

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FARKLI STABİLİZASYON EGZERSİZ EĞİTİMLERİNİN
DENGE, ENDURANS VE KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gizem TAŞ GEÇİT

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Tezli Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAZİANTEP

2020

T.C
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI STABİLİZASYON EGZERSİZ EĞİTİMLERİNİN
DENGE, ENDURANS VE KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gizem TAŞ GEÇİT

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Tezli Yüksek Lisans Programı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU

GAZİANTEP
2020



**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
YÜKSEK LİSANS KABUL VE ONAY FORMU**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gizem Taş Geçit tarafından hazırlanan “Farklı Stabilizasyon Egzersiz Eğitimlerinin Denge, Endurans ve Kas Kuvveti Üzerine Etkisi” başlıklı tez 14/01/2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u> <u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	Dr.Öğr.Üyesi. Günseli USGU Hasan Kalyoncu Ü. SBF	
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Yavuz YAKUT Hasan Kalyoncu Ü. SBF	
Jüri Üyesi	Doç.Dr.İlkşan DEMİRBÜKEN Marmara Ü. SBF	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ayla YAVA
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans dönemi boyunca öğrencisi olmaktan büyük onur duyduğum, bana her konuda rehber olan, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, öğretmenlik anlayışıyla akademik hayata başlangıcında bana yol göstericisi olan, her zaman örnek alacağım Sayın Prof. Dr. Kezban Bayramlar'a,

Çalışmanın her anında yaptığı rehberlikle çalışmamın şekillenmesinde emekleri olan, içeriğinin düzenlenmesi ve sonuçlarının yorumlanmasındaki katkılarından dolayı kıymetli tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Günseli Usgu'ya,

Çalışmamın istatistiksel verilerini analiz eden, bulguları yorumlamasından çalışmanın tüm aşamalarına kadar olan süreçteki değerli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Yavuz Yakut'a,

Sadece eğitim hayatımda değil, hayatımın tüm aşamasında verdiğim kararların sonucu ne olursa olsun desteklerini her daim hissettiğim, onların evlatları olduğum için gurur duyduğum rahmetli babam Mustafa Taş'a ve annem Fatma Taş'a bu süreçte beni cesaretlendiren, emeklerini hiçbir zaman esirgemeyen, zorlandığım zamanlarda yanımda olan biricik eşime, abime ve ablalarım,

Tez konumun verilerinin toplanmasında ve en önemlisi bana manevi desteklerini esirgemeyen sevgili iş arkadaşlarım; Emine Betül Demirkapı, Zehra Ekmekçioğlu, Gamze Bulgan'a,

Bu tezimin oluşması aşamasında katkıları olan ismine yer veremediğim veyahut unuttuğum herkese,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Gizem TAŞ GEÇİT. Farklı Stabilizasyon Egzersiz Eğitimlerinin Denge, Endurans ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep, 2020. Bu çalışma farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, gövde kaslarının endurans ve kuvveti üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmaya Gaziantep ilinde bulunan Osteolife sağlıklı yaşam merkezine gelen yaşları 25-50 yıl arasında değişen 24 sağlıklı kadın dahil edildi. Bireyler yaş ortalaması $31,2 \pm 6,5$ yıl olan Reformer pilates (n=12) ve yaş ortalaması $38,7 \pm 7,8$ yıl olan Antigravity Fitness (n=12) grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Reformer pilates ve Antigravity Fitness Grubu'na sekiz hafta süresince (2gün/hafta) egzersiz eğitimi verildi. Sekiz haftalık egzersiz eğitim öncesi ve sonrasında, her iki grup da aynı yöntemlerle değerlendirildi. Bireylerin gövde kaslarının enduransları; plank testi, lateral köprü testi, tek taraflı köprü endurans testi, gövde fleksiyon testi ile, dinamik dengeleri ise y-denge testiyle, abdominal ve lumbar kasların myotonometrik özellikleri ise MyotonPro ile değerlendirildi. Sekiz haftalık eğitim sonunda yapılan değerlendirmelerde, her iki grubun da gövde kaslarının kuvvet ve enduransları, dinamik denge parametrelerinde eğitim öncesine göre artış olduğu saptandı ($p < 0,05$). Reformer Pilates Grubu'ndaki bireylerin lumbar kaslarının tonuslarında azalma, lumbar relaksasyon sürelerinde artış görüldü ($p < 0,05$). Abdominal kasların myotonometrik özellikleri bakımından her iki grupta da fark bulunamadı ($p > 0,05$). Lumbar kasların myotonometrik özelliklerinden sertlik değeri Antigravity Fitness Grubu'nda artış gösterdi ($p < 0,05$). Sonuç olarak reformer pilates eğitiminin dinamik denge, gövde kaslarının kuvveti ve enduransını arttırmak için antigravity fitness eğitiminden daha etkili olduğu bulundu. Ayrıca lumbar bölgede kasların myotonometrik özelliklerden olan sertlik değerini arttırmak için antigravity fitness eğitimin kullanabileceği görüşüne varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kasların Viskoelastik Özellikleri, Antigravity Fitness, Reformer pilates, Dinamik Denge.

ABSTRACT

Gizem TAŞ GEÇİT. Effect of Different Stabilization Exercise Trainings on Balance, Endurance and Muscle Strength. Hasan Kalyoncu University Institute of Health Sciences Physiotherapy and RehabilitationMSc Thesis. Gaziantep, 2020.This study was conducted to investigate the effect of different stabilization exercise training on balance, endurance and muscle strength. The study included twenty four healthy women aged between 25-50 years who came to the Osteolife wellness center in Gaziantep. The individuals were divided in to two groups as Reformer pilates (n = 12) with a mean age of 31.2 ± 6.5 years and Antigravity Fitness (n = 12) with a mean age of 38.7 ± 7.8 years. Reformer Pilates and Antigravity Fitness Group were given exercise training for eight weeks (2 days / week). Eight weeks before and after exercise training, both groups were evaluated with the same methods. Individuals trunk muscle endurance assessed; plank test, sideplank test, unilateral bridge endurance test, trunk flexion test, and dynamic balances were evaluated with y-balance test and myotonometric properties of the abdominal and lumbar muscles were evaluated with MyotonPro. At the end of the eight-week training, strength and endurance and dynamic balance paramaters of the trunk muscles of both groups were increased compared to the pre-training levels ($p < 0.05$). In the Reformer pilates Group, there was a decrease in the tone of lumbar muscles and an increase in lumbar relaxation times ($p < 0.05$). Myotonometric properties of abdominal muscles were not different in both groups ($p > 0.05$). The stiffness value of the lumbar muscles from myotonometric properties increased in the Antigravity Fitness Group ($p < 0.05$). As a result, it was found that reformer pilates training was more effective than antigravity fitness training to increase dynamic balance, strength and endurance of trunk muscles. In addition, it was concluded that antigravity fitness training could be used to increase the stiffness of the muscles in the lumbar region, which is one of the myotonometric properties.

Key Words: Viscoelastic Properties of Muscles, Antigravity Fitness, Reformer pilates, Dynamic Balance.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ SAVUNMA TUTANAĞI	
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TEZ ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	vi
ŞEKİL DİZİNİ.....	vii
TABLO DİZİNİ.....	viii
SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ	
1.1. Konunun Önemi ve Problemin Tanımı.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	2
2.GENEL BİLGİLER	
2.1. Gövde Stabilizasyonun Tanımı.....	3
2.1.1. Pasif Alt Sistem.....	4
2.1.2. Aktif Alt Sistem.....	4
2.1.3. Nöral Alt Sistem.....	5
2.2. Gövde Stabilizatör Kaslarının Fonksiyonel Anatomisi.....	5
2.2.1. Abdominal Kaslar.....	5
2.2.3. Posterior Kaslar.....	5
2.2.3.TorakolumbalFasya.....	6
2.2.4. Diyafram ve Pelvik Taban.....	6
2.3. Egzersiz ve Egzersizin Faydaları.....	7
2.3.1. Pilates Egzersizleri.....	8
2.3.2. Antigravity Fitness Egzersizi.....	11
3.BİREYLER ve YÖNTEM	
3.1. Bireyler.....	13
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Çalışma Planı.....	14
3.2.2. Bireylerin Değerlendirilmesi.....	14

3.2.3.Egzersiz Protokolü.....	18
3.2.4. Aletli Pilates Egzersizleri Uygulama Metodu	19
3.2.5.Antigravity Fitness Egzersizleri Uygulama Metodu.....	23
4.BULGULAR	
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	28
5.TARTIŞMA.....	42
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
7.KAYNAKLAR.....	51
EKLER	
Ek 1. Enstitü Yönetim Kurulu Kararı.....	
Ek 2. Etik Kurul Kararı.....	
Ek 3. Kurum İzni.....	
Ek 4. Veri Toplama Formları.....	
Ek 5. Gönüllüleri Bilgilendirme Formu.....	
Ek 6. İntihal Raporu.....	
Ek 7. Kısa Özgeçmiş.....	

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**Farklı Stabilizasyon Egzersiz Eğitimlerinin Denge, Endurans ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri**” başlıklı çalışmamın tarafımca, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

14.01.2020

Fzt. Gizem TAŞ GEÇİT



ŞEKİL DİZİNİ

Şekiller		Sayfa No
Şekil 2.1.	Gövde stabilizasyonlarını oluşturan alt sistemler	4
Şekil 2.2.	Kor stabilizasyon ve Güç Evi kasları	7
Şekil 3.1.	Çalışma Akış Şeması	14
Şekil 3.2.	Y-Denge Testi	15
Şekil 3.3.	Yüzüstü Köprü – Lateral Köprü Testi	16
Şekil 3.4.	Gövde Flexion Testi– Tek taraflı Köprü Endurans Testi	17
Şekil 3.5.	MyotonPro Cihazı ile Lumbar ve Abdominal Kas Ölçümleri	18
Şekil 3.6.	Kalça fleksör ve hamstring esneme	19
Şekil 3.7.	Kor egzersizleri	19
Şekil 3.8.	Uzun esneme ve abdominal kuvvetlenme egzersizleri	20
Şekil 3.9.	Bacak dairesi	20
Şekil 3.10.	Postür egzersizleri	20
Şekil 3.11.	Plank, Lateral köprü ve Denizkızı	21
Şekil 3.12.	Sırt extansörleri kuvvetlendirme egzersizi	21
Şekil 3.13.	Orta seviye stretch egzersizleri	21
Şekil 3.14.	Orta seviye kor egzersizleri	22
Şekil 3.15.	Orta seviye abdominal kuvvetlenme ve postür egzersizleri	22
Şekil 3.16.	Orta seviye Plank, Lateral köprü ve Denizkızı	22
Şekil 3.17.	Orta seviye sırt extansörleri kuvvetlendirme egzersizi	23
Şekil 3.18.	Hamağa güven test -Isınma egzersizi başlangıç ve orta seviye	23
Şekil 3.19.	Örümcek adam duruşu	24
Şekil 3.20.	Uçak serisi	24
Şekil 3.21.	Kuşu dalışı serisi	25
Şekil 3.22.	Kobra serisi	25
Şekil 3.23.	Plank başlangıç ve orta seviye	25
Şekil 3.24.	Köprü kurma başlangıç ve orta seviye	26
Şekil 3.25.	Abdominal kuvvetlenme başlangıç ve orta seviye	26
Şekil 3.26.	Yarasa serisi- Orta seviye	26
Şekil 3.27.	Kız böceği serisi	27
Şekil 3.28.	Aşağı bakan köpek	27

TABLO DİZİNİ

Tablolar		SayfaNo
Tablo 4.1.	Grupların Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması	28
Tablo 4.2.	Eğitim Öncesi Gruplarının Gövde Kaslarının Kuvvet ve Enduranslarının Karşılaştırılması	29
Tablo 4.3	Eğitim Öncesi Grupların Dinamik Denge Testinin Karşılaştırılması	29
Tablo 4.4.	Eğitim Öncesi Abdominal Kasların Myotonometrik özelliklerinin Grup Arası Karşılaştırılması	30
Tablo 4.5.	Eğitim Öncesi Lumbar Kasların Myotonometrik özelliklerinin Karşılaştırılması	31
Tablo 4.6.	Reformer PilatesEğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Gövde Kaslarının Kuvvet ve Enduranslarının Grup İçi Karşılaştırılması	32
Tablo 4.7.	Antigravity Fitness Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Gövde Kaslarının Kuvvet ve Enduranslarının Grup İçi Karşılaştırılması	33
Tablo 4.8.	Eğitim sonrası Gövde Kaslarının Kuvvet ve Endurans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	34
Tablo 4.9.	Eğitim Sonrası Y-Denge Testinin Grup İçi Karşılaştırılması	35
Tablo 4.10.	Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Grupların Y -Denge Testlerinin Gruplar	36
Tablo 4.11.	Reformer Pilates Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Abdominal Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	37
Tablo4.12.	Antigravity Fitness Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Abdominal Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	37
Tablo 4.13.	Eğitim Sonrası Abdominal Kasların Myotonometrik özelliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	38
Tablo 4.14.	Reformer PilatesEğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Lumbar Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	39
Tablo 4.15.	Antigravity Fitness Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Lumbar Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	40
Tablo 4.16.	Eğitim Sonrası Lumbar Kasların Myotonometrik özelliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	41

SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ

%	: Yüzde
C	: Creep Sayısı
cm	: Santimatre
D	: Elastisite
dk	: Dakika
F	: Tonus
kg	: Kilogram
Ltd	: Limited Şirket
m²	: Metre kare
M	: Musculus
MS	: Multiple Skleroz
PTK	: Pelvik Taban Kasları
R	: Gevşeme süresi
S	: Sertlik
SD	: Standart Sapma
sn	: Saniye
TLF	: Trokolumbalfasya
TrA	: Transversus Abdominus
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
x	: Ortalama

1. GİRİŞ

1.1. Konunun Önemi ve Problemin Tanımı

Kor Stabilizasyon terimi ilk olarak 1970'li yıllarda ortaya atılmıştır (1). Gövdenin pelvis üzerindeki lokalizasyonu ve hareketini, optimum kuvvet üretimi, transferi ve ekstremitelerin hareketine izin verecek şekilde kontrol etme yeteneği olarak tanımlanır (2). Kor bölgesi; omurga, kalça, pelvis, abdominal yapılar, proksimal üst ve alt ekstremitelerden meydana gelir ve omurgada stabiliteyi sağlarlar.

Kor stabilizasyonu; pelvis, omurga ve kinetik zincire fazla yük binmesini önlemek için gereklidir. Bu sistem etkili bir şekilde çalıştığında vücuda binen yükler eşit bir şekilde dağıtılır ve kinetik zincir eklemlerine binen fazla yük azaltılmış olur (1). Kor stabilizasyon bölgesi özellikle ekstremit hareketlerinde merkez noktanın stabilizasyonu ve güç aktarımının geçiş noktası olması nedeniyle tüm ekstremit hareketlerinin motoru ve güç evi (powerhouse) olarak kabul edilmiştir (3). Pilates I. Dünya Savaşı sırasında Alman hekim Joseph Pilates tarafından, bir rehabilitasyon yöntemi olarak geliştirilmiştir. Pilates altı temel prensipten oluşmaktadır. Stabilizasyon, pilates egzersizlerini oluşturan altı temel prensipten biridir. Pilatesin amacı; gövde stabilizasyonunu arttırıp, gövdenin derin kas gruplarını çalıştırarak güçlü ve dayanıklı kaslara sahip olmamıza yardımcı olmaktır. Pilates egzersizi; esneklik ve endüransın artmasına, omurgaya binen yükün azalmasına, yaralanmaların azalmasına, metabolizmanın hızlanmasına, kardiyovasküler kapasitenin ve beden farkındalığının artmasına yardımcı olur. Reformer pilates ise özel tasarlanmış makara sistemiyle çalışan bir alet yardımıyla vücudun belli ağırlıklarda dirençlere maruz bırakılarak çalışmasını sağlayan bir pilates çeşididir. Temel prensipleri yine pilates gibidir tek fark bir alet yardımı ile yapılmasıdır.

Antigravity fitness, özel bir hamak yardımıyla kişinin omurgası üzerine binen fazla basıncı azaltmayı ve kasları uzatıp güçlendirerek vücudu ayak parmaklarından başa kadar düzeltmeyi hedefler. Bu teknik, jimnastikçiler tarafından hava hareketlerini keşfetmek amacıyla tasarlanmış olup, tüm sporcuların ihtiyaçlarına hizmet edebilmesi için değiştirilip geliştirilmiştir. 2007 yılında akrobat Christopher Harrison tarafından geliştirilen antigravity fitness; %60 pilates, kinesis, gyrotonik, yoga, dans ve akrobasi den meydana gelen yerçekimine meydan okuyan kombine bir egzersiz yöntemidir.

Gövde stabilizatör kasları diğer ekstremit kaslarından farklı olarak görev odaklı çalışırlar. Gerek sağlıklı bireylerde gerek sporcularda günlük yaşam aktiviteleri veya sportif

performans sırasında üst ve alt ekstremitelerin etkili bir şekilde hareket edebilmesi için gövde stabilizasyonu çok önemlidir. Günümüzde bireylere verilen egzersiz eğitimlerinin içerisinde kor kaslarına yönelik egzersizler yer alırken bu egzersizlerin gövde stabilizatörleri üzerine olan etkilerini nicel bir şekilde ölçen çalışmalara literatürde az rastlanmaktadır. Pasif mekanik özelliklerin ölçülmesini sağlayan yöntem olarak myotonometrik ölçüm ile hedeflenen kas grubuna verilen egzersiz eğitimlerinin kasların mekanik özellikleri; kas tonusu, kas sertliği ve elastikiyeti üzerine etkili olup olmadığı ve/veya birbirlerine olan üstünlükleri değerlendirilebilecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmamızın amacı; sağlıklı kadın bireylerde iki farklı gövde stabilizasyon eğitiminin denge ve kor kaslarının kassal kuvvet ve endurans üzerine olan etkisini araştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H1: Antigravity fitness eğitimi, reformer pilates eğitimine göre kor kaslarının mekanik özelliklerini değiştirir.

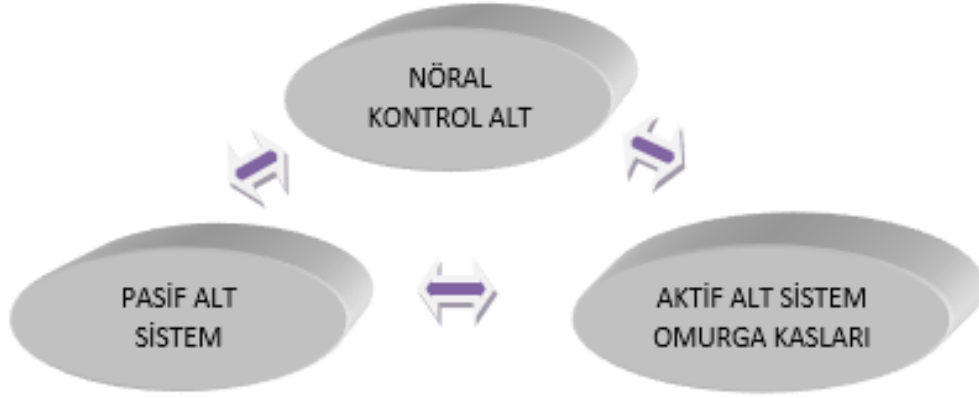
H2: Antigravity fitness' ın denge üzerine etkisi aletli pilatese göre daha fazladır.

H3: Antigravity fitness eğitimi kor kaslarının kuvvet ve enduransını reformer pilatese göre daha fazla arttır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Gövde Stabilizasyonun Tanımı

Kor stabilitesi “stabilizasyon sisteminin, omurlar arasındaki nötral bölgeleri fizyolojik sınırlar içinde muhafaza etme kapasitesi” olarak tanımlanmıştır (Panjabi, 1992). Çekirdek stabilitesi, omurganın bütünlüğünü korumak, bozulmalara karşı direnç sağlamak ve ekstremite hareketi için sağlam bir zemin sağlamak için gereklidir (Gilmer ve diğerleri, 2019; Panjabi, 1992). Gövdenin pelvis üzerindeki konumunu ve hareketini, en iyi kuvvet üretimine, transferine ve ekstremitelerin hareketine izin verecek şekilde kontrol etme yeteneği olarak tanımlanır (2). Kor, ekstremite hareketiyle ve ekstremite hareketi olmaksızın vücudu ve omurgayı sabit tutabilmek için bir birim olarak çalışan kaslı bir korse görevi görür. Kısacası kor kasları, fonksiyonel kinetik zincirin güç merkezi olarak hizmet eder. Distal bölümlerin hareketi için anatomik bir zemin görevi görür. Bu, "distal hareketlilik için proksimal stabilite" olarak kabul edilir (4). Yapısı itibarıyla kutu veya silindere benzeyen kor bölgesi; önde abdominal kaslar, arkada paraspinal ve gluteal kaslar, çatıda diyafram kası, alt kısımda pelvik taban ve kalça kemeri kasları oluşturmaktadır. Kor (merkez) bölgesi 29 çift kastan oluşmaktadır. Yüzeyde, hareketten ve güç üretiminden sorumlu olan global (genel) kaslar bulunurken, daha derinde sabitleme ve propriosepsiyondan sorumlu lokal (yerel) kaslar bulunur (3). Spinal stabilizasyon, üç alt sistemden oluşan bir kavramdır. Bu sistemler; pasif kas iskelet alt sistemi, aktif kas iskelet alt sistemi ve nöral kontrol alt sistemidir. Pasif kas-iskelet alt sistemi; vertebra, faset eklemler, intervertebral disk, intervertebral ligamentler ve eklem kapsüllerinin pasif mekanik özelliklerini içerir. Aktif kas iskelet alt sistemi omurgayı çevreleyen tendon ve kaslardan meydana gelmektedir. Nöral kontrol alt sistemi, bağlar, tendonlar ve kaslarda bulunan çeşitli güç ve hareket dönüşümünü algılayan nöral kontrol merkezinden meydana gelmektedir. Bu pasif, aktif ve nöral kontrol alt sistemleri, kavramsal olarak ayrı olmasına rağmen, işlevsel olarak birbirine bağımlıdır (5).



Şekil 2.1. Gövde stabilizasyonlarını oluşturan alt sistemler

Kor stabilite; sisteminin normal fonksiyonu için omurga duruşundaki değişiklikleri, statik ve dinamik yükler nedeniyle anlık değişen stabilite taleplerini sağlamaktır.

2.1.1. Pasif Alt Sistem

Pasif kas-iskelet alt sistemi; omurga, faset eklemler, intervertebral disk, omurga bağları ve eklem kapsüllerini hem de kasların pasif mekanik özelliklerini içerir. Pasif alt sistemin bileşenleri omurganın nötral pozisyonunda önemli bir stabilite sağlamaz ancak bu alt sistem omurga hareketlerini üretmediği için pasif, dönüştürücü sinyalleri izlemede ise dinamik olarak etkindir. Asıl işlevi, omurga pozisyonları ve hareketlerini ölçmek, çekme kuvveti arttıkça ve harekete karşı mekanik direnç üretildikçe yük bilgilerini, mekanik denetleyiciler aracılığıyla nöral kontrol alt sisteme iletmektir. Bu nedenle pasif alt sistem sinirsel kontrol alt sisteminin bir parçasıdır (5).

2.1.2. Aktif Alt Sistem

Aktif kas iskelet alt sistemi omurgayı çevreleyen tendon ve kaslardan meydana gelmektedir. Aktif alt sistemi oluşturan kaslar ve tendonlar, omurga sistemine kuvvet üretir ve omurgaya gerekli stabiliteyi sağlar. Her bir kasta üretilen kuvvetin büyüklüğü, mekanoreseptörler ile ölçülür. Bu yönüyle tendonlar, sinirsel kontrol alt sisteminin bir parçasıdır (5).

2.1.3. Nöral Alt Sistem

Nöral kontrol sistem, gövde stabilitesini sağlayan ve devam ettiren, gelen-giden sinyallerin değerlendirildiği merkezdir (2). Sinir alt sistemi çeşitli mekanoreseptörlerden bilgi alır, omurga stabilitesi için özel gereksinimleri belirler ve aktif alt sistemin stabilite hedefine ulaşmasını sağlar. Kas gerginliği, olması gereken stabilite sağlanana kadar ölçülür ve gerekli ayarlamalar otomatik olarak yapılır. Bireysel kas gerginliklerinde, omurga stabilizasyonunu sağlamak için gerekenler dinamik duruşa yani kuvvet kollarının ve farklı eylemsizlik kuvvetlerine, farklı ağırlıklara ve dış yüklerin değişmesine bağlıdır.

2.2. Gövde Stabilizatör Kaslarının Fonksiyonel Anatomisi

Yapısı itibariyle kutu veya silindere benzeyen kor bölgesi; önde abdominal kaslar, arkada paraspinal ve gluteal kaslar, çatıda diyafram kası, alt kısımda pelvik taban ve kalça kasları oluşturmaktadır. Kor bölgesi 29 çift kastan oluşmaktadır. Yüzeyde, hareketten ve güç üretiminden sorumlu olan global (genel) kaslar bulunurken, daha derinde sabitleme ve propriosepsiyondan sorumlu lokal (yerel) kaslar bulunur (5).

2.2.1. Abdominal Kaslar

Gövde stabilizasyonununun sorumlu abdominal kaslar; transversus abdominus (TrA), rectus abdominus, eksternal ve internal oblik kaslardan meydana gelmektedir. TrA'nın kasılması sonucu karın içi basınç artar ve torakolumbarfasya (TLF) gerilir. Bu basınç artışı omurgaya stabilite kazandırır (6). Üst ekstremitte hareketi başlamadan meydana gelen bu aktivasyon sayesinde, omurgaya ekstremitelerin hareket ve kas uyarımı için sabit bir destek yüzeyi sağlanmış olunur. TrA kasının üst lifleri göğüs kafesi stabilizasyonu sağlarken, orta lifleri lumbal stabilizasyona yardımcı olur. Alt lifleri ise sakroiliak eklem için komprese edilmesini sağlar. TrA kasının iyi ve doğru kasılması sayesinde M. Multifidus kasının etkinliği de 4-5 kat artmaktadır (7).

2.2.2. Posterior Kaslar

Gövde stabilizasyonununun sorumlu posterior kaslar; erektör spinalar (M. Longissimus, M. İliocostalis, M. Spinalis) ve intrinsik kaslar (M. Rotatores, M. İntertransversi, M. Multifidus) oluşturmaktadır (8). Ayrıca quadratus lumborum ve latissimusdorsi posterior kısımda yer alan büyük kas gruplarından. Multifidus kası segmental stabilizasyondan sorumludur.

Multifidus ve Latissimus Dorsi kasları TrA gibi torakolumbal fasyayı gererek stabilizasyona yardımcı olur. Quadratus Lumborum kası ise dışarıdan gelen yükleri dengeleyebilmek için izometrik olarak kasılarak stabilizasyon sağlar (9).

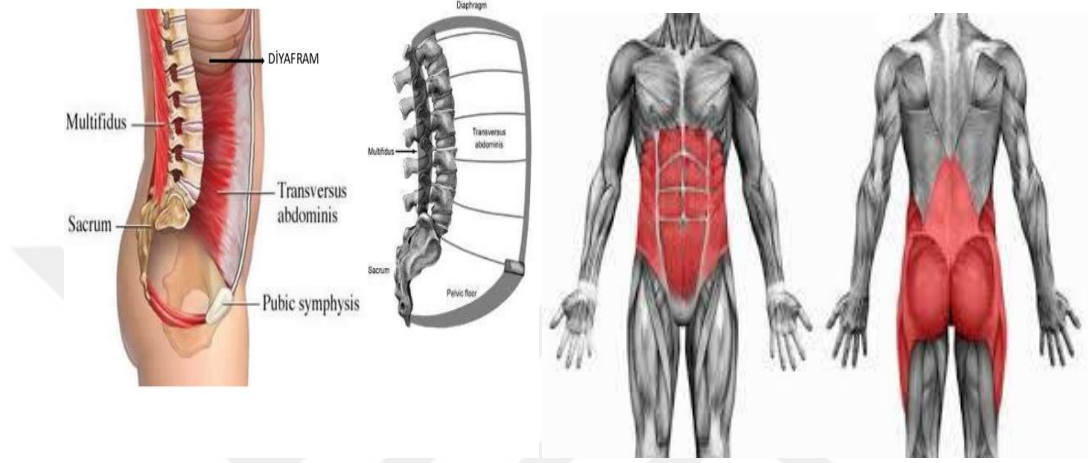
2.2.3 TorakolumbalFasya

Torakolumbal fasya (TLF), oksipital kemikteki superior nukheal hatttan lumbopelvik bölgeye kadar devam eder. TLF, alt ekstremitayı üst ekstremiteye gluteus maximus ve latissimus dorsi yoluyla bağlar. TLF, gövde ve ekstremiteler arasında yük aktarımı sağlayan ve lumbosakral bölge stabilizasyonunun sürdürülmesine yardım eden önemli bir yapıdır. TLF' nin görevi omurga, pelvis ve alt ekstremiteler arasındaki güç aktarımıdır. Abdominal kaslar ve TLF arası anatomik etkileşim, lumbal yapıların segmental kontrolü için önemlidir. TLF omurga stabilizasyonunda önemli bir role sahiptir. Örneğin ağır bir nesneyi kaldırırken yük, vertebralardan alt ekstremitelere iletilir. Omurganın aksiyel yüklenmeye açık bölgelerini stabilize etmek ve alt lumbal bölgelerin kompresyon (sıkışma) yüklenmesini en aza indirmek için, abdominal kaslar kasılır ve diyaframdaki gerginlik artar. Abdominal kaslarındaki kasılmaya bağlı TLF gerginleşir ve omurgadaki kasların hareketi için hareketli bir yapı meydana getirir. Bu sayede kişinin yük kaldırabilme yeteneğini de belirlemiş olurken omurgaya gelen yükü kassal yapıların birilikte sinerjik çalışmasıyla azaltmış olur (10).

2.2.4. Diyafram ve Pelvik Taban

Diyafram, göğüs boşluğu ile karın boşluğunu birbirinden ayıran kubbe biçimli, kas ve fibröz zarlardan oluşmuş bir yapıdır. Göğüs boşluğunun alt açıklığını kapatır. Bu nedenle diyafram göğüs boşluğunun alt açıklığının kenarlarına tutunur. Diyafram silindirik şeklindeki gövde stabilizatör kasların üst kısmını oluşturur. Diyafram ile birlikte pelvik taban ve abdominal kasların eş zamanlı kasılmasıyla karın içi basınç artar. Ekstremita hareketleri başlamadan önce diyafram karın içi basıncı artırır ve gövde stabilizasyonuna yardımcı olur (11). Pelvik taban kasları (PTK), stabilizasyondan sorumlu silindirik şeklindeki kasların tabanını oluşturur. Pelvis, vücuttaki konumu itibariyle alt ekstremita ve gövde arasında bir köprü görevi görmektedir. PTK; yüzeysel, orta ve derin katman olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır. Yüzeysel katmanda bulbokavernoz, iskiokavernoz, yüzeysel transversperineal kaslar ve external anal sfinkter bulunur. Orta katmanda intirinsik üretral sfinkter, derin transversperineal kadınlarda, kompresör üretra ve ürevajinal sfinkter bulunur. Derin katmanda ise levator ani kası bulunur. Levator ani kası pubokoksigeus, iliokoksigeus,

iskiokoksigeus ve puborektalis kaslarından oluşmaktadır (12). Levator ani kası pelvik diyafram olarak bilinmektedir. Dijital vajinal palpasyon cihazının pubokoksigeus kasının kasılması sırasında tüm karın kasları, TrA kası, internal oblik kas, external oblik kas ve rektus abdominus kasının da aktif olduğu görülmüştür (13). PTK ve karın kaslarının sinerjistik çalışması ile gövde stabilizasyonu sağlanır.



Şekil 2.2. Kor stabilizasyon ve Güç Evi kasları

2.3. Egzersiz ve Egzersizin Faydaları

Fiziksel aktivite, enerji dengesi ve vücut ağırlığının kontrolü için harcanan enerjidir. Düzenli, planlı ve programlı yapılan fiziksel aktiviteyi egzersiz olarak tanımlanmaktadır. Egzersiz, fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla ögesini geliştirmeye ya da korumaya yönelik yapılan düzenli ve tekrarlı vücut hareketlerini içerir. Egzersiz kas kuvveti, kas esnekliği ve dayanıklılığı arttırmaya yardımcı olur. Ayrıca sistemik problemlerin önlenmesinde önemli rolü vardır. Kardiyovasküler hastalıklar ve pıhtılaşma riskini azaltır, kan şekeri ve trigliseriti düzenlemeye yardımcı olur. Kişilerin psikoemosyonel durumunun iyileşmesine, uyku kalitesinin artmasına, sağlıklı kilo vermesine, obeziteyi önlemeye, kas-iskelet sisteminin güçlenmesine, kronik ağrıların azalmasına ve bazı kanser tiplerini önlemeye yardımcı olur (14).

2.3.1. Pilates Egzersizleri

Günümüzün en popüler egzersizlerinden olan pilates 1920 yıllarında gelişmeye başlamış olup ismini bu egzersiz yöntemini bulan Joseph Pilates' ten almıştır. Joseph Pilates bu yöntemi 1. Dünya savaşı sırasında savaşta yaralanan askerlerin rehabilitasyonun da kullanmıştır. Günümüzde pilates hem tedavi hem de fiziksel iyileşme için kullanılmaktadır.

Pilates, mat egzersizleri ve aletli (reformer, cadillac, barrel, wundachair, spine connector vb.) pilates olmak üzere iki uygulama metoduna ayrılmıştır. Aletli pilates; yardım özelliğine sahip, yerçekimi etkisini ortadan kaldıran, manivela uzunluğunu kısaltan ve destek temelini değiştiren yapılandırılmış jimnastik aparatlarının dizayn edilmiş halidir. Yerçekimine karşı değil de yayların direncine karşı egzersizler yapılır. Mat pilates ve reformer pilates hareketlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, aletli pilates egzersizinin statik denge ve esneklik üzerine etkisinin mat pilates hareketlerine göre daha etkili olduğu bulunmuştur (15).

Pilates egzersizleri temel birkaç hareketten türetilmiştir. Hareketler başlangıç, orta, ileri ve en ileri seviye olarak sınıflanmışlardır (16). Hareketler kişilerin egzersiz yapabilme kapasitesine göre programlanır. Pilates' te birbirinden farklı 600' den fazla hareket çeşidi bulunmaktadır. Günümüzde pilates eğitmenleri hareket çeşitliliğini kişisel yaratıcılıklarına göre arttırmaktadırlar. Pilates ile merkez kasları (güç evi) olarak bilinen TrA, M. multifidus, PTK ve diyafram kaslarının stabilitesini arttırmak ve güçlendirmek, lumbal omurga kaslarını uzatıp, esnetmeyi böylece eklemlere binen kompresyon yükünü ve pelvisteki tilti azaltmak hedeflenmektedir (8). Comerford ve Mottram (2001), pilates egzersizlerinin özellikle transversus abdominis kasını kuvvetlendirerek omurga' nın stabilizasyonunu arttıran dinamik ve fonksiyonel bir egzersiz modeli olduğunu ortaya koymuşlardır (18). Pilates, beden ve zihnin uyum içinde olmasını sağlayan en keyifli egzersiz yöntemidir. Mental uğraş gerektiren, kontrollü bir hızda yapılan pilates egzersizleri hedef kasların kasılması, hareketin kalitesi, kararlılık ve hareketin kontrolü üzerinde odaklanmaktadır (19).

- **Pilates'in Temel Prensipleri**

Pilates egzersizlerini doğru yapabilmek için birkaç temel prensiplere uyulmalıdır. Amerika Birleşik Devletleri merkezli bir kuruluş olan Pilates Metot Topluluğu bu prensipleri şöyle tanımlamaktadır (20):

Tüm vücut hareketi: Pilates egzersizinde tüm vücut aktif olarak hareket etmektedir (20).

Solunum: Pilates sırasında doğru nefes teknikleriyle dokuların oksijenlenmesi sağlanır. Bu da egzersiz sırasında kasların yüklenilebilirliğini arttırarak, yaralanmalarını önlemeye yardımcı olur (20).

Dengeli kas gelişimi: Egzersiz sırasında kullanılan ekipmanlar sayesinde eklemlere doğru biyomekanik açıda yüklenme sağlar. Bu sayede kaslara binen yük eşit olarak dağılmış olur (20).

Konsantrasyon: Egzersizin faydalı olması için konsantrasyon çok önemlidir. Çünkü beden ve zihin uyum içinde kontrollü bir şekilde çalışmalıdır (20).

Kontrol: Pilates prensiplerinden en önemli olanıdır. Pilates, beden ve zihin üzerindeki disiplini yansıttığı için, kendi sistemini “kontrolöji” olarak isimlendirmiştir. Kontrollü hareket sayesinde yeterli miktarda kas gücü ortaya çıkar. Bunun yanı sıra kas gücü ve enerjinin ergonomik kullanımı ile günlük yaşam aktivitelerinde verimliliğin artmasına ve yorgunluğun azalmasına yardımcı olur (20).

Merkezeleme: Pilates egzersizi merkezeleme prensibiyle yapılır. Merkezeleme prensibi kor bölgesindeki kaslar sayesinde stabilizasyonu sağlar. Hareketler sırasında ekstremitelere binen yükün eşit dağılmasına yardımcı olur (20).

Kesinlik: Hedeflenen hareketi doğru şekilde yapabilmek için konsantrasyon ve fiziksel disiplin üzerine yoğunlaşıp, egzersiz etkinliğini en iyi şekilde arttırmaya yardımcı olur (20).

Ritm (Akıcılık): Hareketin bir akış içinde olması ve nefesin bilinçli kullanımı ile beraber her hareketlerin birbirine yumuşak geçişlerle bağlanmasıyla ortaya çıkar. Bu sırada vücutta meydana gelen hareketlilik, bedensel ve zihinsel akışa katkı sağlayarak günlük yaşamdaki yeteneklerimizin motor olarak otomatikleşmesine yardımcı olur (20).

- **Pilates egzersizlerinin anahtar elementleri**

Solunum: Kişilere bibazal solunum öğretilmektedir. Hareketin zor aşamasında nefes verilirken, kolay aşamasında nefes alınır. Nefes veriş süresi her zaman nefes alış süresinin iki katı sürede olmalıdır.

Odaklanma: TrA, multifidus, ptk ve diyafragmanın ko-aktivasyonu ile lumbal omurganın nötral pozisyonunu ifade etmektedir. Kişilere sanki dar bir pantolon giymişte fermuarı çekmiş gibi yapıp merkezi kaslarını kasmaı istenir.

Göğüs Kafesi Pozisyonlanması: Göğüs kafesinin pelvis ile uyumlu bir şekilde rahat bir pozisyona yerleştirip ve bu pozisyonun korunmasını içermektedir.

Omuz Pozisyonlanması: Skapular retraksiyon ve depresyonun sağlanmasını içermektedir. Omuzlar hafif geride iki scapula arasında bir kurdale varmış gibi yakın olmalıdır.

Baş- Boyun Pozisyonlanması: Üst servikal omurların ve derin boyun fleksör kasların uygun pozisyonlarına getirilmesini içermektedir. Başın ortasından dikey hatta hayali bir balon varmış gibi düşünülüp omurların arası açık olacak şekilde boyun ve baş pozisyonlanır (20).

- **Pilates Egzersizlerinin Etkileri**

Pilates egzersizinin kas kuvveti, kas esnekliği ve dayanıklılığı arttırmasının yanı sıra birçok faydası bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları;

- ❖ Pilates egzersiz yönteminin tüm vücutta zihin – beden algısının iyileştirdiği düşünülmektedir (21).
- ❖ Beden ve zihin algısıyla birlikte vücut farkındalığı ve postüral kontrolü geliştirir. Bu sayede bireylerin postür problemleri de azalmış veya ortadan kaldırılmış olur.
- ❖ Pilates egzersizleri kor stabilizasyona katılan kasları aktif çalıştırdığı için daha derin kasların kasılmasını sağlar. Merkezleme sistemiyle yapılan bu egzersiz yöntemi vücuda binen yükün eşit dağıtılmasını sağlar.
- ❖ Pilates egzersizlerin birçoğunda pelvik taban kasları aktif olarak çalıştığı için pelvik taban kaslarının kuvvetinde artış sağlayacağı düşünülmektedir (22).
- ❖ Vücuttaki yağ kas oranının dengelenmesine yardımcı olur.
- ❖ Fiziksel görünüşün iyileşmesine ve kişilerin sıkılaşmasına yardımcı olur.
- ❖ Solunum kontrolünde yapılan pilates egzersizi kişilerin emosyonel durumunu da olumlu yönde etkilemektedir. Stresle baş edebilmeyi kolaylaştırır.
- ❖ Dinamik ve statik dengenin geliştirilmesine katkı sağlar. Proprioceptionun gelişmesine yardımcı olur.
- ❖ Pilatesin kronik mekanik bel ağrılı bireylerde ağrı tedavisi üzerine etkili bir egzersiz yöntemidir.

2.3.2. Antigravity Fitness Egzersizi

Christopher Harrison'ın kurucusu olduğu Antigravity fitness 1991 yılında New York 'ta kurulmuş olan bir akrobatik performans topluluğudur. Antigravity fitness; %60 pilates, kinesis, gyrotonic, yoga, dans, ve akrobasi den meydana gelen yerçekimine meydan okuyan kombine bir egzersiz yöntemidir. Yerçekiminin etkisini ortadan kaldırarak vücudun her yöne esnek bir şekilde hareket etmesini sağlamak için geliştirilen bir yöntemdir.

Antigravity fitness, özel bir hamak yardımıyla kişinin omurgası üzerindeki basıncı azaltmayı ve kasları uzatıp güçlendirerek vücudu ayak parmaklarından başa kadar düzeltmeyi hedefler. Teknik, jimnastikçiler tarafından hava hareketlerini keşfetmek amacıyla tasarlanmış olup, tüm atletlerin ihtiyaçlarına hizmet edebilmesi için değiştirilip geliştirilmiştir (23).

- **Antigravity Fitness 'ın İlkeleri**

Antigravity tekniklerini doğru bir şekilde aktarmak ve uygulamak için bilinmesi gereken on temel ilke vardır (23).

- ❖ **Güven:** Antigravity'nin ilk temel ilkesi güvendir. Hamağa, kendine ve eğitmenine olan güven, bu egzersiz yöntemi için çok önemlidir.
- ❖ **Direncini Kontrol Et:** Bu ilke daha çok hipermobilitesi olan kişiler için önemlidir. Kişilerin kendilerini çok zorlamadan yapabileceklerinin en iyisini yapması istenir. Kişi sınırlarını kendi belirler ve hiçbir zaman zorlama yoktur.
- ❖ **Ağırlık Dağıtımı:** Ağırlık hamak ve zemin arasında eşit dağıtılmalıdır. Hamağın vücuda temas eden noktalarını doğru pivot noktalara yerleştirmek ağırlık dağıtımı için çok önemlidir.
- ❖ **Düşey Hat İlişkisi:** Hamağın tavana bağlandığı iki noktanın tam ortasından zemine doğru dik inen hayali bir çizgidir. Hamakta asılıyken ne kadar sallanılacağına dair bilgi verir.
- ❖ **Gerilme ve Gevşeklik:** Hamak bağlantı noktaları arasında çekili durduğu zaman gerilim meydana gelir. Nasıl ki düşmemek için kaslarımızı gergin tutmamız gerekse, hamağın da kişiyi tutması için gergin tutulması gerekmektedir.
- ❖ **Dayanak Noktası:** Merkez nokta olarak adlandırılır. Hamakta dengeyi sağlamak için ağırlık merkezinden yardım alınır. Kişinin dayanak noktası her iki taraftaki ağırlık dağılımına göre sağlanır.
- ❖ **Hareket Ergonomisi:** Pozisyonlar arası geçişlerde enerji verimli bir şekilde kullanılmalıdır. Hareketler bir akış şeklinde olursa daha az enerji harcanmış olur.

- ❖ **Mevcudiyet:** Farkındalık olarak da bilinen mevcudiyet şimdiki anda bilinçli olmak olarak tanımlanabilir. Mevcudiyetle uyum içine girerek kendi kendimizin iyileştiricisi olabiliriz.
- ❖ **Akışa Karşı Direnç:** Zihnimiz ‘farkında’ ve ‘düşünür’ bir durumda oldukça, ya direnç ya da akış halindeyizdir. Direnilen şey inatla sürer bu yüzden akışa kapılıp gelişmek önemlidir.
- ❖ **Momentum ve Zamanlama:** Hareketin zamanlamasını doğru yapmak gücü ortaya çıkarır ve bedeni daha kolayca ilerletir.

Antigravity fitness ile yoga yapmak, merkezi sinir sistemini düzenler, beden farkındalığını arttırır ve kişilerin sosyal ve duygusal gereksinimlerini fark etmelerine yardımcı olur (23).

- **Antigravity Fitness’in Etkileri**

- ❖ Kas esnekliği ve kuvvetinin artmasını,
- ❖ Hamağın vücutla temas ettiği yüzeylerde masaj teknikleriyle kas gerginliğinin giderilmesini,
- ❖ Kinestetik farkındalığın artması, denge ve proprioceptionda artış
- ❖ Temel korkuların yenilmesiyle öz saygının gelişmesini,
- ❖ Reflekslerin güçlenmesini,
- ❖ Omurganın ve postürün düzeltilmesini,
- ❖ Endokrin, lenf, sindirim ve dolaşım sistemlerinin düzenlenmesini,
- ❖ Serotonin, endorfin, endofalin, dopamin gibi mutluluk hormonlarının salgılanmasını,
- ❖ Yeni sinaptik bağlantılar ile beynin nöroplastisite yeteneğinde artış,
- ❖ Vertebralar arasındaki baskıyı azaltarak intervertebral diskteki sıvı miktarında artış sağlar.

Ayrıca, antigravity fitness ile yoga yapmak, merkezi sinir sistemini düzenler, beden farkındalığını arttırır ve kişilerin sosyal ve duygusal gereksinimlerini fark etmelerine yardımcı olur. Christopher Harrison’ un antigravity fitness için kişisel teminatı: “Kuşkularınızı bırakırsanız, sizi tek seansta daha mutlu, daha sağlıklı ve daha cesaretli yapacağımı garanti ediyorum.” dur (23).

3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmanın amacı; sağlıklı kadın bireylerde farklı gövde stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin dinamik denge, gövde kaslarının kuvvet ve endurans üzerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmamız, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan **14.06.2019 tarih ve 2019-90 nolu** kararı uyarınca uygun bulunarak, onay verilmiştir (**EK-2**). Çalışmanın amaç ve içeriğinin bulunduğu onam formu; çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan bireylere tek tek okutularak, çalışmaya katılmayı kabul eden kişiler katılımı onayladı.

Çalışmamıza; 2019 Mayıs ve Eylül ayları arasında Osteolife sağlıklı yaşam merkezinde düzenli egzersiz eğitimine katılan yaşları 25-50 yıl arasında değişen 24 sağlıklı kadın birey dahil edildi.

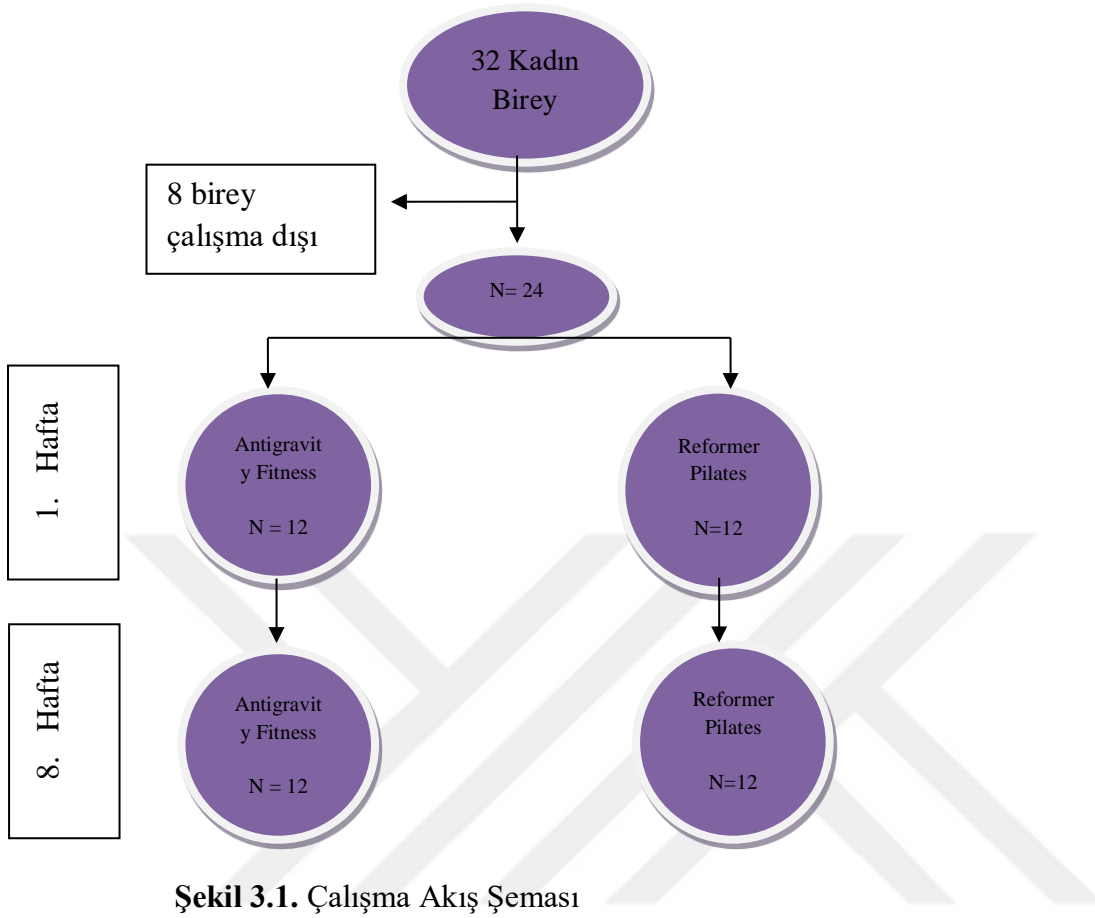
Araştırmaya dâhil olma ölçütleri

- ❖ 25-50 yaş aralığında olmak
- ❖ Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Araştırma dışı kalma ölçütleri

- ❖ Alt ve üst ekstremitayı içeren ortopedik problemi olan bireyler
- ❖ MS, parkinson gibi nörolojik problemleri olan bireyler
- ❖ Lumbal spinal sinir basısı tanısı almış bireyler
- ❖ Psikolojik ve emosyonel durumu bozuk olan bireyler (son 6 ayda tanısı koyulmuş)
- ❖ Gebelik ve gönüllü olmayı kabul etmeyen bireyler

Çalışmaya katılan bireyler, değerlendirme grubunda yapacağı egzersiz eğitimi çeşidine göre basit rastgele (randomizasyon) yöntem ile 2 gruba ayrıldı (Şekil 3.1.).



3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Osteolife Sağlıklı Yaşam Merkez'ine egzersiz için gelen bireylerin katılımı ile gerçekleştirildi. Bireyler basit rastgele yöntem ile aletli pilates grubu ve antigravity fitness grubu olarak iki gruba ayrıldıktan sonra değerlendirmeleri yapıldı. Her iki grup egzersiz eğitiminden önce ve sekiz haftalık egzersiz eğitiminden sonra değerlendirildi.

3.2.2. Bireylerin Değerlendirilmesi

Fiziksel Özellikler

Bireylerin demografik özellikleri (yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi) oluşturulan veri toplama formu kullanılarak kaydedildi (EK-5).

Dinamik Dengenin Değerlendirilmesi

Y -Denge Testi; Dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan basit ama güvenilir bir testtir. Yıldız denge testinin sadeleştirilerek ve uygulama süresi kısaltılarak daha kullanışlı hale getirilmiş halidir. Bu testte, sporcunu tek ayağı üzerinde dengede dururken, aynı anda diğer ayağı ile anterior, posteromediyal ve posterolateral yönde uzanan çizgiler üzerinde mümkün olduğunca uzağa uzanmaya çalışması istenir. Bu test sporcunun dinamik dengesini ve dengesinin çeşitli yönlerde değişimini ölçmektedir (24).

Test sırasında özel hazırlanan bir platform üzerinde bireyler bir ayağını kullanarak anterior, 135° posteromediyal ve 135° posterolateral yönde uzanabildikleri kadar uzanmaları istenildi. Her yöne doğru altışar tekrarlı ısınma hareketi yapıldıktan sonra; test üç tekrarlı olarak uygulandı ve en yüksek skor değerlendirmeye alındı. İki taraf arasındaki farkın belirlenmesi için aşığıdaki formül kullanıldı.

$$\frac{(\text{Anterior} + \text{Posteromediyal} + \text{Posterolateral})}{(3 \times \text{Sağ Alt ekstremite uzunluğu})} \times 100 \text{ cm}$$

Skorun hesaplanabilmesi için gereken alt ekstremite uzunluğu spina iliaka anterior superior ile medial malleol arasındaki mesafe esnemeyen bir mezura ile ölçülerek tespit edildi. Testler yapılırken ayak tabanının tümünün platformla temasının kesilmemesine, ayakla yere ve çizgi dıőına dokunulmamasına ve başlanılan pozisyona denge kaybı olmadan geri dönülmesine dikkat edildi. Bireyler bu noktalardan herhangi birinden ayağını çekerken denge kaybı yaşıdığında test iptal edilip tekrarlandı. Denge testi sonuçları forma kaydedildi (**EK-5**).



Şekil 3.2. Y-Denge Testi

Gövde Kasları Kuvvet ve Enduransının Değerlendirilmesi

Gövde kasları kuvvet ve enduransı, yüz üstü köprü testi (Plank), lateral köprü testi (Lateral köprü), gövde fleksiyon testi, tek taraflı köprü endurans testi ile değerlendirildi. Katılımcılara test hakkında bilgi verilip, testler fizyoterapist tarafından uygulamalı olarak gösterdikten sonra değerlendirme yapıldı. Değerlendirmeler egzersiz programına başlamadan önce ve sekiz haftalık eğitim bittikten sonra tekrarlandı.

Yüz üstü köprütesti (Plank): Katılımcılar, önkol ve ayaklar tarafından desteklenen yüz üstü eğilimli köprü pozisyonunda teste başladılar. Test sırasında bireyler, dirsekler omuzların altında dikey ve ön kollar, parmaklar öne doğru uzanacak biçimde pozisyonlandı. Boyun vücudun baştan topuğa kadar düz tutulması için nötral pozisyonda tutuldu (23). Katılımcılar doğru pozisyonu aldığı anda kronometre başlatıp doğru pozisyonu bozmadan kaç saniye (sn) durabildikleri kayıt edildi (25).



Şekil 3.3. Yüzüstü Köprü – Lateral Köprü Testi

Lateral Köprü Testi: Test, sağ ve sol olmak üzere çift taraflı değerlendirildi. Katılımcılar yan yatışta, değerlendirilen taraftaki kol yere dik, dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol yatak üzerinde, üstteki ekstremiteler gövde üzerinde çapraz olacak şekilde, alt ekstremiteler ekstansiyonda ve üstteki ayak alttaki ayağın önünde olacak şekilde pozisyonlandı. Katılımcılardan vücutlarını önkolları ve ayak parmakları üzerinde kaldırıp bu pozisyonu korumaları istendi. Katılımcılar doğru pozisyonu aldığı anda kronometreyi başlatıp katılımcılar vücudun düz pozisyonunu koruyamadıklarında ve kalçayı yatağa doğru düşürdüğünde testi sonlandırılıp, katılımcıların kaç sn durabildikleri kayıt edildi (26).

Tek taraflı Köprü Endurans Testi: Test sağ ve sol bacak üzerinde çift taraflı değerlendirildi. Katılımcılar sırt üstü köprü kurma pozisyonunda bir taraf kalça ve diz

flexionda ayak tabanı yerdeyken diğer taraf kalça fleksiyonda diz extansiyonda pozisyonlandı. Katılımcılardan pelvisin nötral pozisyonunu bozmadan pozisyonu koruyabildikleri kadar korumaları istenir ve kronometre ile pelvis pozisyonu bozulana kadar kaç sn durabildikleri kayıt edildi (27).



Şekil 3.4. Gövde Flexion Testi– Tek taraflı Köprü Endurans Testi

Gövde fleksiyon testi: Katılımcılar; kalça ve dizler 90°, gövde 60° fleksiyonda ve kollar gövde üzerinde çapraz olacak şekilde pozisyonlandı. Değerlendirmeyi yapan fizyoterapist, katılımcıların ayakları üzerinden destek verdi ve ayaklarını yere sabitledi. Katılımcılar bu pozisyonu aldığı anda kronometre çalıştırılıp gövde pozisyonu bozulduğunda test sonlandırılarak kaç sn o pozisyonda durabildikleri kayıt edildi.

Kasların Pasif Mekanik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Kasların pasif mekanik özelliklerinin değerlendirilmesi MyotonPRO myotonometre cihazı (Müomeetria Ltd., Tallinn, Estonia) ile yapıldı. Katılımcılar 5 dakika dinlendirildikten sonra M. Rectus Abdominus için bireyler sırt üstü, kalça ve diz fleksiyonda bir mezura yardımıyla umbilikus'un 5 cm sol-sağ lateralinden ölçüm yapıldı. M. Erectör spina için bireyler yüz üstü pozisyonlandı umbilikusun izdüşüm noktasından bir mezura ile 5 cm sağ-sol laterallerinden ölçüm yapıldı. Katılımcıların ölçümleri egzersiz programları başlamadan önce ve egzersiz programları bittiğinde yani 8 hafta sonra tekrar alındı. Taşınabilir olan myoton cihazı kas tonusu, kasın sertliği, elastikiyeti ve pasif mekanik özelliği hakkında bilgi almak için oldukça kullanışlı bir alettir. MyotonPRO elle tutulabilen, invaziv olmayan, birçok ölçüm cihazına göre ucuz ve kullanımı kolay olan dijital bir alettir.

Teknik, kas içine salınım sağlayarak eş zamanlı olarak bu salınımların kasta meydana getirdiği nöral olmayan tonus, elastikiyet ve sertlik hakkındaki bilgileri kayıt eder (28). Sadece kasların değil aynı zamanda tendon, ligament, hatta cildin ve diğer yumuşak

dokularında ölçümünü sağlar. Myoton cihazı ile dokuların 5 farklı viskoelastik özellikleri hakkında bilgi alınabilir.

Bunlar;

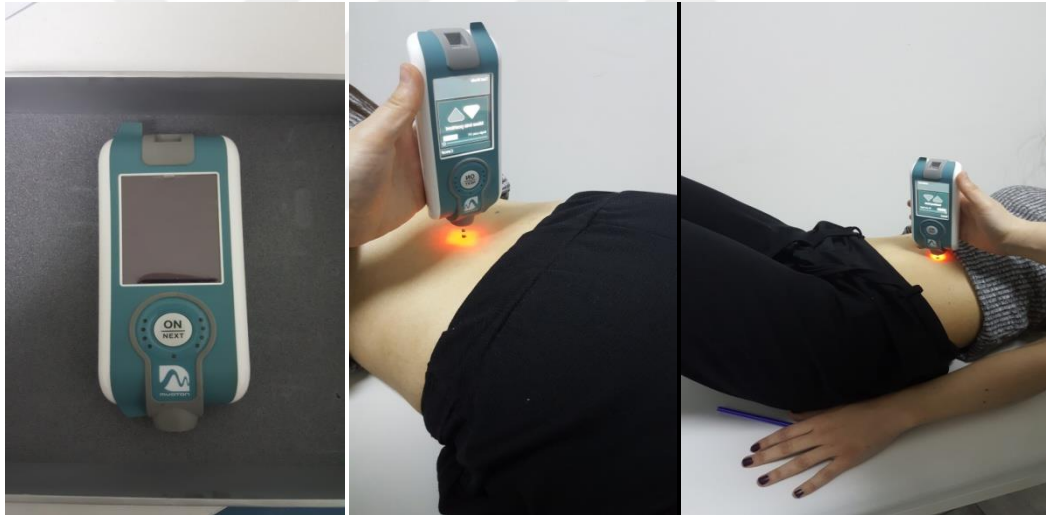
Tonus [f]; Salınım frekansı (Hz), kas dokusunun mekanik salınım frekansıdır. Kastaki gerilim durumu hakkında bilgi verir (29).

Elastisite [D]; Kasın kasılma sonrası eski haline dönme yeteneğidir. Salınımlardaki logaritmik azalmalar daha iyi bir kas elastisitesi ve kasılma yeteneği ortaya çıkarır.

Sertlik (Stiffness) [s]; Dinamik Sertlik (N/m), kasa etki eden dış kuvvetin ortadan kaldırılmasından sonra eski şeklini alma yeteneğidir.

Gevşeme süresi [r]; Mekanik strese bağlı dokuda meydana gelen kasılmadan sonraki gevşeme süresini temsil eder.

Sünme (creep) [c]; Kas üzerine sürekli ve sabit uygulanan gerilim ile kasta zamanla meydana gelen aşamalı uzamadır.



Şekil 3.5. MyotonPro Cihazı ile Lumbar ve Abdominal Kas Ölçümleri

3.2.3. Egzersiz Protokolü

Aletli pilates ve antigravity fitness egzersiz grubuna 8 hafta boyunca haftada 2 günlük egzersiz programları Osteolife sağlıklı yaşam ve egzersiz merkezinde uygulandı. Aletli pilates ve antigravity fitness grubundaki kadınlara mevcut egzersiz programına ek olarak başka hiçbir egzersizi yapmamaları, beslenmelerine de çalışmaya katılmadan önceki dönemdeki gibi devam etmeleri istendi.

3.2.4. Aletli Pilates Egzersizleri Uygulama Metodu

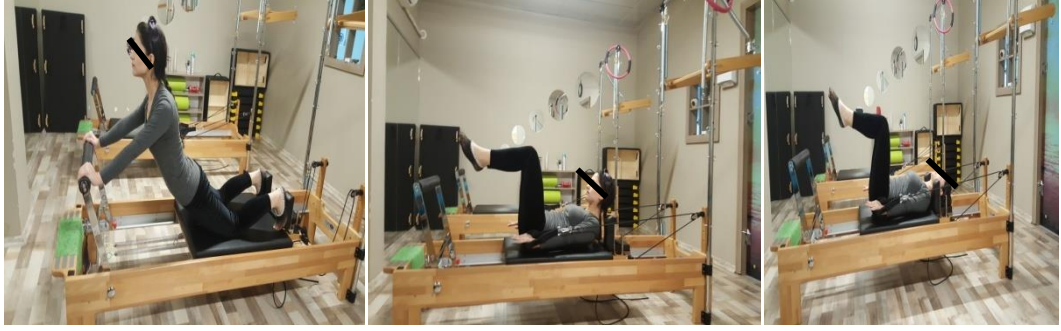
Aletli pilates eğitimleri, hafta da 2 gün, 3' er kişilik gruplarla, günde 45 dk olmak üzere toplam 8 hafta boyunca fizyoterapist olan pilates eğitmeni tarafından verildi. Egzersiz eğitimleri sırasında katılımcılardan rahat hareket edebilecekleri spor kıyafet giymeleri istendi, salonun havalandırılmasına özen gösterildi. Pilates seanslarına başlamadan önce kişilere diyafram solunumu, merkezleme, nötral pelvis ve pelvik taban kas kontrolü öğretildi. Öğretilen pozisyonların kalıcı olması için kişilere örneklemeler ile anlatılmıştır. Örneğin TrA kasını kasmak için, karnımızı dar bir pantolon giyerken fermuarı çekmiş gibi kapatacağz şeklinde akılda kalıcı anlatımlar yapıldı. Her pilates seansı sırasında kişilerin bu merkezleme mekanizması koruması için sıkça uyarılar yapıldı. 45 dk boyunca aşağıda belirtilen başlangıç ve orta seviye pilates egzersizler eğitimi ve son 5 dk. esneme egzersizleri yaptırılarak günlük çalışma programı bitirilmiştir. Her bir egzersiz ilk 2 hafta 10 tekrar yapılırken, 4' üncü haftaya kadar 12 tekrar, 8' inci haftaya kadar 15 tekrar şeklinde uygulandı.



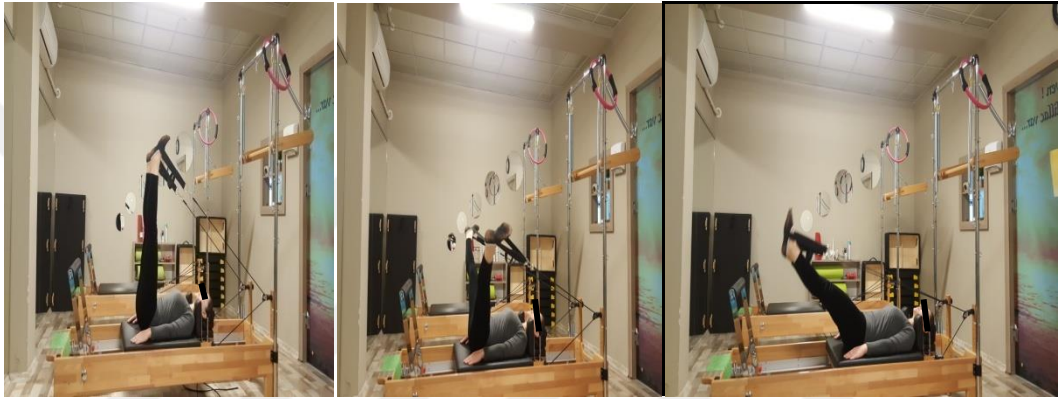
Şekil 3.6. Kalça fleksör ve hamstring esneme



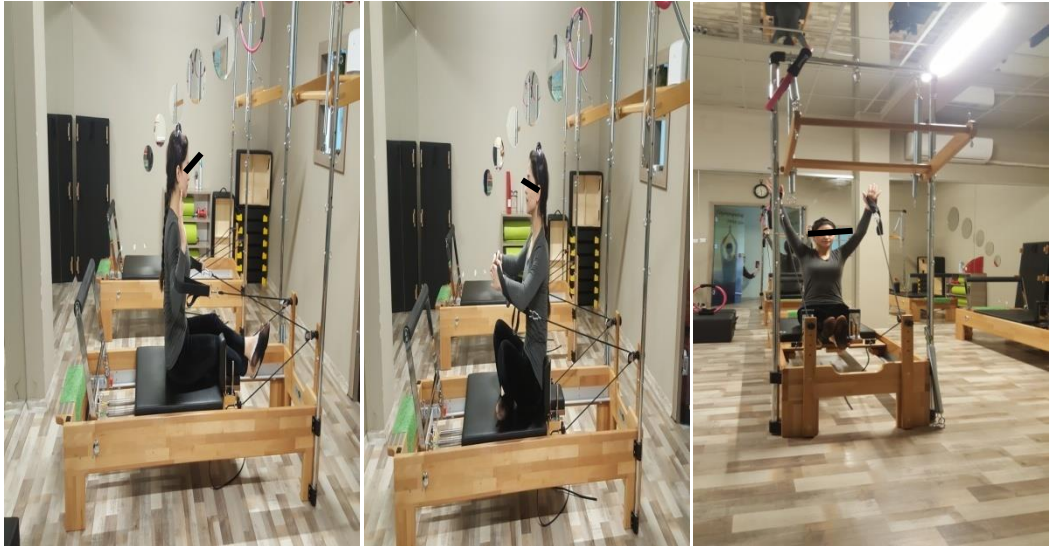
Şekil 3.7. Kor egzersizleri



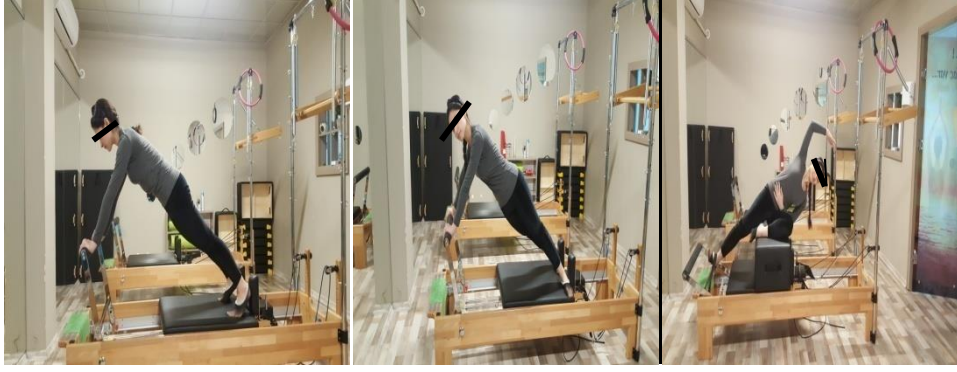
Şekil 3.8. Uzun esneme ve abdominal kuvvetlenme egzersizleri



Şekil 3.9. Bacak dairesi



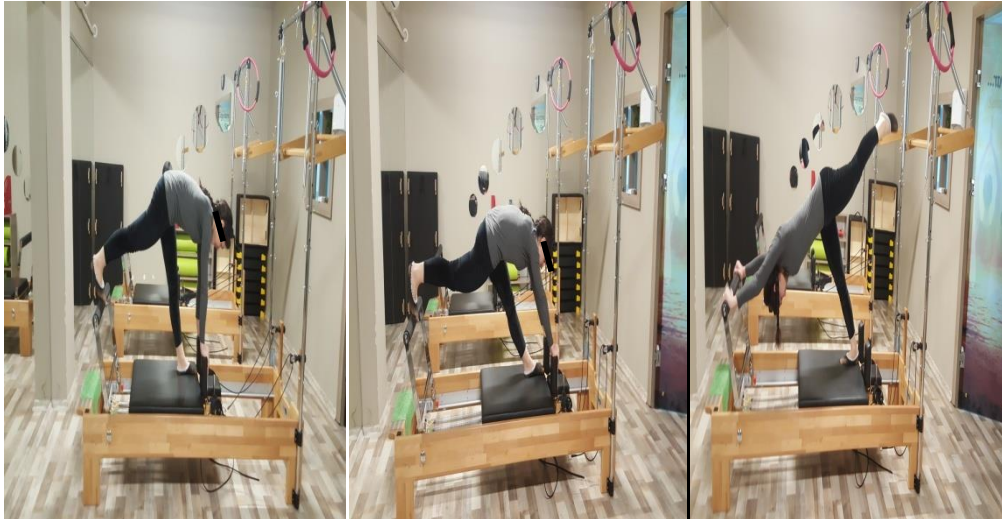
Şekil 3.10. Postür egzersizleri



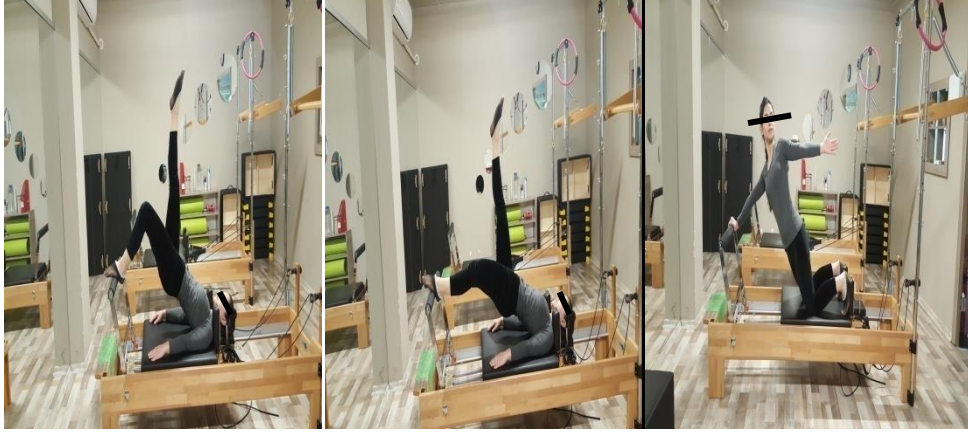
Şekil 3.11. Plank, Lateral köprü ve Denizkızı



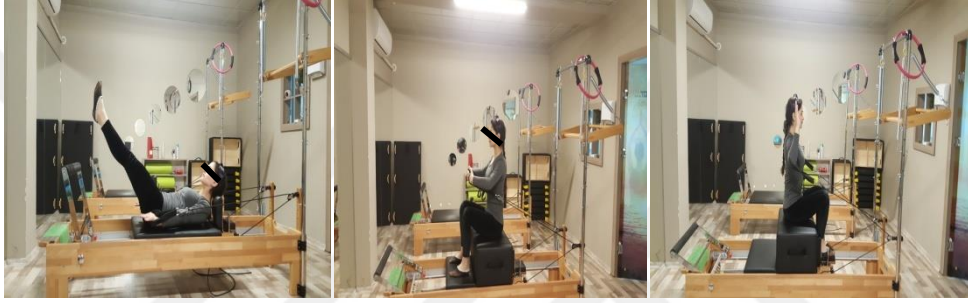
Şekil 3.12. Sırt extansörleri kuvvetlendirme egzersizi



Şekil 3.13. Orta seviye esneme egzersizleri



Şekil 3.14. Orta seviye kor egzersizleri



Şekil 3.15. Orta seviye abdominal kuvvetlenme ve postür egzersizleri



Şekil 3.16. Orta seviye Plank, Lateral köprü ve Deniz kızı



Şekil 3.17. Orta seviye sırt extansörleri kuvvetlendirme egzersizi

3.2.5. Antigravity Fitness Egzersizleri Uygulama Metodu

Antigravity fitness eğitimleri, haftada 2 gün, 6' şar kişilik gruplarla, günde 45 dk olmak üzere toplam sekiz hafta boyunca fizyoterapist olan eğitmen tarafından verildi. Egzersiz programı sırasında katılımcılar rahat hareket edebilecekleri spor kıyafet giymiş olup, salonun havalandırılmasına özen gösterildi. Antigravity seanslarına başlamadan önce kişilere hamağa güven testi uygulandı ve hamakla temas ile ilgili anahtar noktalar hakkında bilgilendirme yapıldı. 45 dk boyunca aşağıda belirtilen başlangıç ve orta seviye antigravity fitness egzersiz eğitimi ve son 5 dk. germe egzersizi yaptırılarak günlük çalışma programı bitirildi. Her egzersiz ilk 2 hafta 10 tekrar, 4' üncü haftaya kadar 12 tekrar, 8' inci haftaya kadar 15 tekrar şeklinde uygulandı.



Şekil 3.18. Hamağa güven test -Isınma egzersizi başlangıç ve orta seviye



Şekil 3.19. Örümcek adam duruşu



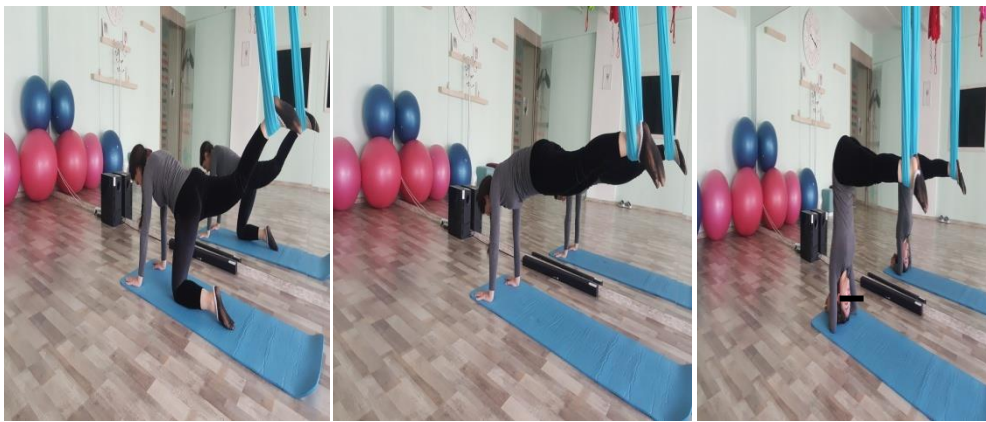
Şekil 3.20. Uçak serisi



Şekil 3.21. Kuğu dalışı serisi



Şekil 3.22. Kobra serisi



Şekil 3.23. Plank başlangıç ve orta seviye



Şekil 3.24. Köprü kurma başlangıç ve orta seviye



Şekil 3.25. Abdominal kuvvetlenme başlangıç ve orta seviye



Şekil 3.26. Yarasa serisi- Orta seviye



Şekil 3.27. Kız böceği serisi



Şekil 3.28. Aşağı bakan köpek

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin gövde kaslarının myotonometrik özellikleri üzerine etkisini araştırdığımız çalışmamıza yaşları 25-55 yıl arasında olan sağlıklı 24 kadın katıldı. Reformer pilates grubundaki bireylerin (n=12) yaş ortalaması $31,2 \pm 6,5$ yıldır. Antigravity fitness grubundaki bireylerin (n=12) yaş ortalaması $38,7 \pm 7,8$ yıldır. Çalışma grubunun yaş ve beden kitle indeksi aşağıdaki tabloda yer almaktadır (**Tablo 4.1**). Vücut kitle indeksi açısından gruplarımız benzerlik gösterirken ($p > 0,05$), yaş açısından antigravity fitness grubunun yaş ortalaması reformer pilates grubuna göre daha fazla olduğu görüldü ($p < 0,05$).

Tablo 4.1. Grupların Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması

Özellikler	Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
	X \pm SD	X \pm SD	Z	p
Yaş(Yıl)	31,17 \pm 6,55	38,67 \pm 7,76	-2,461	0,014
Vki(kg/m ²)	21,56 \pm 3,51	21,14 \pm 4,40	-0,144	0,885

$p < 0,05$; Mann Whitney U Testi, vki; vücut kitle indeksi, m²;matrekare, sd;standart sapma,

Reformer pilates ve antigravity fitness gruplarının eğitim öncesi gövde kaslarının kuvvet ve endurans test değerleri tablo 4.2' de verildi. Gövde fleksiyon ve tek taraflı köprü kurma testinde antigravity fitness grubunun sonuçları reformer pilates grubuna göre daha yüksek çıkarken, plank testi ve lateral köprü testleri sonucu benzerdi ($p > 0,05$).

Tablo 4.2. Eğitim Öncesi Gruplarının Gövde Kaslarının Kuvvet ve Enduranslarının Karşılaştırılması

	Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
	X±SD	X±SD	z	p
Plank test(sn)	61,07±14,01	66,56± 29,51	-0,404	0,686
Lateral köprü Test sağ(sn)	37,73± 16,57	37,13 ±12,45	-0,058	0,954
Lateral köprü Test sol(sn)	36,22± 14,46	36,11 ±17,05	-0,029	0,977
Gövde Fleksiyon Test(sn)	45,89± 23,7	74,52± 46,13	-1,559	0,119
Tek Taraflı Köprü Kurma test sağ(sn)	39,74± 15,67	51± 17,92	-1,559	0,119
Tek Taraflı Köprü Kurma test sol(sn)	40,49± 15,12	53,99± 16,32	-1,848	0,065

p <0,05; Mann Whitney U Testi

Reformer pilates ve antigravity fitness gruplarının eğitim öncesi dinamik denge test sonuçları tablo 4.3' de verildi. Grupların eğitim öncesi dinamik denge testleri Y Denge Testi ile yapıldı. Gruplar arasında Y denge testi değerleri benzer bulundu (p>0,05).

Tablo 4.3. Eğitim Öncesi Grupların Dinamik Denge Testinin Karşılaştırılması

	Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
Y-Denge Testi	X±SD	X±SD	Z	p
Sağ (cm)	77,28 ±5,72	77,64 ±5,99	-0,231	0,817
Sol (cm)	77,41± 4,74	75,45 ±6,13	-0,808	0,419

p <0,05; Mann Whitney U Testi

Reformer pilates ve antigravity fitness gruplarının eğitim öncesi abdominal kasların myotonometrik özellikleri test sonuçları tablo 4.4' de verildi. Antigravity fitness grubunun sol abdominal bölgedeki creep(sünme) değerinin, reformer pilatesten yüksek olduğu bulundu(p<0,05). Bunun dışındaki abdominal bölgedeki diğer myotonometrik özellikler açısından iki grup da benzer bulundu(p>0,05).

Tablo 4.4. Eğitim Öncesi Abdominal Kasların Myotonometrik Özelliklerinin Grup Arası Karşılaştırılması

Abdominal		Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
Myotonometrik Ölçüm		X±SD	X±SD	Z	p
Tonus(Hz)	sağ	11,70±1,77	12,88±2,65	-1,417	0,156
	sol	11,51±1,22	12,86±3,48	-0,694	0,487
Sertlik(N/m)	sağ	154,75±27,19	174,00±25,44	-1,531	0,126
	sol	154,67±34,15	175,42±30,51	-1,704	0,088
Elastisite(D)	sağ	1,66±0,64	1,82±0,63	-0,404	0,686
	sol	1,60±0,59	1,91±0,65	-1,126	0,260
Relaksasyon(r)	sağ	31,50±2,49	30,62±3,43	-0,665	0,506
	sol	29,73±3,96	31,62±3,57	-1,328	0,184
Creep (Sünme)(c)	sağ	1,70±0,24	1,72±0,26	-0,289	0,773
	sol	1,57±0,32	1,79±0,23	-2,283	0,022

p <0,05; Mann Whitney U Testi

Reformer pilates ve antigravity fitness gruplarının eğitim öncesi lomber kasların myotonometrik özellikleri test sonuçları tablo 4.5’ de verildi. Antigravity fitness grubunun sol lomber bölgesinin elastisitesi reformer pilates grubundan daha fazla bulundu(**p<0,05**). Lumbal bölgedeki diğer myotonometrik özellikler açısından iki grupta benzerlikler görüldü(p>0.05).

Tablo 4.5. Eğitim Öncesi Lumbar Kasların Myotonometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Lumbar		Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
Myotonometri kÖlçüm		X±SD	X±SD	z	p
Tonus (Hz)	sağ	13,50±1,33	12,98±1,95	-0,868	0,385
	sol	13,03±1,02	13,65±1,68	-1,532	0,126
Sertlik (N/m)	sağ	200,75±32,45	208,33±47,38	-0,318	0,751
	sol	189,50±34,83	215,75±42,73	-1,646	0,100
Elastisite(D)	sağ	1,11±0,35	1,16±0,28	-0,722	0,470
	sol	1,03±0,35	1,11±0,18	-2,082	0,037
Relaksasyon(r)	sağ	23,75±2,96	26,00±5,48	-0,867	0,386
	sol	24,15±4,74	22,63±4,42	-0,549	0,583
Creep(Sünme)(r)	sağ	1,39±0,26	1,52±0,33	-0,809	0,419
	sol	1,29±0,26	1,29±0,26	-0,029	0,977

p <0,05; Mann Whitney U Testi

Bireylerin reformer pilates eğitim öncesi ve eğitim sonrası gövde kaslarının kuvvet ve enduranslarının grup içi istatistiği Tablo 4.6' da verildi. 8 haftalık eğitim sonunda reformer pilates grubunun plank testi, lateral köprü testi, gövde fleksiyon testi ve tek taraflı köprü kurma testi sürelerinde artış gözlemlendi(p<0.05).

Tablo 4.6. Reformer Pilates Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Gövde Kaslarının Kuvvet ve Enduranslarının Grup İçi Karşılaştırılması

	Reformer pilates(n=12)			
	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Plank test(sn)	61,07±14,01	69,61 ±14,07	-3,059	0,002
Lateral köprü Test sağ(sn)	37,73±16,57	41,22 ±16,81	-3,059	0,002
Lateral köprü Test sol(sn)	36,12±14,53	39,46± 15,43	-3,059	0,002
Gövde Fleksiyon Test(sn)	45,89±23,70	63,37± 28,6	-3,059	0,002
Tek Taraflı Köprü Kurma test sağ(sn)	42,14±17,53	47,3± 16,87	-3,059	0,002
Tek Taraflı Köprü Kurma test sol(sn)	39,46±14,48	45,19 ±13,93	-2,981	0,003

p <0,05; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin antigavity fitness eğitim öncesi ve eğitim sonrası gövde kaslarının kuvvet ve endurans değerlerinin grup içi istatistiği Tablo 4.7' de verildi. 8 haftalık eğitim sonunda antigavity fitness grubunun plank testi, lateral köprü testi, gövde fleksiyon testi ve tek taraflı köprü kurma testi sürelerinde artış gözlemlendi(**p<0.05**) Eğitim sonrası en çok artışın gövde fleksiyon testi süresinde olduğu görüldü (**p<0.05**).

Tablo 4.7. Antigravity Fitness Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Gövde Kaslarının Kuvvet ve Enduranslarının Grup İçi Karşılaştırılması

	Antigravity Fitness(n=12)			
	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	z	P
	X±SD	X±SD		
Plank test(sn)	66,56±29,51	74,89± 29,54	-2,275	0,023
Lateral köprü Test sağ(sn)	37,13±12,45	43,02 ±13,98	-2,981	0,003
Lateral köprü Test sol(sn)	36,11±17,05	40,26± 17,57	-2,040	0,041
Gövde Fleksiyon Test(sn)	74,52±46,13	101,04±38,38	-3,059	0,002
Tek Taraflı Köprü Kurma test sağ(sn)	51,00±17,92	57,9 ±16,08	-3,059	0,002
Tek Taraflı Köprü Kurma test sol(sn)	53,99±16,32	61,36± 14,62	-3,059	0,002

p <0,05; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin reformer pilates ve antigravity fitness eğitimleri sonrası gruplar arası gövde kaslarının kuvvet ve endurans değerlerinin istatistiği Tablo 4.8’ de verildi. Gruplar arasında plank testi, lateral köprü testi ve sağ tek taraflı köprü kurma testi sürelerindeki artış her iki grupta da benzer bulundu($p>0,05$). Antigravity fitness grubunun gövde fleksiyon testi ve sol köprü kurma testi sürelerindeki artışın reformer pilates grubuna göre daha fazla olduğu bulundu($p<0,05$).

Tablo 4.8. Eğitim Sonrası Gövde Kaslarının Kuvvet ve Endurans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
	X±SD	X±SD	z	p
Plank test(sn)	69,61± 14,07	74,89 ±29,54	-0,520	0,603
Lateral köprü Test sağ(sn)	41,22± 16,81	43,02± 13,98	-0,289	0,773
Lateral köprü Test sol(sn)	39,46 ±15,43	40,26 ±17,57	-0,173	0,862
Gövde Fleksiyon Test(sn)	63,37± 28,6	101,04 ±38,38	-2,425	0,015
Tek Taraflı Köprü Kurma test sağ(sn)	47,3± 16,87	57,9 ±16,08	-1,559	0,119
Tek Taraflı Köprü Kurma test sol(sn)	45,19± 13,93	61,36 ±14,62	-2,194	0,028

p <0,05; Mann Whitney U Testi

Bireylerin reformer pilates ve antigravity fitness eğitimleri sonrası dinamik denge testi (Y-Denge test) değerleri grup içi istatistiği Tablo 4.9' da verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında reformer pilates grubunun sağ ve sol ayak üzerinde yapılan Y-Denge testi sonuçlarında artış gözlemlendi(p<0,05). 8 haftalık eğitim sonrasında antigravity fitness grubunun sağ ve sol ayak üzerinde yapılan Y-Denge testi sonuçlarında artış gözlemlendi(p<0,05).

Tablo 4.9. Eğitim Sonrası Y-Denge Testinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
Y-Denge Testi	X±SD	X±SD	z	p
Sağ (cm)	90,01 ±6,12	85,23 ±9,3	-1,559	0,119
Sol (cm)	89,66 ±6,36	84,96 ±9,07	-1,905	0,057

p <0,05; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin reformer pilates ve antigravity fitness eğitimleri öncesi ve sonrası dinamik denge testi (Y-Denge test) değerleri gruplar arası istatistiği Tablo 4.10' da verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında reformer pilates ve antigravity fitness gruplarının dinamik dengesinde artış gözlemlendi. Antigravity fitness eğitiminin dinamik denge üzerine etkinliğinin reformer pilates' e göre üstünlüğü bulunamadı(p>0,05).

Tablo 4.10. Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Grupların Y -Denge Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Y-Denge Testi	Reformer pilates (n=12)				Antigravity Fitness (n=12)			
	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	Z	p	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	z	p
Sağ (cm)	77,28± 5,72	90,01 ± 6,12	-3,059	0,002	77,64± 5,99	85,23 ± 9,3	-2,824	0,005
Sol (cm)	77,41± 4,74	89,66± 6,36	-3,059	0,002	75,45± 6,13	84,96± 9,07	-3,059	0,002

p <0,05; Mann Whitney U Testi

Bireylerin reformer pilates eğitimi öncesi ve sonrası abdominal kaslarının myotonometrik özelliklerinin grup içi istatistiği Tablo 4.11’ de verildi. Reformer pilates grubunun abdominal bölge kaslarının tonus ve sertlik özelliği azalırken, elastisite özelliğinde artış gözlenmiştir. Fakat eğitim öncesi ve eğitim sonrası arasında belirgin bir fark bulunamadı(p>0,05).

Tablo 4.11. Reformer Pilates Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Abdominal Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Abdominal		Reformer pilates(n=12)			
		Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	Z	p
		X±SD	X±SD		
Tonus(Hz)	sağ	11,70±1,77	11,08±0,82	-1,413	0,158
	sol	11,51±1,22	11,05±1,72	-1,648	0,099
Sertlik (N/m)	sağ	154,75±27,19	149,92±27,84	-0,589	0,556
	sol	154,67±34,15	153,75±28,93	-0,628	0,530
Elastisite (D)	sağ	1,66±0,64	1,81±0,61	-1,177	0,239
	sol	1,60±0,59	1,77±0,51	-1,687	0,092
Relaksasyon(r)	sağ	31,50±2,49	31,25±2,33	-0,356	0,722
	sol	29,73±3,96	31,41±3,65	-1,413	0,158
Creep(Sünme)(c)	sağ	1,70±0,24	1,66±0,25	-0,408	0,683
	sol	1,57±0,32	1,69±0,29	-1,334	0,182

p <0,05; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin antigravity fitness eğitimi öncesi ve sonrası abdominal kaslarının myotonometrik özelliklerinin grup içi istatistiği Tablo 4.12’ de verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında antigravity fitness grubunun abdominal tonusunda azalma görüldü(**p<0,05**). Antigravity fitness grubunun abdominal kaslarının elastisite ve sertlik özelliği azalırken relaksasyon ve sünme değerlerinde artış gözlemlendi. Fakat eğitim öncesi ve eğitim sonrası arasında belirgin bir fark bulunamadı(**p>0,05**).

Tablo 4.12. Antigravity Fitness Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Abdominal Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Abdominal		Antigravity Fitness (n=12)			
		Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	z	p
		X±SD	X±SD		
Tonus(Hz)	Sağ	12,88±2,65	11,13±1,09	-2,159	0,031
	Sol	12,86±3,48	10,88±1,44	-2,654	0,008
Sertlik(N/m)	Sağ	174,00±25,44	170,67±27,03	-0,533	0,594
	Sol	175,42±30,51	173,08±31,28	-0,314	0,754
Elastisite(D)	Sağ	1,82±0,63	1,77±0,45	-0,044	0,965
	Sol	1,91±0,65	1,77±0,55	-0,314	0,753
Relaksasyon(r)	Sağ	30,62±3,43	31,37±3,42	-0,746	0,456
	Sol	31,62±3,57	31,88±4,57	-0,707	0,480
Creep(Sünme)(c)	Sağ	1,72±0,26	1,76±0,27	-0,471	0,638
	Sol	1,79±0,23	1,84±0,27	-1,452	0,147

p <0,05; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin reformer pilates ve antigraivty fitness eğitimleri öncesi ve sonrası abdominal kaslarının myotonometrik özelliklerinin gruplar arası istatistiği **Tablo 4.13'** de verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında reformer pilates ve antigraivty fitness eğitimlerinin abdominal kasların myotonometrik özellikleri üzerine etkileri benzer bulundu ($p>0,05$).

Tablo 4.13. Eğitim Sonrası Abdominal Kasların Myotonometrik Özelliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Abdominal		Reformer pilates (n=12)	Antigravity Fitness (n=12)		
Myotonometrik Ölçüm		X±SD	X±SD	z	p
Tonus(Hz)	sağ	11,08± 0,82	11,13± 1,09	-0,087	0,931
	sol	11,05± 1,72	10,88 ±1,44	-0,290	0,772
Sertlik(N/m)	sağ	149,92 ±27,84	170,67 ±27,03	-1,675	0,094
	sol	153,75± 28,93	173,08± 31,28	-1,675	0,094
Elastisite(D)	sağ	1,81± 0,61	1,77 ±0,45	-0,347	0,729
	sol	1,77± 0,51	1,77 ±0,55	-0,087	0,931
Relaksasyon(r)	sağ	31,25± 2,33	31,37 ±3,42	-0,202	0,840
	sol	31,41 ±3,65	31,88 ±4,57	-0,260	0,795
Creep (Sünme)(c)	sağ	1,66± 0,25	1,76± 0,27	-1,213	0,225
	sol	1,69 ±0,29	1,84 ±0,27	-1,300	0,194

$p < 0,05$; Mann Whitney U Testi

Bireylerin reformer pilates eğitim öncesi ve sonrası lumbar kasların myotonometrik özelliklerinin grup içi istatistiği Tablo 4.14’ de verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında reformer pilates yapan grubun sağ lumbar bölge kas tonusunda azalma, sağ ve sol lumbar bölge relaksasyon süresinde artış, sol lumbar bölgede creep(sünme) değerinde artış meydana geldi($p<0,05$).

Tablo 4.14. Reformer Pilates Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Lumbar Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

		REFORMER PİLATES(n=12)			
Lumbar		Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	z	p
		X±SD	X±SD		
Tonus(Hz)	sağ	13,50±1,33	12,29±0,89	-2,848	0,004
	sol	13,03±1,02	12,52±0,71	-1,335	0,182
Sertlik(N/m)	sağ	200,75±32,45	164,50±24,80	-1,844	0,065
	sol	189,50±34,83	169,00±26,06	-1,334	0,182
Elastisite(D)	sağ	1,11±0,35	1,10±0,32	-0,118	0,906
	sol	1,03±0,35	1,09±0,24	-0,711	0,477
Relaksasyon(r)	sağ	23,75±2,96	26,72±2,67	-2,746	0,006
	sol	24,15±4,74	26,73±2,37	-2,040	0,041
Creep(Sünme) (c)	sağ	1,39±0,26	1,45±0,26	-1,334	0,182
	sol	1,29±0,26	1,49±0,20	-2,394	0,017

$p < 0,05$; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin antigravity fitness eğitim öncesi ve sonrası lumbar kasların myotonometrik özelliklerinin grup içi istatistiği Tablo 4.15’ de verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında antigravity fitness grubunun myotonometrik özelliklerinde belirgin bir farka rastlanmadı($p>0,05$).

Tablo 4.15. Antigravity Fitness Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Lumbar Kasların Myotonometrik Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

		ANTİGRAVİTY FİTNESS(n=12)			
Lumbar		Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	z	p*
		X±SD	X±SD		
Tonus(Hz)	sağ	12,98±1,95	13,01±1,28	-0,078	0,937
	sol	13,5±1,68	12,73±1,13	-1,648	0,099
Sertlik(N/m)	sağ	208,33±47,38	206,33±30,92	-0,314	0,754
	sol	215,75±42,73	199,92±28,79	-0,943	0,346
Elastisite(D)	sağ	1,16±0,28	1,18±0,19	-0,235	0,814
	sol	1,11±0,18	1,14±0,19	-0,628	0,530
Relaksasyon(r)	sağ	26,00±5,48	25,52±4,30	-0,275	0,784
	sol	22,63±4,42	24,81±3,98	-1,412	0,158
Creep(Sünme) (c)	sağ	1,52±0,33	1,49±0,25	-0,178	0,859
	sol	1,29±0,26	1,42±0,24	-1,334	0,182

$p < 0,05$; WilcoxonSignedRanks Test

Bireylerin reformer pilates ve antigraivty fitness eğitimi sonrası lumbar kaslarının gruplar arası myotonometrik özelliklerinin istatistiği Tablo 4.16' de verildi. 8 haftalık eğitim sonrasında antigraivty fitness grubunun lumbar kaslarının sertlik değerinde reformer pilatese göre daha fazla artış olduğu görüldü($p<0,05$). Reformer pilates ve antigraivty fitness egzersizlerinin, lumbar kasların diğer myotonometrik özellikleri üzerine etkisinin benzer olduğu bulundu($p>0,05$).

Tablo 4.16. Eğitim Sonrası Lumbar Kasların Myotonometrik Özelliklerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Lumbar		Reformer pilates (n=12)	Antigraivty Fitness (n=12)		
Myotonometrik Ölçüm		X±SD	X±SD	Z	p
Tonus(Hz)	sağ	12,29± 0,89	13,01 ±1,28	-1,359	0,174
	sol	12,52 ±0,71	12,73± 1,13	-0,696	0,487
Sertlik(N/m)	sağ	164,5± 24,8	206,33± 30,92	-2,946	0,003
	sol	169± 26,06	199,92± 28,79	-2,281	0,023
Elastisite(D)	sağ	1,1 ±0,32	1,18± 0,19	-1,098	0,272
	sol	1,09± 0,24	1,14± 0,19	-0,751	0,452
Relaksasyon(r)	sağ	26,72 ±2,67	25,52± 4,3	-1,272	0,203
	sol	26,73± 2,37	24,81± 3,98	-1,502	0,133
Creep (Sünme)(c)	sağ	1,45± 0,26	1,49 ±0,25	-0,404	0,686
	sol	1,49± 0,2	1,42± 0,24	-0,954	0,340

p <0,05; Mann Whitney U Testi

5. TARTIŞMA

Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisini araştırdığımız 8 hafta süren çalışmamızın sonunda reformer pilates ve antigravity fitness eğitiminin gövde kaslarının kuvvet ve enduransını arttırdığı ve dinamik dengeyi geliştirdiği görülmüştür. Reformer pilates ve antigravity fitness egzersizlerinin birbirlerine üstünlüğü bulunamazken daha fazla kişi ile daha uzun süreli bir eğitim sonucunda reformer pilatesin daha etkili olabileceği düşünülmüştür. Reformer ve antigravity fitness egzersiz eğitimlerinin gövde kaslarının myotonometrik özellikleri üzerine etkileri açısından iki grup benzer bulunmuştur.

Eğitim sonrasında, antigravity fitness eğitim grubunda kaslarının kuvvet ve enduranslarını değerlendiren; plank testi, lateral köprü testi, gövde fleksiyon testi ve tek taraflı köprü endurans testleri sürelerinde anlamlı artış bulunmuştur. Her iki eğitimin sonucunda gövde kaslarının endurans ve kuvveti artarken, antigravity fitness eğitiminin reformer pilatese göre üstün olduğu kanıtlanamamıştır. Antigravity fitness eğitiminin kor kaslarının kuvvet ve enduransını reformer pilatese göre daha fazla arttırdığını savunan hipotezimiz reddedilmiştir.

8 haftalık eğitim sonrasında antigravity fitness eğitim grubundaki bireylerin dinamik dengelerinde artış meydana gelmiştir. Antigravity fitness grubunun eğitim öncesi ve sonrası myotonometrik değerlendirmeleri sonucunda abdominal kasların tonusunda anlamlı bir azalmaya rastlanırken, abdominal ve lumbar bölgedeki diğer myotonometrik özelliklerden sertlik, elastite, relaksasyon ve sünme parametreleri üzerinde anlamlı bir etki bulunamamıştır. Antigravity fitness eğitimi ile kor kaslarının myotonometrik özelliklerini değiştirebileceğini savunan hipotezimiz reddedilmiştir.

8 haftalık eğitim sonunda gövde kaslarının kuvvet ve enduransları üzerine etkisinin değerlendirildiği; gövde fleksiyon testi ve sol ayak üzerinde tek taraflı köprü endurans testi değerlerinde antigravity fitness grubunda anlamlı artış saptanmıştır. Fakat diğer parametreler açısından iki grup benzer bulunmuştur. Her iki eğitimin de dinamik denge üzerine etkili olduğu görülürken, antigravity fitness eğitiminin reformer pilatese göre üstün olduğu kanıtlanamamıştır. Antigravity fitness'in denge üzerine etkisi aletli pilatese göre daha fazla olduğunu savunan hipotezimiz reddedilmiştir.

Multipl Skleroz (MS) hastalarında yapılmış bir çalışmada; 8 hafta olmak üzere haftada 2 gün mat, reformer pilates egzersizleri, kontrol grubuna ise solunum ve gevşeme egzersizleri uygulandı. Pilates gruplarını karşılaştığında ise, gövde fleksör kas kuvvetinin reformer pilates yapan grupta daha iyi olduğu gözlemlenirken; mekik testi

sonuçlarının mat ve reformer gruplarında benzer sonuçlar gösterdiğini rapor etmiştir. MS hastaları üzerinde yapılan bu çalışma reformer pilatesin gövde kas kuvvetini arttırması yönüyle çalışmamızı desteklemektedir (30).

2014 yılında yapılan başka bir çalışmaya reformer pilates yapmamış sağlıklı 20–24 yaş arası, 30 bayan katılmıştır. Çalışmada pilates grubu haftada 3 gün, günde 1 saat, 8 haftalık Pilates Reformer çalışması yapmıştır. Kontrol grubu ilk ve son testler dışında egzersiz programına katılmamıştır. Çalışmanın sonucunda denek grubunun % yağ oranı, BMI, kassal kuvvet ve dayanıklılık test değerlerinde anlamlı değişiklikler görülmüş olup ($P<0.05$), kardio-vasküler cevaplarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir ($p>0.05$). Kontrol grubunda ise vücut %yağ oranı, VKİ, kassal kuvvet ve dayanıklılık, kardio-vasküler değerlerinde anlamlı bir fark görülmemiştir ($P>0.05$). 8 haftalık, haftada 3 gün, 1 saatlik yapılan, pilates reformer çalışmasının esnekliği, kassal dayanıklılığı ve kassal kuvveti geliştirdiği gözlenmiştir (31). Spor yapmayan bayan üniversite öğrencileri üzerine yapılan çalışmada çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

2014 yılında yapılmış olan başka bir çalışmaya yaşları 20-50 arasında değişen 35 sağlıklı birey katıldı. Bireylere 8 hafta süreyle, haftada 3 gün, 45-60 dakika fizyoterapist eşliğinde pilates egzersizleri yaptırıldı. Bireylerin pilates eğitimi sonrası triseps, abdominal, suprailak deri kıvrımları, yağ ölçüm oranı, bel çevre ölçümü, kalça çevre ölçümü ve bel kalça oranı değerlerindeki değişim anlamlı bulundu. Pilates eğitimi sonrası gövde, üst ve alt ekstremitte kas kuvvetlerinde, tüm endurans ve esneklik testlerinde, dengede, 6 dakika yürüme testi yürüme mesafelerinde anlamlı artış bulundu (32).

2006 yılında sedanter bayanlarla yapılmış bir çalışma 8 hafta boyunca ve haftada 3 gün mat pilates ve reformer pilates egzersizlerini 10'ar kişilik gruplara uyguladı. Kontrol grubu ise hiçbir egzersiz yapmadı. Mat grubunun ve reformer pilates grubunun karın kası dayanıklılık testi ilk ve son ölçümünde anlamlı artış bulunmuştur. Kontrol grubunda ise anlamlı bir artış gözlenmemiştir (15). Sedanter bayanlarla yapılan bu çalışmada bizim çalışmamızı destekler nitelikteydi.

Yapılan çalışmalar pilatesin temel prensiplerinden olan merkezleme özelliği sebebiyle gövde kaslarında özellikle abdominal kaslarda kuvvet artışına sebep olduğu düşünülmektedir. Reformer pilates egzersizinde dirençler yaylar ile değişebildiği için ilerleyici bir egzersiz yöntemi olup, kuvvet ve dayanıklılık üzerinde etkisinin mat pilatese göre daha fazla olduğu düşünülmektedir.

Sağlıklı yaşlılarda TRX süspansiyon antrenmanı ile elastik bant dirençli egzersizlerinin; fonksiyonel hareketlilik, kuvvet ve denge üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, 12 haftalık TRX ekipmanı ile yapılan egzersizler sonrasında kuvvet ve denge değerlerinde anlamlı düzeyde gelişim olduğunu belirtmişlerdir.

Elastik bant direnç egzersizleri ile TRX süspansiyon antrenmanlarının fonksiyonel hareketlilik, kuvvet ve denge bakımından benzer etkilere sahip olduğunu ifade etmişlerdir (33).

Kadınlarda askı egzersizleri ve geleneksel egzersizlerin etkileri ilgili bir çalışma da askı aparatı ile yapılan egzersizlerin kas kuvvet gelişiminde anlamlı değişiklikler sağladığını ve geleneksel kuvvet egzersizleriyle benzer etkiler gösterdiğini ifade ettiği bulunmuştur. (34). Bunun sebebinin geleneksel kuvvet egzersizlerinin açık-kinetik zincir, askı aparatı ya da halat gibi ekipmanlarla yapılan egzersizlerin ise kapalı-kinetik zincir egzersizleri grubuna dahil olması olduğunu düşünmektedirler.

Plank egzersizinin TRX aparatı ile 4 farklı plank versiyonunun kas aktivasyonu üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışma da rectus abdominis, external oblique, rectus femoris ve serratus anterior kas gruplarında anlamlı etki ortaya çıktığını gözlemlemişlerdir. TRX kullanılması yoluyla yapılan tüm plank egzersizlerinin, zeminde yapılan plank ile kıyaslandığında abdominal kas grubunda daha fazla kas aktivasyonu sağladığı sonucuna ulaşımlardır (35). Bu çalışmada antigraivty fitness egzersizinde yapılan plank egzersizinin etkili olmasını desteklemektedir.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalarda kullanılan TRX ekipmanı antigraivty fitness hamağı gibi yer çekiminin elimine olduğu ortamda yapılan egzersizlere benzemektedir. Bu nedenle TRX ile yapılan çalışmaların antigraivty fitness egzersizinin gövde kas ve kuvvetindeki artışını destekleyebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda 8 haftalık eğitim sonunda Y – Denge testi sonucuna göre reformer pilates ve antigraivty fitness grubunun dinamik dengesinde anlamlı artış bulundu. Reformer pilates ve antigraivty fitness egzersizleri arasında dinamik denge açısından iki grup arasında üstünlük bulunamadı.

Reformer pilates egzersizinin merkezleme ve stabilizasyon prensibi ile yapıldığı için denge yeteneğinin artmasına yardımcı olabileceği düşünülerek bu yapılan bir çalışmada 12 haftalık pilates egzersizlerinin yaşlılarda düşme, denge ve depresyon üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda 12 haftalık pilates egzersiz programının yaşlı bireylerde anterior-posterior stabiliteyi arttırdığını göstermektedir (36). Yaşlı bireylerde yapılan bu

çalışma, reformer pilates egzersizin denge üzerindeki olumlu etkisiyle bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Yaşları 40-55 arasında değişen 16 erkek, 29 kadın birey katıldığı bir çalışmada fizik tedavi egzersizleri ve pilates egzersizlerinin multiple sklerozlu kişilerde yürüme ve denge üzerine etkisi incelenmiştir. 12 haftalık pilates eğitimin, multipl sklerozlu orta derecede engelli kişilerde hareket fonksiyonlarını iyileştirebileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, iyileşmelerin standart fizik tedavi yöntemi ile elde edilenlerden farklı olmadığını göstermiştir. Pilatesin, yürüme ve denge yeteneklerini geliştirmek için multipl sklerozlu insanlar için olası bir tedavi seçeneği olduğu bulunmuştur. Ancak pilates egzersizinin standart fizik tedaviye göre önemli bir avantajı olmadığı bulunmuştur. Bu çalışma pilates eğitiminin denge üzerine olan olumlu etkisiyle bizim çalışmamızı desteklemektedir (37).

Kürek sporuna yeni başlayanlarda pilates egzersizinin denge, esneklik ve postür üzerine etkisinin incelendiği çalışmada pilates egzersizi yapan kadın sporcularda yıldız denge testine göre; anterior, anterolateral, posterolateral ve medial yönlerde istatistiksel olarak kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmada pilates egzersizlerinin genel olarak esneklik, dinamik denge ve postürü geliştirici özelliğe sahip olduğu görülmüştür (38).

2011' de yapılan başka bir çalışmaya 65 yaş üstü 60 sağlıklı yaşlı kadın katılmıştır. Gruplar 30' ar kişilik kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna 12 hafta boyunca haftada 3 gün 60 dk pilates egzersizleri uygulanırken kontrol grubuna egzersiz uygulanmamıştır. 12 hafta sonunda her iki grubun dinamik dengesi MED-SP300 dinamik stabilizasyon ölçüm platformuyla değerlendirilmiştir. Pilates yapan deney grubunun, pilates yapmayan kontrol grubuna göre dinamik denge ve esnekliklerinde artış gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucuna göre pilates egzersizlerinin dinamik denge ve esneklik gelişiminde etkili olduğu bulunmuştur (39).

30 yaş üstü, 20 bayanla 8 haftalık yapılan bir çalışma sonucunda reformer pilates grubunun denge skorunun mat pilates grubuna oranla daha çok arttığını gözlemlemiştir (15).

34 sağlıklı yetişkin ile yaptığı çalışmada, pilatesin sağlıklı yetişkinlerde dinamik denge üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Pilates grubunda 17 birey, kontrol grubunda 17 birey olmak üzere iki grup çalışmaya alınmıştır. 5 haftalık pilates eğitimi sonunda pilates grubunun dinamik denge paramatresi fonksiyonel uzanma testi ile değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür (40).

Sağlıklı bireylerde pilatesin denge üzerine etkisini araştırıldığı bir çalışmaya, pilates yapan 30 birey ve sedanter yaşayan 30 birey olmak üzere toplamda 60 katılımcı katıldı. Denge değerlendirmesi KAT 3000 denge cihazı ile yapıldı. KAT 3000 ile bireylerin çift bacak, tek bacak (dominant ve dominant olmayan taraf) statik dengeleri, saat yönünün tersi ve saat yönünde dinamik dengeleri değerlendirildi. Gruplar dinamik denge değerleri açısından karşılaştırıldığında pilates grubu, sedanter gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyi bulunmuştur. Statik denge değerlendirmesinde dominant taraf ve dominant olmayan taraf sonuçları gruplar içinde karşılaştırıldığında her iki grupta da dominant taraf statik denge değerleri dominant olmayan tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyi bulundu (41). Yapılan bu çalışmalar bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

8 haftalık antigravity fitness eğitimi uyguladığımız çalışmamızın sonucunda 12 kişilik antigravity fitness grubunun dinamik dengesinde anlamlı artış meydana gelmiştir. Antigravity fitness egzersizi stabil olmayan düzeyde yapılan bir egzersiz yöntemi olduğu için instabilite antrenman grubuna dahil edilebilir. İnstabil ekipmanla yapılmasından dolayı denge üzerinde ve proprioception üzerine olumlu etkisi sağlayabilir.

Askı aparatı ile yapılan bir çalışma da 8 haftalık haftada 2 gün kapalı kinetik zincir egzersizlerinin elit futbolcularda denge değerlerini anlamlı derecede geliştirdiği kronik bel ağrısını iyileştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (42). Çalışmamız sonucunda antigravity fitness egzersizinin kor kaslarının kuvvet ve enduransını arttırmasından dolayı stabilizasyonu arttırıp, ekleme binen yükü azaltarak ağrının azalmasına yardımcı olabileceği görülmüştür.

Başka bir çalışma da hemipleji tanısı koyulan 40 hastayı iki gruba ayırarak 20 kişilik bir gruba mat egzersizi ve 20 kişilik diğer gruba askı aparatı ile yapılan egzersiz protokolü haftada 3 kez 30 dk uygulanmıştır. 8 haftalık eğitim sonrası hemipleji hastalarında uyguladıkları askı aparatı ile yapılan egzersizlerin denge yeteneğini anlamlı derecede geliştirdiğini rapor etmişlerdir. Hemiplejili hastaların denge yeteneğini geliştirmek için trx kullanılarak yapılan gövde stabilizasyon egzersizlerini önermektedirler (43).

Reformer pilates ve antigravity fitness grubu olarak ikiye ayırdığımız çalışmamızda abdominal ve lumbar kasların myotonometrik özelliği MyotonPro® ile değerlendirildi. Her iki egzersiz grubundan eğitim öncesinde ve 8 haftalık eğitim sonunda ölçüm alındı.

8 haftalık eğitim sonrasında antigravity fitness grubunun abdominal kas tonusunda azalma görülmüştür. Antigravity fitness grubunun abdominal kaslarının elastisite ve sertlik özelliği azalırken relaksasyon ve sünme değerlerinde artış gözlenmiştir. Reformer pilates grubunun abdominal bölge kaslarının tonus ve sertlik özelliği azalırken, elastisite özelliğinde artış gözlenmiştir. Çalışmamızın sonucunda reformer pilates ve antigravity fitness

eğitimlerinin abdominal kasların myotonometrik özellikleri üzerine etkileri benzer bulunmuştur.

8 haftalık eğitim sonrasında reformer pilates yapan grubun sağ lumbar bölge kas tonusunda azalma, sağ ve sol lumbar bölge relaksasyon süresinde artış, sol lumbar bölgede creep(sünme) değerinde artış meydana gelmiştir. Antigravity fitness grubundaki lumbar kaslarının myotonometrik özelliklerindeki açısından anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır. Antigravity fitness grubunun lumbar kaslarının sertlik değerinde reformer pilatese göre daha fazla artış olduğu görülmüştür. Çalışmamızın sonucunda reformer pilates ve antigravity fitness egzersizlerinin, lumbar kasların diğer myotonometrik özellikleri üzerine etkisinin benzer olduğu gözlemlenmiştir.

Kas viskoelastik özelliklerini MyotonPro cihazıyla değerlendiren Meerits ve ark., statik ve dinamik germe egzersizlerinin hamstring kas tonusu ve elastisitesi ile dikey sıçrama performansına olan akut etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarının sonuçlarında hamstring kaslarının tonusu, statik ve dinamik germeden sonra anlamlı farklılık göstermemiştir. Statik germeden sonra hamstring kasının elastisitesinde anlamlı artış görülmüştür. Sıçrama yüksekliğinde, dinamik germeden sonra anlamlı artış, statik germeden sonra anlamlı azalış görülmüştür. Kas tonusu ve elastisitesinin sıçrama yüksekliği ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir (44).

Bir başka çalışmada statik ve PNF kas-gevşe germe egzersizlerinin biceps femoris kasının viskoelastik özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki germe egzersiz yönteminde biceps femoris tonusu, elastisitesi ve sertliği üzerine anlamlı etkisinin olmadığı saptanmıştır (45).

Germenin kasın visko-elastik parametreleri üzerindeki etkilerini sorgulayan bir çalışmanın sonucunda germenin kasın visko-elastik özelliklerini etkilemediğini bulmuşlardır (46). Çalışmamız sonucunda antigravity fitness eğitiminin kasların esnekliğini arttırabileceğini düşünmekteyiz.

Statik germe ve proprioseptif nöromuskuler fasilasyon (PNF) gevşeme tekniklerinin biceps femoris kasının viskoelastik parametreler üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada statik germe ve PNF gevşeme tekniklerinin kasın tonusu, elastikiyeti ve sertliği üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı bulunmuştur (45). Bu çalışmanın bulguları, sertliği ölçmek için farklı bir yaklaşım kullanan ve hamstring kaslarının tek bir statik gerilmesinin pasif sertlikte küçük bir azalmaya yol açtığını tespit edilen başka bir çalışma bulgularıyla doğrudan zıttır (47). Yapılan başka bir çalışmada statik germenin hamstring kaslarının pasif

sertliği üzerindeki akut etkilerini hesaplamak için kullanılan matematiksel modeller arasında sertlik düzeylerinde önemli farklılıklar bulunmuştur (48).

Kas eğitimi için sıklıkla kullanılan eksentrik, konsentrik ve NMES (Nöromuskuler Elektrik Stimülasyonu) yöntemlerinin kasın pasif mekanik özelliklerine etkisini incelemeyi amaçlayan başka bir çalışmada; 8 haftalık kuvvetlendirme eğitimi sonrasında eksentrik eğitim verilen grupta hamstring kası elastisitesinde artış görülmüştür. Ayrıca kuadriseps kasının sertliğinde azalma; konsentrik eğitim verilen grupta ise hamstring kasının sertliğinde artış, non-dominant hamstring tonusunda azalma, kuadriseps kasının tonusunda azalma bulunmuştur. NMES eğitimi uygulanan grupta ise kasın pasif mekanik özelliklerinde anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır (49). Çalışmamızda reformer pilates eğitimi sonrasında lomber ve abdominal kaslarının viskoelastik özellikleri değişmiştir fakat anlamlı bir farka rastlanamamıştır.

Yaşları 35 ve 99 arasında değişen 390 atletin katıldığı bir çalışmada biceps brachii ve rectus femoris kaslarının dinlenme pozisyonunda viskoelastik özellikleri incelenmiştir. Sağlıklı genç sporcularda, sedanterlere göre kas tonusları, elastisiteleri ve sertlikleri daha düşük bulunmuştur (50).

Kronik bel ağrısı olan bireylerle yapılan bir çalışmada ağrı şiddeti ile lomber kasların mekanik özellikleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonucunda ağrı yoğunluğu ve kasların mekanik özelliği arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Mevcut literatür kronik ağrıya yüksek kas tonusunun sebep olabileceğini düşünmektedir (51). Çalışmamız sağlıklı bireyler ile yapıldığı için egzersiz eğitimleri sonrasında bireylerin kaslarının mekanik özellikleri etkilenmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Multifidus kas sertliğini Shearwave elastografi cihazı ile değerlendiren başka bir çalışmaya kronik bel ağrısı olan kişiler ile asemptomatik bireyler katılmıştır. Değerlendirme sonrasında bel ağrısı olan bireyler ile asemptomatik bireylerin kas sertliği arasında anlamlı fark olduğu bildirilmiştir (52).

Yapılan egzersiz çeşidi, kasların fizyolojik özellikleri, yaş gibi faktörler kasların viskoelastik özelliklerini etkileyebildiği görülmektedir. Germe ve kuvvetlendirme egzersizlerinin kasların viskoelastik özelliklerinin üzerine etkisini kanıtlayacak yeterli sayıda çalışma bulunamamıştır. Yapılan çalışmalardan bir kısmında kasların viskoelastik özellikleri değişirken bir kısmında anlamlı fark bulunamamıştır. Çalışmamızda reformer pilates ve antigravity fitness egzersizi yapan bireylerin viskoelastik özelliklerinde anlamlı bir fark bulamadık. Ayrıca farklı kas grupları üzerinde farklı etkileri olduğunu görmekteyiz. Egzersizin kasların viskoelastik özellikleri üzerine etkisini açıklamak için başka çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın Limitasyonları

Uyguladığımız eğitim programlarının uzun dönem sonuçlarına bakılmamış olması çalışmamızın limitasyonuydu. Bu tarz egzersiz eğitimlerinin uzun dönem takip edilmesinin gerekli olacağını düşünmekteyiz.

Gövde kuvvet ve endurans değerlendirmek için kullanılan testler üst üste dinlenme aralığı olmadan uygulandığı için kişilerin testleri daha erken bıraktığı görüldü. Bu testler yorucu bir değerlendirme yöntemi olduğu için sonuçları olumsuz etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışma 2 ay sürdüğü için katılmayı kabul eden kişilerin sürekliliği zor oldu. Bu sebepten dolayı çalışmaya dahil edilen kişi sayısı fazla değildi.

Antigravity fitness grubundaki kişiler ilk kez böyle bir egzersiz yöntemi kullandığı için tedirgindi ve farklı akrobasi egzersiz çeşitlerini yapmayı kabul etmediler.

Çalışmamıza katılan 2 kişinin yaşının 50 olmasından dolayı yaş ortalamasının yüksek çıktığını düşünmekteyiz.

Bireylere başka egzersiz yapmamaları gerektiği söylenmesine rağmen başka egzersiz yapıp yapmadıkları kontrol edilemedi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisinin araştırılması adlı çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Reformer pilates grubunun dinamik dengesi antigravity fitness egzersizine göre daha fazla artış göstermiştir.
- Reformer pilates egzersiz eğitiminin denge, endurans ve kas kuvveti üzerindeki etkinliği bir kez daha kanıtlamıştır.
- Antigravity fitness grubunun gövde fleksiyon ve sol köprü endurans testi süresindeki artışın reformer pilatese göre daha fazla olduğu görüldü. Antigravity fitness egzersiz eğitimi gövde kaslarının kuvvet ve enduranslarını arttırmak için kullanılabilir fakat reformer pilates egzersizine göre üstünlüğü yoktur.

• Antigravity fitness grubundaki bireylerin 8 haftalık eğitim sonrasında abdominal kas tonusunda azalma sağladığı bulundu. Antigravity fitness egzersizi abdominal kas tonusunu azaltmak için kullanılabilir.

• Reformer pilates grubundaki bireylerin lumbar kaslarının tonuslarında belirgin azalma, lumbar relaksasyon süresinde belirgin artış görüldü. Reformer pilates egzersizi lumbar kas tonusunu azaltmak için kullanılabilir.

• Antigravity fitness grubunun lumbar kas sertliğinde reformer pilates grubuna göre belirgin artış görülmüştür.

Günümüzde farklı egzersiz yöntemlerinin gövde kas kuvveti ve denge üzerine etkisini araştırmaya yönelik yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır. İki farklı stabilizasyon eğitiminin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisini gösteren bu çalışma, reformer pilates eğitiminin denge, gövde kaslarının endurans ve kas kuvvetini arttırdığını bir kez daha kanıtlamış oldu. Antigravity fitness eğitiminin proprioception ve kasların esnekliğini üzerine etkisinin, kassal kuvvet ve endurans üzerine etkisinden daha fazla olabileceği düşünüldü. Antigravity fitness eğitiminin proprioception ve kas esnekliği üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar yapılması gerektiği düşünüldü.

Ayrıca erkek ve kadın bireylerin denge, endurans ve kas kuvvetleri farklı olduğu için çalışmanın erkek bireyler ile de yapılması gerektiği düşünüldü.

7. KAYNAKLAR

1. Barr, KP., Griggs, M., Cadby, T. (2005). Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. American journal of physical medicine & rehabilitation. 84(6):473-80.
2. HuxelBliven, KC., Anderson, BE. (2013). Core stability training for injury prevention. Sports health. 5(6):514-22.
3. Willardson, JM. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. J. Strength Cond. Res. Aug; 21(3):979-85.
4. Kibler, WB., Press, J., Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. Sports medicine. 36(3):189-98.
5. Panjabi, MM. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of spinal disorders. 5:383-.
6. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore T., Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. Current sports medicine reports. 7(1):39-44.
7. Abasıyanık, Z., Ertekin Ö. Multiple Sklerozda Klinik Pilates, TFD Nörolojik Fizyoterapi Grubu Bülteni. Cilt/Vol:3, Sayı/Issue:3 Mart/March 2017 www.norofzt.org Erişim tarihi 22.11.19.
8. Akuthota, V., Nadler, SF. (2004). Core strengthening. Archives of physical medicine and rehabilitation. 85:86-92.
9. Gamble, P. (2007). An integrated approach to training core stability. Strength and Conditioning Journal. 29(1):58.
10. Stecco, C. Fuctional atlas of the human fascial system. Erişim: (www.atlasfascial.com). Erişim tarihi: 28/10/2017.
11. Jin, Z., Kibler, WB., Press, J., Sciascia, A. (2008). The Role of Core Stability in Athletic Function. J Beijing Sports Uni. 12:039.
12. DeLancey, JOL. (1990). Anatomy and physiology of continence. Clinical Obstetrics and Gynecology. 33:298–307.
13. Sapsford, RR., Hodges, PW., Richardson, CA., Cooper, DH., Markwell, SJ., Jull, GA. (2001). Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. Neurourology and Urodynamics. 20:31–42.
14. Lee, IM., Shiroma, EJ., Lobelo, F., Puska, P., Blair, SN., Katzmarzyk, PT. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet 380:219-29. [CrossRef].

15. Altıntaş, D. (2006). Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
16. Muscolino, J.E. and Cipriani, S. (2004). Pilates and the “powerhouse”-I. *Journal Bodyw MovTher.* 8:15- 24.
17. Comerford, M.J. and Mottram, S.L. (2001). Movement and stability dysfunction contemporary developments. *Manual Therapy.* 6(1), 15-26.
18. Lange, C., Unnithan, V., Larkam, E., et al. (2000). Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *J BodywMovTher.* 4:99-108.
19. Geweniger, V., Bohlander, A. (2014). *Pilates– A Teachers’ Manual: Exercises with Mats and Equipment for Prevention and Rehabilitation: Springer; 2014.*
20. Isacowitz, R., Clippinger, K., Owsley, A. (2005). An introduction to clinical Pilates. *Athletic Therapy Today.* 10(4):19-25.
21. Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of body work and movement therapies.* 5(4):275-82.
22. Penelope, L. (2002). Updating the principles of the Pilates method—Part 2. *Journal of body work and movement therapies.* 6(2):94-101.
23. Harrison, C. (2015). *Antigravity Temel eğitimi eğitmen el kitabı.* 14-20.
24. Chimera, NJ., Smith, CA., Warren, M. (2015). Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. *Journal of Athletic Training.* 50(5):475–485. [[PubMed](#)].
25. Cowley, P. M. & Swensen, T. C. (2008). Development and reliability of two core stability field tests. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 22(2), 619-624.
26. Ambegaonkar, JP., Mattinger, LM., Caswell, SV., Burt, A., Cortes, N. (2014). Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *Int J Sports PhysTher.* 9(5):604-16.
27. Miller, MM., Grooms, D., Schussler, E., et al. (2013). Single Leg Glute Bridge: A Clinical Test for Gluteal Muscle Endurance. *Med Sci Sports Exerc.* 45(5):430-430.
28. Gavronski, G., Veraksits, A., Vasar, E., Maarros, J. (2007). Evaluation of viscoelastic parameters of the skeletal muscles in junior triathletes. *Physiol Meas* 28(6): 625–637.
29. Technology, M.A.P. (2016). *MyotonPRO Digital Palpation Device.*

30. Bulguroğlu, H. İ. (2015). MultiplSkleroz'lu Hastalarda mat pilates ve aletli pilates eğitiminin denge, kuvvet, mobilite, yorgunluk ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.
31. Yıldız, T. (2014). Pilates reformer çalışmalarının spor yapmayan bayan üniversite öğrencilerinin fiziksel fitness parametrelerine etkilerinin incelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, İstanbul.
32. Katayıfı, N., Düğer, T., Ünal, E. (2014). Sağlıklı bireylerde klinik Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkisi. 1(1):17-25.
33. Gaedtke, A., Morat, T. (2016). Effects of Two 12-Week Strengthening Programmes on Functional Mobility, Strength and Balance of Older Adults: Comparison Between TRX Suspension Training Versus An Elastic Band Resistance Training. Central European Journal of Spor Sciences and Medicine. 13:49-64.
34. Dannelly, BD., Otey, SC., Croy, T., Harrison, B., Rynders, CO., Hertel, JN., Weltman A. (2011). The Effectiveness of Traditional and Sling Exercise Strength Training in Women. The Journal of Strength and Conditioning Research. 25: 464-471
35. Byrne, JM., Bishop, NS., Caines, AM., Crane, KA., Feaver, AM., Pearcey, GE. (2014). Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. J Strength Cond Res. 28: 3049-55.
36. Mokhtari, M., Nezakatalhossaini, M., Esfarjani, F., (2013). The effect of 12-week Pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly. Procedia Soc. Behav. Sci. 70, 1714–1723.
37. Kalron, A., Rosenblum, U., Frid, L., & Achiron, A. (2016). Pilates exercise training vs. physical therapy for improving walking and balance in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation. 31(3), 319–328.
38. Buket, ř. (2018). Kürek Sporuna Yeni Başlayanlarda Pilates Egzersizlerinin Denge, Esneklik ve Postür Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
39. Irez, GB., Özdemir, RA., Evin, R., ve diğ. (2011). Integrating pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. Journal of Sports Science and Medicine. 10(1): 105-111.

40. Johnson, G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C., Kennedy, K. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 11, 238–242.
41. Damdelen, M. (2016). Sağlıklı Bireylerde Pilatesin Denge Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Haliç Üniversitesi.
42. Stray Pedersen, J., Magnussen, R., Kuffel, E., Seiler, S. (2006). Sling Exercise Training improves balance, kicking velocity, and torso stabilization strength in elite soccer players. *Medicine & Science in Sport*. 38: 243.
43. Park, JH., Hwangbo, G. (2014). The Effect of Trunk Stabilization Exercises Using a Sling on the Balance of Patients with Hemiplegia. *J. Phys. Ther. Sci*. 26:219-221.
44. Meerits, T., Bacchieri, S., Pääsuke, M., Ereline, J., Cicchella, A., Gapeyeva, H. (2014). Acute effect of static and dynamic stretching on tone and elasticity of hamstring muscles and on vertical jump performance in track and field athletes. *Acta Kinesiologica Universitatis Tartuensis*. 20: 48-59.
45. Rihvk, I., Clough, A & Clough, P. (2010). Investigation to compare static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation contract-relax stretching effects on the visco-elastic parameters of the biceps femoris muscle. *International Musculoskeletal Medicine*. 32:4, 157-162.
46. Halbertsma, JPK., van Bolhuis, AI., Göeken, LNH. (1996). Sport stretching: Effects on passive muscle stiffness of short hamstrings. *Arch Phys Med Rehabil*. 77(7): 688–92.
47. Whatman, C., Knappstein, A., Hume, P. (2006). Acute changes in passive stiffness and range of motion post-stretching. *Phys Ther Sport*. 7: 195–200.
48. Nordez, A., Cornu, C., Mcnair, P. (2006). Acute effects of static stretching on passive stiffness of the hamstring muscles calculated using different mathematical models. *Clin Biomech*. 21: 755–60.
49. Uysal, Ö. (2018). Sağlıklı Bireylere Uygulanan Farklı Kuvvetlendirme Yöntemlerinin Hamstring Kas Grubu Pasif Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
50. Gervasi, M., Sisti, D., Amatori S., Andrezza, M., Benelli, P., Sestili, P., et al. (2017). Muscular viscoelastic characteristics of athletes participating in the

European Master IndoorAthletics Championship. European journal of appliedphysiology. 117(8):1739-46.

- 51.** Mense, S., Masi, AT., Gerwin, RD. (2010). Increased Muscle Tone as a Cause of Muscle Pain: Understanding the Mechanisms. 207–49.
- 52.** Murillo, C., Falla, D., Rushton, A., Sanderson, A., Heneghan, NR. (2019). Shear wave elastography investigation of multifidus stiffness in individuals with low back pain. J Electromyogr Kinesiol. 47:19–24.





T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ



Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 71915440-804.01-E.2002100029
Konu : Tez Konu Başlığı Hk.

Tarih: 10.02.2020

Sayın Gizem TAŞ GEÇİT

Enstitü Yönetim Kurulunun 14.11.2020 tarih ve 2020/03 nolu kararına göre; tez konu başlığınız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Ayla YAVA
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
164102075 Gizem TAŞ GEÇİT	Farklı Stabilizasyon Egzersiz Eğitimlerinin Denge, Endurans ve Kas Kuvveti Üzerine Etkisi

Adres : Havaalanı Yolu Üzeri 8.Km - Şahinbey / GAZİANTEP
Tel : +90 342 211 80 80
Fax : +90 342 211 80 81

İrtibat : Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Web : www.hku.edu.tr
e-Posta : info@hku.edu.tr

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
<http://ebys.hku.edu.tr/Dogrulama/Index?EvrakNo=E.2002100029&ErisimKodu=d3e9ff6>


T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Kararı


Karar No : 2019/90
Karar Tarihi : 14.06.2019


Sayın Gizem Taş GEÇİT,


“*Farklı Stabilizasyon Egzersiz Eğitimlerinin Denge, Endurans ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri*” konulu çalışmanızın girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun olduğuna;


Oy birliği ile karar verilmiştir.



Prof. Dr. Yasemin BEYHAN
Üye

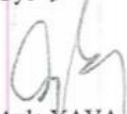

Prof. Dr. Zerrin PELİN
Başkan



Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL
Üye


Prof. Dr. Nermin OLGUN
Üye


Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Üye


Prof. Dr. Yavuz YAKUT
Üye


Prof. Dr. Ayla YAVA
Üye


Prof. Dr. Tülay ORTABAĞ
Üye



ASLIGIBİDİR

ARAŞTIRMANIN YÜRÜTÜLDÜĞÜ BÖLÜMÜN ONAYI

Aşağıda adı, süresi, araştırmanın yapılacağı yer ve araştırmacıları belirtilen çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü tarafından yapılması uygundur.

09.04.2019

Araştırmanın Adı: Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin eğitimlerinin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisinin araştırılması.

Araştırmanın süresi: 8 hafta

Araştırmanın yapılacağı yer: Osteolife Sağlıklı Yaşam ve Egzersiz Merkezi

Araştırmacılar: Fzt. Gizem TAŞ GEÇİT

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU

ONAY

Osteolife Sağlıklı Yaşam ve Egzersiz Merkezi

Uzm. Fzt. Gülsen GÜLER



ARAŞTIRMANIN ADI

Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisinin araştırılması.

SAYIN KATILIMCI;

(AÇIKLAMA VE VERİ TOPLAMA FORMU ÖRNEĞİ)

Araştırmamızda farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisini araştıracağız. Katılımcıların veri toplama formundaki bilgileri eksiksiz ve doğru doldurmaları çalışmanın etkinliğini arttıracaktır. İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada formda belirtmiş olmanıza rağmen isimleriniz gizli tutulacaktır.

Anlayışınız için teşekkür ederim.

Fzt.Gizem Taş Geçit

Ad soyad :

Yaş:

Cinsiyet :

Boy :

Kilo:

Vücut kitle indeksi (VKİ) :

Meslek:

Eğitim: Yıl

Medeni durum: Bekar,Evli,Boşanmış/Dul

Önceden tanısı konmuş olan hastalık/hastalıklar :

Kullandığı ilaçlar :

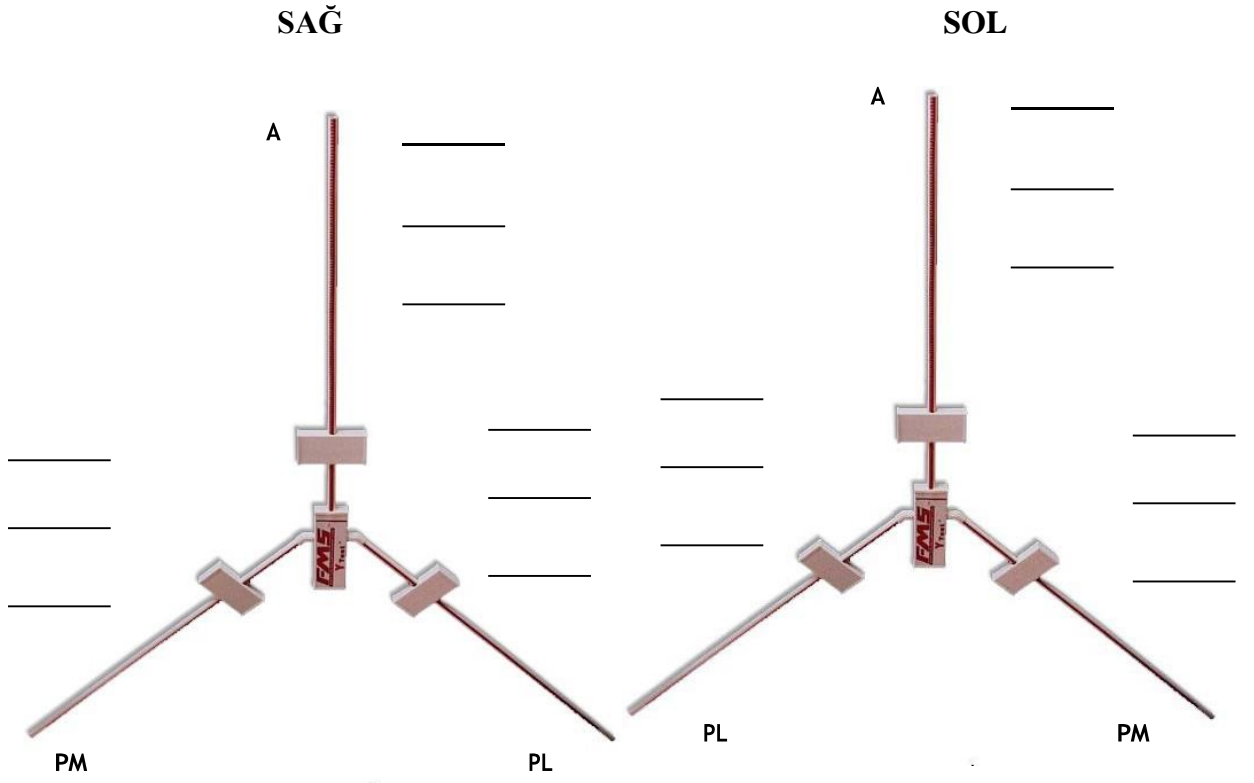
Özgeçmiş: akciğer hastalığı , kalp-damar hastalığı , nörolojik hastalık , ortopedik problemler ,abdominal cerrahiler

Obstetrik hikaye: gebelik sayısı....., vajinal doğum sayısı..... , sezaryenle doğum sayısı....., düşük sayısı....., küretaj sayısı.....

Dinamik Denge Değerlendirmesi:

Y denge testi (cm);

Y-DENGE TESTİ



	Sağ	Sol	Fark
Anterior (A)			
Posteromedial (PM)			
Posterolateral (PL)			

Sağ	
Sol	

$$\frac{(\text{Anterior} + \text{PM} + \text{PL}) \times 100}{3 \times \text{sağ bacak uzunluğu}}$$

Gövde kaslarının kuvvet ve enduransının değerlendirilmesi:

Yüz üstü köprü testi (Plank) (sn):

Lateral köprü testi (Side plank) (sn) :

Gövde fleksiyon testi (sn):

Tek taraflı köprü endurans testi (sn):

M.Erectör spina ve Abdominal kaslarının pasif mekanik özellikleri ölçümleri :

Myoton® (Hz)

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

‘Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, endurans ve kas kuvveti üzerine etkisinin araştırılması’ adlı çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.

- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada formda belirtmiş olmanıza rağmen isimleriniz gizli tutulacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz. Çalışma hakkındaki sorularınızı gzm_ts@windowlive.com.tr 'ye yöneltebilirsiniz.

Fzt. Gizem TAŞ GEÇİT

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)



LİSANSÜSTÜ TEZ İNTİHAL RAPOR FORMU

T.C

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tez Başlığı: Farklı stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin denge, endürans ve kas kuvveti üzerine etkisinin araştırılması
Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 68 sayfalık kısmına ilişkin, 13/01/2020 tarihinde enstitü sekreterliği/tez danışmanı tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporu ekte (Orijinal TURNİTİN raporu eklenecektir*) olup, tezimin benzerlik oranı alıntılar dahil %15' dir.

(Benzerlik oranı; alıntılar dahil %30'un üzerindeyse açıklama gerekmektedir).

Uygulanan filtrelemeler:

- Kaynakça hariç
 Alıntılar dahil
 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Açıklamalar

Hasan Kalyoncu Üniversitesi TURNİTİN adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih: 14/01/2020

Adı Soyadı: Gizem Taş Geçit

Öğrenci No: 164102075

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Abd

Programı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Statüsü: Y.Lisans Doktora

*TURNİTİN Programı Orijinal Raporu ektedir.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

Dr. Öğr. Uys. Gülseli İşgu

ÖZGEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı** : Gizem Taş Geçit
2. **Doğum Tarihi** : 13.08.1991
3. **Ünvanı** : Fizyoterapist
4. **Öğrenim Durumu** : Yüksek lisans
5. **Çalıştığı Kurum** : Osteolife Sağlıklı Yaşam ve Egzersiz Merkezi

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2016
Y. Lisans	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2017-2020

2016 yılında Hasan Kalyoncu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünü birincilik ile bitirdim. 2016 yılında yöneticisi ve kurucularından olduğum Osteolife Sağlıklı Yaşam ve egzersiz merkezinde çalışmaya başladım. Kadın ve erkek sağlığı üzerine eğitimler aldım. 2017 yılında reformer pilates ve antigravity fitness eğitimlerini tamamladım. Ayrıca 2017 yılında TİFAO Enstitüsüne bağlı bir eğitim kurumunda Osteopati eğitimine başladım ve eğitim sürecime halen devam etmekteyim.