Munro, B.J. and Steele, J.R.(2011), *Gender and age affect balance performance in primary school-aged children*, Journal of Science and Medicine in Sport, 14(3), 243-8.

- [144]Azevedo, M.R., Araújo, C.L.P., Reichert, F.F., Siqueira, F.V., da Silva, M.C. and Hallal, P.C. (2007), *Gender differences in leisure-time physical activity*, International Journal of Public Health, 52(1), 8–15.
- [145]Thomas, J.R. and Thomas K.T. (1988), *Development of Gender Differences in Physical Activity*, QUEST, 40(3), 219–229.
- [146]Willson, J.D., Dougherty, C.P., Ireland, M.L. and Davis, I.M.C. (2005), *Core stability and its relationship to lower extremity function and injury*, The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 13(5), 316-25.
- [147]Örsçelik, A. (2017), *Core Bölgesinin Spor Yaralanmalarında ve Sporcu Performansında Önemi*, Türkiye Klinikleri Sports Medicine, 3(3), 191–5.
- [148]Verstegen, M. and Williams, P. (2005), *Core performance: the revolutionary workout program to transform your body and your life*, .New York: Rodale Inc.
- [149]Brittenham, G. and Taylor, D. (2014), *Conditioning to the core*, Champaign: Human Kinetics.
- [150]McCurdy, K.W., Langford, G.A., Doscher, M.W., Wiley, L.P. and Mallard, K.G. (2005), *The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power*, The Journal of Strength & Conditioning Research, 19(1), 9-15.
- [151]Bliss, L.S. and Teeple, P. (2005), *Core stability: The centerpiece of any training*

*program*, Current sports medicine reports, 4(3), 179-183.

- [152]Zazulak, B.T., Hewett, T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B. and Cholewicki, J. (2007), *Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: A prospective biomechanical-epidemiologic study*, The American Journal of Sports Medicine, 35(7), 1123-30.
- [153]Zazulak, B.T., Hewett, T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B. and Cholewicki, J. (2007), *The effects of core proprioception on knee injury: A prospective biomechanical-epidemiological study*, The American Journal of Sports Medicine, 35(3), 368-73.
- [154]Myer, G.D. and Ford, K.R. (2005), *Reducing knee and anterior cruciate ligament injuries among female athletes: a systematic review of neuromuscular training interventions*, Journal of Knee Surgery, 18(1), 82-8.
- [155]Pomije, M.K. (2017), *Effects of lumbopelvic stabilization program in young, non-elite, community-based gymnasts*, Master Thesis, University of Northern Iowa.
- [156]Juker, D., McGill, S. and Kropf, P. (1998), *Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during cycling*, Journal of Applied Biomechanics, 14(4), 428-438.
- [157]Schilling, J.F., Murphy, J.C., Bonney, J.R. and Thich, J.L. (2013), *Effect of core strength and endurance training on performance in college students: Randomized pilot study*, Journal of bodywork and movement therapies, 17(3), 278-290.

- [158] Granata, K.P. and Gottipati, P. (2008), *Fatigue influences the dynamic stability of the torso*, *Ergonomics*, 51(8), 1258-71.
- [159] Van Dieën, J.H., Luger, T. and Van Der Eb, J. (2012), *Effects of fatigue on trunk stability in elite gymnasts*, *European Journal of Applied Physiology*, 112(4), 1307-13.
- [160] Huxham, F.E., Goldie, P. A and Patla, A. E. (2001), *Theoretical considerations in balance assessment*, *Australian Journal of Physiotherapy*, 47(2), 89-100.
- [161] Stedman T.L. (2012), *Medical Dictionary for the Health Professions and Nursing*, <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/dynamic+balance>,  
Erişim tarihi: 1.06.2018
- [162] Gavojdea, A. (2015), *Study Regarding Balance in 9-10 Years Old Gymnasts*, *European Journal of Social Sciences*, *The European Proceedings of Social&Behavioural Sciences*, eISSN: 2357-1330
- [163] Earl, J.E. and Hertel, J. (2001), *Lower-Extremity Muscle Activation during the Star Excursion Balance Tests*, *Journal of Sport Rehabilitation*, 10(2), 93-104.
- [164] Kumar, S., Sharma, V.P., Shikla, R., Dev, R. and Negi, M.P.S. (2009), *Assessment of back and abdominal pressure, sexual frequency and quality of life*, *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16(11), 615–24.
- [165] Tong, T.K., Wu, S. and Nie, J. (2014), *Sport-specific endurance plank test for*

- evaluation of global core muscle function*, Physical Therapy in Sport, 15(1), 58-63.
- [166] Aggarwal, A., Zutshi, K., Munjal, J., Kumar, S. and Sharma, V. (2010), *Comparing stabilization training with balance training in recreationally active individuals*, International Journal of Therapy and Rehabilitation, 17(5), 244–53.
- [167] Mills, J.D., Taunton, J.E. and Mills, W.A. (2005), *The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial*, Physical Therapy in Sport, 6(2), 60–6.
- [168] Marinai, M., Jemni, M. and Rodríguez, F.J. (2013), *Jumping performance profile of male and female gymnasts*, The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 53(4), 378-86.
- [169] Mkaouer, B., Jemni, M., Amara, S., Chaabèn, H. and Tabka, Z. (2012), *Kinematic and kinetic analysis of counter movement jump versus two different types of standing back somersault*, Science of Gymnastics Journal, 2012; 4(3), 61-71.
- [170] Çimen, S. (2012), *Farklı Cimnastik Branşlarındaki 9-12 Yaş Grubu Kız Sporcuların Antropometrik Özellikleri Ve Sıçrama Becerilerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- [171] Bağcı, E. (2003), *9-11 Yaş Grubu Artistik Cimnastikçi Bayan Sporcular İle Aynı Yaş Grubu Ritmik Cimnastikçilerin Bazı Fiziksel ve Kondisyonel Özelliklerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

[172]Reed, C.A., Ford, K.R., Myer, G.D. and Hewett, T.E. (2012), *The effects of isolated and integrated “core stability” training on athletic performance measures: A systematic review*, Sports medicine, 42(8), 697-706.



## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı



**Doğu Akdeniz  
Üniversitesi**  
"Ülusal ve Uluslararası Karşın İçin"

**Eastern  
Mediterranean  
University**  
"For Your International Career"

P.K.: 99628 Gazimağusa, KUZAY KIBRIS /  
Famagusta, North Cyprus,  
via Mersin-10 TURKEY  
Tel: (+90) 392 630 1995  
Faks/Fax: (+90) 392 630 2919  
bayek@emu.edu.tr

Etik Kurulu / Ethics Committee

**Sayı:** ETK00-2018-0156  
**Konu:** Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.

13.04.2018

Sayın Fzt. Burcu Dericioğlu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Yüksek Lisans Öğrencisi

Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun **02.04.2018** tarih ve **2018/57-07** sayılı kararı doğrultusunda, **Amatör Artistik Jimnastikçilerde Yapılan Kor Stabilizasyon Egzersiz Programının Fiziksel Uygunluk Üzerine Etkileri** adlı tez çalışmanızı, Prof. Dr. Emine Handan Tüzün ve Yrd. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgül'in danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilginize rica ederim.



**Doç. Dr. Şükrü Tüzmen**  
Etik Kurulu Başkanı

ŞT/sky.

[www.emu.edu.tr](http://www.emu.edu.tr)

## Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Sağlık Etik Alt Kurulu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### ARAŞTIRMANIN ADI:

Bu form ile “Amatör Artistik Jimnastikçilerde Yapılan Kor Stabilizasyon Egzersiz Programının Fiziksel Uygunluk Üzerine Etkileri” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, **Fzt. Burcu Dericioğlu** sorumluluğu altında yapılmaktadır.

**Araştırmanın Konusu ve Amacı:** Literatürde yer alan boşluklardan yola çıkarak, bu çalışmanın amacı jimnastikçilerde uygulanan kor stabilizasyon egzersiz programının fiziksel uygunluk üzerine etkilerini incelemektir.

#### Araştırmanın Yöntemi:

Çalışmaya Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde İskele ve Gazi Mağusa bölgesinde yaşayan 7-9 yaş arasındaki çocuk jimnastikçiler dahil edilecektir. Bireyler 3 gruba ayrılacaktır. Birinci gruptaki bireyler hiçbir spor branşıyla ilgilenmeyen ve düzenli egzersiz yapmayan sedanter bireylerden oluşacak ve 8 hafta süreyle normal günlük yaşamlarına devam edeceklerdir. İkinci grup haftada 2 gün boyunca düzenli jimnastik antrenmanlarına giden çocuklardan oluşacaktır ancak ek olarak kor stabilizasyon egzersiz eğitimi verilmeyecektir. Üçüncü grup ise hem düzenli jimnastik antrenmanlarına devam edecek hem de ek olarak 30 - 45 dakikalık kor stabilizasyon egzersiz eğitimi verilecektir. Bu eğitim 2 hafta da bir progresyon gösterecek, 8 haftalık bir egzersiz eğitimi planlanmıştır. Eğitim 30-45dk/gün ve 3

gün/hafta olacak şekilde yapılacaktır. Her eğitim öncesinde 10dk ısınma protokolü uygulanacaktır. Isınma protokolü, 5 dk'lık hafif şiddetli koşu ve tüm büyük kas gruplarının dahil edileceği 5 dk'lık dinamik germeden oluşacaktır. Tüm egzersizler solunumla kombine bir şekilde yapılacaktır.

**Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :**

Gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Burcu DERİCİOĞLU

Görevi : Fizyoterapist

Telefon: 05338489292

**Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda **Fzt. Burcu Dericioğlu** ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

**Gönüllü/Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

### Ek 3: Değerlendirme Formu



**DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ  
SOSYO-DEMOGRAFİK VE SPORA İLİŐKİN BİLGİLER İLE FİZİKSEL  
UYGUNLUK PARAMETRELERİ DEĞERLENDİRME FORMU**

Ad-Soyad:

Tarih:

Yaş:

Cinsiyet K  E

Boy:

Kilo:

BKI:

Özgeçmiş:

Dominant Taraf:

Eğitim Yılı:

Yapılan Spor Branşı:

Düzenli antrenman yapılan ay/yıl ? ..... ay / yıl

Haftalık antrenman sayısı ve süresi: ..... kez/hafta .....dk

Bacak Uzunluğu: ..... cm

**Gövde Fleksiyon Testi**

	1. Deneme	2.Deneme	3.Deneme	En İyi Değer
<b>İLK ÖLÇÜM</b>				<b>sn</b>
<b>SON ÖLÇÜM</b>				<b>sn</b>

**Gövde Ekstansiyon Testi**

	1. Deneme	2.Deneme	3.Deneme	En İyi Değer
<b>İLK ÖLÇÜM</b>				<b>sn</b>
<b>SON ÖLÇÜM</b>				<b>sn</b>

### Lateral Gövde Testi

#### Sağ Taraf

	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	En İyi Değer
İLK ÖLÇÜM				sn
SON ÖLÇÜM				sn

#### Sol Taraf

	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	En İyi Değer
İLK ÖLÇÜM				sn
SON ÖLÇÜM				sn

### Flamingo Denge Testi

İLK ÖLÇÜM	deneme sayısı	PUAN
SON ÖLÇÜM	deneme sayısı	

### Y denge Testi

<b>İLK ÖLÇÜM</b>	<b>Y DENGE TESTİ</b>				<b>En İyi Değer</b>
	Anterior				<b>cm</b>
	Posteromedial				<b>cm</b>
	Posterolateral				<b>cm</b>
<b>SON ÖLÇÜM</b>	<b>Y DENGE TESTİ</b>				<b>En İyi Değer</b>
	Anterior				<b>cm</b>
	Posteromedial				<b>cm</b>
	Posterolateral				<b>cm</b>

### Dikey Sıçrama

	<b>İLK ÖLÇÜM</b>	<b>SON ÖLÇÜM</b>
<b>1. Deneme</b>		
<b>2. Deneme</b>		
<b>3. Deneme</b>		
<b>En İyi Değer</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>