



PİLATES EĞİTİMİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ

Raziye ŞAVKIN

**Haziran 2014
DENİZLİ**

PİLATES EĞİTİMİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ

**Pamukkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

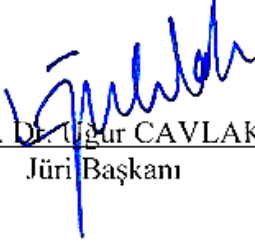
Raziye ŞAVKIN


Danışman: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

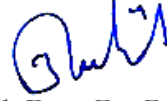
**Haziran, 2014
DENİZLİ**

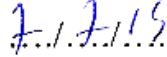

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Raziye ŞAVKIN tarafından Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN yönetiminde hazırlanan “**Pilates Eğitiminin Vücut Kompozisyonuna Etkisi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Uğur CAVLAK
Jüri Başkanı


Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN
Jüri Üyesi(Danışman)


Yrd. Doç. Dr. Betül TAŞPINAR
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  tarih ve  sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. Z. Melek BOR KÜÇÜKATAY
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza:

Öğrenci Adı Soyadı: Raziye ŞAVKIN

TEŞEKKÜR

Çalışmanın fikir, projelendirme, çalışma ve yazım süreçlerinde bilimsel ve titiz bakış açısıyla bana destek olan değerli danışman hocam Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Müdür Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN'a,

Lisansüstü eğitim dönemim ve tez çalışmalarım boyunca bilgi ve desteğini esirgemeyen Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Bilgi, donanım ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Nihal BÜKER'e,

Tezimin hazırlanmasının her safasında yanımda olan canım arkadaşım Arş. Gör. Uzm. Fzt. Gönül KILAVUZ'a,

Sevgi ve desteklerini hayatım boyunca hissettiğim değerli aileme; fedakarlıklarından dolayı anneme, yardımlarından dolayı minik kızımın kocaman dayısı, kardeşim Ahmet KIRKOLUK'a ve babama,

Tezimin her bir satırını tekrar tekrar yazarken beni sabırla bekleyen, sonsuz katkılarıyla destekleyen sevgili eşim Halil ŞAVKIN'a teşekkür ederim.

Çalışma aşamasında ailemize katılan, hayatımıza renk katan, anlam katan küçük kızıma, AYSERENime de sanki beni anladığı, tez yazarken usluca beklediği için teşekkür ederim.

Ayrıca olgu bulmamda gösterdiği yardımlarından dolayı Ayşegül GALİBA'ya ve haftalar boyunca egzersiz seanslarına devam eden tüm hanımlara gösterdikleri yoğun çabadan ve sabırdan dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

07.05.2014

ÖZET

PİLATES EĞİTİMİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ

Şavkın, Raziye

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

Haziran 2014, 103 sayfa

Çalışmamızın amacı pilates eğitiminin vücut kompozisyonuna etkisini incelemektir. Çalışmamıza, yaşları 30-50 yıl ($41,00 \pm 6,09$) arasında değişen 42 kadın dahil edildi. Olgular randomize olarak pilates ($n=21$) ve kontrol ($n=21$) gruplarına ayrıldı. Pilates grubundaki olgulara 8 hafta boyunca, haftada 3 gün, 60 dakika pilates eğitimi verildi. Kontrol grubundaki olgulara herhangi bir uygulama yapılmadı. Başlangıçta ve eğitimin sonunda her iki gruptaki olguların vücut kompozisyonları biyoelektrik impedans analizi (BİA) yöntemiyle, ekstremitelerin ve gövdenin çevre ölçümleri Gullick şeridiyle, deri kıvrım kalınlıkları skinfold kaliperle değerlendirildi. Vücut yağ yüzdesi BİA yöntemi ve Siri formülüyle belirlendi. Eğitim programının sonunda pilates grubunun uyluk çevre ölçümü, bel-kalça oranı hariç; bel, abdomen, kalça, bacak, kol, önkol çevre ölçümleri değerlerinde anlamlı derecede azalma elde edildi ($p<0,05$), Uyluk, bacak ve abdominal bölge deri kıvrım kalınlığı hariç; biceps, triceps, göğüs, aksillar, subscapular, suprailiac bölgeden alınan deri kıvrım kalınlığı ölçümü değerlerinde azalma görüldü ($p<0,05$). BİA ölçümlerinde empedans değerleri hariç; vücut kitle indeksi (VKİ), yağ yüzdesi, genel yağ yüzdesi, genel yağ kilogramı, bacak, kol ve gövdenin yağ yüzdesi ve yağ kilogramıyla olgunun metabolizma yaşı, obezite derecesi(%) ve iç yağlanma değerinde anlamlı derecede azalma elde edildi ($p<0,05$). Genel yağsız kütle oranının eğitim sonrası değerinin eğitim öncesine göre arttığı belirlendi ($p<0,05$). Kontrol grubumuzun VKİ değerinde, abdomen ve kalçanın çevre ölçümleri, uyluk ve abdominal deri kıvrım kalınlığı ölçümü ile yağ yüzdesinde artma görülürken ($p<0,05$), diğer parametrelerde değişiklik bulunmadı ($p>0,05$). Çalışmamızın sonuçları pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonu parametrelerinde pozitif etkiler açığa çıkardığını gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Pilates, Vücut Kompozisyonu, Yağ Yüzdesi, Egzersiz

ABSTRACT**THE EFFECTS OF PILATES TRAINING ON BODY COMPOSITION**

Şavkın, Raziye

M. Sc. Thesis in Department of Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

June 2014, 103 pages

The aim of this study was to investigate the effects of pilates training on body composition. 42 woman aged between 30 to 50 years with average $41,00 \pm 6,09$ years were included in the study. Participants were divided into two groups as pilates group (n=21) and control group (n=21). The pilates group participated in an eight-week Pilates exercise programme, three times weekly for 60 min per class. The participants in the control group received no exercise training. The participants in two groups underwent pre- and post-test. Body composition was evaluated with bioelectric impedance analysis (BIA) method. Extremities and trunk circumference and skinfold thickness was measured by using the Gullick tape and Holtain skinfold caliper, respectively. Body fat percentage was calculated using the Siri equation and BIA method. After training programme, in the pilates group, except waist-hip ratio and thigh circumference ($p > 0,05$); we found significant decrease in waist, abdominal, hip, calf, arm, forearm circumference ($p < 0,05$). Except front thigh, calf and abdominal skinfold thicknesses ($p > 0,05$); we found significant decrease in biceps, triceps, chest axillar, subscapular, suprailiac skinfold thicknesses ($p < 0,05$). Except impedance values ($p > 0,05$); we found significant decrease in body mass index (BMI), total body fat percentage, total fat mass, legs, arms and trunk fat percentage and fat mass and metabolic age, obesity degree (%) and visceral fat ($p < 0,05$). Lean body mass significant increase ($p < 0,05$). In control group we found significant increase in BMI, abdominal and hip circumference, thigh and abdominal skinfold thicknesses and body fat percentage ($p < 0,05$) while not showing any significant changes in other parameters ($p > 0,05$). Our results indicate that pilates training had positive effects on body composition parameters.

Keywords: Pilates, Body Composition, Fat Percentage, Exercise

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Tez Onay Sayfası.....	i
Bilimsel Etik Sayfası.....	ii
Teşekkür.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v
İçindekiler Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	viii
Tablolar Dizini.....	x
Resimler Dizini.....	xi
Simgeler ve Kısaltmalar.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	3
2.1. Pilates.....	3
2.1.1. Tarihçe.....	3
2.1.2. Pilates Metodu Sınıflandırması.....	5
2.1.2.1.Fitness Pilates.....	5
2.1.2.2.Klinik Pilates.....	6
2.1.3. Prensipleri.....	6
2.1.3.1. Nefes.....	6
2.1.3.2. Konsantrasyon.....	7
2.1.3.3. Kontrol.....	8
2.1.3.4. Kesinlik/Doğruluk.....	9
2.1.3.5. Merkezleme.....	11
2.1.3.6. Ritm/Akıcılık.....	12
2.1.4. Faydaları.....	13
2.2. Vücut Kompozisyonu.....	14
2.2.1. Vücut Kompozisyonu Ölçüm Metotları.....	21
2.2.1.1. Laboratuvar Ölçümleri.....	21
2.2.1.1.1.Dansitometre.....	21
2.2.1.1.2.Hidrometre/İzotop Seyreltme.....	23
2.2.1.1.3.Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DEXA).....	23
2.2.1.1.4.Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI).....	24
2.2.1.1.5.Manyetik Rezonans Spektroskopi.....	25
2.2.1.1.6.Bilgisayarlı Tomografi (CT).....	26
2.2.1.2. Saha Ölçümleri.....	26
2.2.1.2.1.Antropometrik Ölçümler.....	26
2.2.1.2.2.Biyoelektrik İmpedans Analiz Ölçümü (BİA).....	29
2.3. Pilatesin Vücut Kompozisyonuna Etkisi.....	32
3. MATERYAL VE METOT.....	35
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	35
3.2. Çalışmanın Süresi.....	35
3.3. Katılımcılar.....	35
3.4. Değerlendirme.....	37
3.4.1. Biyoelektrik İmpedans Analizi Ölçümü.....	37
3.4.2. Çevre Ölçümü.....	39

3.4.3. Deri Kıvrım Kalınlığı.....	40
3.5. Pilates Eğitimi	41
3.6. Kontrol Grubu	42
3.7. İstatistiksel Analiz	42
4. BULGULAR	44
4.1. Grupların Eğitim Öncesi Verilerinin Karşılaştırılması.....	45
4.2. Grupların Eğitim Öncesi ve Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması.....	48
4.2.1. Pilates Grubunun Eğitim Öncesi ve Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması ...	48
4.2.2. Kontrol Grubunun 1. ve 2. Ölçüm Verilerinin Karşılaştırılması	51
4.2.3. Grupların Eğitim Öncesi ve Sonrası Farklarının Karşılaştırılması	59
4.3. Olguların VKİ'ye Göre Vücut Ağırlığı Sınıflaması	64
4.4. Çalışma Süresince Olguların Beslenme Düzeylerindeki Değişiklikler	65
5. TARTIŞMA.....	66
6. SONUÇ	79
7. KAYNAKLAR.....	80
8. EKLER.....	80
8.1. Ek-1.....	90
8.2. Ek-2.....	91
8.3. Ek-3.....	92
8.4. Ek-4.....	93
8.5. Ek-5.....	98
9. ÖZGEÇMİŞ.....	103

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Beş seviyeli vücut kompozisyonu (Eston vd. 2009)	14
Şekil 3.1 Çalışmanın akış şeması.....	34
Şekil 4.1 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bel çevresi değerlerinin karşılaştırılması	54
Şekil 4.2 Grupların eğitim öncesi ve sonrası abdomen çevresi değerlerinin karşılaştırılması	54
Şekil 4.3 Grupların eğitim öncesi ve sonrası kalça çevresi değerlerinin karşılaştırılması	54
Şekil 4.4 Grupların eğitim öncesi ve sonrası uyluk çevresi değerlerinin karşılaştırılması	54
Şekil 4.5 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak çevresi değerlerinin karşılaştırılması	54
Şekil 4.6 Grupların eğitim öncesi ve sonrası kol çevresi değerlerinin karşılaştırılması	54
Şekil 4.7 Grupların eğitim öncesi ve sonrası önkol çevresi değerlerinin karşılaştırılması	55
Şekil 4.8 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bel/kalça oranlarının karşılaştırılması	55
Şekil 4.9 Grupların eğitim öncesi ve sonrası biceps deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	55
Şekil 4.10 Grupların eğitim öncesi ve sonrası triceps deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	55
Şekil 4.11 Grupların eğitim öncesi ve sonrası uyluk deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	55
Şekil 4.12 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	55
Şekil 4.13 Grupların eğitim öncesi ve sonrası göğüs deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	56
Şekil 4.14 Grupların eğitim öncesi ve sonrası aksillar deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	56
Şekil 4.15 Grupların eğitim öncesi ve sonrası subscapular deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	56
Şekil 4.16 Grupların eğitim öncesi ve sonrası suprailiac deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	56
Şekil 4.17 Grupların eğitim öncesi ve sonrası abdominal deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması	56
Şekil 4.18 Grupların eğitim öncesi ve sonrası Siri formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesi değerlerinin karşılaştırılması	56
Şekil 4.19 Grupların eğitim öncesi ve sonrası ağırlıklarının karşılaştırılması	57
Şekil 4.20 Grupların eğitim öncesi ve sonrası vücut kitle indekslerinin karşılaştırılması	57
Şekil 4.21 Grupların eğitim öncesi ve sonrası genel yağ yüzdelerinin karşılaştırılması	57
Şekil 4.22 Grupların eğitim öncesi ve sonrası genel yağ kilogramlarının karşılaştırılması	57
Şekil 4.23 Grupların eğitim öncesi ve sonrası yağsız kütle yüzdelerinin	

	karşılaştırılması	57
Şekil 4.24	Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak yağ yüzdelerinin karşılaştırılması	57
Şekil 4.25	Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak yağ kilogramlarının karşılaştırılması	58
Şekil 4.26	Grupların eğitim öncesi ve sonrası kol yağ yüzdelerinin karşılaştırılması	58
Şekil 4.27	Grupların eğitim öncesi ve sonrası kol yağ kilogramlarının karşılaştırılması	58
Şekil 4.28	Grupların eğitim öncesi ve sonrası gövde yağ yüzdelerinin karşılaştırılması	58
Şekil 4.29	Grupların eğitim öncesi ve sonrası gövde yağ kilogramlarının karşılaştırılması	58
Şekil 4.30	Grupların eğitim öncesi ve sonrası metabolizma yaşlarının karşılaştırılması	58
Şekil 4.31	Grupların eğitim öncesi ve sonrası obezite derecelerinin (%) karşılaştırılması	59
Şekil 4.32	Grupların eğitim öncesi ve sonrası iç yağlanma değerlerinin karşılaştırılması	59
Şekil 4.33	Grupların eğitim öncesi ve sonrası çevre ölçümü farklarının karşılaştırılması	62
Şekil 4.34	Grupların eğitim öncesi ve sonrası deri kıvrım kalınlığı farklarının karşılaştırılması	62
Şekil 4.35	Grupların eğitim öncesi ve sonrası BIA değerlerinin farklarının karşılaştırılması	63
Şekil 4.36	Çalışmaya katılan olguların eğitim öncesi VKİ'ye göre vücut ağırlığı sınıflaması	64
Şekil 4.37	Çalışmaya katılan olguların çalışma süresince beslenme düzeylerindeki değişiklikler	65

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1	VKİ (kg/m ²)'ye göre vücut ağırlığının değerlendirilmesi 18
Tablo 2.2	Biyoelektirik empedans analizi ölçümünde dikkat edilmesi gereken noktalar (Kyle vd 2004) 31
Tablo 4.1	Olguların demografik özellikleri..... 44
Tablo 4.2	Eğitim öncesi grupların çevre ölçümlerinin karşılaştırılması 45
Tablo 4.3	Eğitim öncesi grupların deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinin karşılaştırılması 46
Tablo 4.4	Eğitim öncesi grupların BİA değerlerinin karşılaştırılması..... 47
Tablo 4.5	Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası çevre ölçümü değerlerinin karşılaştırılması 48
Tablo 4.6	Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası deri kıvrım kalınlığı karşılaştırılması 49
Tablo 4.7	Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası BİA değerlerinin karşılaştırılması 50
Tablo 4.8	Kontrol grubunun 1. ve 2. çevre ölçüm değerlerinin karşılaştırılması 51
Tablo 4.9	Kontrol grubunun 1. ve 2. deri kıvrım kalınlığı ölçüm değerlerinin karşılaştırılması 52
Tablo 4.10	Kontrol grubunun 1. ve 2. ölçüm BİA değerlerinin karşılaştırılması..... 53
Tablo 4.11	Grupların eğitim öncesi ve sonrası çevre ölçümü değerlerinin karşılaştırılması 59
Tablo 4.12	Grupların eğitim öncesi ve sonrası deri kıvrım kalınlığı farklarının karşılaştırılması 60
Tablo 4.13	Grupların eğitim öncesi ve sonrası BİA değerlerinin farklarının karşılaştırılması 61
Tablo 4.14	Çalışmaya katılan olguların VKİ'ye göre vücut ağırlığı sınıflaması 64
Tablo 4.15	Çalışmaya katılan olguların çalışma süresince beslenmelerindeki değişiklikler 65

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 1. Tanita BC 418 vücut analiz monitörü.....	38

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AD	Anabilim dalı
BİA	Biyoelektrik impedans analizi
Bkz.	Bakınız
cm	Santimetre
CT	Bilgisayarlı tomografi
DEXA	Dual-enerji X-ray absorbsiyometri
DKK	Deri kıvrım kalınlığı
kg	Kilogram
KG	Kontrol grubu
kg/m ²	Kilogram/metrekaire
K40	Tüm vücut potasyum sayımı
maks	Maksimum
min	Minimum
MFBİA	Multifrekanslı biyoelektrik impedans analiz
mm	Milimetre
MRI	Manyetik rezonans görüntüleme
n	Olgu sayısı
NHANES	Amerikan ulusal sağlık ve beslenme araştırması
p	İstatistiksel yanılma düzeyi
PG	Pilates grubu
SS	Standart sapma
SPSS	Statistical package for the social science
vb	ve benzeri
vd	ve diğerleri
VKİ	Vücut kitle indeksi
X	Aritmetik ortalama
%	Yüzde

GİRİŞ

Her geçen gün, yaşam kalitesinin artırılması adına günlük yaşam içerisinde kullandığımız pek çok iş ve aktivitenin daha zahmetsiz ve daha az enerji kullanarak yapılmasını sağlayacak araçlar geliştirilmektedir. Ancak bireylerin aklını, yaratıcılığını, zaman zaman fiziksel gücünü, enerjisini ve reflekslerini kullanarak ortaya çıkardığı davranış modellerinin teknolojik araçlar yardımıyla üstlenilmesi yaşam kalitesini artırıyor gibi görünse de genellikle yaratılan boş zaman ve enerji yine yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik olarak değerlendirilememektedir. Hareketsiz yaşam, günlük alışverişini bile bilgisayar başında sanal marketlerden gerçekleştiren modern toplum için en önemli problemlerin başında yer almaktadır. Giderek daha az mesafeler boyunca yürüyen, ev dışı aktivitelere daha az katılmaya başlayan kitleler, gün içerisinde harcadığı enerji miktarını azaltırken, beslenme sıklığı ve miktarını değiştirmemektedir. Sonuçta, fiziksel aktivite yetersizliği vücut üzerindeki olumsuz etkilerinin yanı sıra, vücut ağırlığında artışa neden olur. Obezite modern toplumların karşı karşıya kaldığı önemli bir problemdir (Bek 2008).

Fiziksel aktivite Dünya Sağlık örgütü tarafından, günlük yaşamda iskelet kasları kullanılarak enerji tüketimi ile insan vücudunun gerçekleştirdiği hareketler olarak tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün "Fiziksel Aktivite Raporu"na göre, hareketsizlik dünyada ölüm nedenleri arasında dördüncü sırada yer almaktadır. Her yıl hareketsizlik nedeniyle dünyada ortalama 3,2 milyon kişi hayatını kaybetmektedir. Dünya genelinde erkeklerin %28'i, kadınların ise %34'ü fiziksel olarak aktif yaşam tarzı sürdürmüyor ve hareketsiz kişilerin kolon ve meme kanserine yakalanma riski yüzde 21-25, diyabet riski yüzde 27, kalp hastalığı riski yüzde 30 oranında artmaktadır. "Fiziksel aktivite" terimi ile sık sık karıştırılan aslında onun bir alt kategorisi olan "egzersiz" ise; fiziksel uygunluğun bir veya birden fazla komponentini korumaya ve/veya geliştirmeye yönelik planlı, yapılandırılmış, tekrarlı olarak yapılan aktivite

olarak tanımlanmaktadır (WEB_1). Eldeki bulgular, egzersizin vücut kompozisyonunu geliştirdiğini, diyabet ve koroner arter hastalığı riskini, eklem ağrısını ve depresyonu azalttığını, yaşam kalitesini artırdığını, yaşam süresini uzattığını ve obeziteyi önlediğini göstermektedir (Biçer vd 2005). Egzersiz yöntemlerinden biri olan Pilates ise Joseph Pilates tarafından geliştirilmiş zihin ve beden bütünlüğü öngören denge, nefes ve hareket sistemlerinin bir sentezidir (Cruz-Ferreira vd 2011). Joseph Pilates Return to Life Through Contrology kitabında “Sadece üç derste farkı hissedecek, on derste farkı göreceksiniz ve 20 derste tamamen farklı bir vücuda sahip olacaksınız” diyerek egzersizlerini tanımlamıştır (Pilates ve Miller 1945). Dünyada ve ülkemizde popülerliği giderek artmakta olan Pilates tekniğinin vücut kompozisyonuna olan etkisinin araştırıldığı çalışmalarda sonuçlar çelişkilidir.

Bu çalışma, pilates eğitiminin vücut kompozisyonuna etkisini incelemek, pilatesin vücut yağ yüzdesinde oluşturduğu total değişim dışında segmental olarak vücut yağ yüzdesinde değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’nda gerçekleştirildi. 30-50 yaş aralığındaki 48 kadın olgu zarf yöntemiyle randomize olarak Pilates (n=24) ve Kontrol Grubu (n=24) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çeşitli nedenlerle 6 olgu çalışma dışı bırakılarak iki grupta 21’er kişiden oluştu. Toplamda 42 olgu ile çalışmamız sonlandırıldı.

Pilates Eğitim Programı; Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’nda 8 hafta boyunca, haftada 3 gün, 60 dakika süresince gerçekleştirildi. Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmadı. Her iki gruptaki olgulara çalışmanın başında ve 8 hafta sonunda aşağıdaki hipotezi test etmek için, biyoelektrik impedans analizi (BİA), çevre ve deri kıvrım kalınlığı ölçümü yapıldı. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemler ile analiz edildi ve sonuçlar literatür doğrultusunda tartışıldı.

Çalışmamızda kurulan hipotez şudur;

Hipotez 1: Pilates Grubundaki olgularda eğitim sonrası vücut kompozisyonu pozitif yönde etkilenir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Pilates

Pilates, Joseph Hubertus Pilates tarafından geliştirilmiş, lumbopelvik stabilitenin sağlanması temeline dayanan zihin ve beden merkezleme tekniğidir (Muscolino ve Cipriani 2004). Joseph Pilates başlangıçta metoduna “kontrolöji sanatı” veya kas kontrolü adını vermiştir (Kloubec 2010). Felsefe, jimnastik, dövüş sanatları, yoga, dans, Zen meditasyon, Yunan ve Roma egzersizlerinden ilham almış ve bunları kombine etmiştir (Kloubec 2010, Cruz-Ferreira vd 2011).

Pilates sadece belirli hareketlerin rastgele seçilerek yapıldığı bir egzersiz yaklaşımı değildir. 7’den 70’e herkes yapabilir. Fiziksel kuvveti, esnekliği ve koordinasyonu artırırken stresi azaltan, iyilik hali hissini ve mental odaklanmayı geliştiren fiziksel ve zihinsel eğitimidir (Isacowitz ve Clippinger 2011). Pilates egzersizlerinin fiziksel, psikolojik (ruh hali, dikkat, motivasyon) ve motor fonksiyonlar (denge, statik ve dinamik postür, genel koordinasyon) üzerine olumlu etkileri vardır (Lange vd 2000). Pilatesin kassal kuvveti ve esnekliği geliştirdiği, kaslardaki yağ oranını azalttığı, core kaslarının kuvvetini, mobilitayı, hareketin fonksiyonelliğini, vücut farkındalığını ve spor performansını arttırdığı, yaralanmaları önlemeye yardımcı olduğu, denge, koordinasyon ve kan dolaşımı üzerinde etkili olduğu iddia edilmektedir (Segal vd 2004).

2.1.1. Tarihçe

Pilates tekniğini ortaya çıkaran Joseph Hubertus Pilates 9 Kasım 1883’te Dusseldorf yakınlarında Almanya’da doğdu. Raşitizm, astım ve romatizmal ateş gibi multiple medikal problemleri olan Pilates hastalıklı bir çocukluk dönemi geçirmiştir. Modern

tibbin hayat kurtaran öğelerinden olan yani antibiyotiklerin ve diğer ilaçların bulunmasından önce hayatta kalmak için güçlü ve sağlıklı olmak gerekiyordu. Kaplıca uygulamaları ve sağlık için egzersiz yapmanın Alman yaşamının bir parçası olduğu bu dönemde hasta ve kendini savunamayan biri olmak Pilates'in hastalığını yenmek istemesine ve vücudunu geliştirmeye karar vermesine neden oldu (Latey 2001). Böylece ilk gençlik yıllarında vücut geliştirmeye ilgilenmeye başladı. Bunun yanında doğu ve batı felsefelerini içine alan farklı egzersiz formları da araştırıyordu. Vücut ve zihin kooperasyonu ilgisini çeken diğer bir konuydu. Boksör, jimnastikçi, sirk göstericisi olan, yoga ve karate eğitimi alan Pilates en sonunda "kontrolöji sanatı" adını verdiği yeni bir egzersiz sistemi geliştirdi. "Düşünce vücudu yönetir" sloganını benimseyerek hayatını bu egzersiz sistemini yaygınlaştırmaya adanmıştı (Bryan ve Hawson 2003).

I.Dünya Savaşı sırasında esir kampına alınan Pilates savaşta yaralananlara, gardiyanlara ve stajyer doktorlara geliştirdiği egzersiz tekniğini yaptırmaya başladı. Bu egzersizlere katılan hastalar kısa sürede iyileşme gösterdi. Hasta yataklarına taktığı yaylar sayesinde hastalar Joseph Pilates'in gözetiminde kendi kendilerine egzersiz yapmaya başladılar. Joseph Pilates'e göre onun egzersiz programına katılanların hiçbiri bu dönemdeki grip salgınından etkilenmedi (Bryan ve Hawson 2003, Kloubec 2011).

I.Dünya Savaşı'nda geliştirdiği özel egzersiz aparatları ve egzersiz rutiniyle vücut kondüsyon metodunun temelini atan Pilates 1926 yılında New York'a geldi. Bu yolculukta ömür boyu ona eşlik edecek olan Ann Clara Zuener (Clara) ile evlenerek birlikte ilk stüdyolarını açtılar. Bu stüdyo 1930'ların başında ve 1940'lı yıllarda dans öğretmenleri ve koreograflar arasında popülerlik kazandı. Sık sık yaralanıp uzun süre iyileşme dönemi geçirdikten sonra eski performanslarına kavuşamayan sporcu ve dansçıların Pilates metodu sayesinde iyileşme hızları arttı. Rehabilitasyon sürecinde hareket yeteneklerini en erken zamanda, limitasyon olmadan yeniden kazanabildiler. Bu yöntemle sağlıklı sporcu ve sanatçılar zinde kalırken yaralananları rehabilite eden "Amca Joe" sosyetelerle, ünlü koreograflarla, aktörlerle, modellerle, sağlık çalışanlarıyla ve bunlar gibi birçok dalda kendinden söz ettiren kişilerle çalıştı (Anderson ve Spector 2000, Bryan ve Hawson 2003, Kloubec ve Banks 2013). 1934 ve 1945 yıllarında, genel sağlık ve iyilik hali hakkındaki felsefesini tutkuyla anlattığı iki kitap yayınlamıştır. O, "kontrolöji" olarak adlandırılan metodunun zihni uyararak beyin hücrelerini aktive ettiğine ve vücudu etkilediğine inanıyordu (DiLorenzo 2011).

Pilates 84 yaşında, 1967 yılında hayata gözlerini yumdu. Pilates'in ölümünden sonra bu egzersiz metodunu geliştirme aşamasında onunla omuz omuza çalışan eşi Clara 1977 yılına kadar stüdyoda çalışmalarına devam etti. “*Your Health*” ve “*Return to Life Through Contrology*” isimli kitaplarından ve metodunu öğrettiği yaklaşık yarım düzine eğitmenen başka Pilates ve eşi Clara egzersiz yöntemlerini kendilerine saklamışlardır. 1980’de Eisen ve Friedman “*The Pilates Method of Physical and Mental Conditioning*” isimli kitaplarıyla Pilates metodunun ayrıntılarını, felsefe ve prensiplerini ve mat egzersizlerini açıkça anlattılar. Pilates'in metodunu öğrettiği asistanlarından bazıları kendi stüdyolarını açarken, bazıları Pilates’le birlikte çalışmaya devam etti. Kendi stüdyolarını açanlar arasında yeni prensipler ekleyerek daha hafif egzersizler geliştirenler de, kendi çalışmalarıyla Pilates’i birleştirenler de, Pilates metodundan prensipleri almadan sadece egzersizleri alıp kendi stillerini geliştirenler de egzersizlerini “Pilates” olarak etiketlediler. Bu gelişmeler neticesinde Pilates metodunda her biri ustaca geliştirilmiş birçok yeni hareket stilleri ve yorumlar ortaya çıktı (Latey 2001). Bu bağlamda Pilates metodu farklı yazarlarca farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır; Uluslararası Pilates Federasyonu’nun web sitesinde Pilates egzersizleri Joseph Pilates’in orjinal 40 yüksek yüklemeli mat egzersizlerinden oluşan Klasik veya Geleneksel Pilates, fitness tabanlı olan Geliştirilmiş veya Uyarlanmış Pilates, sakatlıklardan korunma ve rehabilitasyon amacıyla tasarlanan Klinik Pilates olarak 3 temel forma ayrılmıştır (WEB_2). Bunun dışında Pilates egzersizlerini Klinik Pilates ve Fitness Pilates olarak 2 gruba ayıran yazarların (Latey 2001, Lett 2011) yanında “Geleneksel” ve “Pilates-Tabanlı” egzersizler olarak ayıran yazarlarda vardır. Geleneksel Pilates eğiticileri Pilates’in orjinal olarak tasarladığı yaylı apartları ve birkaç aksesuarı kullanarak egzersizleri minimum hareket, az tekrar ve dinamik bir tempoyla yaptırırken, fizyoterapistler gibi Pilates-Tabanlı eğiticiler hastaya uygun olduğunu düşündükleri geleneksel olmayan farklı egzersizleri ve aksesuarları eğitim programlarına eklemişlerdir (Bryan ve Hawson 2003).

2.1.2. Pilates Metodu Sınıflandırması

2.1.2.1. Fitness Pilates

Fitness Pilates sağlıklı populasyonun genel sağlığını ve fonksiyonelliğini arttırmak için uygulanır. Bu nedenle, sınıflar genellikle klinik Pilates’e göre daha büyüktür.

Kullanılan stüdyo malzemeleri daha az maliyetli ve yapılan egzersizler daha az bireyselleştirilmiştir. Bireysel ve takım sporlarının yapıldığı yerlerde ve spor salonlarında sağlığın korunması ve iyilik hali için yapılan Fitness Pilates bel ağrısı, kardiyovasküler hastalıklar, obezite, osteoporoz ve artrit gibi rahatsızlıkların minimize edilmesi ve yönetilmesine de katkıda bulunur (Lett 2011).

2.1.2.2. Klinik Pilates

Klinik pilates öncelikle yaralanma rehabilitasyonu ile ilgilidir. Klinik Pilatesin yaratıcısı Avustralyalı fizyoterapist ve eski balet Craig Phillips Klinik Pilates Egzersizlerini kassal kuvvet, esneklik, koordinasyon, endürans, stabilite ve proprioseptif mekanizma işlevlerinin yeniden kazanılması ve sürdürülmesi için tasarlamıştır (Lett 2011, Öksüz 2012).

2.1.3. Prensipleri

Joseph Pilates egzersizlerinin prensiplerini açıkça belirtmemiş olmasına rağmen bu prensipler onun sayfalarca yazılarından, orijinal film görüntülerinden ve diğer arşivlerden derlenerek çıkarılmıştır. Pilates okullarına bağlı olarak değişmekle birlikte nefes, konsantrasyon, merkezleme, kontrol, kesinlik ve akıcılık bu egzersiz sisteminin temeli kabul edilmektedir (Isacowitz ve Clippinger 2011).

2.1.3.1. Nefes

Nefes alarak başladığımız ve nefes vererek son bulan hayatımızı düşünürsek, milyonlarca insanın doğru nefes alma sanatını asla öğrenmeden yaşadığını düşünmek trajik bir olaydır. Joseph Pilates'e göre mecazi anlamda tembel nefes alışverişi, akciğerleri hastalık birikmiş, ölü ve ölmek üzere olan hücrelerin bulunduğu diğer zararlı hücrelerin de çoğalması için sığınak haline gelmiş bir mezarlığa dönüştürür. Bu nedenle, herşeyden önce, doğru nefes almayı öğrenmek gereklidir. Kalbin düzgün çalışması kalp strainini azaltan, kanı temizleyip akciğerleri geliştiren doğru nefes alışverişi bağlıdır. Doğru nefes almak havayı akciğerlerden tamamen exhale ve inhale etmeyi gerektirir. Vücut kısa sürede bol miktarda taze oksijenle dolar. Kan dolaşımına çok fazla oksijen gelmesi ilk başta hafifçe bir "sersemlik" hissi yaşamanıza neden

olabilir. Ancak bu his birkaç gün sonra doğru nefes alışverişi alışkanlık haline gelip, otomatikleşip, bilinçaltı tarafından yapılmaya başlandıktan sonra tamamen ortadan kalkacaktır. Böylece kan dolaşımına fazlaca oksijenin katılımıyla aşırı yorgunluk hissi önlenecektir (Pilates ve Miller 1945).

Pilates'te birçok egzersiz formundan farklı olarak solunum yaparken abdomen şişirilmeden nefesin göğüs kafesinin posterior ve laterale doğru dolup boşalması egzersizler sırasında derin abdominal kasların kasılmasına olanak sağlar (Kloubec ve Banks 2013). Karnın içe doğru hareketi sırasında nefes vermeden önce diyafram ve Transversus Abdominis kası aktive olur. Bu yüzden güç gerektiren aktivitelerle yapılan nefes verme omurgadaki lokal kas stabilitesinin artmasını sağlar (Hodges vd 1997, Allison vd 1998).

Pilateste posterior ve lateral solunum yapılır. Amaç kirli havanın temiz havayla yer değiştirdiği kişiyi canlı hissettiren, solunum kapasitesini arttıran derin solunum yapmaktır (Karter 2004). Solunum herhangi bir pozisyonda öğretilbileceği gibi çoğu kişi sırtüstü pozisyonda "hissederek" pilates solunumunu öğrenmiştir (Kloubec ve Banks 2013). Karter (2004) kitabında pilates solunumunu şu şekilde anlatmıştır; Baş parmaklarınız kostalarınızın arkasına, diğer parmaklarınız önüne gelecek şekilde ellerinizi göğüs kafesinize yerleştirin. Aldığınız nefesin burnunuzdan boğazınıza ve omurgalarınıza doğru gidişini, her bir kostanızın yanlara doğru tek tek genişleyişini, parmaklarınızın açılışını, akciğerlerinizin tamamen havayla doluşunu hissedin. Nefes verirken ağızınızı hafifçe açıp dil ve çenenizi gevşetin. Göbeğinizi içinize doğru çekerek ciğerlerinizdeki havayı doğum günü pastanızın mumlarını üfler gibi tamamen boşaltın.

Doğru nefes alıp vermenin en güvenli işareti solunum sırasında karnın şişip şişmediğidir. Karnı şişirmeyi önlemek için derin solunumda kaburgalar genişletilir, nefes verme sırasında ise mümkün olduğunca karın düzleştirilir (Karter 2004).

2.1.3.2. Konsantrasyon

Konsantrasyon pilatesin temel prensibidir. Vücudumuzun her bir parçasının farkında olmamızı sağladığı için büyük önem taşır (Karter 2004). "Egzersiz yaparken hareketin doğru şekline konsantre olun. Bunu yapmazsanız hareketin bütün faydalarını

kaybedersiniz.” diyen Pilates (1945) dikkatle uyulması gereken değişmeyecek tek kuralın “eğitmenin egzersiz yaptırırken verdiği talimatlara tam olarak, hiçbir sapma olmadan uymak ve egzersiz yaparken tamamen egzersizlere konsantre olmak” olduğunu belirtmiştir.

Egzersiz seansı sırasında mental konsantrasyon korunmalıdır. Egzersizlere doğru solunum paterni ve o egzersiz sırasında çalışması gereken kasları da içeren mental bir kontrol listesi oluşturmakla başlayıp egzersiz suresince vucut dizilimine konsantre olmak, doğru dizilim ve stabilizasyonu korumak gereklidir (Isacowitz ve Clippinger 2011).

Karter (2004) kitabında pilateste vucut pozisyonlamasının ilk egzersiz olduğunu vurguluyor ve öğrencilerine egzersizler sırasında “Başınızın yerleşimi nerede?” “Beliniz zemine temas ediyor mu?” “Nefes alıyor musunuz yoksa nefesinizi tutuyor musunuz?” gibi vucut parçalarının farkında olmalarını sağlayacak sorular sorduğunu belirtiyor. Boylice yaptıkları egzersizlerin kalitesinde artma olduğunu bildiriyor.

2.1.3.3. Kontrol

Pilateste kontrol beyinsel kontrol ve kassal kontrol anlamına gelir. Beyinsel kontrol kaslara hangi hareketi, hangi şiddette ve sınırdaki yapacaklarını bildirir. Kaslar bu hareketi doğru şiddette, doğru sınırdaki yapmakla sorumludur. Bu prensibin uygulanması başlangıçta biraz zordur. Koordinasyon gerektiren birçok hareket yeteneği deneme yanılma yontemiyle öğrenilir. Nasıl grndđđn ve nasıl hissettiğini hayal etme bu öğrenme surecine çok katkı sağlar. Bu sure spor psikologları ve diğerleri arasında “gözünde canlandırma” olarak adlandırılır. Hata yapmaktan korkmayın. Hata yapmak öğrenmenin en önemli yollarından biridir (Brignell 2009).

Her harekette vucudu kontrol etmek Pilatesin en önemli kurallarından biridir. Bu kural sadece egzersizler için geçerli değildir. Egzersizler arası geçişler, kullanılan ekipmanlara binmek ve inmek, egzersiz yaparken dikkat edilen tüm detayları da kapsar. Mat egzersizleri yaparken kontrol herbir hareketin başında ve sonunda devreye girer. Eksentrik kas kontraksiyonuyla uzayıp esneyen kaslar vucudu kontrol ederken, harekete odaklanıldığında hareketi yapan asıl kaslardan genellikle daha küçük olan sinerjistik

kaslar harekete yardım eder. Birçok kas bir hareketi yapmak için birlikte çalıştığında veya sinerjistik olarak çalıştığında vücutta müthiş derecede denge ve koordinasyon görülür. Büyük kaslar bütün işi tek başına yapmak zorunda kalmaz. Vücutlarımız kontrollü hareket etmeyi öğrenir öğrenmez kayalık bir uçurumda yürümek, salsa yapmak gibi türlü aktivitelerde kendimize daha güvenli hale geliriz (Herman 2002).

“İyi postür, tüm vücut mekanizmaları kontrol altında tutulduğu zaman başarılı bir şekilde kazanılabilir” diyen Pilates (1945) tüm vücudun zihnin kontrolü altında tutulması gerektiğini belirtir. Bir egzersiz ilk kez uygulandığında tüm vücut parçaları kontrol altında tutulurken, egzersizi yapabilme becerisi arttıkça hareket üzerindeki kontrol daha da artacaktır. Kontrolün gelişimi egzersizin uygulama sayısının artmasıyla elde edilir. Genelde yüksek seviyede kontrol, egzersizin daha az hatayla, daha fazla koordinasyon, denge ve yetenekle, vücut parçalarının daha doğru dizilimiyle yapılmasını sağlarken egzersiz yaparken daha az efor harcanmasına ve aşırı kas gerginliğinin önlemesine olanak tanır (Isacowitz ve Clippinger 2011).

Joseph Pilates herbir egzersizi multiple kas gruplarını çalıştıracak şekilde tasarlamıştır. Bu yüzden sayısız tekrarlar yapmak veya saatler harcamaktansa özenle tasarlanmış birkaç hareketi yapmak yeterli olacaktır. Ancak egzersizler kontrollü olarak yapılmalıdır. Pilates egzersizleri fiziksel olarak zorlayıcı egzersizlerdir. Bir egzersizin çok zor olduğunu söylemede utanılacak bir şey yoktur. Egzersizi modifiye etmek onu kötü bir şekilde yapmaktan çok daha iyidir. Kontrol konsantrasyon gibi diğer bir güvenlik ölçüsüdür. Rastgele yapılan hareketlerin yaralanmalara neden olabileceği unutulmamalıdır. Core kaslarını kullanmak ve vücut pozisyonlamasına önem vermek bireye egzersiz üzerinde kontrol sağlatarak, egzersizi doğru ve güvenli bir şekilde yapmasına yol açar (Karter 2004).

2.1.3.4. Kesinlik / Doğruluk

Kesinlik, hareketin tam olarak uygulandığı biçim olarak tanımlanabilir (Isacowitz ve Clippinger 2011). Pilates yapanları izlediğinizde en önemli özelliklerinden birinin, her bir tekrarın tamamen aynı yapılması olduğunu görürsünüz. Kesin hareketi yapmak eğiticiyi dinleyip aynı anda pratik yapmaya çalışırken alışılmamış kassal hareketler ve yeni solunum teknikleri deneyen yeni öğrenciler için zorlu bir görevdir (Brignell 2009).

Pilates sistemi birbiri içine geçmiş yüzlerce egzersiz formundan oluşur. Yeni başlayanlardan pilates egzersizlerini doğru bir şekilde yapabilmeleri amacıyla “pre-egzersizler” yapmaları istenir. Bunun ardındaki amaç koordinasyon yeteneğinin artırılması, başlangıçta beceriksizce yapılan hareketin yeterli uygulama ile daha doğru/akıcı şekilde yapılmasının sağlanmasıdır. Öğrenme süreci hareket farklı koşullar altında doğru olarak yapılabildiği zaman son bulacaktır (Meier 2005).

Yeni hareketler beyinde patern olarak depolanır. Öğrenim sürecinin sonraki evresinde hareketin yapılışı otomatikleşir, hareketi nasıl yapacağımızı düşünmemize gerek kalmaz. Ancak, beyinde yanlış şekilde depolanan hareketler zamanla problem haline gelmektedir. Bu yanlış hareket paternleri kassal imbalansa neden olabilir. Bugün çok az da olsa egzersiz yapan çoğu kişi yaptığı hareketlerin doğru olup olmadığını bile bilmeden, kendi vücut farkındalığını geliştirmeden egzersizleri tamamlamaktadır. Bu yüzden yanlış hareket paternlerinin depolanması ve tekrar tekrar yapılması nadir görülen bir şey değil. Pilates egzersizlerini ilk eğitim seansından itibaren doğru bir şekilde yapmak son derece önemlidir. Başlangıçtan itibaren yapılan yanlış hareketler daha ileri bir seviyeye geldiğinizde fark edildiğinde hareket kalıplarını doğrularıyla değiştirmek çok uzun zaman alır. Bu yüzden başlangıçtan itibaren hareketleri doğru formda yaptığınızdan emin olmak en iyi yoldur (Meier 2005). Pilates egzersizlerini yaparken hareketin nerede başlayıp nerede bittiğini bilmelisiniz. Tüm Pilates egzersizlerini yaparken vücut parçalarının nasıl pozisyonlarda olacağı açıkça belirtilmiştir: bacakların açısı, dirseklerin yerleşimi, baş ve boynun pozisyonu, hatta parmakların neler yapacağı bile! (Herman 2002).

Hareketin tam olarak uygulanmasıyla yani kesinlik prensibiyle kişi, hareketi yaparken hangi kaslarının çalıştığını veya çalışması gerektiğini anlayacak, vücudunun dizilimini doğru yapacak ve egzersizin hedeflerini daha iyi algılayacaktır. Böylece hedefe daha kolay ulaşıp egzersizden elde edilen yarar arttırılacaktır (Isacowitz ve Clippinger 2011). Pilates eğitmeniyle çalışmalara başladıktan sonra kazandığınız vücut farkındalığıyla postüral alışkanlıklarınızdan dolayı oluşan ağrılarınız geçecek, vücudunuzda pozitif değişiklikler olacaktır. Bu değişiklik sadece fiziksel alışkanlıklarınızın farkına varmaya başladığınızda ve hareketlerinizdeki kesinliğin artmasından sonra ortaya çıkabilir (Herman 2002).

Pilates'e (1945) göre "Birkaç tane dengeli ve düzgün sıralamayla yapılan iyi tasarlanmış hareket, saatlerce yapılan gelişigüzel egzersizden daha değerlidir." Kesinlik olmayan Pilates rutinine gölge düşmüştür ve egzersizlerin değeri azalmıştır (Brignell 2009).

Konsantrasyon, kontrol ve merkezlemede deneyim kazanmak tüm hareketlerin kesin ve tamamen doğru şekilde yapılmasını sağlar. Bu özel prensibin kazanılması, vücudun her bir parçasının farkında olup vücut dizilimini gözden geçirebilmek ve herbir egzersizi kesin, doğru biçimde yapmak çok fazla sabır ve zaman ister. Bu prensibi kazanabilmede ayna gibi egzersizdeki her bir hareketi görselleştirecek araçlar çok yardımcı olabilir (Brignell 2009, Page 2010).

2.1.3.5. Merkezleme

Vücudumuzun merkezinde, abdomen, lumbal bölge ve kalça çevresinde, birçok kas vardır. Bu kasların normalde birden fazla görevi vardır. Abdomendeki yumuşak organları korumak en yaygın bilinen görevidir. Kasların yapısı ve biyomekaniği hakkında edinilen bilgiler arttıkça görevlerinden birinin de lumbal omurgayı desteklemek ve korumak olduğu anlaşılmıştır. Aktif ve güçlü core bölgesi ekstremitelerin hareketleri sırasında ekstremitelerdeki eklemlerin ve omurganın zarar görmesini engeller (Brignell 2009). Kuvvetli, stabil ve esnek bir merkez oluşturmak düzenli Pilates yapmanın en iyi sonuçlarından biridir. Güçlü bir merkez, tüm vücudun güçlenmesini sağlar (Page 2010).

Hareketi doğru olarak yapabilmek için merkezden başlamak gerekir. Pilates'e göre bu süreç bir göletteki dalgalanmalar gibi görülebilir. Hareket göletin merkezinden (vücudun "powerhouse" veya "core" olarak adlandırılan bölgesinden) başlar ve dışa doğru (ekstremitelere doğru) yayılır (Brignell 2009, Page 2010).

Pilates egzersizleri itme, yumruk, tekme, zıplama, sallanma, koşma gibi ekstremitelere odaklanan diğer egzersiz rejimlerinden farklıdır. Hareketler merkezden başlayarak yapılırsa germe ve uzanma hareketleri sırasında omurga harekete hazırlanarak kendini korur (Brignell 2009). Çoğu Pilates egzersizi abdominal kuvveti direk veya indirekt olarak arttırmaya odaklanmıştır. Bu yüzden egzersizler yapılırken

göbek karna çekilmelidir. Egzersizler yapılırken eğitici sizden göbeğinizi karnınıza doğru çekmenizi, omuzlarınızı geriye ve aşağıya doğru pozisyonlamanızı, belki de poponuzu sıkmanızı isteyecektir. Tüm bu hareketler merkezlemenin ve core kaslarının kuvvetinin artmasını destekler. Merkez tamamen stabil değilse, egzersizin bir üst seviyesine geçilmemelidir. Kesin olarak merkezleme sağlanana dek egzersiz modifiye edilmelidir (Herman 2002).

2.1.3.6. Ritm / Akıcılık

Akıcılık düzgün, kesintisiz, devamlı hareket olarak tanımlanabilir. Romana Kryzanowska Pilates metodunu “güçlü merkezden dışa doğru olan akıcı hareketler” olarak açıklamıştır. Akıcılık hareketi tam olarak anlamayı ve kas aktivasyonu ve zamanlamayla birleştirmeyi gerektirir (Isacowitz ve Clippinger 2011).

Pilates egzersizlerinin birçoğu yogaya benzer. Fakat yoganın aksine pilateste bir pozisyonda durulmaz, hareketten harekete doğru bir akış, geçiş vardır (Herman 2002). Hareket sırasında vücut ritmik ve akışkan olmalıdır. Yoga ve germeden farklı olarak, birçok pilates egzersizinde durma noktası yoktur. Yavaş ve devamlı bir hareket söz konusudur. Hareketin son pozisyonu başlangıç pozisyonunuzdur (Meier 2005). Bu yönden bakıldığında Pilates dans etmeye benzer. Pilates egzersizlerini akıcılıkla yapmak, hareket fazında serbestçe hareket etmek, sonunda da hareketi kontrollü ve kesin olarak bitirmek gereklidir (Herman 2002). Akıcılık her bir egzersizin tekrarından bir egzersizden diğerine geçişe kadar uzanır: egzersizler ve bütün tekrarlar devam eden bir bütünü oluşturur. Egzersizler ve tekrarlar arasında dinlenme aralığı olmamalı, geçişler kusursuz yapılmalıdır. Hızlı veya yavaş hareket edilmemelidir. Hareketler şiddet, mesafe ve hız bakımından eşit olmalıdır. Pek çok açıdan bu bir “hissetme” konseptidir (Herman 2002, Brignell 2009). Vücut ve beyninize birlikte çalışarak akıcı hareketi üretebilmeleri için gerekli zamanı vermeniz, kendinize karşı sabırlı olmanız gerekmektedir (Page 2010).

Bütün kasların core bölgesinden başlayarak kesin, tam düzgün hareketle, konsantrasyonla, kontrollü ve doğru solunumla birlikte çalışması ritmi ve akıcı hareket paternini yaratır. Bu son derece verimli, akıcı ve doğru miktarda efor harcayarak hareket ettiğiniz anlamına gelir (Page 2010). Hareketin bu ritimle yapılması eklemelere ve kaslara

esneklik kazandırır. Akıcı hareket sinir sistemi, kaslar, eklemler arasında entegrasyon sağlar (Herman 2002, Meier 2005).

2.1.4. Faydaları

Joseph Pilates “kontrolü” adını verdiği bu metodun postürü düzelttiğini, yaşama gücünü restore ettiğini, zihni canlandırıp ruhu yücelttiğini belirtmiş kişiye esneklik vererek, enduransı ve kas gücünü geliştirerek aşırı vücut yorgunluğu ve zihinsel gerilim olmadan zorlu görevleri yerine getirme yeteneğini arttırmak için tasarlandığını bildirmiştir ((Pilates ve Miller 1945).

Pilates egzersizleri;

Vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkiler. (Jago vd 2006, Carvalho vd 2009, Rogers ve Gibson 2009, Ali vd 2010, Çakmakçı 2011).

Kas kuvvetini artırır (Sekendiz vd 2007, Kloubec 2010).

Enduransı artırır (Rogers ve Gibson 2009).

Esnekliği artırır (Segal vd 2004, Sekendiz vd 2007, Kloubec 2010, Phrompaet vd 2011).

Postürü düzeltir (Emery vd 2010).

Gövde ve pelvik segmentlerin kontrol ve mobilitesini artırır (Phrompaet vd 2011).

Dinamik dengeyi geliştirir (Johnson vd 2007).

Kas-iskelet sistemi yaralanmalarına olan yatkınlığı azaltır ve önler (Phrompaet vd 2011).

Yaşam kalitesini artırır (Rodrigues vd 2010).

Yaşam memnuniyeti, fiziksel benlik ve sağlık durum algısı üzerinde olumlu etkileri vardır (Cruz-Ferreira vd 2011)

Özyeterliliği, uyku kalitesini artırıp pozitif ruh halini geliştirir (Caldwell vd 2009).

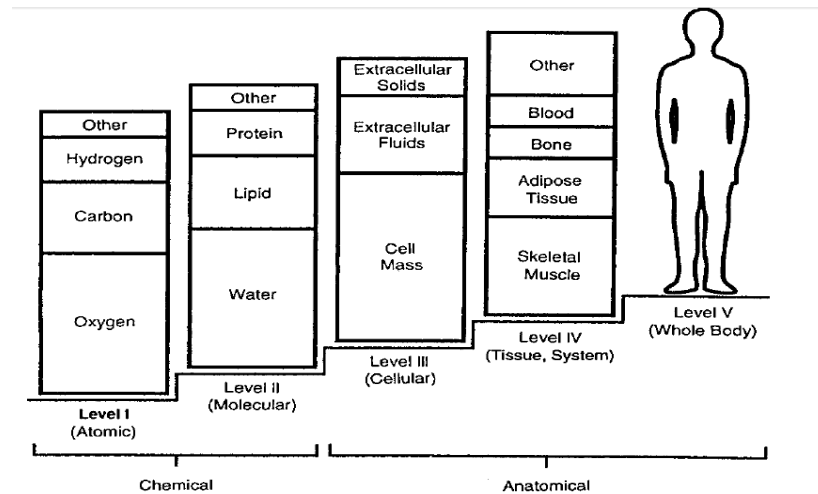
Yaşlılarda depresyonu azaltıp dengeyi arttırarak düşmeleri azaltır (Mokhtari vd 2013).

Lange vd (2000)'nin sistematik derlemesinde Pilates tabanlı egzersizlerin esneklik ve eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, enduransı ve kardiorespiratuar fitness gibi fiziksel fonksiyon parametrelerinde; ruh hali, motivasyon, odaklanma, yaşam memnuniyeti, enerji gibi psikolojik fonksiyon parametrelerinde; core kontrolü, dinamik

ve statik postür, ekstremiteler arası koordinasyon, estetik hareket formu, vücut farkındalığı, statik ve dinamik denge gibi motor öğrenme parametrelerinde artış sağladığı bildirilmiştir.

2.2. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvıların orantılı şekilde bir araya gelmesinden meydana gelir (Sönmez 2006). 1992’de Wang vd organizmayı; atomik, moleküler, hücresel, doku sistemi ve tüm vücut olmak üzere 5 düzeye ayrılarak incelemiştirlerdir (Şekil 2.1). Bu yaklaşıma göre, sınıflandırmada yer alan her düzeydeki vücut bileşeni ölçülmeye çalışılarak vücut kompozisyonu hakkında fikir sahibi olunmaya çalışılır.



Şekil 2.1 Beş seviyeli vücut kompozisyonu (Eston vd 2009)

Atomik düzey; total vücut kitlesinin %98’i oksijen, karbon, hidrojen, nitrojen, kalsiyum ve fosfor bileşiminden, %2’sinden daha azı ise geri kalan 44 elementten oluştuğu yaklaşıma dayanır. Bu düzeyde bileşimin saptanmasında kullanılan yöntemler; tüm vücut potasyum sayımı (K40), nötron aktivasyon analizi ve dilüsyon tekniğidir. Nötron aktivasyon analizinde ölçüm sırasında iyonizan radyasyona maruz kalması nedeniyle bu yöntemin kullanımı yaygın değildir (Eston vd 2009).

Moleküler düzey; insan vücudunda bulunan 100.000'den fazla kimyasal bileşiğin lipit, su, protein, karbonhidrat ve minerallerden oluşan 5 temel gruba ayrılması yaklaşımına dayanır (Eston vd 2009).

Vücuttaki yağ tipik olarak esansiyel yağ ve depo yağ olarak iki gruba ayrılır. Kadınlarda vücut ağırlığının %12'si, erkeklerde ise vücut ağırlığının %3'ünü oluşturan esansiyel yağ; fiziksel fonksiyonların sürdürülebilmesi için gerekli olan minimum vücut yağı miktardır. Depo yağ deri altında bulunan subkutenöz yağ ile organların etrafında bulunan visseral yağdan oluşur (Dunford ve Doyle 2012). Amerikan egzersiz konseyi kadınlarda toplam vücut yağ oranının %32'den fazla, erkeklerde %25'ten fazla olmasını obezite olarak tanımlarken kadınlarda vücut yağ oranının ortalama %25-31, erkeklerde ortalama %18-24 olması gerektiğini belirtiyor. Bu değer sporcu kadınlarda %14-20, sporcu erkeklerde %6-13'e kadar düşüyor (WEB_3).

Normal bir yetişkinde toplam vücut ağırlığının %60'ını vücut suyu oluşturur. Total vücut suyu teorik olarak intraselüler ve ekstraselüler olmak üzere iki bölüme ayrılır. Total vücut suyunun %33'si hücre membranının dışında kalan ekstraselüler alanda bulunurken (%8 plazma - %25 intersitisyel sıvı), %67'si hücre membranıyla çevrelenen intraselüler alanda bulunur (Gropper ve Smith 2013).

Sağlıklı erişkinde proteinler vücut kitlesinin %15.1'ini oluştururken (Wang vd 2003), vücut kitlesinin %4-6'sını mineraller, -%1.5 kalsiyum, %0.5 fosfor, geri kalanlar diyetle alınması gereken esansiyel mineraller, %1'inden daha azını ise karbonhidratlar oluşturur (WEB_4).

Moleküler düzeyde insan vücudun 5 temel gruba ayrılrsa da, pratikte vücut kompozisyonunu değerlendiren yöntemlerde bu gruplar birleştirilmektedir. İki bileşenli vücut modelinde vücut ağırlığı; yağ dokusu ve yağsız vücut kitlesinin toplamı olarak, üç bileşenli vücut modelinde ise vücut ağırlığı; yağ dokusu, yağsız vücut kitlesi ve kemik mineral içeriğinin toplamı olarak incelenir (Sital vd 2002).

Yağ kitlesi, vücuttaki tüm yağların miktarıdır.

Yağsız vücut kitlesi, (fat-free mass), yağ hariç vücuttaki kas, kemik, sıvı, organ gibi dokuların toplam miktarıdır.

Vücut yağ yüzdesi, vücut ağırlığının yüzdesi olarak gösterilen vücut kitlesi ile ilişkili yağ miktarıdır.

Vücut kütlesi, genellikle ağırlık olarak bilinen, vücuttaki maddelerin toplam miktarıdır.

Yalın vücut kitlesi, (lean body mass), vücuttaki gerekli olan bütün fizyolojik dokuların miktarıdır. Yani, yağsız vücut kitlesi ile esansiyel yağların toplamıdır (Dunford ve Doyle 2012).

Moleküler düzeyde vücut kompozisyonunu belirlemede kullanılan yöntemler; vücut dansitesi, deri kıvrım kalınlığı ölçümü, DEXA, BIA, nitrojen nötron aktivasyon analizi (total vücut proteini), izotop seyreltme (total vücut suyu) metodudur (Eston vd 2009).

Hücresel düzey, insan vücudunun hücreler, hücre dışı sıvı ve hücre dışı çözülmüş maddelerden (solid) oluştuğu yaklaşımına dayanır (Kır vd 2000). Hücreler, adipositler, miyositler ve osteositler gibi farklı hücre gruplarından oluşur. Toplam hücre kütlesini ölçecek doğrudan bir yöntem bulunmamaktadır.

Hücre dışı sıvı, intravasküler plazma ve ekstravasküler plazmadan (intersitisyel sıvı) oluşur. Burası ağırlıklı olarak sudan oluşur ve gazların, besinlerin ve atık ürünlerin değişiminin yapıldığı bir ortam olarak işlev görür. İzotop seyreltme metodu ile ölçümlenebilir.

Hücre dışı çözülmüş maddeler, konnektif dokudaki kollajen ve elastin lifler gibi organik ve kalsiyum, potasyum gibi ağırlıklı olarak kemikte bulunan inorganik maddeleri içerir. Doğrudan ölçüm metodu olmamasına rağmen, nötron aktivasyon analizi ile birçok komponenti ölçülebilir (Eston vd 2009).

Doku sistem düzeyi, vücut bileşiminin dokular, organlar ve sistemlerden oluştuğu yaklaşımına dayanır (Kır vd 2000). Doku konnektif, epitelyal, kas ve sinir dokusu olmak üzere dört bölümde incelenir. Adipositlerle birlikte kollajen ve elastin lifleri de içeren adipoz doku, konnektif doku çeşididir. Ağırlıklı olarak vücudun deri altı bölgesinde bulunmakla birlikte organların çevresinde ve kas, kemik iliği gibi dokuların içerisinde de bulunur (Eston vd 2009). Adipoz doku bileşenleri ve bunların vücuttaki

dağılımı hastalık riskini göstermede önem taşımaktadır. Örneğin visseral adipoz dokular insülin duyarlılığı, metabolik sendrom ve tip 2 diyabet ile bağlantılıdır (Shen vd 2005).

İn vivo olarak adipoz doku kütlelerinin ölçümü için doğrudan bir yöntem bulunmasada ultrason, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi gibi tıbbi görüntüleme teknolojisindeki gelişmeler vücudun kesit görüntülerinden adipoz doku ve diğer dokuların tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır.

Kemik osteositler tarafından üretilen, içerisinde kalsiyum, fosfat bazlı mineraller, hidroksiapatit depolayan özel bir bağ dokusudur. Kemik mineral kütlesi DEXA ile ölçümlenebilir.

Kas dokusu, iskeletal, visseral ve kardiyak olmak üzere üç formda bulunur. Kas dokusunun ölçülmesinde tıbbi görüntüleme tekniklerinin yanında, idrar keratin atımı ve antropometri kullanılmaktadır.

Sinir ve epitelyal dokular vücut kompozisyon analizinde dikkate alınmadığı için genellikle artık dokular olarak kabul edilmektedir (Eston vd 2009).

Tüm vücut yaklaşımı, vücudu genel büyüklüğü, şekli, yüzey alanı, yoğunluğuyla tek bir birim olarak ele alır. Bu özelliklerin çoğu hemen ölçümlenebilir (Eston vd 2009). Bu sırada vücut ekstremiteler, gövde ve kafa olarak bölümlere ayrılır. Gövde ve ekstremiteler çevre ölçümü, skinfold ve uzunluk ölçümü gibi antropometrik ölçüm metotlarıyla belirlenir. Bel çevresi ölçümü obeziteyle ilişkili morbidite ve mortaliteyle yakından ilişkili önemli bir antropometrik ölçümdür (Shen vd 2005). Amerikan Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması (NHANES) 2013 yılında yayınladığı kitapçığında bel çevresi verilerinin kalp-damar hastalıkları riskinin belirlenmesinde kullanıldığına dikkat çekerek, özellikle karın çevresi yağlanmanın hipertansiyon, tip 2 diyabet, kalp-damar hastalıkları, safra taşı, artrit ve bazı kanser türleriyle ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2008 verilerine göre; bel çevresinin kalça çevresine oranının kadınlarda 0.83'ten ve erkeklerde 0.96'dan fazla olmasının artmış genel hastalık riski ve obezite olarak kabul edilmektedir (World Health Organization 2008).

Vücut ağırlığının boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle elde edilen vücut kitle indeksi; genellikle erişkinlerde zayıf, aşırı kilo ve obezitenin sınıflandırılmasında kullanılan basit, ucuz ve noninvaziv bir yöntemdir (O'Donnell 2008). Dünya Sağlık Örgütü tarafından oluşturulan VKİ'ye göre yetişkinlerin uluslar arası sınıflaması Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 VKİ (kg/m^2)'ye göre vücut ağırlığının değerlendirilmesi

Sınıflama	VKİ (kg/m^2)	
	Temel Sınıflama	Ek Sınıflama
Zayıf	<18.50	<18.50
Ciddi Düzey	<16.00	<16.00
Orta Düzey	16.00-16.99	16.00-16.99
Hafif	17.00-18.49	17.00-18.49
Normal Aralık	18.50-24.99	18.50-22.99
		23.00-24.99
Hafif Şişman	≥ 25.00	≥ 25.00
Pre-Obez	25.00-29.99	25.00-27.49
		27.50-29.99
Obez	≥ 30.00	≥ 30.00
I.Derece	30.00-34.99	30.00-32.49
		32.50-34.99
II.Derece	35.00-39.99	35.00-37.49
		37.50-39.99
III.Derece	≥ 40.00	≥ 40.00

Vücut kompozisyonunu etkileyen faktörler; yaş, cinsiyet, kas, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenmedir (Karlı 2006). Düzenli fiziksel aktivite sağlığın korunmasında ve kronik hastalıkların önlenmesinde çok önemli rol oynar. Düzenli fiziksel egzersizle çok sayıda adaptif yanıtlar gerçekleştirilir. Bu adaptasyonlar kaslara daha verimli oksijen taşınması, karbonhidratların yerine lipitlerin kullanılmasının sağlanmasıyla sonuçlanır. Adipoz doku kütesinin azalması hareketlerin mekanik verimliliğini artırır (Görner vd 2009).

Fiziksel aktivite vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonunda olumlu değişikliklere neden olur. Vücut yağının kaybedilerek yağsız vücut kitlesi ve esansiyel yağlardan oluşan yalın vücut kitlesinin korunmasında önemli bir rol oynar (Peterson ve Tucker 2008). Fiziksel inaktivite ise vücut yağındaki artışın başlıca nedenlerinden biridir (Kemmler 2010). Vücut yağının fazlalığı kalp-damar hastalıkları, diyabet ve hipertansiyonla yakından ilişkilidir (Slentz vd 2004). Egzersiz eğitimi vücut kompozisyonu üzerinde yararlı etkiler ortaya çıkaran ve kardiyometabolik hastalık riskini azaltan ekonomik yönden uygun, non-farmakolojik bir yaklaşımdır (Irving vd 2008).

Yaş alımıyla birlikte vücut kitlesinde artış görülür. Bu süreçte vücut yağındaki artışın üç nedeni olduğu düşünülmektedir; beslenme bozukluğu, azalmış fiziksel aktivite ve yağ yakma yeteneğindeki azalma. Bu nedenle fiziksel olarak aktif bireylerin vücut yağları inaktiflere kıyasla anlamlı derecede düşüktür (Jorgić 2011). Egzersiz yaşlanmanın vücut kompozisyonu ve fonksiyonlar üzerindeki olumsuz etkisini azaltabilir (Kemmler 2010).

Amerikan Sağlık ve İnsan Hizmetleri Departmanı'nın 2008 yılında yayınladığı fiziksel aktivite rehberine göre tüm yetişkinler hareketsizlikten kaçınmalıdır. Herhangi bir fiziksel aktivite yapmak hiç yapmamaktan daha iyidir ve sağlık açısından çok yararlıdır. Yetişkinler haftada en az 150 dakika orta şiddette veya haftada bir 75 dakika şiddetli aerobik fiziksel aktivite yapmalıdır. Ya da bunlara eşdeğer orta şiddetli ve şiddetli aerobik egzersiz kombinasyonu yapabilir. Aerobik aktiviteler en az 10 dakikalık bölümler şeklinde ve tercihen tüm haftaya yayılarak yapılmalıdır. Daha kapsamlı sağlık faydaları için yetişkinler orta yoğunluktaki aerobik fiziksel aktivitelerini haftalık 300 dakikaya veya şiddetli aerobik fiziksel aktivitelerini haftalık 150 dakikaya çıkartmalı ya da orta ve şiddetli derecede eşdeğer kombinasyon oluşturmalıdır. Ayrıca haftanın 2 veya daha fazla günü tüm major kas gruplarını içeren, orta veya yüksek yoğunluklu kas kuvvetlendirme aktiviteleri de yapılmalıdır (WEB_5).

Fiziksel aktivite vücut kompozisyonunu inceleyen prospektüs bir çalışmada orta yaşlı 256 kadın çalışmaya dahil edilmiştir. Başlangıçta ölçülerin ardı ardına 7 gün boyunca fiziksel aktivite seviyesi (akseloremetre ile), diyetle enerji alımı (kayıt yöntemi ile), vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi kaydedilmiş, 20 ay sonunda ölçümler

tekrarlanmıştır. Çalışma süresince vücut yağ yüzdesi, vücut ağırlığı ve fiziksel aktivite seviyesinde değişiklikler görülmüş, fiziksel aktivite seviyesindeki değişimin vücut yağı ve ağırlığındaki değişikliklerin belirleyicisi olduğu gösterilmiştir. Daha az aktif olan olguların diyet faktöründen bağımsız olarak, kilo ve yağ alım riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Peterson ve Tucker 2008).

Fizyoterapi (128 bayan, 90 erkek) ve beden eğitimi öğrencileri (122 bayan, 258 erkek) arasında yapılan bir çalışmada öğrencilerin fiziksel aktivite seviyeleri ile vücut kompozisyonları karşılaştırılmıştır. Beden eğitimi öğrencilerinin fizyoterapi öğrencilerine göre fiziksel aktivite seviyelerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Fizyoterapi öğrencilerine göre; bayan beden eğitimi öğrencilerinin daha düşük yağ içeriğine, erkek beden eğitimi öğrencilerinin daha düşük vücut kitlesine, yağ içeriğine ve VKİ'ine sahip olduğu belirlenmiştir (Görner vd 2009).

Slentz vd (2004) 8 ay süren endurans eğitimiyle sedanter, orta yaşlı ve kilolu yetişkinlerde vücut yağ yüzdesinde, yağ kitlesinde, bel ve abdomen çevresi ölçümünde olumlu değişiklikler elde etmişlerdir.

Orta yaşlı kadınlarda obezitenin önlenmesi için yapılan bir çalışmada; haftada 2 gün, 15 hafta boyunca denetimli olarak yapılan kuvvet eğitiminin yağlı ve yağsız vücut kitlesi üzerine uzun dönem etkilerini incelenmiştir. 15 haftanın sonunda katılımcılara salonda 6 aylık üyelik hakkı verilerek egzersizlere devam etmeleri istenmiştir. 15 haftalık süreçte yağsız vücut kitlesi, yağ kitlesi ve yağ yüzdesinde pozitif değişiklikler elde edilmiş ve bu durum 39 haftanın sonunda büyük ölçüde muhafaza edilmiştir (Schmitz 2003).

16-65 yaş arasında değişen 557 olgu üzerinde yapılan, haftada 3 gün 20 hafta süren endurans eğitimiyle vücut ağırlığı, VKİ, yağ kitlesi ve yağ yüzdesinde küçük fakat anlamlı bir azalma, vücut yoğunluğu ve yağsız vücut kitlesinde artış kaydedilmiştir (Wilmore vd 1999).

Donnelly vd (2000) orta yaşlı, sedanter, orta derecede obez 22 kadın olguyu randomize olarak aralıklı ve devamlı egzersiz gruplarına ayırmıştır. Aralıklı egzersiz eğitimi haftanın 5 günü, günde 2 kez, 15'er dakikalık hızlı yürüme, devamlı egzersiz

eğitimi haftada 3 gün, 30 dakika, maksimum aerobik kapasitenin %60-75'i arasında laboratuvar ortamında eğitim olarak belirlenmiştir. 18 ay sonunda devamlı egzersiz grubunun vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve yağ kitlesinde azalma görülürken, aralıklı egzersiz grubunda değişiklik elde edilmemiştir.

17-35 yaş arası pre-obez, obez ve 1. derece obez 31 erkek, 23 kadının katıldığı, haftada 5 gün, 16 ay boyunca süren aerobik egzersiz sonrası erkek olguların vücut ağırlığında (2,9 kg.) ve yağ kitlesinde (-4,8 kg.) azalma olurken, kadın olguların vücut kompozisyonunda değişiklik meydana gelmemiştir (Donnelly vd 2003).

Parabhakaran vd (1999) sağlıklı, sedanter, premenapozal dönemdeki 24 kadında haftada 3 gün, 45-50 dakika süren 14 haftalık, denetimli, şiddetli yoğunluktaki direnç eğitiminin lipit profili ve vücut yağ yüzdesine olan etkisini incelemiştir. Olgular eğitim ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmış, eğitim grubunun lipit profilinde ve vücut yağ yüzdesinde olumlu değişiklikler elde etmiştir.

Aerobik egzersizler ile visseral yağdaki azalmayı inceleyen sistematik derlemeye 16 çalışma alınmıştır. Sonuç olarak, aerobik egzersizlerin metabolik bozuklukları olmayan obez olgularda visseral yağı azalttığı bildirilmiştir. Aerobik egzersiz müdahalesinde visseral yağ azalmasının kilo kaybıyla ilişkili olduğu ancak visseral yağdaki azalmanın anlamlı bir kilo kaybı olmadan da olabileceği saptanmış, ileri çalışmalara gereksinim olduğu belirtilmiştir (Ohkawara vd 2007).

2.2.1. Vücut Kompozisyonu lm Metotları

2.2.1.1. Laboratuvar lmleri

2.2.1.1.1. Dansitometre

Bu yöntem toplam vücut yoğunluğu (vücut kütlesi/vücut hacmi) belirlenmesiyle yağ kitlesi ve yağsız vücut kitlesinin hesaplanmasına dayanır (Wells vd 2006). Yoğunluklar hayvan çalışmaları, kadavra analizleri ve tek tek bileşenler üzerinden yapılan çalışmalardan hesaplanmıştır. En yaygın olarak kullanılan değer Siri tarafından

oluşturulandır (Norgan 2005). Toplam vücut hacmi su deplasman veya hava deplasman tekniklerinden biriyle ölçülür (Heyward 2001).

Su deplasman metodu olan hidrodensitometre veya sualtı ağırlık metodu vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde “altın standart” olarak kabul edilmektedir (Slater vd 2011). Hidrodensitometrede temel prensip, cismin su içinde kaybettiği ağırlığın, taşıdığı suyun ağırlığına eşit olmasıdır (Norgan 2005). Arşimet prensibine dayanan bu teknikle vücudun su içindeki ve su dışındaki ağırlığı ölçülerek vücut yoğunluğu bulunur, vücut yoğunluğu yardımıyla da vücut yağ yüzdesi hesaplanır (Lucaski 1987). Sualtı ağırlık ölçümü metodu diğer pek çok ölçüm yöntemden tekrarlı ölçümlerde gösterdiği hassasiyet nedeniyle daha üstündür (Norgan 2005). Bu doğruluk derecesinin elde edilebilmesi için total vücut kitlesi, sualtındaki ağırlık, su sıcaklığı ve rezidüel akciğer hacmi tam olarak ölçülmelidir. Akciğer rezidüel hacminin ölçülmesinin teknik hatası diğer üç hata kaynağına kıyasla daha fazladır (Heyward 2001).

Geleneksel olarak vücut volümü hidrodensitometre (sualtı ağırlık metodu) ile ölçülürken bu yöntemin özellikle yaşlılarda, çocuklarda, fiziksel engellilerde kullanımı uygun değildir. Bu yüzden yeni alternatif metot hava deplasman pletismografisidir (Wells vd 2006). Bu yöntem dalma gerektirmez. Yöntemin potansiyel hata kaynakları oluşturabilecek etkenleri arasında sıkı bir mayo giyilmesi ve başlık takılması gerekmesi, yüzde sakal olmaması, hareket veya solunum paternlerinin varyasyonları nedeniyle eksik veya anormal değerlerin alınabilmesidir. En büyük hata kaynağı ise vücut yüzey alanının tahmininde kullanılan Du Bois ve Du Bois denkleminin kullanımına yönelik olan eleştirilerdir (Norgan 2005). Bu teknik çocuklarda hidrodensitometreye göre daha iyi hassasiyet gösterir ve 4 yaş öncesi çocuklarda da kullanılabilir. Bebek pletismografisi de ilk 6 ay süresince vücut hacminin ölçümünde kullanılabilir hale gelmiştir (Wells vd 2006).

Yağsız vücut kitlesi su, mineraller ve proteinden oluşur. Bu bileşenlerin her zaman sabit oranda bulunduğu varsayıldığı için yağsız vücut kitlesinin yoğunluğu sabittir düşüncesi her zaman doğru değildir. Hidrasyon veya kemik mineralizasyonu hakkındaki belirsizlik tahmini olarak vücut yağının hesaplanmasında teorikte %3-4'lük hataya

neden olmaktadır. Yine de dansitometre en iyi 2-bileşenli laboratuvar tekniği olarak kabul edilmektedir (Norgan 2005).

2.2.1.1.2. Hidrometre / İzotop Seyreltme

Hidrometre veya total vücut suyu ölçümünün vücut kompozisyonun belirlenmesinde tek başına kullanımında sınırlılıklar vardır. Bu yöntemle tükürük, plazma, idrar gibi biyolojik sıvılardaki hidrojen izotoplarının konsantrasyonunun dengelenmesinin ardından ölçülünerek total vücut suyu tahmini yapılır (Heyward 2001).

İzotop seyreltme basitçe yapılan, hidrasyon düzeyi normal olan bireylerde, bebek ve çocuklarda kullanılabilen, katılımcının minimal kooperasyonunu gerektiren, alan çalışmalarında kolaylıkla uygulanabilecek bir metottur (Wells vd 2006). Ancak total vücut suyunun yaş, cinsiyet, obezite derecesi ve hastalıklara göre değişimi nedeniyle ölçümde büyük hatalara rastlanmaktadır (Heyward 2001). Gelecek çalışmalarda BIA'nın hidrasyon düzeyinin anormal olup olmadığının saptanmasında kullanılacak bir yöntem olabileceği kabul edilirken, şimdi izotop seyreltme metodu hidrasyon düzeyi normal kabul edilen bireylerde kullanılacak en iyi yöntemdir (Wells vd 2006).

2.2.1.1.3. Dual-Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DEXA)

DEXA başlangıçta osteoporoz teşhisi için geliştirilmiş ve bu teşhiste "altın standart" olarak kabul edilmiştir (Lewiecki 2005). Son yıllarda ise vücut kompozisyonunu ölçmede laboratuvar-bazlı yöntemlerden biri olarak kullanımı giderek artmaktadır. DEXA Yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesi ölçümlerinin dışında bölgesel vücut kompozisyonu (kollar, bacaklar, gövde, vücudun sağ ve sol tarafı) hakkında da bilgi sağlar (Slater vd 2011). Metot yumuşak doku ve kemiğin X-ışınlarını farklı derecelerde zayıflatması prensibine dayanır. Kemik ölçümlerinde hassasiyeti %1, yumuşak doku ölçümlerinde ise %2-3 olarak rapor edilmiştir (Norgan 2005). Yüksek düzeyde hassasiyet göstermesi DEXA'yı diğer yöntemlerden ayırır da yumuşak doku verilerinin aksine kemik ölçümlerinde doğruluk değeri daha fazladır (Wells vd 2006).

DEXA kemik minerali, mineral içermeyen yumuşak doku ve yağ kitlesini ölçen 3-bileşenli modele dayalı olarak çalışan noninvaziv bir ölçüm metodudur. Tüm vücut

taramasının 10-15 dakika sürüp nispeten hızlı olması, radyasyon dozunun düşük olması, her yaş grubuna uygulanabilmesi, hassasiyetinin yüksek olması, kullanımının kolay olması, hastalık ve büyüme bozuklukları gibi durumlarda uygulanabilmesi ve bölgesel vücut kompozisyonu hakkında da bilgi sağlaması DEXA'nın avantajlarıdır (Lee ve Gallagher 2008, Norgan 2005). Hidrodensitometre veya hidrometre ile karşılaştırıldığında DEXA total vücut suyu değişikliklerinden daha az etkilenir (Heyward 2001).

Az miktarda da olsa radyasyon içermesi, vücudun tüm bölgelerinde yumuşak doku ve kemik ayrımını net bir şekilde yapamaması, tarama yatağının veya sedyenin üst ağırlık limitinin olması ve tüm vücut taramasında vücut hacmi geniş olan bireylerin ölçülememesi DEXA'nın dezavantajlarıdır. Ayrıca DEXA'nın yağ kütlesi ölçümleri "gövde kalınlığından" etkilenir. Bireyin gövde kalınlığı arttıkça ölçüm hatası artar. Vücut kompozisyonunda önemli derecede değişiklikler olan kişiler üzerinde yapılan longitudinal çalışmalarda DEXA ölçümlerinde yanılma olabilir (Lee ve Gallagher 2008). Farklı üreticilerin farklı kalibrasyonlar kullanması nedeniyle cihazlar birbirinin yerine kullanılamaz. Hatta aynı üreticinin ürettiği farklı cihazlar arasında bile yazılım farkları rapor edilmiştir (Norgan 2005). DEXA'nın yağ kitlesi tahminlerinin üreticiye, veri toplama moduna (kalem ışın vs.) ve yazılım versiyonuna bağlı olarak değişmesi nedeniyle diğer referans yöntemlerle karşılaştırıldığında vücut kompozisyonu ölçümünde geçerliliğini sağlamak oldukça zordur (Heyward 2001).

2.2.1.1.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)

MRI vücut kompozisyonunun doğrudan değerlendirilmesinde kullanılacak noninvaziv, güvenli bir yöntemdir. Geleneksel X-ışını radyografisinde ve bilgisayarlı tomografide görüntüler elektron yoğunluğuna bağlı iken, MRI'da hidrojen çekirdeklerinin yoğunluğuna bağlıdır. Bu yaklaşım manyetik alan altında mıknatıs gibi davranan proton (H^+ iyonları) ve nötron çekirdeklerinin, manyetik alan yönüne yönelmesi ve belirli bir frekansta salınım yapmalarına dayanır. Üzerlerine radyo dalgaları uygulanan bu atomlar radyo dalgaları kapatıldığında belirli bir frekansta absorbe ettikleri radyo dalgalarını geri yansıtacaklardır. Bu yansıyan dalgaları alan MR cihazı görüntülerini oluşturur (Lucaski 1987).

MRI adipoz doku kütlesinden hacmini tahminen görüntüleme tekniğidir. MRI ile elde edilen görüntüleme verilerinin yüksek kaliteli olmasına rağmen elde edilen sonuçların diğer tekniklerle karşılaştırılmasında zorluklar vardır. Bunlardan ilki yağ kütlesinin ölçülmesi için yağ yoğunluğunun ve adipoz dokunun yağ içeriğinin varsayılması gereklidir. Yağ yoğunluğu nispeten sabit iken, adipoz dokunun yağ içeriği sabit değildir. İkincisi problem MRI ile ayırt edilen yağ kütlesinin sadece adipoz dokudaki yağ olması genel yağ kitlesini ölçmemesidir. Ayrıca MRI nispeten yüksek maliyetlidir ve kullanılabilirliğinde sınırlılıklar vardır (Wells vd 2006).

Diğer tekniklere göre en büyük avantajı bölgesel vücut tahmininde kullanılabilmesi ve şuanda intra-abdominal yağ dokusu ölçümlerinde en doğru ve güvenilir sonuçları vermesidir. Ancak son çalışmalar abdominal ve visseral yağın göstergesi olarak bel çevre ölçümünün kullanılabileceğini destekler niteliktedir (Wells vd 2006).

Radyasyon içermediği için çocuklarda ve tekrarlı ölçümlerde kullanılabilir (Norgan 2005). MRI'nın dezavantajı cihazın pahalı olması ve tarama sırasında bireyin 10-15 dakika kadar hareketsiz bir şekilde beklemek zorunda kalması, klostrifobik bireylerde kullanılamaması, VKİ'si 40'ın üzerinde olan bireylerin içine sığamaması ve bu nedenle obezite cerrahisi gibi tedavilerde önce kullanılamaması (Norgan 2005, Lee ve Gallagher 2008).

2.2.1.1.5. Manyetik Rezonans Spektroskopisi

Geleneksel MRI iskelet kaslarındaki lipitlerin veya suyun ölçülmesi için kullanışlı değildir. Kimyasal değişim görüntüleme tekniği yağların ve suyun sinyallerini ayırmak için geliştirilmiş bir tekniktir. Proton manyetik rezonans spektroskopisi özel dokulardaki lipit miktarının belirlenmesine yardımcı olur. Yetişkin ve çocuklarda kas ve karaciğerdeki yağın miktarının belirlenerek hastalığın erken evre teşhisi, metabolizma çalışmalarında önemli rol oynayan intramyoselüler lipit değişikliklerinin yetişkinlerde egzersiz sırasında ölçülerek karşılaştırılması ve yaşa bağlı intramyoselüler lipit değişikliklerinin rapor edilmesi, böylece vücut yağ dağılımıyla birlikte ektopik yağ birikiminin miktarında belirlenerek insülin duyarlılığı ve tip 2 diyabet gelişimi açısından risk altındaki bireylerin erken aşamada belirlenmesinde kullanılan güçlü bir araçtır. Myokardiyal duvar içinde ve etrafındaki ektopik yağ birikimi obezitede kalp-

damar hastalıkları ve tip 2 diyabet gelişimi patogenezinin sorumludur (Lee ve Gallagher 2008).

2.2.1.1.6. Bilgisayarlı Tomografi (CT)

CT, DEXA'dan daha yüksek seviyede radyasyon dozu içeren bir yöntem olduğu için yaygın olarak kullanılmamaktadır (Norgan 2005). CT bölgesel vücut kompozisyonunu ölçmede kullanılan modern radyografik metottur. Bilgisayarlı Tomografi Cihazı, MR cihazının aksine manyetik dalgalar yerine; X-ışınları kullanır. Yağ doku, kemik, kas veya visseral organların enine kesit alanı gelişmiş yazılım programları kullanılarak belirlenebilir. Kesit kalınlıkları bilindiği için göreceli olarak yüzey alanı veya bir organ veya doku tarafından işgal edilen hacim hesaplanabilir. Bu yöntem malnutrisyonda kas ve adipoz doku değişikliklerini ölçmede ve yaşlanma sırasında abdominal yağ dağılımındaki değişikliklerin belirtilmesinde kullanılır. Her ne kadar vücut kompozisyonunun ölçülmesinde mükemmel olsa da genel kullanımında pratik sınırlılıklar vardır. İyonizan radyasyona maruz kalınması nedeniyle rutin tüm vücut taramasında, aynı bireye yapılacak birden fazla taramada ve hamile veya çocuklarda kullanılmaması önerilir. Ayrıca modern CT tarayıcılarının yüksek maliyeti ve öncelikle önceliğin hastalara verilmesi nedeniyle sadece vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde kullanımına olanak verilmemektedir (Lucaski 1987).

2.2.1.2. Saha Ölçümleri

2.2.1.2. 1. Antropometrik Ölçümler

Amerikan Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması'nın (NHANES) yayınladığı Antropometri Prosedürleri Kılavuzunda antropometri, insan vücudunun kemik, kas ve yağ dokusunun boyutlarının ölçülmesi yöntemi olarak tanımlanmış, genel sağlık ve beslenme durumunu, hastalık riskini ve vücut kompozisyon değişikliklerini değerlendirmede antropometrik verilerin kullanıldığı belirtilmiştir (WEB_6). Terim insan anlamındaki anthropos ve ölçme ile ilgili anlamındaki metrikos kelimelerinden türetilmiştir (John ve Roebuck 1995). Ucuz ve non-invaziv bir yöntemdir (Cogill 2003).

Antropometrik değerlendirmelerin temelini oluşturan dört yapı taşı; yaş, cinsiyet, uzunluk (boy) ve kilodur (Babu ve Sanyal 2009). Bu değişkenlerin her biri birey hakkında bir parça bilgi içerirken, birlikte kullanıldıklarında bize bireyin beslenme durumu hakkında önemli bilgiler sağlar (Cogill 2003). Bireysel düzeyde antropometrik göstergeler sağlık ve beslenme durumunu tespit etmek amacıyla kullanılırken, toplumsal düzeyde ise ülkenin, bölgenin, toplumun veya sosyoekonomik bir grubun içindeki beslenme durumunu değerlendirip malnutrisyonun göstergelerini ve sonuçlarını incelemek için kullanılır (O'Donnell vd 2008).

Antropometrik verilerin kullanımı vücut kompozisyonunun laboratuvar çalışmaları dışında değerlendirilmesini sağlar. Çoklu regresyon denklemlerinin kullanılmasıyla deri kıvrım kalınlığı ölçümleri, kemik boyutlarının ölçümü ve bacak çevresi ölçümlerinden vücut yoğunluğu tahmin edilerek, yağ kitlesi ve yağsız kitle hesaplanır (Lucaski 1987).

Landmark lokasyonundaki tutarsızlık, olgunun pozisyonu ve cihaz uygulamalarında oluşan hatalar aynı kişi tarafından eğitilmiş ve birlikte çalışan araştırmacılar arasında bile ortaya çıkabilecek antropometrik hatanın en fazla sorun yaratan kaynaklarıdır (Simmons 2001). lm yerlerinin ve tekniklerinin tanımlanmasındaki standardizasyon eksikliğini gidermek için uluslararası antropometrik standartların ayrıntılı olarak anlatıldığı dökümanlar oluşturulmuştur (Norton vd 2001).

Kemik lmleri: Behnke hipotezinde kemik çaplarının ölçümü ile iskelet kitlesinin tahmin edilebileceğini dolayısıyla yağsız kitlenin belirlenebileceğini ne srmştr (Behnke 1963).

Deri Kıvrım Kalınlığı (DKK): Deri kıvrım kalınlığı ölçümü total vücut yağının göstergesi olan, derinin hemen altındaki yağın (subkutenz yağ) lmdr. Ölçümler skinfold kaliper adı verilen aletin kullanım eğitimini almış kişiiler tarafından biceps, triceps, subscapular bölge gibi farklı vücut noktalarından yapılabilir (Cogill 2003). Deri kıvrım kalınlığı ölçüm metodu kolay ve ucuz bir teknik olduğu için klinikte geniş örneklem gruplarında kullanılabilir (Cyrino 2003, Kamimora 2003). lm; basit ve hızlı, kaliper; ucuz ve taşınabilir olmakla birlikte tekniğin iyi referans verileri de bulunmaktadır (Norgan 2005).

Bu yaklaşım iki varsayıma dayanmaktadır; deri altı yağ dokusu kalınlığı toplam vücut yağının sabit bir oranını yansıtır ve ölçüm için seçilen vücut bölgeleri ortalama deri altı adipoz doku kalınlığını temsil eder. Bu varsayımların doğru olduğu kanıtlanmamıştır. Deri altı yağın vücudun toplam yağının yarısını oluşturduğu kabul edilmesine rağmen bu ifadeyi desteklemek için herhangi bir veri bulunmamaktadır (Lucaski 1987).

Genel ve bölgesel yağ dağılımının belirlenmesinde üst ekstremitte, alt ekstremitte ve gövde gibi vücudun farklı bölgelerinden alınan ölçümler kullanılır. Sağlıklı yetişkinlerde toplam vücut yağının üçte birinin deri altında bulunduğu ve bu yağın vücut yoğunluğu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Skinfold metoduyla, özel veya genel regresyon denklemleri kullanılarak elde edilen vücut yoğunluğu tahmininden toplam yağlı ve yağsız vücut kitlesi değerlendirilir (Cyrino 2003). Denklemler yaş, cinsiyet ve etnisite gibi biyolojik kökenlere ve teknik kökenlere bağlı olarak özelleşmektedir (Norgan 2005).

Tüm antropometrik ölçümler arasında en düşük doğruluk ve hassasiyet gösterdiği için büyük bir dikkat gerektiren ölçümdür (Norton vd 2001). Araştırmacının olguya bağlı olarak deri katlantısını kastan daha kolay veya daha zor ayırabilmesi ölçüm hatasının son derece yüksek olmasının altında yatan nedendir (WEB_5). Genellikle doku suyu fazla olduğu zaman, deri ve yağ dokunun sıkışabilme derecesi daha yüksek olmaktadır (Otman ve Köse 2008). Kullanılan kaliper tipi de ölçüm sonucunu etkileyebilir (Cyrino 2003). Bu yüzden ölçüm yapacak kişilerin iyi eğitimi ve sürekli kalite kontrolün yapılması yöntemi kabul edilebilir hale getirir (Norgan 2005).

Kol Çevre Ölçümü: Saha çalışmalarının laboratuvar metotlarının kullanımının pratik olmaması sebebiyle kol çevresi ve triceps skinfold ölçümü beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Tek başına kol çevresi ölçümü yaşla bağlantılı olmamasına rağmen malnutrisyonun kesin tanısını koymamaktadır. Triceps skinfold ölçümü ile birleşimi protein-enerji malnutrisyonunun göstergesidir (Lucaski 1987).

Kol çevre ölçümü çocuk ve hospitalize hastalarda beslenme durumunun göstergesi olarak kullanılmaktadır. VKİ ile yüksek derecede korelasyon gösterir ve kronik enerji eksikliği gibi birçok durumda VKİ'nin yerini alabilir. Bu vücut ağırlığı ölçüm

cihazlarının ve boy ölçüm aparatlarının kullanım ihtiyaçlarını ortadan kaldırmaktadır. Diğer vücut çevresi ölçümleri yağ dağılımının göstergeleri olarak kullanılır. Örneğin bel-kalça oranı abdominal yağ dağılımının göstergesidir (Norgan 2005).

Vücut Ağırlığı: Vücut ağırlığı çocuklarda ve yetişkinlerde beslenme durumunun değerlendirilmesinde önemli bir role sahiptir. Hidrasyon düzeyi ve ödem varlığı vücut ağırlığını etkileyebilir. Vücudun en değişken bileşeni yağ kitlesidir. Vücut ağırlığındaki veya kiloda değişimler ise enerji depolarının veya bu depolardaki değişikliklerin göstergeleridir. Normal beslenen erkeklerin ölçümlerinin %32'sinde gün içerisinde kilosunda 0.5 kg'lık değişiklik görülebilir. Bu hidrasyon düzeyindeki farklılıkları yansıtır. Vücut ağırlığı beslenme durumunun değerlendirilmesinde önemli bir antropometrik ölçüm olsa da vücut kompozisyonu diğer ölçüm metotlarıyla daha iyi belirlenir. Enerji depolarının ve obezitenin değerlendirilmesinde vücut ağırlığı ölçümleri ve boy-kilo göstergeleri yetersiz kalmaktadır (Norgan 2005).

Vücut Kitle İndeksi (VKİ): Kilonun boyun karesine bölünmesi ile bulunan VKİ, obezitenin, enerji depolarının ve yetersiz beslenmenin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. VKİ'nin yorumlanması kolay değildir. Vücut kompozisyonu bileşenleri ile ilişkisi yaşa, cinsiyete, etnik kökene ve vücut şekline göre değişiklik gösterir (Norgan 2005).

2.2.1.2.2. Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) Ölçümü

Vücut kompozisyonunun belirlenmesinde kullanımı giderek artmakta olan biyoelektrik impedans analizi, alternatif elektrik akımı ile vücut direncinin ölçümü yöntemine dayanmaktadır (Baumgartner vd 1989). Diğer yöntemlerle kıyaslandığında noninvaziv (Das 2005), güvenli, taşınabilir, son derece güvenilir, nispeten ucuz bir ölçüm yöntemidir (Baumgartner vd 1989). Yüksek derecede teknik beceri gerektirmemesi, müşteri için uygulanması rahat ve daha az zorlayıcı olması ve obez kişilerin de vücut kompozisyonunu belirlemede kullanılabiliyor olması da yöntemin diğer avantajlarıdır (Stolarczyk vd 1997).

BİA elektrotlar kullanarak vücut empedansını ölçer (Das 2005). Doku yatağına verilen alternatif akımın voltajındaki düşme "empedans" olarak tespit edilir (Sital vd

2002). Empedans dokunun elektrik akımına gösterdiği dirençtir ve iletkenlikle ters orantılıdır (Çalışkan 2007) İskelet kasları ve iç organlar gibi özgül direnci düşük komponentlerden elektrik akımı kolayca geçerken; kemik ve yağ dokusu gibi özgül direnci yüksek olan komponentler elektrik akımının geçişini engeller (Heymsfield vd 2001). Vücudunda yağ oranı fazla olan kişilerde yağın nispeten düşük su içeriği nedeniyle akıma karşı direnç daha fazladır. Yağsız vücut kitlesi ve total vücut suyu fazla olanlarda akıma karşı direnç daha azdır (Heyward 2001). Bu bilgi BİA yönteminin temel prensibidir. Elde edilen empedans değerinin sabit denklemlerle yerine konması ile vücut yağ yüzdesi, vücut yağ miktarı, yağsız vücut yüzdesi, yağsız vücut kitlesi, vücut su yüzdesi, vücut su miktarı, vücut kitle indeksi gibi vücut bileşenleri hesaplanmaktadır (Houtkooper vd 1996, Sital vd 2002).

Ölçümler herhangi bir frekansta yapılabiliyor olmasına rağmen ticari cihazlarda 50 kHz standart haline gelmiştir (Ellis 2001). Elektrotların el bileği ve el ile ayak bileği ve ayak üzerine yerleştirildiği cihazların yanında ayaktan ayağa, elden ele yerleşim gösteren dört elektrotlu cihazlar da mevcuttur. Basit bir teknik olmasına rağmen kolun pozisyonu, cilt ısısı, elektrotların yerleşimi gibi ölçüm sonucunu etkileyecek olası hata kaynaklarının en aza indirilmesi BİA yönteminin doğruluğunu sağlar. Ölçüm hatasını en aza indirmek için araştırmacının standardize edilmiş test uygulamalarını aynen uygulaması çok önemlidir (Heyward 2001, Kyle vd 2004) (Tablo 2.2).

Dokuların elektriksel özelliklerinin 1871 yılında tanımlanmasının ardından 1962 yılında Thomasset subkütanöz iğnelerle elektriksel empedans ölçümlerini kullanarak özgün çalışmalar yapmıştır. 1969 yılında Hoffer vd'nin ve 1970 yılında ise Nyboer vd'nin ilk 4 yüzey elektrotlu BİA tekniğini tanıtmalarıyla tek frekanslı BİA cihazları satışa sunulmaya başlanmış 1990'lı yıllara gelince ise multi-frekanslı cihazlar, yakın zamanlarda ise segmental BİA cihazları marketlerde yerini almıştır (Kyle vd 2004, Slater vd 2011).

Son yıllarda beslenme ve fiziksel aktivite çalışmalarında hidrasyon düzeyinin izlenmesinde daha etkili bir yol olabilecek multifrekanslı biyoelektrik impedans analiz (MFBI) ölçümleri kullanılmaya başlanmıştır (Hills ve Byrne 1998). Geleneksel olarak kullanılan sabit 50 kHz'lik akım hücre membranlarını geçerek tüm vücut suyunun miktarını verirken, daha yüksek frekanslı akımlar intraselüler sıvı miktarını 1 kHz gibi

düşük akımlar ise hücre membranını geçemeyerek sadece ekstraselüler sıvı miktarını verirler (Sital vd 2002, Jürimae vd 2003). MFBI cihazları tipik olarak hem intraselüler hem ekstraselüler sıvıların dağılımının analizi için tasarlanmıştır (Völgyi vd 2008).

Tablo 2.2 Biyoelektirik empedans analizi ölçümünde dikkat edilmesi gereken noktalar (Kyle vd 2004)

Cilt	Sıcaklık	Normal oda ısısı
	Cilt bütünlüğü	Elektrotların temas ettiği ciltte lezyon olmamalı
	Temizlik	Alkolle temizlenebilir
Beslenme /Alkol	Oruç	Klinik uygulamalar için kısa süreli oruç dönemleri kabul edilebilir
	Alkol	48 saat öncesinden alkol alınmamalı
	Beslenme	4 saat öncesinden hiçbir şey yiyilip içilmemeli
Fiziksel Egzersiz		8 saat öncesinden ağır fiziksel egzersiz yapılmamalı
Zamanlama	Zamanlama belirtilmemiş	Olgunun tüm ölçümleri günün aynı saatinde yapılabilir
Mesane		Olgular ölçümden 30 dakika önce idrarını yapmış olmalıdır
Diüretik kullanımı	Diüretik İlaçlar	Testten 7 gün önce diüretik kullanımı kesilmiş olmalı
Menstrüasyon		Kadınlarda menstrüasyon dönemlerinde ölçüm yapılamamalı
Ortam	Elektriksel enterferans	Ortamda güçlü manyetik veya elektrik akımı olmamalı
Etnik Köken		Etnik köken kaydedilip, varsa etnik kökene özel BİA denklemi kullanılabilir.

Klinik değerlendirmelerde sıvı dengesizlikleri veya sıvıların bir bölgede birikmesine neden olan diüretik kullanımı, diyaliz gibi hastalık veya tedaviler BİA denklemlerinin kullanımında kısıtlılıklara neden olup, denklemleri tutarsız hale getirmektedir (Kyle vd

2003). Çeşitli hastalık koşullarına göre spesifik protokoller oluşturulmuş olsada daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (Kyle vd 2004).

2.3. Pilatesin Vücut Kompozisyonuna Etkisi

Pilatesin vücut kompozisyonuna olan etkisinin araştırıldığı çalışmalarda sonuçlar çelişkilidir. Jago vd (2006) 4 hafta, haftada 7 gün, 1 saatlik pilates mat egzersiz programından sonra 11-14 yaş grubundaki sağlıklı genç kızların ağırlık, VKİ, vücut yağ oranı, bel ve kalça çevresi değerlerinde anlamlı bir değişiklik gözlememiştir. Yalnızca VKİ persantil değerlerinde anlamlı bir düşüş saptanmıştır. Roger ve Gibson (2009) 8 haftalık pilates eğitiminden sonra vücut ağırlığı, kalça ve uyluk çevre ölçümlerinde değişiklik oluşmadığını, bel, toraks, kol çevre ölçümünde ve vücut yağ yüzdesi oranında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Segal vd (2004) 6 ay, haftada 1 kez, 60 dakika yapılan pilates egzersizleriyle vücut ağırlığı, total yağlı ve yağsız vücut kitlesi, segmental apendiküler yağsız vücut kitlesi ve gövde yağsız vücut kitlesinde anlamlı bir değişiklik bulamamıştır. Sekendiz vd (2007) 5 hafta, haftada 3 kez, 60 dakika modern pilates mat egzersiz programından sonra pilates ve kontrol grubu arasında vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesi açısından farklılık bildirmemiştir. Carvalho vd (2009) 12 hafta, haftada 2 gün, 60 dakika uygulanan pilates egzersizlerinin kadınlarda vücut kitlesinde değişiklik olmadan; vücut ve ekstremiteler yağ yüzdesini azalttığını, yağsız vücut kitlesini arttığını saptamıştır. Çakmakçı (2011) 8 hafta, haftada 4 gün, 1 saat yapılan pilates egzersizleriyle sedanter obez kadınlarda kilo, vücut kitle indeksi, yağsız vücut kitlesi, bel-kalça oranı, biceps, triceps yağ yüzdesi ve bazal metabolizma hızında pozitif değişiklikler görüldüğünü açıklamıştır.

Fourie vd (2013) 60 yaş üstü kadınlarda Pilates mat egzersizlerinin vücut yağ kitlesi ve yalın vücut kitlesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 50 sedanter sedanter, sağlıklı kadın egzersiz ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayrılmış; egzersiz grubuna haftada 3 gün, 8 hafta progresif Pilates mat egzersiz eğitimi verilmiş, kontrol grubundan 8 hafta boyunca normal günlük aktivitelerini sürdürmeleri istenmiştir. Eğitim grubunun yağ kitlesinde azalma, yalın vücut kitlesinde artma sağlanırken, vücut kitlelerinde ve vücut kitle indekslerinde değişiklik gözlenmemiştir. Kontrol grubunda hiçbir parametrede değişiklik saptanmamıştır.

Bazı çalışmalarda vücut ağırlığı veya yağ kitlesi azalmasında pozitif değişiklikler görülmemesi nedeni olarak sağlıklı bireylerin fazla kilolu veya obez bireylere göre daha yavaş bir hızda kilo vermeleri olabileceği ifade edilmiştir (Jakicic vd 2001). Pilatesin vücut kompozisyonuna etkisinin incelendiği bir sistematik derleme, Jago vd (2006) ile Roger ve Gibson'ın (2009) çalışmalarında bel çevre ölçüm yöntemleri aynı olmasına rağmen sonuçlar arasında farklılık oluşuna neden olabilecek faktör olarak müdahale süresinin çeşitliliğini göstermiştir (Cruz-Ferreira vd 2011). Bu sonuçlara göre bel çevresinde azalma elde etmek için 4 haftalık süre yeterli değildir (Cruz-Ferreira vd 2011). Segal vd (2004) çalışmalarında vücut kompozisyonunda değişiklik görülmemesi nedeni olarak olguların haftada sadece 1 saatlik pilates programına alınmaları olabileceği açıklanmıştır. Sekendiz vd (2004) yaptıkları çalışmalarında pilatesin vücut kompozisyonunu etkilememesinin nedenini eğitim süresinin kısa oluşuna (5 hafta) bağlamıştır. Ayrıca yazarlar olguların diyetlerine herhangi bir kısıtlama getirilmemiş olmasının da sonuçları etkileyebileceğini belirtiyorlar (Sekendiz vd 2004).

Öztürk'ün (2008) çalışmasında aerobik-step ve pilates egzersizlerinin kuvvet, esneklik, anaerobik güç, denge ve vücut kompozisyonuna etkisi incelenmiş, 8 haftalık pilates eğitim grubuna katılan 15 bayan olgunun triceps deri kıvrım kalınlığı, VKİ, vücut yağ yüzdesi, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranlarında anlamlı derecede azalma saptanmıştır. Ancak suprailiac deri kıvrım kalınlığı ölçümü ile vücut ağırlığında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Ersoy (2008) çalışmasında yürüyüş ve pilatesin orta yaştaki kadınlarda vücut kompozisyonuna etkisini araştırmıştır. Pilates grubundaki 8 olguya haftada 2 gün, 1'er saat pilates egzersizleri yaptırmış, 8 hafta sonunda pilates yapan olguların ağırlık, vücut kitle indeksi, vücut yağ oranı, bel çevresi ve kalça çevresi değerlerinde anlamlı düşüşler saptamıştır.

Orta yaş sedanter bayanlarda pilates egzersizlerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada Abanoz (2010), 8 hafta, haftada 3 gün, 55 dakika, obez tanı kriterlerine uygun 15 bayan ile çalışmış olguların vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı, VKİ ölçümlerinde farklılık saptamamıştır. Vücut ağırlığı ile bel çevre ölçümlerinde anlamlı derecede düşüş elde etmiştir.

Baylan (2008) çalışmasında Pilates egzersizinin değişik yaş gruplarında (40-50 yaş, 18-25 yaş) bazal metabolizma ve vücut kompozisyonu üzerine etkisini araştırmıştır. 40–50 yaş grubu (n=16) çevre ölçüm değerlerinde, bel-kalça oranında, skinfold derialtı yağ değerlerinde anlamlı azalma tespit edilmiştir. Vücut ağırlıkları, VKİ, yağsız vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesindeki azalma anlamlı değildir. 18–25 yaş grubu (n=16) çevre ölçüm değerlerinde, bel-kalça oranında, skinfold derialtı yağ değerlerindeki azalma anlamlı değildir.

Altıntaş (2006) yaptığı çalışmada aletli (reformer) ve aletsiz (mat work) yapılan pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkilerini incelemiştir. 10 kişiye pilates yer çalışması, diğer 10 kişiye pilates reformer yaptırılmış ve yer hareketleri ve reformer çalışmasına katılan kişilerin ortalama vücut ağırlıklarında, VKİ'lerinde, vücut yağ yüzdelerinde, vücut yağ kütlesinde, yağsız kütle değerlerinde, bel ve kalça çevre ölçümlerinde, bel/kalça oranlarında azalma saptamıştır.

Orta yaşlı, sağlıklı, sedanter bayanlarda 8 haftalık düzenli Pilates mat work egzersizlerinin fiziksel parametreler ve kardiyovasküler risk faktörleri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada, 20 olgu egzersiz ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Egzersiz grubuna haftada 3 gün, 45 dakika egzersiz eğitimi verilmiştir. Vücut yağ yüzdesinde azalma kaydedilirken, vücut ağırlığı, bel-kalça oranı, VKİ'nde değişiklik saptanmamıştır (Arslanoğlu ve Şenel 2013).

Çalışmamızın amacı; pilates eğitiminin vücut kompozisyonuna etkisini incelemek, pilatesin vücut yağ yüzdesinde oluşturduğu total değişim dışında segmental olarak vücut yağ yüzdesinde değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemektir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışmamız, Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda gerçekleştirildi. 31.07.2012 tarihli ve 02 sayılı Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu toplantısında çalışmanın yapılmasında etik açıdan sakınca olmadığı oy birliği ile kabul edilmiş ve etik kurul onayı alındı (Ek-1). Ayrıca bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 26/11/2012 tarih ve 08 sayılı toplantısında alınan kararla desteklendi (2012SBE14 Numaralı proje).

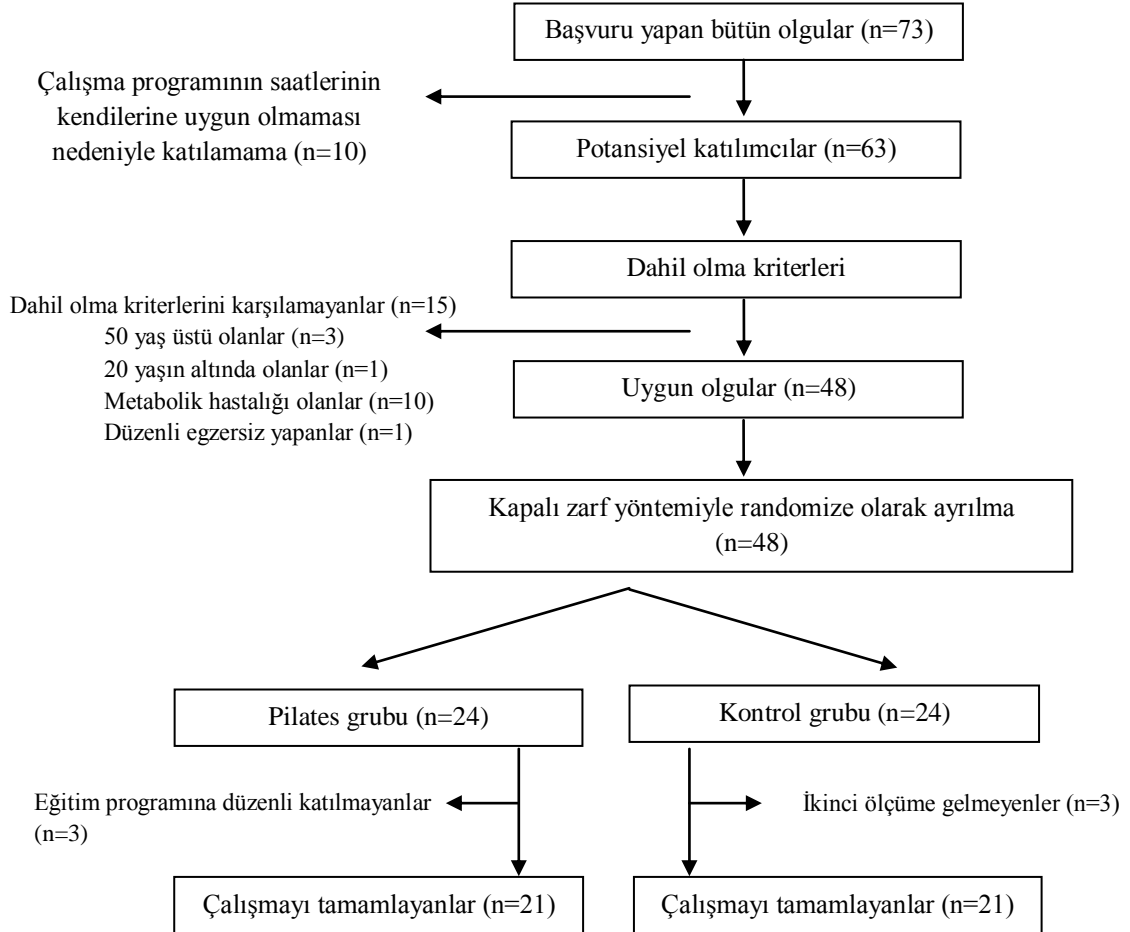
3.2. Çalışma Süresi

Bu çalışma Haziran 2012 ile Haziran 2014 tarihleri arasında yapıldı.

3.3. Katılımcılar

Çalışmamıza katılmak için 73 olgu başvuru yaptı. Görüşme sonucu 10 olgu eğitim programının saatlerinin kendilerine uygun olmadığını belirterek çalışmaya katılmak istemediğini bildirdi. Kalan 63 olgunun 15'i dahil olma kriterlerini karşılayamadı. Çalışmanın dahil edilme kriterlerine uygun olan 48 olgu zarf yöntemiyle randomize olarak pilates (n=24) ve kontrol (n=24) gruplarına ayrıldı. Pilates grubuna katılan 24 olgunun 21'i 8 haftalık pilates eğitimini tamamladı. Kontrol grubundaki ilk ölçümlere katılan 24 olgunun 21'i 8 hafta sonraki ikinci ölçümlere de katılarak çalışmayı tamamladı. Toplamda 42 olgu ile çalışmamız sonlandırıldı (Şekil 3.1).

Çalışmamıza katılan her bir olguya çalışma yöntemi hakkında ayrıntılı bilgi verilerek, olguların aydınlatılmış onamları alındı. Ayrıca çalışmamıza katılan olgulardan çalışma süresince başka hiçbir fiziksel aktivite programına katılmamaları istendi.



Şekil 3.1 Çalışmanın akış şeması

Olguların çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 20-50 yaş aralığında kadın cinsiyetinde olmak,
- Gönüllü olmak.

Olguların çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Araştırmaya dahil olma kriterlerini karşılamamak,
- Hamile olmak,

- Pilates seanslarına katılımını engelleyecek ve vücut kompozisyonu üzerinde etkili olabilecek kardiyovasküler, metabolik, nöromusküler, nörolojik bozuklukları olmak,
- Kas-iskelet sistemine ait problemi bulunmak,
- Vücudunda kalp pili vb. metal implant taşımak,
- Diğer medikal durumlar; kilo kaybetme, metabolizmayı hızlandırma vs amaçla medikal ilaçları kullanıyor olmak,
- Son 6 aydır düzenli egzersiz yapıyor olmak,
- Öncesinde aktif sporcu hikayesi bulunmak.

Olgular İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri:

- Olguların pilates eğitimlerine düzenli olarak katılmaması,
- Çalışma süresince dışlanma kriterleri arasında gösterilen herhangi bir durumun açığa çıkması.

3.4. Değerlendirme

Olgularla ilk görüşme “Değerlendirme Seansı” olarak planlandı. Ölçümlerden önce olgulara yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgi verildi. Çalışmamızda olgulara ait demografik veriler kaydedildi (Ek-3). Bu seansta olguların boy uzunlukları medikal boy ölçer ile ölçüldü. BİA, çevre ölçümleri ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yapıldı. Her iki gruptaki olgular çalışmanın başında ve 8. haftanın sonunda değerlendirildi.

3.4.1. Biyoelektrik impedans analizi ölçümü

Katılımcıların BİA ölçümü Tanita BC 418 marka cihaz ile yapıldı. Tanita BC 418 (Tanita Corp., Tokyo, Japan) segmental profesyonel vücut analiz monitörü 50 kHz, 0,8 mA’lik elektrik akımının dokulardan geçişi sırasında oluşan empedansı ölçer (Neovius vd 2006) (Resim 1.).



Resim 1. Tanita BC 418 vücut analiz monitörü

Tanita BC 418, BIA ölçümünde kullanılan, her bir ekstremite için 2 elektrot içeren, 8 polar elektrotlu bir cihazdır (Neovius vd 2006). Profesyonel kullanım için tasarlanmış olan Tanita BC 418 cihazında plantar elektrotlara ek olarak kollar içinde tutmaçlar şeklinde elektrotlar bulunmaktadır (Jaffrin 2009) (Resim 1.). Elektrot konfigürasyon protokolu Organ vd (1994)'nin yaptıkları çalışmaya dayanmaktadır. Elektrot düzenlemesi her bir kol, bacak, baş dahil gövde ve tüm vücut için ayrı ölçümlerin yapılmasına olanak sağlar (Mally 2011).

Ölçüm için olgular hafif giysiler giydi. Ölçümler kollar hafif abduksiyonda, yalınayak, ayakta duruş pozisyonunda yapıldı (Mally 2011). Olgulardan ölçümden en az 3 saat öncesine kadar hiçbir şey yememeleri ve aşırı sıvı almamaları, kafein içeren içecekleri aşırı miktarda tüketmemeleri, banyoya veya saunaya girmemiş olmaları, ölçümden 48 saat öncesine kadar alkol tüketmemiş olmaları, ölçüm günü yoğun fiziksel aktivite yapmamış olmaları, ölçüm öncesi tuvalete gitmiş olmaları istendi. Ayrıca olguların menstrüasyon dönemlerinde (dönem bitiminden 3 gün sonraya kadar) ölçümler yapılmadı.

Ölçüm için araştırmacı her bir olgunun yaş, boy uzunluğu ve vücut tipine (standart vücut tipi kullanılmıştır) göre cihazı ayarladı. Olgulardan çıplak ayakla cihazın plantar elektrotları üzerinde durmaları, her iki elleriyle cihazın elle tutulan aparatlarını tutmaları ve kollarını gövdeye paralel olarak serbest bırakmaları istendi. Cihaz empedans ölçümü yaptıktan sonra vücut kompozisyonu verilerini bağlı olduğu bilgisayara aktarmış, veriler yazıcıdan çıktı halinde alınarak olgu değerlendirme formunun arkasına eklendi.

3.4.2. Çevre ölçümü

Çevre ölçümü Gullick şeridi kullanılarak, olgu ayakta dururken şerit yere paralel olacak şekilde yapıldı. Gullick şeridi tüm çevre ölçümlerinde sağ elde, "0" başlangıç ucu sol elde tutularak ölçüm sırasında şeridin "0" noktası ile "ölçülen sayı" yan yana getirildi (Otman ve Köse 2008). Ölçüm sırasında dokuların sıkıştırılmamasına dikkat edilerek, ölçüm kasların gevşek olduğu pozisyonda yapıldı (Marfell-Jones 1991).

İlk ve ikinci değerlendirmelerde aynı vücut noktalarından ölçüm yapabilmek için; kalça, uyluk ve bacak ölçümlerinde ölçüm yapılan noktaların zemine olan uzaklıkları kaydedildi. Kol ve önkol ölçümlerindeyse ölçüm yapılan noktanın üçüncü parmağa olan uzaklığı kaydedildi. Ekstremiteler ölçümleri vücudun sağ tarafından yapıldı. Ölçümler 2 tekrarlı olarak yapılarak sonuç olarak ortalaması alındı.

Ölçümler aşağıda belirtilen bölgelerden yapıldı:

Bel: Kollar yanda, ayaklar bitişik, abdomen gevşek pozisyondayken, subkostal bölge ile krista iliaca arasındaki en dar bölgeden ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008). Olguların nefes tutmalarını önlemek için sorular sorularak konuşmaları sağlandı (Marfell-Jones 1991).

Abdomen: Kollar yanda, ayaklar bitişik, abdomen gevşek pozisyondayken, umbilikus seviyesinden ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

Kalça: Olgunun yan tarafında durularak, kalçanın en geniş bölgesinden yaklaşık anterior symphysis pubis seviyesinden ölçüm yapıldı (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008). Olgu kollar yanda, ayaklar bitişik, istemli gluteal kas kontraksiyonu olmadan dik duruş pozisyonundadır (Marfell-Jones 1991).

Uyluk: Olgu ayakları birbirinden hafifçe ayırık, vücut ağırlığı iki ayağa eşit dağılmış dik duruş pozisyonundayken (Marfell-Jones 1991), inguinal bölge ile patella proksimali arasındaki ortadan ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

Bacak: Olgu ayakları birbirinden hafifçe ayırık, vücut ağırlığı iki ayağa eşit dağılmış dik duruş pozisyonundayken (Marfell-Jones 1991), M. Gastrocnemiusun en şişkin yerinden ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

Kol: Olgu kolları her iki tarafta gevşek pozisyondayken, acromion ile olecranon arasındaki uzaklığın orta noktasından ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

Önkol: Olgu kolları her iki tarafta gevşek pozisyondayken, önkolun en geniş noktasından ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

3.4.3. Deri kıvrım kalınlığı

Deri kıvrım kalınlığı Holtain skinfold kaliper kullanılarak, olgu ayakta dik duruş pozisyonundayken, vücudun sağ tarafından yapıldı. Deri kıvrım kalınlığının ölçümünde tutma işlemi, ölçüm yapılacak noktanın yaklaşık 1 cm. uzağından, baş parmak ve işaret parmağı arasında kas dokusu bulunmayacak şekilde derialtı yağ tabakası tutularak yapıldı. Ölçüm tamamlanana kadar parmaklar tutma işlemine aynı basınçla devam etti ve ölçüm kaliper basıncı uygulandıktan 2 sn. sonra kaydedildi (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008). Her bölgeden 2 ölçüm yapıp ortalaması alındı (Otman ve Köse 2008).

Biceps, triceps, uyluk ve bacak ölçümlerinde ilk ve ikinci değerlendirmelerde aynı vücut noktalarından ölçüm yapabilmek için çevre ölçümünde işaretlenen noktalardan ölçümler yapıldı.

Ölçümler aşağıda belirtilen bölgelerden yapıldı:

Göğüs: Göğüs ucu ile anterior aksillar çizgi arasındaki uzaklığın 1/3 aksillaya yakın kısmından diagonal ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

Aksillar: Kollar 90° fleksiyon pozisyonundayken sternumun xiphoid çıkıntısından çizilen yatay çizginin, orta aksillar çizgiyi kestiği noktadan horizontal ölçüm yapıldı (Otman ve Köse 2008).

Biceps: Dirsekler ekstansiyonda, kollar gevşek gövde yanındayken, antekubital bölge ile omuz arasındaki uzaklığın orta noktasından ölçüm yapıldı (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008).

Triceps: Dirsekler ekstansiyonda, kollar gevşek gövde yanındayken, acromion ile olecranon arasındaki uzaklığın orta noktasından vertikal ölçüm yapıldı (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008).

Subscapular: Scapulanın inferior açısından, vertebral kenara doğru çizilen 1-2 cm'lik çizgi üzerinden 45°'lik açı ile diagonal ölçüm yapıldı (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008).

Suprailiac: Mid-aksillar hattın crista iliaca üzerindeki noktasından 45° 'lik diagonal ölçüm yapıldı (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008).

Abdominal: Umbilikusun 5 cm. lateralinden vertikal ölçüm yapıldı (Marfell-Jones 1991, Otman ve Köse 2008).

Uyluk: Ölçüm yapılacak ekstremitenin dizi hafif fleksiyonda, ayağı yerle temasta ve gevşek bir durumda iken, kalça eklemi ile patellanın proksimal kenarı arasındaki uzaklığın orta noktasından vertikal ölçüm yapıldı. Vücut ağırlığı ölçüm yapılmayan ayak üzerine verildi (Otman ve Köse 2008).

Bacak: Ölçüm yapılacak ekstremitenin dizi hafif fleksiyonda, ayağı yerle temasta ve gevşek bir durumda iken, popliteal bölge ile aşil tendonu arasındaki uzaklığın orta noktasından (M. Gastrocnemiusun en şişkin yerinden) vertikal ölçüm yapıldı. Vücut ağırlığı ölçüm yapılmayan ayak üzerine verildi (Otman ve Köse 2008).

Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için Siri formülü kullanıldı (Siri 1961). Siri formülünün uygulanabilmesi için gerekli olan vücut yoğunluğu hesaplaması Jackson vd (1980)'nin formülüne göre yapıldı.

Jackson vd (1980)'nin vücut yoğunluğu formülü:

$$BD = 1.0970 - 0.00046971(X) + 0.00000056 (X)^2 - 0.00012828 (A)$$

BD = Body density (Vücut Yoğunluğu)

X = Göğüs, aksilla, triceps, subscapula, abdomen, suprailiac ve uyluk deri kıvrım kalınlığının toplamı (mm)

A = Yaş

Siri Formülü: % Yağ = $(4.95/BD - 4.50) \times 100$

3.5. Pilates Eğitimi

Klinik pilates eğitim programına başlamadan önce olgu eğitimini gerçekleştirmek için ayrı bir seans düzenlendi. Bu seansta olgulara klinik pilatesin temel prensipleri anlatılarak, core stabilizasyonu (pelvik taban egzersizleri), solunum (doğru nefes tekniği), göğüs kafesi, omuz ve baş-boyun yerleşimleri uygulamalı olarak gösterildi. Olgular 2 gruba bölünerek egzersiz seanslarına alındı. Eğitim programı, Pamukkale

Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yapıldı. Klinik pilates eğitim programı, Pilates Mat Module I Eğitimlik Sertifikasına sahip olan tez öğrencisi Raziye Şavkın tarafından (Ek 2); bir seansı ortalama 60 dk süreyle, haftada 3 kez, 8 hafta boyunca gerçekleştirildi. Olgulardan farklı nedenler dolayısıyla eksik egzersiz seansları olanlara telafi için 1 hafta (3 seans) ek süre verildi.

Her egzersiz seansı; ısınma, ana egzersiz programı, soğuma fazlarını içerecek şekilde planlandı. Pilates mat basit ve orta dereceli egzersizler yapılırken, grubun sedanter bireylerden oluştuğu göz önünde bulundurularak egzersizler her bir olguya göre modifiye edildi.

Egzersizler dörder haftalık periyotlara uyum esas alınarak, olgunun bir önceki aşamayı başarması dikkate alınarak haftalar içinde zorlaştırıldı. Egzersizlerin tekrar sayısı arttırıldı veya daha ileri bir aşamaya geçildi. 1-4 haftalık periyotta egzersizler 1. hafta 10 tekrarlı, 2. hafta 20 tekrarlı, 3. hafta 30 tekrarlı, 4. hafta 40 tekrarlı olarak yapıldı. 4-8 haftalık ikinci periyotta egzersizler 5. hafta 10 tekrarlı, 6. hafta 20 tekrarlı, 7. hafta 30 tekrarlı, 8. hafta 40 tekrarlı olarak yapıldı. Ana egzersiz programı Ek-4 ve Ek-5'te verilmiştir.

3.6. Kontrol Grubu

Kontrol grubuna herhangi bir egzersiz eğitimi verilmedi. Olgular ilk değerlendirmelerini takiben 8 hafta sonra ikinci kez değerlendirildi.

3.7. İstatistiksel Analiz

Çalışmamıza katılan olguların demografik bilgileri ve çalışma öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelerinden alınan verilerin Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 16.0 programına girişleri yapıldı. Tanımlayıcı istatistiklerde niceliksel verilerin değerlendirilmesinde aritmetik ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerler; niteliksel verilerin değerlendirilmesinde yüzde(%) değeri kullanıldı. Ölçümsel verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile saptandı. Kontrol ve

pilates gruplarından elde edilen verilerin normal dağılıma uymadığı için 1. ve 2. değerlendirmeler arasındaki fark Wilcoxon Signed Rank testi ile, gruplar arasında fark Mann Whitney-U testi ile hesaplandı (Sümbüloğlu 2012).

4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan olguların yaş ortalaması $41,00 \pm 6,09$ yıl, boy ortalaması $156,62 \pm 5,03$ ağırlık ortalaması $74,80 \pm 1,19$ ve vücut kitle indeksleri (VKİ) $30,54 \pm 5,05$ kg/m^2 olarak belirlendi.

Demografik özellikler açısından gruplar karşılaştırıldığında PG'ndaki olguların yaşı KG'na göre yüksek bulundu ($p < 0,05$). Boy, ağırlık ve VKİ için gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p > 0,05$). Olguların yaş, boy, ağırlık ve VKİ'ini içeren demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımları Şekil 4.1'de gösterilerek ve Tablo 4.1'de değerleri verildi.

Tablo 4.1 Olguların demografik özellikleri

DEĞİŞKENLER	PG (n=21)		KG (n=21)		p*
	min-maks	X \pm SS	min-maks	X \pm SS	
Yaş (yıl)	30-50	43,38 \pm 4,81	30-50	38,61 \pm 6,40	0,011
Boy (cm)	151-165	157,43 \pm 3,96	144-169	155,81 \pm 5,90	0,236
Ağırlık (kg)	60,20-98,40	77,10 \pm 10,88	54,40-96,40	72,50 \pm 12,70	0,204
VKİ (kg/m²)	24,10-41	31,16 \pm 4,67	22,60-39,10	29,92 \pm 5,44	0,339

min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, kg: kilogram, kg/m^2 : kilogram/metrekare, VKİ: vücut kitle indeksi, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Mann-Whitney U Testi

4.1. Grupların Eğitim Öncesi Verilerinin Karşılaştırılması

Grupların eğitim öncesi çevre ölçüm verileri karşılaştırıldığında; bel, abdomen, uyluk, bacak, kol, önkol çevre ölçümleri ile bel/kalça oranı değerinde gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Kalça ölçümünde ise PG'unun ölçümü KG'na göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$). Elde edilen veriler Tablo 4.2'de gösterildi.

Tablo 4.2 Eğitim öncesi grupların çevre ölçümlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	PG	KG	p*
	X±SS	X±SS	
Bel (cm)	89,20±12,22	86,96±12,67	0,450
Abdomen (cm)	105,28±11,92	100,31±9,85	0,178
Kalça (cm)	108,34±8,56	101,47±8,58	0,024
Uyluk (cm)	59,97±4,11	58,76±6,11	0,339
Bacak (cm)	38,86±2,54	37,81±3,36	0,285
Kol (cm)	33,80±3,53	32,83±3,88	0,352
Önkol (cm)	25,57±1,67	25,46±2,57	0,960
Bel/Kalça Oranı	0,82±0,08	0,85±0,09	0,068

X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Mann Whitney U Testi.

Grupların eğitim öncesi deri kıvrım kalınlığı verileri karşılaştırılmış; biceps, triceps, bacak, göğüs, aksillar, subscapular, suprailiac, abdominal deri kıvrım kalınlığı ölçümüyle Siri formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesinde gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Uyluk ölçümünde ise KG'unun değeri PG'na göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$). Elde edilen veriler Tablo 4.3'te gösterildi.

Tablo 4.3 Eğitim öncesi grupların deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	PG	KG	p*
	X±SS	X±SS	
Biceps (mm)	26,06±6,13	23,73±6,58	0,191
Triceps (mm)	31,18±5,58	30,57±8,14	0,772
Uyluk (mm)	38,77±4,05	43,29±3,35	0,001
Bacak (mm)	28,96±7,33	28,23±5,44	0,669
Göğüs (mm)	30,17±5,51	29,87±7,13	0,763
Aksillar (mm)	28,08±5,32	27,95±5,80	0,860
Subscapular (mm)	29,48±7,79	31,14±9,13	0,563
Suprailiac (mm)	29,12±5,61	30,65±6,65	0,589
Abdominal (mm)	35,23±5,06	36,06±6,16	0,521
Yağ Yüzdesi**	37,56±3,27	37,89±4,41	0,715

X: ortalama, SS: standart sapma, mm: milimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Mann Whitney U Testi, **Siri Formülüne Göre.

Grupların eğitim öncesi BİA verileri karşılaştırıldığında tüm parametrelerde gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Elde edilen veriler Tablo 4.4'te gösterildi.

Tablo 4.4 Eğitim öncesi grupların BİA değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	PG	KG	p*
	X±SS	X±SS	
Ağırlık (kg)	77,10±10,88	72,50±12,70	0,204
VKI	31,16±4,67	29,92±5,44	0,339
Genel			
Yağ (%)	38,65±5,49	37,03±5,72	0,296
Yağ (kg)	30,31±8,45	27,43±8,78	0,232
Yağsız Kütle (%)	61,35±5,50	62,97±5,72	0,308
Bacak			
Empedans	243,85±20,17	242,80±31,86	0,960
Yağ (%)	43,37±4,25	40,70±5,92	0,125
Yağ (kg)	6,15±1,45	5,62±1,63	0,199
Kol			
Empedans	342,80±22,05	350,80±43,79	0,546
Yağ (%)	42,83±6,69	40,89±7,55	0,237
Yağ (kg)	1,80±0,62	1,62±0,67	0,278
Gövde			
Empedans	592,38±44,40	620,38±80,83	0,268
Yağ (%)	34,58±6,35	33,20±6,19	0,497
Yağ (kg)	14,40±4,34	12,93±4,30	0,208
Metabolizma Yaşı	50,23±6,31	45,00±9,88	0,044
Obezite Derecesi (%)	30,88±20,26	27,60±21,10	0,538
İç Yağlanma	8,38±2,80	7,14±3,33	0,141

X: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, kg: kilogram, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Mann Whitney U Testi.

4.2. Grupların Eğitim Öncesi ve Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması

4.2.1. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırılması

PG’nda bel, abdomen, kalça, bacak, kol, önkol çevre ölçümlerinin eğitim sonrası değerlerin eğitim öncesine göre azaldığı belirlendi. İstatistiksel olarak incelendiğinde aralarındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$) (Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8) . Uyluk çevre ölçümünün eğitim sonrası eğitim öncesine göre azaldığı ancak bu azalmanın anlamlı düzeyde olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4.5). Bel/kalça oranında eğitim sonrası eğitim öncesine anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Şekil 4.9) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası çevre ölçümü değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	EĞİTİM ÖNCESİ		EĞİTİM SONRASI		p*
	min-maks	X±SS	min-maks	X±SS	
Bel (cm)	76,9-121	89,20±12,22	74-115	86,41±10,48	0,000
Abdomen (cm)	89-130	105,28±11,92	85-126,25	102,33±11,94	0,000
Kalça (cm)	95,6-127,1	108,34±8,56	91-124,25	105,80±7,97	0,001
Uyluk (cm)	53,5-67,75	59,97±4,11	51,5-68	59,35±4,70	0,063
Bacak (cm)	33,7-42,2	38,86±2,54	33-41,9	38,52±2,68	0,035
Kol (cm)	27,45-40,15	33,80±3,53	26,5-39,5	33,30±3,57	0,002
Önkol (cm)	22,8-28,5	25,57±1,67	22,6-27,75	25,12±1,46	0,001
Bel/Kalça Oranı	0,71-1,09	0,82±0,08	0,72-1,08	0,81±0,08	0,217

min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Wilcoxon Testi.

PG'nda biceps, triceps, göğüs, aksillar, subscapular, suprailiac bölgeden alınan ölçümlerin ve Siri formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesinin eğitim sonrası değerlerinin eğitim öncesine göre azaldığı belirlendi. Değerler incelendiğinde aralarındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p < 0,05$) (Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17, Şekil 4.19). Uyluk, bacak ve abdominal bölge ölçümlerinin eğitim sonrası eğitim öncesine göre azaldığı ancak bu azalmanın anlamlı düzeyde olmadığı belirlendi ($p > 0,05$) (Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.18) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	EĞİTİM ÖNCESİ		EĞİTİM SONRASI		p*
	min-maks	X±SS	min-maks	X±SS	
Biceps (mm)	16,06-40,20	26,06±6,13	14,33-37,93	24,50±6,32	0,027
Triceps (mm)	17,40-39,33	31,18±5,58	15,73-39,33	29,26±6,46	0,008
Uyluk (mm)	30-45,60	38,77±4,05	30,40-44,33	38,60±4,12	0,487
Bacak (mm)	18,66-43,46	28,96±7,33	18,40-40,86	27,16±6,18	0,106
Göğüs (mm)	21,46-38,33	30,17±5,51	19,26-37,26	28,86±5,40	0,033
Aksillar (mm)	19,86-37	28,08±5,32	17,66-35,60	26,50±4,83	0,008
Subscapular (mm)	12,66-43	29,48±7,79	11,46-41,46	27,47±7,92	0,004
Suprailiac (mm)	17,93-39,73	29,12±5,61	17,66-35,53	27,54±4,69	0,030
Abdominal (mm)	27,20-42,40	35,23±5,06	26,53-41,60	34,77±4,78	0,444
Yağ Yüzdesi**	32,13-42,89	37,56±3,27	30,41-41,63	36,64±3,58	0,027

min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, mm: milimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Wilcoxon Testi, ** Siri Formülüne Göre.

PG'nda Tanita cihazıyla ölçülen ağırlık, VKİ, genel yağ yüzdesi, genel yağ kilogramı, bacak, kol ve gövdenin yağ yüzdesi ve yağ kilogramıyla olgunun metabolizma yaşı, obezite derecesi (%) ve iç yağlanmasında eğitim sonrası değerlerinin eğitim öncesine göre anlamlı derecede azaldığı belirlendi ($p<0,05$) (Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22, Şekil 4.23, Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27, Şekil 4.28, Şekil 4.29, Şekil 4.30, Şekil 4.31, Şekil 4.32, Şekil 4.33).

PG'nda genel yağsız kütle oranının eğitim sonrası değerinin eğitim öncesine göre arttığı belirlendi ve bu artış anlamlı düzeyde bulundu ($p<0,05$) (Şekil 4.24).

PG'nda bacak, kol ve gövdenin empedans ölçümünde eğitim sonrası değerleri ve eğitim öncesi değerleri arasında değişiklik bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7 Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası BİA değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	EĞİTİM ÖNCESİ		EĞİTİM SONRASI		p*
	min-maks	X±SS	min-maks	X±SS	
Ağırlık (kg)	60,20-98,40	77,10±10,88	58,40-96,50	75,67±11,32	0,006
VKI	24,10-41	31,16±4,67	22,90-40,20	30,58±4,73	0,006
Genel					
Yağ (%)	28,50-48,70	38,65±5,49	29,60-47,60	37,27±5,46	0,010
Yağ (kg)	17,10-48	30,31±8,45	17,60-45,40	28,71±8,31	0,003
Yağsız Kütle (%)	51,32-71,59	61,35±5,50	52,37-70,37	62,71±5,45	0,012
Bacak					
Empedans	221-289	243,85±20,17	209-301	240,71±29,29	0,390
Yağ (%)	36,60-51,20	43,37±4,25	36,90-50,30	42,37±4,39	0,001
Yağ (kg)	4,10-9,20	6,15±1,45	4,00-8,90	5,94±1,45	0,002
Kol					
Empedans	313-394	342,80±22,05	294-384	344,38±24,89	0,575
Yağ (%)	31,30-55,10	42,83±6,69	28,60-54,30	41,76±7,23	0,017
Yağ (kg)	0,90-3,20	1,80±0,62	0,80-3,10	1,71±0,63	0,005
Gövde					
Empedans	513-690	592,38±44,40	506-712	586,71±62,21	0,240
Yağ (%)	22,20-45,60	34,58±6,35	23,60-44,70	32,88±6,14	0,039
Yağ (kg)	7,20-23,10	14,40±4,34	8,20-21,80	13,37±4,23	0,008
Metabolizma Yaşı	37,00-63,00	50,23±6,31	35,00-62,00	49,33±6,80	0,032
Obezite Derecesi (%)	2,61-74,30	30,88±20,26	-2,48-70,93	28,38±20,45	0,006
İç Yağlanma	4,00-14,00	8,38±2,80	4,00-13,00	7,85±2,63	0,002

min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, kg: kilogram, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Wilcoxon Testi.

4.2.2. Kontrol grubunun 1. ölçüm ve 2. ölçüm verilerinin karşılaştırılması

KG'nda bel, uyluk, bacak, kol, önkol çevre ölçümlerinde ve bel/kalça oranında anlamlı düzeyde değişiklik olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4.2, Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9). Abdomen ve kalçanın çevre ölçümlerinde 2. ölçüm verilerinin 1. ölçüm verilerine göre anlamlı düzeyde arttığı belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.8) (Şekil 4.3, Şekil 4.4) .

Tablo 4.8 Kontrol grubunun 1. ve 2. çevre ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	1. ÖLÇÜM		2. ÖLÇÜM		p*
	min-maks	X±SS	min-maks	X±SS	
Bel (cm)	74-129,75	86,96±12,67	74-130	87,39±12,26	0,364
Abdomen (cm)	87,05-122,80	100,31±9,85	87-122	101,44±9,00	0,013
Kalça (cm)	88,65-116,50	101,47±8,58	89,4-118	102,87±8,28	0,020
Uyluk (cm)	49,2-72,3	58,76±6,11	49,2-71,35	59,36±5,77	0,055
Bacak (cm)	32-44	37,81±3,36	33,5-44	37,93±3,17	0,221
Kol (cm)	25,7-39	32,83±3,88	25,7-38,7	33,11±3,78	0,124
Önkol (cm)	19,6-28,8	25,46±2,57	19,6-28,8	25,59±2,51	0,140
Bel/Kalça Oranı	0,73-1,20	0,85±0,09	0,73-1,20	0,84±0,08	0,266

min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Wilcoxon Testi.

KG'nda biceps, triceps, bacak, göğüs, aksillar, subscapular, suprailiac bölgeden alınan ölçümlerinde anlamlı düzeyde değişiklik olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.13, Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17). Uyluk ve abdominal deri kıvrım kalınlığı ölçümü ile Siri formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesinde 2. ölçüm verilerinin 1. ölçüm verilerine göre anlamlı düzeyde arttığı belirlendi ($p<0,05$) (Şekil 4.12, Şekil 4.18, Şekil 4.19) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9 Kontrol grubunun 1. ve 2. deri kıvrım kalınlığı ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	1. ÖLÇÜM		2. ÖLÇÜM		p*
	min-maks	X±SS	min-maks	X±SS	
Biceps (mm)	10,86-37,86	23,73±6,58	10,40-35,53	23,07±6,33	0,677
Triceps (mm)	17,06-44,20	30,57±8,14	16,80-43,60	31,07±7,10	0,159
Uyluk (mm)	37,20-47,53	43,29±3,35	37,40-48,26	44,23±2,77	0,012
Bacak (mm)	20,40-39,86	28,23±5,44	20,40-40	28,64±5,48	0,794
Göğüs (mm)	19,40-43,20	29,87±7,13	19,60-42,53	30,74±6,48	0,259
Aksillar (mm)	19,96-38,60	27,95±5,80	19,46-37,20	28,24±5,46	0,273
Subscapular (mm)	16-45,86	31,14±9,13	16,40-47,20	31,57±9,28	0,339
Suprailiac (mm)	20,13-45,53	30,65±6,65	18,60-42,46	30,69±6,24	0,768
Abdominal (mm)	24,73-47,20	36,06±6,16	26,20-48	38,13±5,51	0,000
Yağ Yüzdesi**	30,21-44,72	37,89±4,41	30,45-44,5	38,45±4,10	0,013

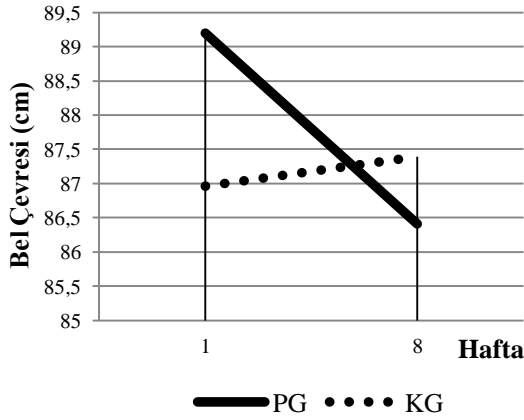
min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, mm: milimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Wilcoxon Testi, ** Siri Formülüne Göre.

KG'nda Tanita cihazıyla ölçülen ağırlık, genel yağ yüzdesi, genel yağ kilogramı, genel yağsız kütle oranı, bacak empedansı ve yağ kilogramı, kol empedansı ve yağ yüzdesi, gövdenin empedansı, yağ yüzdesi ve yağ kilogramında ve olguların obezite derecesi (%) ile iç yağlanma verileri arasında anlamlı düzeyde değişiklik olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4.20, Şekil 4.22, Şekil 4.23, Şekil 4.24, Şekil 4.26, Şekil 4.27, Şekil 4.29, Şekil 4.30, Şekil 4.32, Şekil 4.33). KG'nda VKİ, bacak yağ yüzdesi, kol yağ kilogramı ve olguların metabolizma yaşında 2. ölçüm verilerinin 1. ölçüm verilerine göre anlamlı düzeyde arttığı belirlendi ($p<0,05$) (Şekil 4.21, Şekil 4.25, Şekil 4.28, Şekil 4.31)(Tablo 4.10).

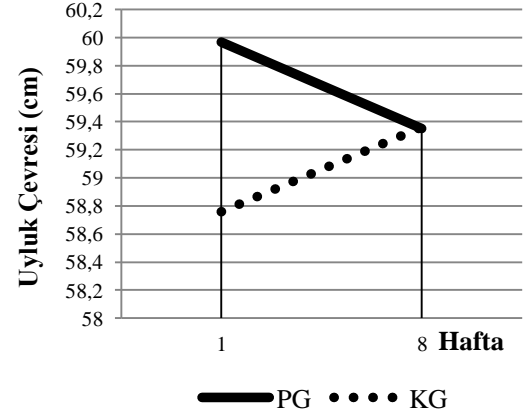
Tablo 4.10 Kontrol grubunun 1. ve 2. ölçüm BİA değerlerinin karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	1. ÖLÇÜM		2. ÖLÇÜM		p*
	min-maks	X±SS	min-maks	X±SS	
Ağırlık (kg)	54,40-96,40	72,50±12,70	55,40-95	73,28±12,05	0,052
VKI	22,60-39,10	29,92±5,44	23,10-38,90	30,26±5,14	0,030
Genel					
Yağ (%)	30,20-47,20	37,03±5,72	31,10-47,90	37,53±5,10	0,126
Yağ (kg)	16,40-44,10	27,43±8,78	17,30-43,50	28,03±8,24	0,073
Yağsız Kütle (%)	52,78-69,85	62,97±5,72	52,13-68,95	62,46±5,10	0,114
Bacak					
Empedans	185-306	242,80±31,86	182-305	243,47±31,27	0,653
Yağ (%)	27,30-50,20	40,70±5,92	35,80-50,10	41,75±4,59	0,038
Yağ (kg)	3,70-8,70	5,62±1,63	3,80-8,50	5,71-1,53	0,095
Kol					
Empedans	288-411	350,80±43,79	284-418	350,23±41,84	0,717
Yağ (%)	30,80-53,60	40,89±7,55	29,00-54,30	41,51±7,28	0,350
Yağ (kg)	0,80-3,00	1,62±0,67	0,90-2,90	1,66±0,63	0,030
Gövde					
Empedans	485-764	620,38±80,83	480-762	616,61±74,72	0,509
Yağ (%)	24,30-45,10	33,20±6,19	26,50-44,90	33,75±5,35	0,244
Yağ (kg)	7,20-21,30	12,93±4,30	8,10-20,70	13,27±4,01	0,130
Metabolizma Yaşı	29,00-64,00	45,00±9,88	31,00-64,00	45,95±9,25	0,003
Obezite Derecesi (%)	0,64-66,42	27,60±21,10	2,49-64,01	28,97±19,74	0,066
İç Yağlanma	3,00-14,00	7,14±3,33	3,00-13,00	7,33±3,11	0,157

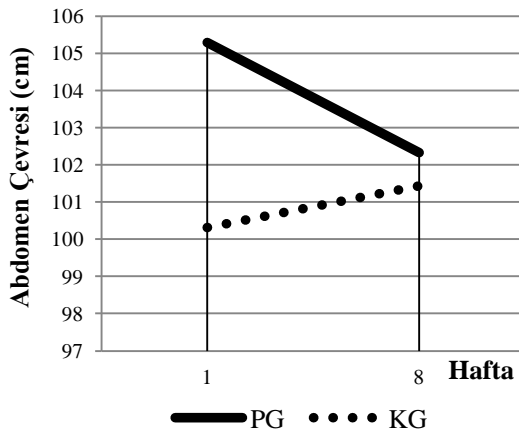
min: minimum, maks: maksimum, X: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, kg: kilogram, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Wilcoxon Testi.



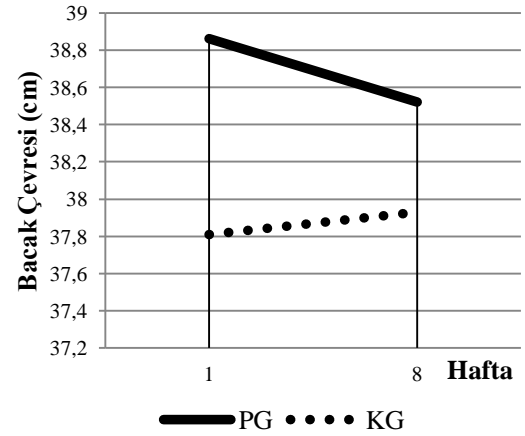
Şekil 4.1 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bel çevresi değerlerinin karşılaştırılması



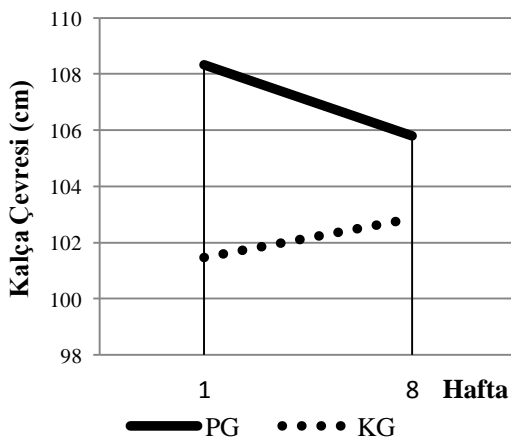
Şekil 4.4 Grupların eğitim öncesi ve sonrası uyluk çevresi değerlerinin karşılaştırılması



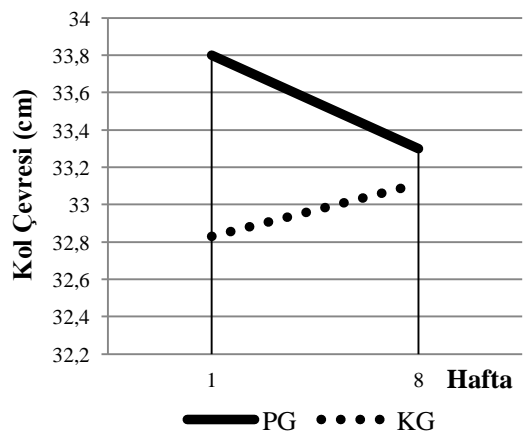
Şekil 4.2 Grupların eğitim öncesi ve sonrası abdomen çevresi değerlerinin karşılaştırılması



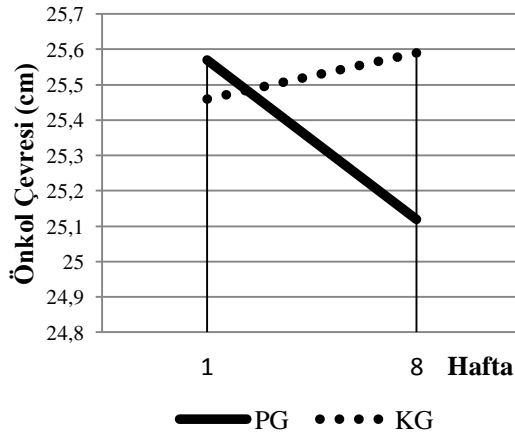
Şekil 4.5 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak çevresi değerlerinin karşılaştırılması



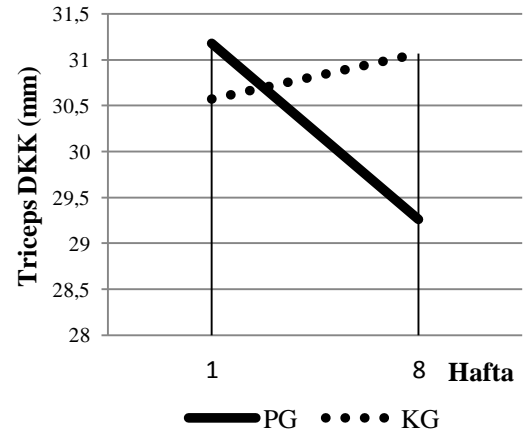
Şekil 4.3 Grupların eğitim öncesi ve sonrası kalça çevresi değerlerinin karşılaştırılması



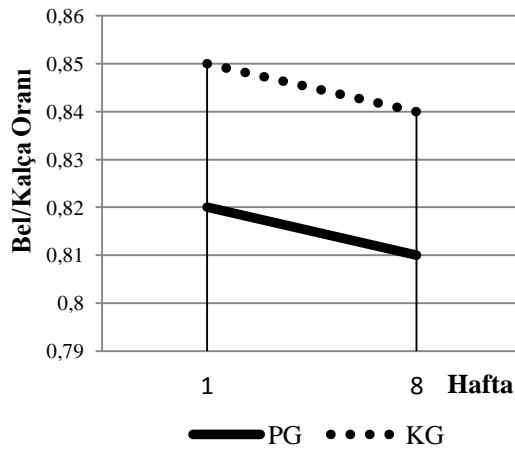
Şekil 4.6 Grupların eğitim öncesi ve sonrası kol çevresi değerlerinin karşılaştırılması



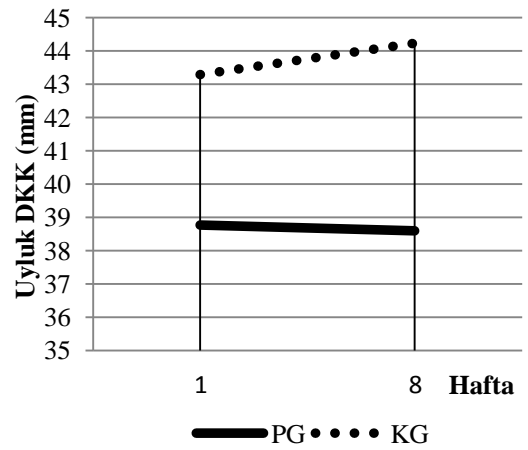
Şekil 4.7 Grupların eğitim öncesi ve sonrası önkol çevresi değerlerinin karşılaştırılması



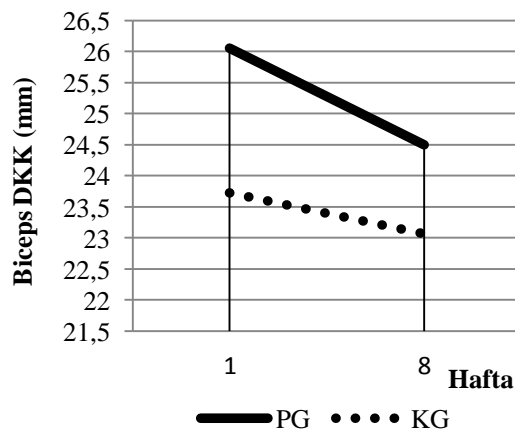
Şekil 4.10 Grupların eğitim öncesi ve sonrası triceps deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



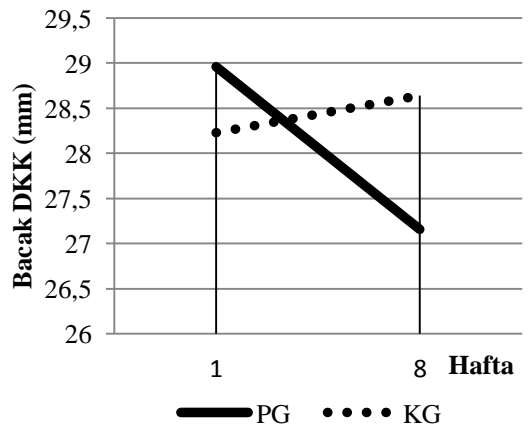
Şekil 4.8 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bel/kalça oranlarının karşılaştırılması



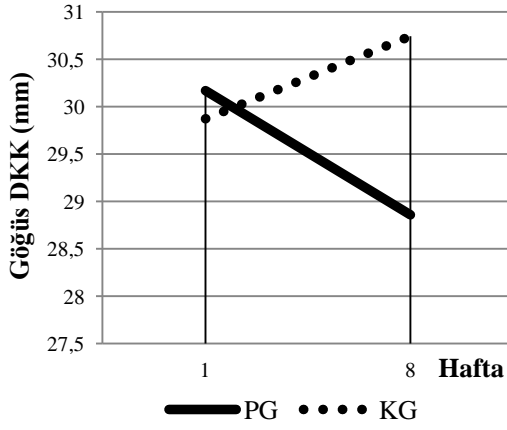
Şekil 4.11 Grupların eğitim öncesi ve sonrası uyluk deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



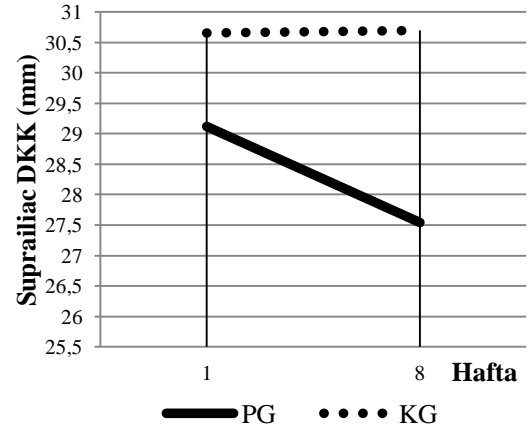
Şekil 4.9 Grupların eğitim öncesi ve sonrası biceps deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



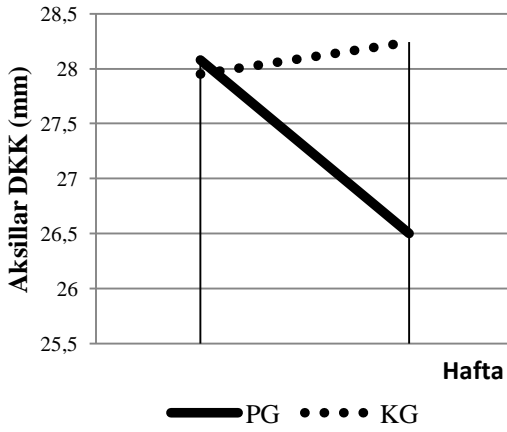
Şekil 4.12 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



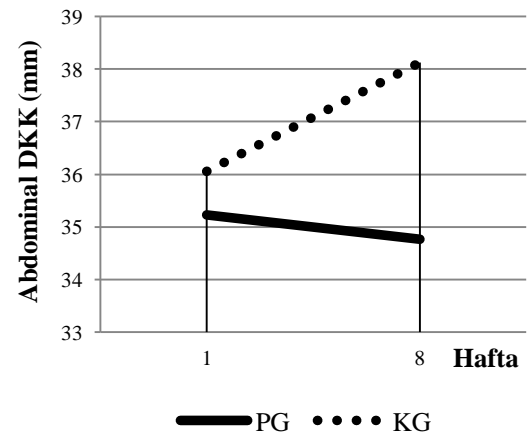
Şekil 4.13 Grupların eğitim öncesi ve sonrası göğüs deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



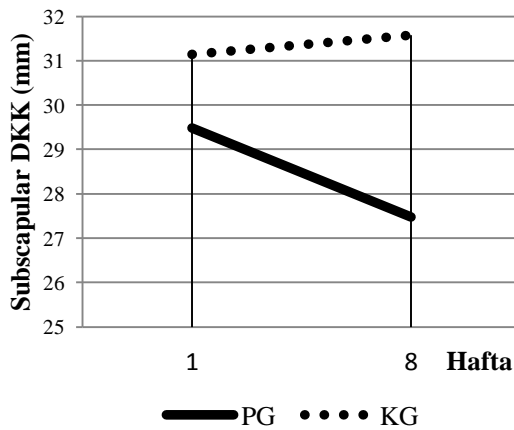
Şekil 4.16 Grupların eğitim öncesi ve sonrası suprailiac deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



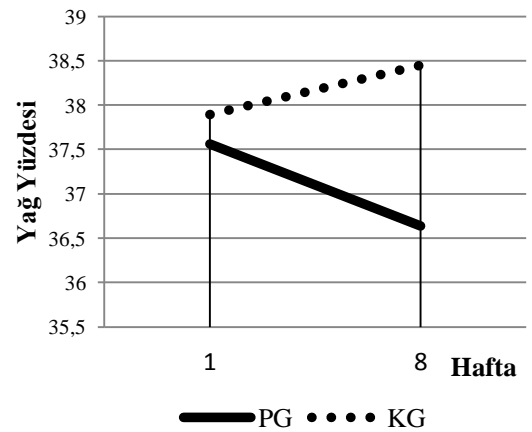
Şekil 4.14 Grupların eğitim öncesi ve sonrası aksillar deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



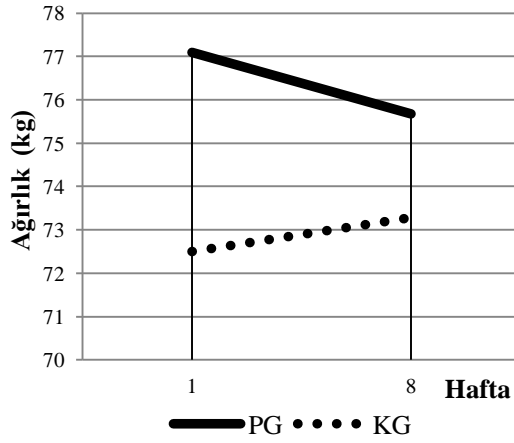
Şekil 4.17 Grupların eğitim öncesi ve sonrası abdominal deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



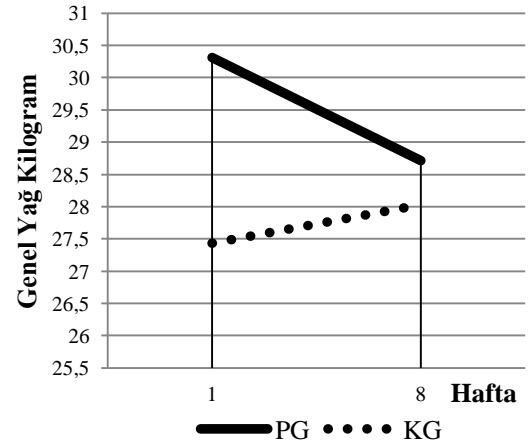
Şekil 4.15 Grupların eğitim öncesi ve sonrası subscapular deri kıvrım kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması



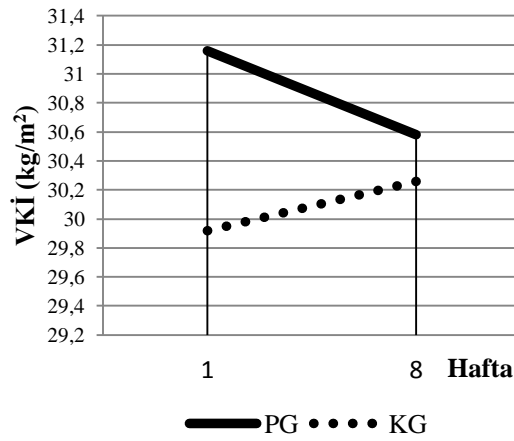
Şekil 4.18 Grupların eğitim öncesi ve sonrası siri formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesi değerlerinin karşılaştırılması



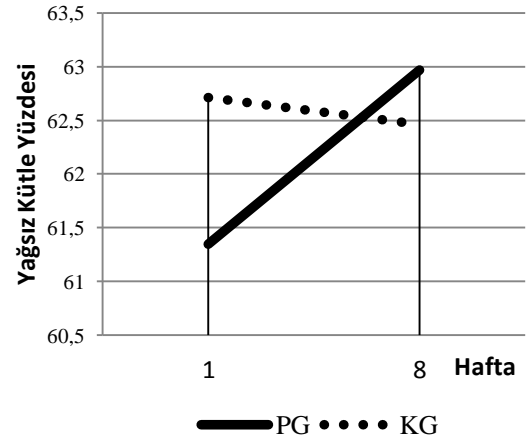
Şekil 4.19 Grupların eğitim öncesi ve sonrası ağırlıklarının karşılaştırılması



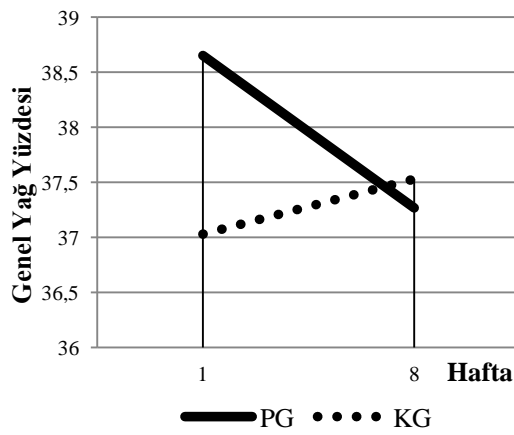
Şekil 4.22 Grupların eğitim öncesi ve sonrası genel yağ kilogramlarının karşılaştırılması



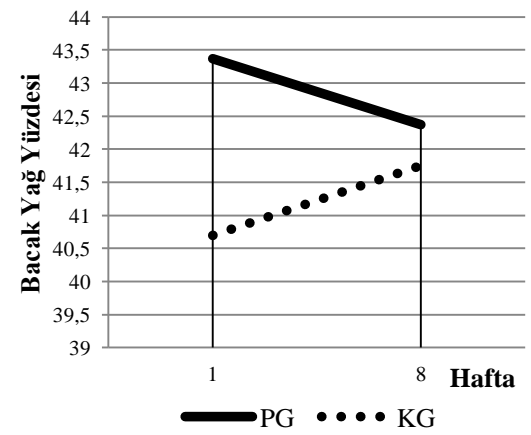
Şekil 4.20 Grupların eğitim öncesi ve sonrası vücut kitle indekslerinin karşılaştırılması



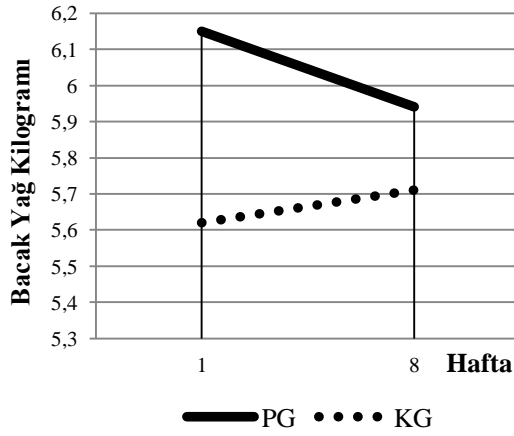
Şekil 4.23 Grupların eğitim öncesi ve sonrası yağsız kütle yüzdesinin karşılaştırılması



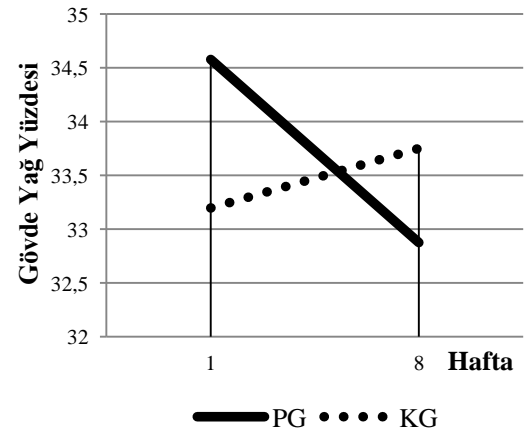
Şekil 4.21 Grupların eğitim öncesi ve sonrası genel yağ yüzdesinin karşılaştırılması



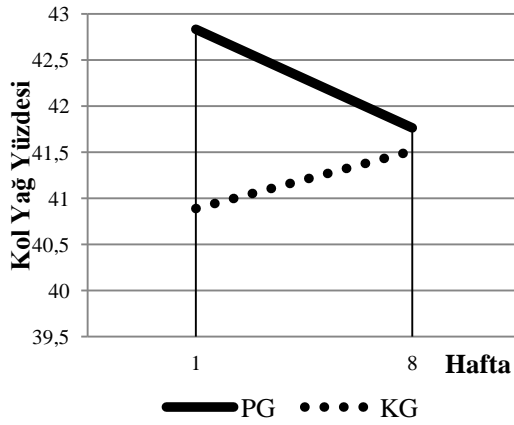
Şekil 4.24 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak yağ yüzdesinin karşılaştırılması



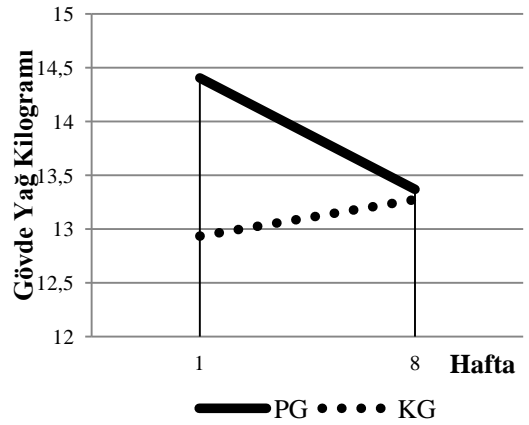
Şekil 4.25 Grupların eğitim öncesi ve sonrası bacak yağ kilogramlarının karşılaştırılması



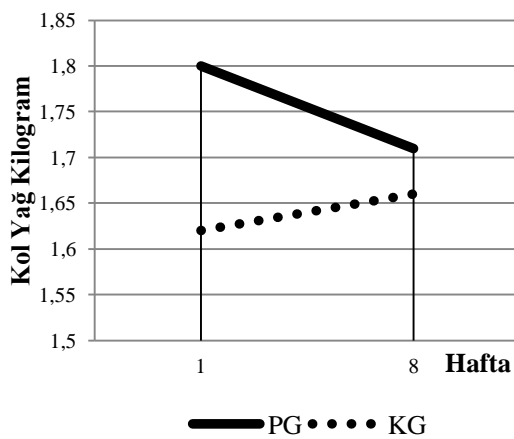
Şekil 4.28 Grupların eğitim öncesi ve sonrası gövde yağ yüzdesinin karşılaştırılması



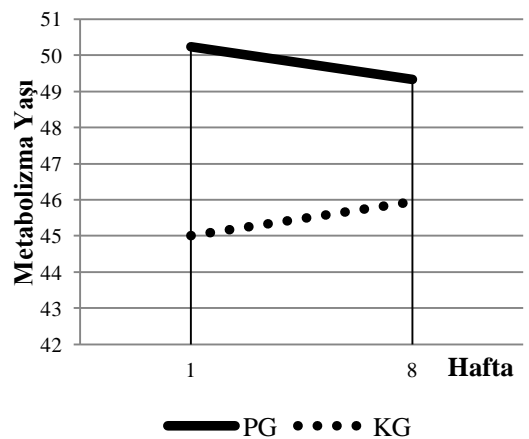
Şekil 4.26 Grupların eğitim öncesi ve sonrası kol yağ yüzdesinin karşılaştırılması



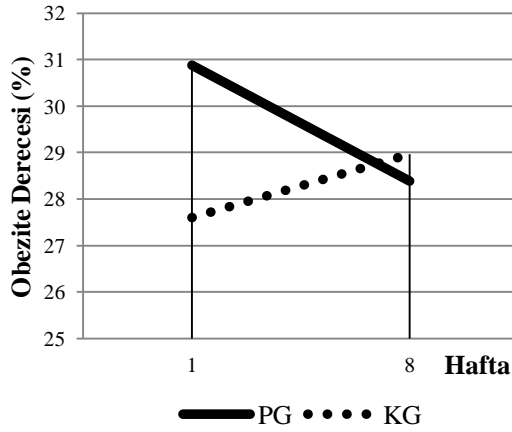
Şekil 4.29 Grupların eğitim öncesi ve sonrası gövde yağ kilogramlarının karşılaştırılması



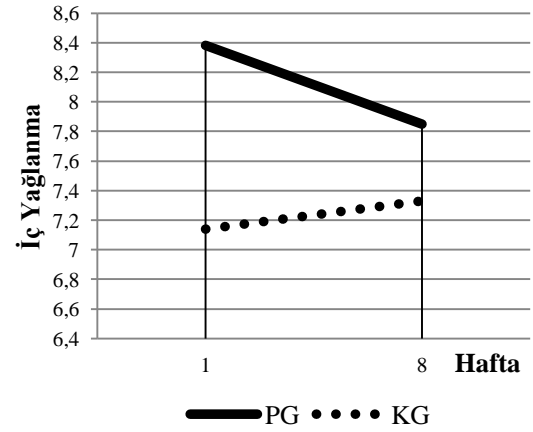
Şekil 4.27 Grupların eğitim öncesi ve sonrası kol yağ kilogramlarının karşılaştırılması



Şekil 4.30 Gruplardaki olguların eğitim öncesi ve sonrası metabolizma yaşlarının karşılaştırılması



Şekil 4.31 Gruplardaki olguların eğitim öncesi ve sonrası obezite derecelerinin (%) karşılaştırılması



Şekil 4.32 Gruplardaki olguların eğitim öncesi ve sonrası iç yağlanma değerlerinin karşılaştırılması

4.2.3. Grupların eğitim öncesi ve sonrası farkların karşılaştırılması

Çalışmada PG ile KG'nun bel, abdomen, kalça, uyluk, bacak, kol, önkol çevre ölçümleri ile bel/kalça oranındaki değişim karşılaştırıldığında Pilates grubunun lehine anlamlı düzeyde farklılık bulundu ($p < 0,05$) (Şekil 4.34) (Tablo 4.12).

Tablo 4.11 Grupların eğitim öncesi ve sonrası çevre ölçümü farklarının karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	PG	KG	p*
	X±SS	X±SS	
Bel (cm)	2,79±2,74	-0,43±1,50	0,000
Abdomen (cm)	2,95±1,52	-1,12±2,12	0,000
Kalça (cm)	2,54±2,91	-1,40±3,17	0,000
Uyluk (cm)	0,62±1,57	-0,59±1,24	0,006
Bacak (cm)	0,33±0,70	-0,11±0,52	0,026
Kol (cm)	0,50±0,61	-0,28±0,72	0,001
Önkol (cm)	0,44±0,62	-0,12±0,32	0,000
Bel/Kalça Oranı	0,00±0,02	0,00±0,02	0,000

X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, *Mann Whitney U Testi.

Triceps, uyluk, göğüs, aksillar, subscapular, abdominal bölgelerinin deri kıvrım kalınlığı ve Siri formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesindeki değişim fark değerleri açısından gruplar karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde farklılık bulundu ($p<0,05$). Biceps, bacak ve suprailiac bölgenin deri kıvrım kalınlığı ölçüm verilerindeki fark değerlerinin benzer düzeyde olduğu belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4.35) (Tablo 4.23).

Tablo 4.12 Grupların eğitim öncesi ve sonrası deri kıvrım kalınlığı farklarının karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	PG	KG	p*
	X±SS	X±SS	
Biceps (mm)	1,55±3,15	0,65±3,04	0,159
Triceps (mm)	1,91±2,87	-0,50±2,72	0,006
Uyluk (mm)	0,17±2,46	-0,94±1,79	0,034
Bacak (mm)	1,80±3,97	-0,41±1,79	0,074
Göğüs (mm)	1,30±3,28	-0,86±2,95	0,016
Aksillar (mm)	1,58±2,71	-0,28±1,86	0,003
Subscapular (mm)	2,01±2,46	-0,43±2,01	0,002
Suprailiac (mm)	1,58±3,26	0,25±3,41	0,083
Abdominal (mm)	0,45±3,11	-2,06±2,03	0,002
Yağ Yüzdesi**	0,91±1,74	-0,55±1,23	0,001

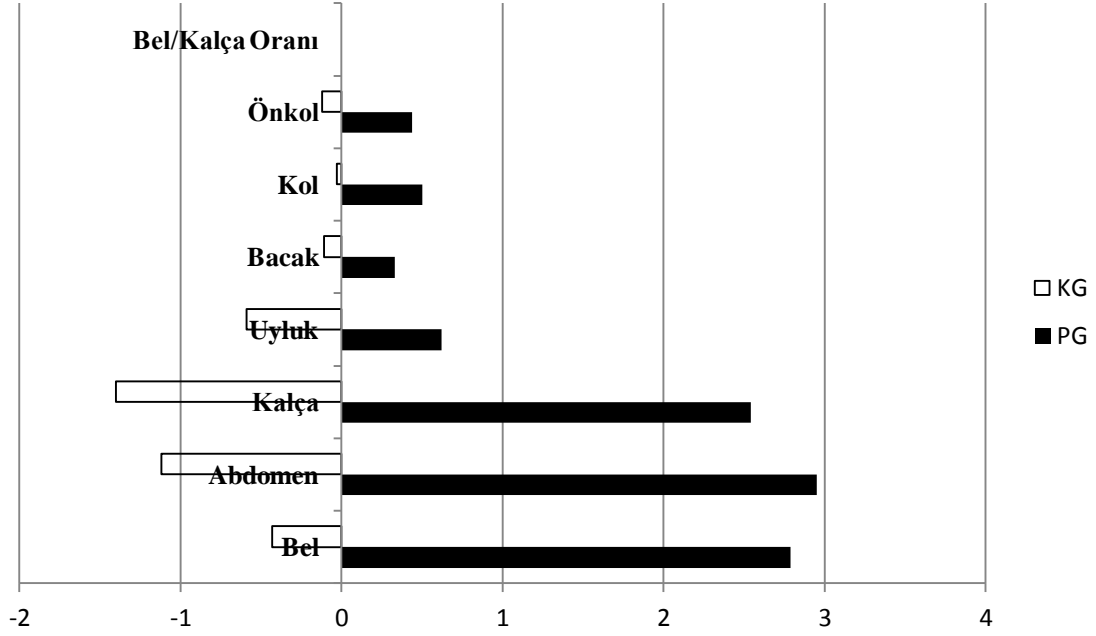
X: ortalama, SS: standart sapma, mm: milimetre, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, * Mann Whitney U Testi, ** Siri Formülüne Göre.

Tanita cihazıyla ölçülen ağırlık, VKİ, genel yağ yüzdesi, genel yağ kilogramı, genel yağsız kütle oranı, bacak yağ yüzdesi, yağ kilogramı, kol empedansı, yağ yüzdesi, yağ kilogramı, gövdenin yağ yüzdesi ve yağ kilogramında ve olguların metabolizma yaşı, obezite derecesi(%) ile iç yağlanma değişim değerleri karşılaştırıldığında Pilates grubunun lehine anlamlı düzeyde farklılık bulundu ($p<0,05$). Bacak ve gövde empedans ölçüm verilerindeki fark değerlerinin benzer düzeyde olduğu belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4.36) (Tablo 4.14).

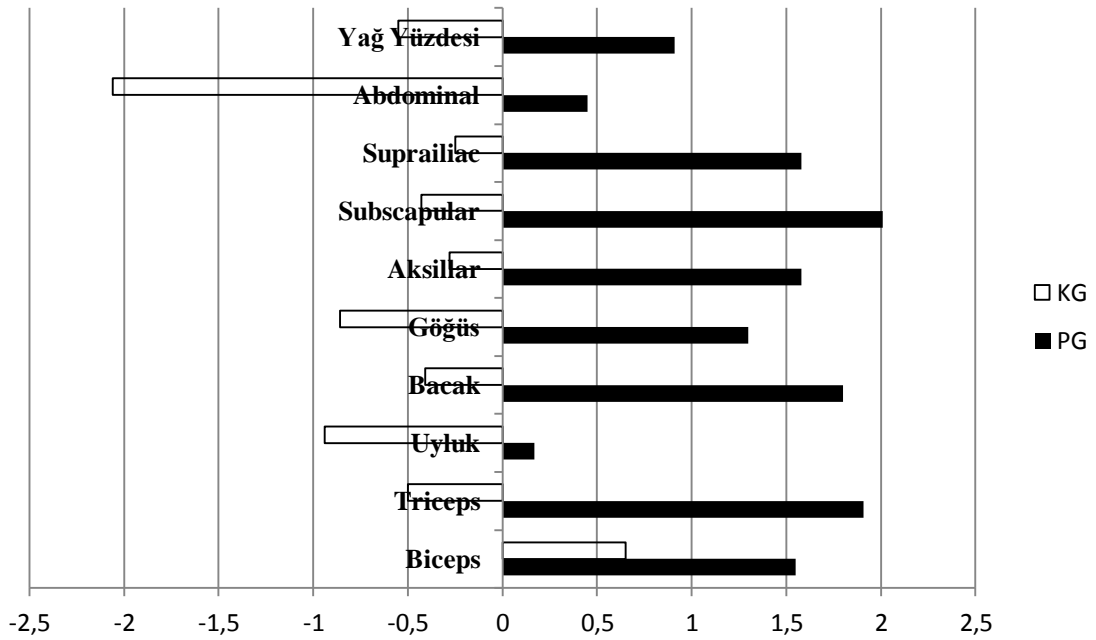
Tablo 4.13 Grupların eğitim öncesi ve sonrası BİA değerlerinin farklarının karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER	PG	KG	p*
	$\Delta\pm SS$	$\Delta\pm SS$	
Ağırlık (kg)	1,43 \pm 2,07	-0,78 \pm 1,72	0,000
VKI	0,58 \pm 0,81	-0,33 \pm 0,69	0,000
Genel			
Yağ (%)	1,38 \pm 2,05	-0,50 \pm 1,35	0,001
Yağ (kg)	1,60 \pm 1,83	-0,60 \pm 1,33	0,000
Yağsız Kütle (%)	-1,35 \pm 2,04	0,51 \pm 1,33	0,001
Bacak			
Empedans	3,14 \pm 14,97	-0,66 \pm 8,63	0,208
Yağ (%)	1,00 \pm 1,03	-1,04 \pm 2,36	0,000
Yağ (kg)	0,20 \pm 0,22	-0,09 \pm 0,23	0,000
Kol			
Empedans	-1,57 \pm 13,77	0,57 \pm 18,56	0,521
Yağ (%)	1,07 \pm 1,65	-0,62 \pm 1,68	0,016
Yağ (kg)	0,08 \pm 0,11	-0,04 \pm 0,81	0,000
Gövde			
Empedans	5,66 \pm 37,18	3,76 \pm 24,82	0,497
Yağ (%)	1,69 \pm 3,63	-0,55 \pm 1,94	0,012
Yağ (kg)	1,03 \pm 1,44	-0,33 \pm 0,91	0,001
Metabolizma Yaşı	0,90 \pm 1,78	-0,95 \pm 1,16	0,000
Obezite Derecesi (%)	2,50 \pm 3,45	-1,36 \pm 2,97	0,000
İç Yağlanma	0,52 \pm 0,60	-0,19 \pm 0,60	0,001

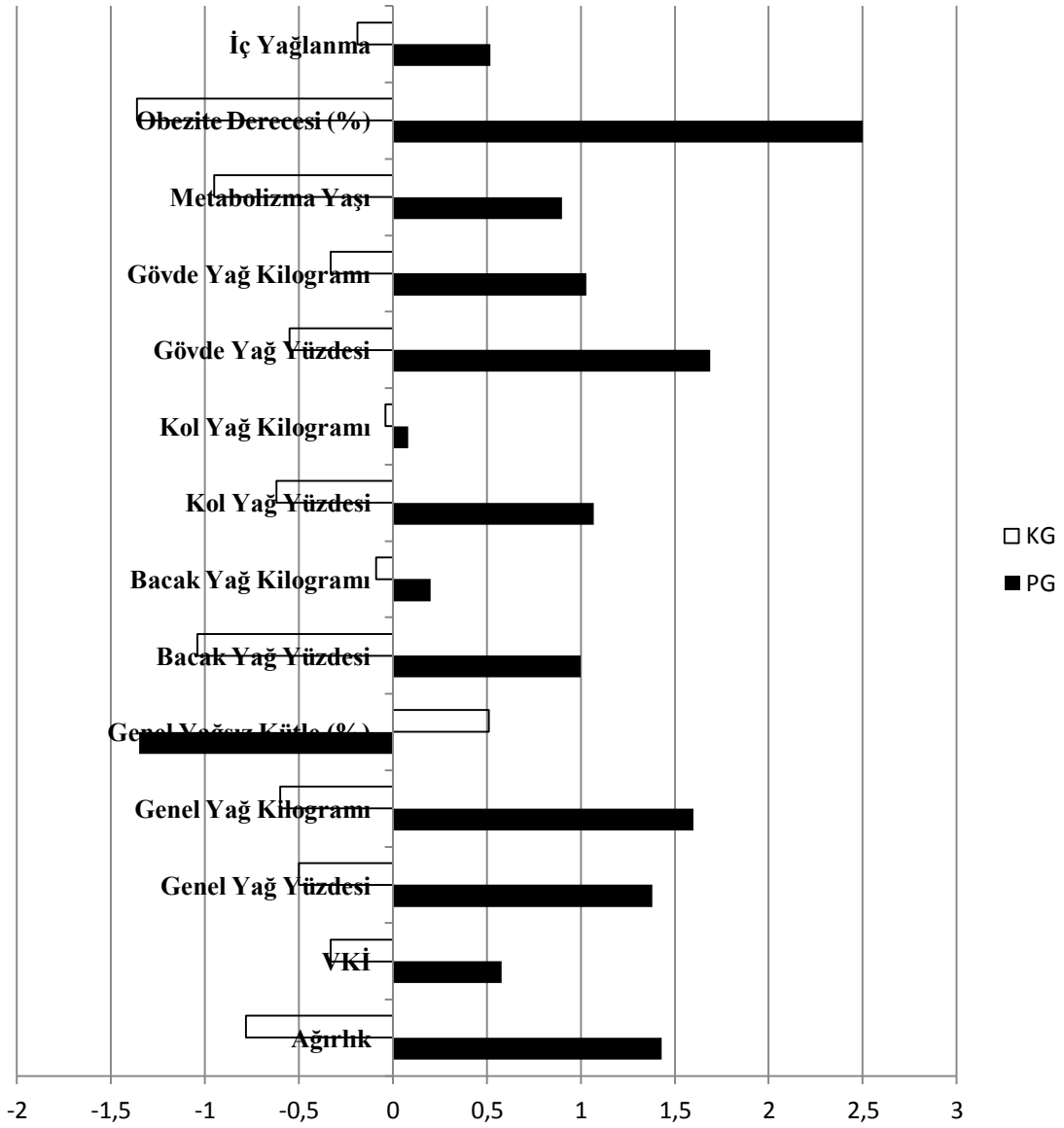
X: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, kg: kilogram, PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, * Mann Whitney U Testi.



Şekil 4.33 Gruplardaki olguların eğitim öncesi ve sonrası çevre ölçümü farklarının karşılaştırılması



Şekil 4.34 Gruplardaki olguların eğitim öncesi ve sonrası deri kıvrım kalınlığı farklarının karşılaştırılması



Şekil 4.35 Gruplardaki olguların eğitim öncesi ve sonrası BİA değerlerinin farklarının karşılaştırılması

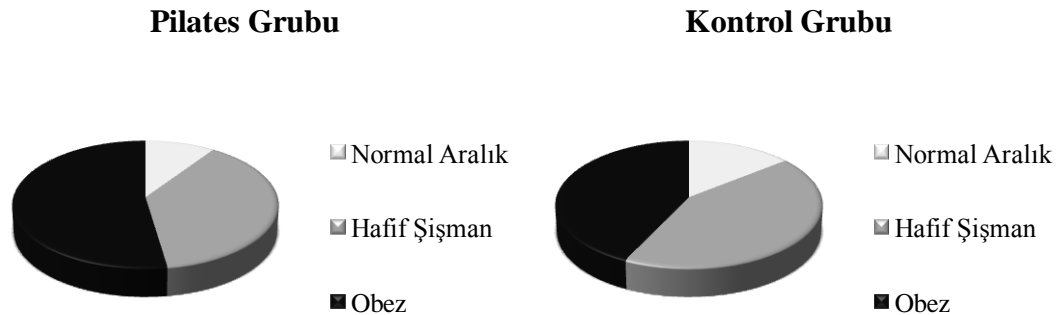
4.3. Olguların VKİ'ye Göre Vücut Ağırlığı Sınıflaması

PG'ndaki olguların VKİ'ye göre vücut ağırlığı değerlendirildiğinde 2'sinin (%9,52) normal ağırlık, 8'inin (%38,09) hafif şişman, 11'ini (%52,38) obez sınıflamasında olduğu belirlendi.

KG'ndaki olguların VKİ'ye göre vücut ağırlığı değerlendirildiğinde 3'ünün (%14,28) normal ağırlık, 9'unun (%42,85) hafif şişman, 9'unun (%42,85) obez sınıflamasında olduğu belirlendi (Şekil 4.38) (Tablo 4.15).

Tablo 4.14 Çalışmaya katılan olguların VKİ'ye göre vücut ağırlığı sınıflaması

VKİ'ye Göre Vücut Ağırlığı Sınıflaması		PİLATES GRUBU		KONTROL GRUBU	
		Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Normal Aralık	18.50-24.99	2 (9,52)	2 (9,52)	2 (9,52)	3 (14,28)
Hafif Şişman	≥25.00	8 (38,09)	9 (42,85)	10 (47,61)	9 (42,85)
Pre-Obez	25.00-29.99	8	8	10	9
Obez	≥30.00	11 (52,38)	10 (47,61)	9 (42,85)	9 (42,85)
I.Derece	30.00-34.99	7	6	4	4
II.Derece	35.00-39.99	3	3	5	5
III.Derece	≥40.00	1	1	0	0
TOPLAM		21 (100)	21 (100)	21 (100)	21 (100)



Şekil 4.36 Çalışmaya katılan olguların eğitim öncesi VKİ'ye göre vücut ağırlığı sınıflaması

4.4. Çalışma Süresince Olguların Beslenme Düzeylerindeki Değişiklikler

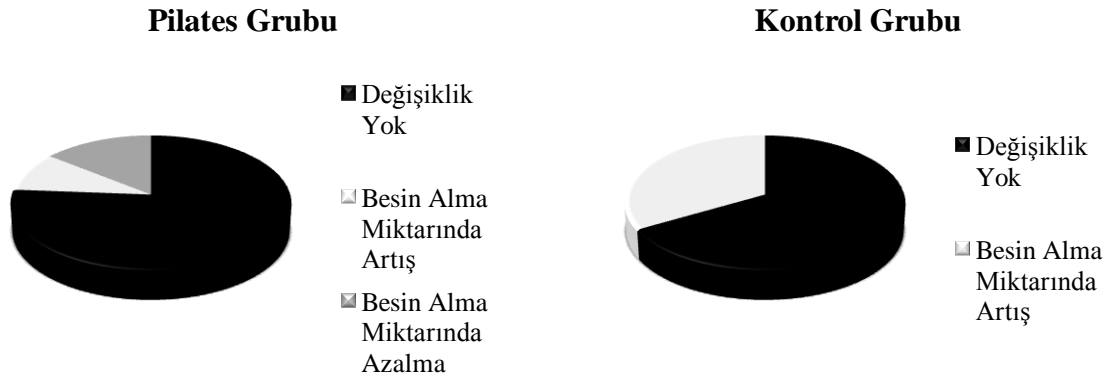
PG'ndaki olgulardan 16'sı (%76,2) çalışma süresince beslenme alışkanlığında değişiklik olmadığını, 2'sinin (%9,5) besin alma miktarında artış olduğunu, 3'ünün (%4,3) besin alma miktarında azalma olduğunu belirtti.

KG'ndaki olgulardan 14'ü (%66,7) çalışma süresince beslenme alışkanlığında değişiklik olmadığını, 7'si (%33,3) besin alma miktarında artış olduğunu belirtirken hiçbir olgu besin alma miktarında azalma olmadığını bildirdi (Şekil 4.37) (Tablo 4.14).

Tablo 4.15 Çalışmaya katılan olguların çalışma sürecinde beslenmelerindeki değişiklikler

Beslenme Değişikliği	PG	KG
	n (%)	n (%)
Değişiklik Yok	16 (76,2)	14 (66,7)
Besin Alma Miktarında Artış	2 (9,5)	7 (33,3)
Besin Alma Miktarında Azalma	3 (4,3)	0 (0,0)
Toplam	21 (100)	21 (100)

PG: Pilates Grubu, KG: Kontrol Grubu, %: Yüzde



Şekil 4.37 Çalışmaya katılan olguların çalışma sürecinde beslenme düzeylerindeki değişiklikler

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda pilates eğitiminin vücut kompozisyonuna etkisini inceledik. Ayrıca pilatesin vücut yağ yüzdesinde oluşturduğu total değişim dışında segmental olarak vücut yağ yüzdesinde değişiklik oluşturup oluşturmadığını araştırdık. Çalışmamızın sonucunda pilates eğitimi hem genel hem de segmental olarak vücut kompozisyonu parametrelerinde pozitif etkiler açığa çıkarttı. Herhangi bir egzersiz eğitimi almayan kontrol grubumuzdaki olgularda VKİ değerinde, abdomen ve kalça çevre ölçümleri, uyluk ve abdominal deri kıvrım kalınlığı ölçümü ile yağ yüzdesinde artış görüldü ($p<0,05$). Ayrıca her iki gruptaki olguların çoğunda beslenme alışkanlığında değişiklik gözlenmedi (PG:%76,2, KG:%66,7).

Ülkemizde yetişkinlerde obezite prevalansını belirlemek amacıyla Türk Kardiyoloji Derneği tarafından yapılan ve 3681 kişiyi kapsayan Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri çalışmasında $VKI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ obezite olarak tanımlanmış ve 30 yaşını aşkın Türk erkeklerinin dörtte birinde (%25.2), kadınların da yarıya yakınında (%44.2) obezite tespit edilmiştir. Orta yaşlı (31-49 yaş) ve yaşlı (50 yaş ve üzeri) gruplarda ayrı ayrı ele alındığında, bu prevalansın erkeklerde anlamlı biçimde değişmediği (%24.8 ve 25.7), kadınlarda ise önemli ölçüde arttığı (sırasıyla %38 ve %50,2) bildirilmiştir. Obezite prevalansının zamanla yükseldiği, 1990'da benzer yaşta erkeklerde %12,5 iken iki kat arttığı, elli yaş ve üzerindeki kadınlarda ise prevalansın %40'tan az iken %50'ye yükseldiği belirtilmiştir (Onat 2003). Ülkemizde 5 yılda bir tekrarlanan 15-49 yaş grubu kadınların çalışma kapsamına alındığı Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması sonuçları incelendiğinde ise kadınlarda obezite sıklığında son 10 yılda %5,1 artış olduğu görülmektedir (Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2008). Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi tarafından 2002 yılında yayınlanan araştırma ülkemizde obezite prevalansını etkileyen faktörleri belirlemede yol gösteren bir çalışma olmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Türk kadınlarındaki ev dışı istihdam

eksikliği, yapılan fiziksel aktivitenin ev işleri ile sınırlı kalması ve spor faaliyetlerine katılma geleneğinin olmaması obezite riskini arttırmaktadır (obezite prevalansı ev kadınlarında %30.7). Ayrıca özellikle kadınlarda eğitim düzeyi yükseldikçe diğer faktörlerden bağımsız olarak obezite riskinin azaldığı saptanmıştır. Bireyin gelir durumunun da obezite riskini belirleyen önemli faktörlerden biri olduğu görülmüştür (Satman vd 2002). Dünya Sağlık Örgütü 2008 yılında 20 yaş üzeri yetişkinlerin %35'ini kilolu, -1,4 milyardan fazla (200 milyon erkek, 300 milyon kadın) %11'ini obez olarak tanımlamıştır (WEB_7). Mcinnis vd (2003) çalışmasında tüm dünyada obezitenin bir epidemik şeklinde arttığını ve artmaya devam ettiğini raporlanmakta, fiziksel aktivite ve egzersizin obezite ve obezite ile ilgili diğer sağlık sorunlarının önlenmesindeki rolünün önemini vurgulanmaktadır. Düzenli fiziksel aktivitenin, sadece enerji dengesinin düzenlenmesinde değil, obezite ile gelişen sağlık risklerinin ve bu risklere bağlı ölüm hızının azaltılmasında da önemli bir role sahip olduğunu vurgulamaktadır. Egzersiz tedavisinin ağırlık kaybını sağlamadaki etkisi halen tartışmalı olsa da (Wareham 2007), yağ dokusu ve abdominal yağlanmayı azalttığı, vücut kompozisyonunu olumlu etkilediği diyet yapıldığında görülebilen kas kuvvet kaybı, yorgunluk, düşük bazal metabolizma hızıyla sonuçlanan yalın vücut kitlesi kayıplarını önlediği bilinmektedir (Mcinnis vd 2003, Ohkawara vd 2007). Gilliat ve ark. (2001) yaptığı çalışmada fiziksel aktivitenin dinlenik metabolizma ve vücut kompozisyonu üzerine yaptığı etkilere bakılmıştır. 35 ile 50 yaşları arasında olan bayanlar haftada ortalama 9 saat fiziksel aktivite yapanlar ve sedanterler olarak iki gruba ayrılmıştır. Sonuç olarak fiziksel aktif bayanlarda sedanterlerle karşılaştırıldığında vücut yağ ağırlığı ve yağ yüzdesi düşük, yağsız vücut ağırlığının ve dinlenik metabolizma hızının yüksek olduğu görülmüştür. Bizim de egzersiz yapmayan kontrol grubumuzda elde ettiğimiz verilere göre 8 haftalık nispeten kısa sayılan bir süreçte olguların BİA verilerinde, çevre ve deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde bu bilgileri destekler nitelikte sonuçlar kaydedilmiştir. Ayrıca Sperling ve Brum (2006) pilates egzersizlerine katılan populasyonun özelliklerini tanımlamak için yaptıkları çalışmada olguların %18,4'ünün Pilatesin düzenli olarak yapılması ile yağsız kitlenin dolayısıyla kas tonusunun artacağına inandığı sonucuna varmıştır.

Abanoz (2010) 8 haftalık pilates egzersiz programının orta yaşlı, sağlıklı, sedanter obez bayanların fiziksel uygunluk üzerindeki etkisini incelemek amacı ile yaptığı çalışmada; 15 sedanter bayan gönüllü olguya 8 hafta, haftada 3 gün, 55 dakika süre ile pilates mat-work egzersiz programı uygulamıştır. Olguların eğitim öncesi VKİ

ortalamaları $36,34 \pm 3,13$ 'dir. Olgulara araştırma sürecinde 1200 kcal diyeti uygulanmıştır. Tüm olguların pilates programı öncesi ve sonrası, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi ve bel çevresi değerleri alınmıştır. Olguların boyları metre, vücut ağırlıkları ve vücut kompozisyonu BIA cihazı, bel çevresi ölçümleri Gullick şeridi kullanılarak ölçülmüştür. Olguların egzersiz öncesi ağırlık değerleri ve bel çevresi değerleri ile egzersiz sonrası değerleri karşılaştırıldığında egzersiz sonrasında anlamlı bir düşüş tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Olguların program öncesi vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, VKİ değerleri ile sonrası değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Bu çalışmada mat work programı 8'er tekrarlı, 18 egzersizden oluşmaktadır. Bizim çalışmamızda tüm parametrelerde olumlu değişimler görülme nedeni eğitim programımızdaki egzersiz çeşidi ve tekrar sayısının fazla olması ile daha fazla enerji tüketimine yol açması olabilir. Ancak bu subjektif bir çıkarımdır. Bunun objektif olarak belirlenmesi için eğitim sırasında bireylerin kalp hızlarının değerlendirilmesiyle egzersiz şiddeti belirlenebilir. Örnekleme obez olan ve pilates eğitiminin kalp hızı kontrollü olarak verildiği bir çalışmada Abanoz'un (2010) çalışmasından farklı bizim çalışmamıza benzer bir sonuç elde edilmiştir. Bu çalışmada Çakmakçı (2011) obez kadınlarda 8 haftalık pilates mat ve top egzersizlerinin vücut kompozisyonuna etkisini incelemiştir. 52 sağlıklı, sedanter, obez kadını pilates ($n=34$) ve kontrol grubu ($n=27$) olmak üzere 2 gruba ayıran araştırmacı pilates grubuna 8 hafta boyunca, haftada 4 gün, 60 dakika egzersiz yaptırmıştır. Kontrol grubuna hiçbir müdahale yapılmamıştır. Eğitim öncesi pilates grubundaki olguların VKİ'leri ortalama $33,76 \pm 3,69$, kontrol grubunun ortalama $32,46 \pm 2,14$ olarak belirlenmiştir. Olguların boy metre, vücut ağırlıkları tartı, deri kıvrım kalınlığı biceps, triceps, subscapular ve suprailiac bölgelerden skinfold kaliper kullanılarak ölçülmüştür. 7 ısınma, 12 pilates mat, 8 pilates top egzersiziyle sonlandırılan eğitim programında egzersizlerinin şiddeti Karnoven metoduna göre maksimal kalp hızının %40'ından başlayarak %60'ına yükseltme hedefiyle ayarlanmıştır. Ağırlık, VKİ, yağ yüzdesi, yalın vücut kitlesi, bel çevresi, bel-kalça oranı, biceps, triceps, subscapular ve suprailiac deri kıvrım kalınlıkları ölçümlerinde pilates grubunda anlamlı derecede azalma saptanırken ($p < 0,05$), kontrol grubundaki olgularda aynı parametrelerde anlamlı değişiklik belirtilmemiştir ($p > 0,05$).

Baltacı vd (2005) bilateral osteoartrit tanılı 34 kadın hastada pilates egzersizleriyle klinik temelli fizik tedaviyi karşılaştırmıştır. 4 hafta, haftada 5 gün, pilates grubuna 45

dakika egzersiz, klinik temelli fizik tedavi grubuna 30 dakika nöromusküler elektrik stimülasyonu, 20 dakika izometrik egzersiz yaptırmışlardır. Herbir olguya kilo kaybı uygulamaları ve düşük enerji diyeti ile ilgili bir kitapçık verilmiştir. Eğitim öncesi, pilates grubundaki olguların VKİ'leri ortalama $28,06 \pm 5,06$, kontrol grubundaki olguların VKİ'leri ortalama $28,52 \pm 5,13$. Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyon ölçümleri BİA yöntemiyle yapılmıştır. Sonuç olarak olguların vücut ağırlıklarında her iki grupta da anlamlı derecede azalma (pilates grubu %2,27, klinik temelli fizik tedavi grubu %1,58) sağlanmıştır ($p < 0,05$). Vücut yağ yüzdesindeki düşüş pilates grubunda anlamlı derecede daha fazla olmuştur ($p < 0,05$). Bizimde çalışmamız sonucunda belirttiğimiz şekilde bu çalışmada da yazarlar pilatesin kilo kontrolünde, hızlı kilo vermede ve vücut yağ yüzdesinde azalma sağlamada kullanılabilecek bir egzersiz sistemi olduğu sonucuna varmıştır.

Çakmakçı (2012) sedanter, Türk kadınlarında 10 haftalık Pilates mat egzersiz programının kilo kaybetme ve vücut kompozisyonu üzerine etkisini incelediği çalışmasında 36 olguyu Pilates ($n=20$) ve kontrol grubu ($n=16$) olmak üzere 2 gruba ayırmıştır. Eğitim öncesi pilates grubundaki olguların VKİ'leri ortalama $25,33 \pm 2,96$, kontrol grubunun ortalama $23,62 \pm 2,94$ olarak belirlenmiştir. Pilates grubuna 10 hafta boyunca, haftada 3 gün, 60 dakika boyunca eğitim verilmiş, kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Pilates grubuna ilk 3 hafta 40 dakika; 8 tekrarlı, 2 set, sonraki 3 hafta 45 dakika; 8 tekrarlı, 3 set, son 4 hafta 50 dakika; 8 tekrarlı, 3 set halinde egzersizler yaptırılmıştır. Egzersizlerin ilk ve son 10'ar dakikası ısınma ve soğumaya ayrılmıştır. 7 ısınma, 17 pilates egzersizinin ardından esneme ve germe egzersizleriyle sonlandırılan eğitim programında Pilates mat egzersizlerinin şiddeti Karnoven metoduna göre maksimal kalp hızının %60-70'inden başlayarak %80-85'ine yükseltme hedefiyle ayarlanmıştır. Olguların boy uzunlukları metre, vücut ağırlıkları BİA cihazı, deri kıvrım kalınlığı biceps, triceps, subscapular ve suprailiac bölgelerden skinfold kaliper kullanılarak ölçülmüştür. Pilates grubunun ilk ve son ölçümleri karşılaştırıldığında olguların vücut ağırlığı, VKİ, bel çevresi, bel-kalça oranı, yağ yüzdesi, yalın vücut kitlesi, biceps, triceps, subscapular ve suprailiac deri kıvrım kalınlıklarında anlamlı derecede azalma elde edilirken ($p < 0,05$), kontrol grubundaki olgularda aynı parametrelerde artış saptanmış ancak bu artışın anlamlı derecede olmadığı belirtilmiştir ($p > 0,05$). Çalışma sonuçları bizim çalışmamızla benzerdir.

Öztürk (2008) aerobik-step ve pilates egzersizlerinin kuvvet, esneklik, anaerobik güç, denge ve vücut kompozisyonuna etkisi incelemiştir. Çalışmaya yaşları 35 ve üzeri yaşta olan 15 kadın aerobik-step ve 15 kadın pilates toplam 30 kadın katılmıştır. 8 hafta boyunca, haftada 3 gün 60 dakikalık programlarda aerobik- step ve pilates eğitimleri yapılmıştır. Çalışma öncesi aerobik-step grubunun VKİ'si ortalama $27,26 \pm 1,42$, pilates grubunun VKİ'si ortalama $23,02 \pm 3,91$ 'dir. Aerobik-step eğitimine katılanlar eğitimin ilk 5 dakikası düşük tempolu ısınma hareketleri, 20 dakika müzik ve ritim eşliğinde vücut hareketleri, 20 dakika step tahtasıyla step çalışması, 10 dakika karın ve bacaklar için yer hareketleri, 5 dakika soğuma hareketleri yapmışlardır. Mat, top ve elastik bantlarla yapılan Pilates eğitiminde 10 dakika ayakta ısınma hareketleri, 10 dakika yerde sıkıştırma, esnetme, denge çalışmaları, 20 dakika yerde sırt ve karın egzersizleri, 10 dakika germe hareketleri yapmışlardır. Eğitim programından hemen önce ve sonra deneklerin boy, vücut ağırlığı, deri kıvrımı kalınlığı, çap ve çevre ölçümleri ile dikey sıçrama, anaerobik güç, bacak kuvveti, denge ve esneklik testleri yapılmıştır. Ağırlık kantarla, boy dijital boy ölçer aletiyle, bel ve kalça çevresi mezurayla ölçülmüştür. Derialtı yağ kalınlığı triceps ve suprailiac bölgelerinden; skinfold kaliper aletiyle ölçülmüştür. Deneklerin vücut yağ yüzdelerini belirlemek için Sloan ve Weir Formülü kullanılmıştır. Eğitim sonunda pilates grubunda triceps deri kıvrım kalınlığı, VKİ, vücut yağ yüzdesi, bel ve kalça çevresi, bel-kalça oranında anlamlı derecede azalma elde edilmiş ($p < 0,05$), suprailiac, deri kıvrım kalınlığı ve vücut ağırlığında değişiklik meydana gelmemiştir ($p > 0,05$). Aerobik-step grubunda bel-kalça oranı hariç ($p > 0,05$), tüm parametrelerde anlamlı derecede azalma elde edilmiştir ($p < 0,05$). Bu çalışmada pilates grubundaki olgular çalışma öncesi zaten normal kiloya sahipken, aerobik-step grubundaki olgular hafif şişman sınıflamasına girmektedir. Pilates grubundaki olgularda aerobik grubuna kıyasla tüm parametrelerde olumlu değişiklik görülmemesi nedeni bu olabilir.

Ersoy (2008) yürüyüş ve pilatesin sedanter, menapoza girmemiş, sigara ve alkol kullanmayan, sağlıklı, orta yaşta kadınlarda vücut kompozisyonuna etkisini incelediği çalışmasında yaşları 30–45 arasında değişen, menapoza girmemiş 28 bayan olguyu kontrol grubu ($n=9$), 10 000 adım grubu ($n=11$) ve pilates grubu ($n=8$) olmak üzere 3 gruba ayırmıştır. Başlangıçta kontrol grubunun VKİ değeri ortalama $27,72 \pm 3,09$, 10 000 adım grubunun VKİ'si ortalama $27,85 \pm 2,66$, pilates grubunun VKİ'si ortalama $25,11 \pm 1,82$ olarak belirlenmiştir. 8 hafta boyunca 10 000 adım grubundaki olgulara her

gün 10 000 adım atmaları için teşvik edilmiş, pilates grubuna haftada 2 gün, 60 dakika pilates egzersizleri yaptırılmıştır. Kontrol grubu günlük yaşamını sürdüren sedanter olgulardan oluşmuştur. Çalışmanın başı, ortası ve sonunda ağırlık, VKİ, vücut yağ oranı, bel çevresi, kalça çevresi ölçümleri yapılmıştır. Olguların günlük adım sayıları pedometre, ağırlık ve vücut yağ oranı BIA cihazı, bel ve basen çevresi mezura kullanılarak ölçülmüştür. Pilates egzersizleri mat, top ve elastik bant egzersizlerinden oluşmaktadır. Egzersizler dörder haftalık periyotlara uyum esas alınarak olgulara ilk 4 hafta 32, sonraki 4 hafta 32 farklı egzersiz yaptırılmış, egzersizden önce ve sonra 7,5'er dakikalık ısınma ve soğuma periyotları eklenmiştir. Ağırlık, VKİ, vücut yağ oranı, bel çevresi, kalça çevresi değerlerinde hem pilates hem de 10000 adım grubunda anlamlı derecede azalma belirlenmiştir ($p<0,05$). Kontrol grubundaki katılımcıların ağırlıkları, VKİ'leri, bel ve kalça çevrelerinde anlamlı düzeyde artma saptanırken, vücut yağ oranı değerlerinde değişiklik saptanmamıştır ($p>0,05$).

Rogers ve Gibson (2009) 8 hafta, haftada 3 gün, 60 dakikalık Pilates mat egzersiz programının sağlıklı, rekreasyonel olarak aktif yetişkinlerde vücut kompozisyonu, esneklik ve kassal enduransa olan etkisini incelemiştir. Pilates egzersizleri en fazla 10 tekrarlı olarak yapılan 7 başlangıç, 13 orta, 5 ileri seviye egzersizden oluşmaktadır. Çalışmada kontrol grubundaki olgular spor salonunda haftada 3 gün 60 dakika denetimsiz, kardiyovasküler ve kuvvet eğitimi yapan bireylerden oluşmuştur. Eğitim öncesi pilates grubundaki olguların yağ yüzdesi ortalama $23,5\pm 5$, kontrol grubundaki olguların yağ yüzdesi ortalama $23,7\pm 6$ olarak saptanmıştır. Olguların göğüs, bel, kalça, sağ uyluk ve kol çevre ölçümleri, Gullick şeridi, erkeklerin göğüs, abdomen ve uyluk; kadınların triceps, suprailiac ve uyluk deri kıvrım kalınlığı skinfold kaliper kullanılarak ölçülmüştür. Olguların yağ yüzdesi cinsiyete özel olarak hesaplanan Jackson-Pollock denklemi ile hesaplanmıştır. Pilates grubunun vücut yağ yüzdesinde %1,2, bel çevresinde 1,7 cm ve kol çevresinde 0,5 cm azalma elde edilmiştir ($p<0,05$).

Arslanoğlu ve Şenel (2013) 20 sağlıklı, orta yaşlı, sedanter kadın olguyu eğitim ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayırmış; eğitim grubuna 8 hafta, haftada 3 gün, 45 dakika düzenli Pilates mat work egzersiz eğitimi vermiştir. Eğitim grubunun çalışma öncesi VKİ'leri ortalama 25.54 ± 3.05 , kontrol grubunun VKİ'leri ortalama 26.00 ± 6.54 olarak belirlenmiştir. Olguların boy uzunluğu metre, vücut ağırlıkları tartı, bel ve kalça çevresi ölçümleri Gullick şeridi, deri kıvrım kalınlıkları vücudun sağ suprailiac ve

triceps bölgesinden skinfold kaliper kullanılarak belirlenmiştir. Vücut yağ yüzdesi Sloan ve Weir formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Eğitim grubuna 7 ısınma, 17 pilates mat work egzersizi yaptırılmıştır. Egzersiz şiddeti kalp hızının %40'ından başlayarak %60'ına kadar arttırılmıştır. Çalışma sonucunda pilates grubunun vücut yağ yüzdesinde anlamlı derecede azalma saptanırken ($p<0,05$), vücut ağırlığı, VKİ, yalın vücut kitlesi, bel-kalça oranında değişiklik bulunmamıştır ($p>0.05$).

Altıntaş (2006) aletli (reformer) ve aletsiz (mat work) yapılan pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 8 hafta boyunca, haftada 3 kere pilates reformer ve pilates mat work programı uygulamıştır. Çalışmaya 30 yaş üstü, sedanter bayanlar dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan 30 olgu; reformer, mat work ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Eğitim öncesi mat-work programına katılan olguların VKİ'leri ortalama $20,95\pm 2,16$, reformer programına katılan olguların VKİ'leri ortalama $21,28\pm 3,04$, kontrol grubundaki olguların VKİ'leri ortalama $21,58\pm 2,81$ 'dir. Çalışmaya katılan kişilerin programa başlamadan önce ve 8 hafta sonra, fiziksel uygunluk ölçümleri yapılmıştır. Vücut kompozisyonu ölçümü BIA cihazıyla, bel-kalça ölçümü mezurayla yapılmıştır. Mat work grubunda eğitim öncesi vücut ağırlığı, VKİ, vücut iletim direnci, vücut yağ oranı, yağsız beden kütlesi, bel çevresi, kalça çevresi, bel-kalça oranı değerleri ile eğitim sonrası değerleri karşılaştırıldığında anlamlı olmayan bir azalma, vücut yağ kütlesinde anlamlı bir azalma vardır ($p<0.05$). Reformer grubunda eğitim sonrası vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, VKİ, yağsız beden kütlesi, bel-kalça oranı değerlerinde anlamlı ($p<0.05$) bir azalma; vücut iletim direnci, vücut yağ oranı, vücut yağ kütlesi değerlerinde anlamlı olmayan bir azalma ($p>0.05$) saptanmıştır. Kontrol grubunda eğitim sonrası vücut ağırlığı, VKİ, vücut yağ oranı, vücut yağ kütlesi, bel çevresi, bel-kalça oranı değerlerinde anlamlı olmayan bir azalma ($p>0.05$), vücut iletim direnci, yağsız beden kütlesi, kalça çevresi değerlerinde anlamlı olmayan bir artma ($p>0.05$) belirlenmiştir. Bu çalışmada olguların VKİ'leri ortalama $21,27\pm 2,61$ kg/m^2 'dir. Bu nedenle egzersiz öncesi dönemde vücut kompozisyonu değerleri normal sınırlarda olan bireylerde düşmenin olmaması normal karşılanabilir. Biz çalışmamızda pilates grubundaki olguların VKİ'lerini ortalama $31,16\pm 4,67$ bulduk.

Baylan (2008) pilates egzersizinin değişik yaş gruplarında etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasına 64 sedanter bayan olguyu dahil etmiştir. Olgular eğitim

grubunda 40-50 yaş arası 16 olgu ve 18-25 yaş arası 16 olgu, kontrol grubunda 40-50 yaş arası 16 olgu ve 18-25 yaş arası 16 olgu olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. 18-25 yaş egzersiz grubunun başlangıç VKİ'i ortalama $20,75 \pm 2,34$, kontrol grubunun ortalama $20,51 \pm 5,77$ olarak saptanmıştır. 40-50 yaş egzersiz grubunun başlangıç VKİ'i ortalama $24,07 \pm 2,32$, kontrol grubunun ortalama $23,71 \pm 3,73$ olarak belirlenmiştir. Eğitim grubuna 10 hafta süre ile haftada 3 kez, 60 dakika pilates yer egzersizleri yaptırılmıştır. Kontrol grubu ise 10 hafta boyunca hiçbir egzersiz yapmamıştır. Egzersizlere başlamadan önce ve 10 hafta sonunda, olguların vücut kompozisyonları BİA yöntemi ile, deri kıvrım kalınlıkları skinfold kaliper, çevre ölçümleri mezura kullanılarak ölçülmüştür. Subscapular, suprailiac, abdomen, uyluk ve triceps'ten alınan deri kıvrım kalınlığı verileri Yuhaz formülü kullanılarak vücut yağ oranı ve yağsız vücut ağırlığı belirlenmesinde kullanılmıştır. 18-25 yaş egzersiz grubu ve kontrol grubunun ilk-son test karşılaştırmaları yapıldığında egzersiz grubunun vücut ağırlığı, VKİ, BİA yöntemi ile ölçülen vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, triceps, subscapula, abdomen, uyluk deri kıvrım kalınlığı, Yuhaz formülüne göre hesaplanan yağ ağırlığı ve yağsız vücut ağırlıkları, biceps, göğüs, kalça, üst bacak, baldır, omuz, bel çevre ölçümleri ve bel-kalça oranı değerlerinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Sadece suprailiac deri kıvrım kalınlığında ve abdomen çevre ölçümünde anlamlı derecede düşüş elde edilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubunda tüm parametrelerde anlamlı değişiklik görülmemiştir ($p > 0,05$). 40-50 yaş egzersiz grubu ve kontrol grubunun ilk-son test karşılaştırmaları yapıldığında egzersiz grubunun vücut ağırlığı, VKİ, Yuhaz formülüne göre hesaplanan yağsız vücut ağırlığı, BİA yöntemiyle ölçülen vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, üst bacak, omuz çevre ölçümlerinde ve bel-kalça oranında anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır ($p > 0,05$). Yuhaz formülüne göre hesaplanan yağ yüzdesi, triceps, subscapula, suprailiac, abdomen, uyluk deri kıvrım kalınlığı, biceps, göğüs, abdomen, kalça, baldır, bel çevre ölçüm değerlerinde anlamlı derecede azalma kaydedilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubunda tüm parametrelerde anlamlı değişiklik görülmemiştir ($p > 0,05$).

Segal vd (2004) pilates eğitiminin esneklik, vücut kompozisyonu ve sağlık durumu üzerine etkisini araştırdığı gözlemsel prospektif çalışma yerel bir spor kulübüne gelen 32 kadın, 1 erkek olguyla tamamlanmıştır. Pilates eğitimi 6 ay boyunca, haftada bir kez, 60 dakika Stott-Pilates prensiplerine göre verilmiştir. Egzersizler ikişer haftalık periyotlara bölünmüş, ilk 2 hafta 20 egzersiz, sonraki 2 hafta ilk haftaki egzersizlere ek

11 egzersiz, son iki hafta ilk 4 haftaki egzersizlere ek 10 egzersiz 5-10 tekrar arası yaptırılmıştır. Çalışmada pilates grubunun VKİ'i ortalama 25,4 olarak belirlenmiştir. Olguların değerlendirmeleri 2, 4 ve 6. aylarda yapılmıştır. Esneklik parmak-zemin mesafesi testi ile, boy metre ile, vücut kütlesi, segmental yağ ve yağsız vücut kitlesi multifrekanslı BIA cihazı ile, sağlık ve fonksiyonel durum algısı Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi Anketi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda parmak ucuzemin mesafesinde anlamlı derecede azalma elde edilirken ($p<0,05$), vücut kompozisyonunda ve sağlık durum değerlendirmesinde değişiklik elde edilmemiştir ($p>0,05$). Bu sonuçlar bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarla uyumlu değildir. Bizim çalışmamızda katılımcılar haftada üç kez, birer saat pilates egzersizleri yapmışlar ve egzersizlerin şiddeti her hafta arttırılmıştır. Segal ve arkadaşlarının çalışmasında yapılan haftada bir kez egzersiz vücut kompozisyonunda değişiklik oluşturmak için yeterli olmayabilir.

Sekendiz vd (2007) çalışmalarında sedanter yetişkin kadınlarda pilates egzersizlerinin abdominal kaslar ve sırt kasları kuvvetine, abdominal kasların endüransına ve posterior gövde esnekliğine etkisini incelemiştir. Vücut yağı ve VKİ ikincil sonuçlar olarak değerlendirilmiştir. abdominal kaslar ve sırt kasları kuvveti ile posterior gövde fleksiyon ve ekstansiyonu Biodeks izokinetik dinamometre ile, abdominal kasların endüransı mekik testi ile, posterior gövde esnekliği otur-uzan testi ile değerlendirilmiştir. Vücut yağı skinfold kaliper kullanılarak triceps, suprailiac, uyluk bölgelerinden alınan deri kıvrım kalınlığı ile ölçülmüş, vücut yağ yüzdesi Jackson ve Pollock denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Yaşları 26-47 arası değişen 21 kadın pilates grubuna, 17 kadın kontrol grubuna alınmıştır. 8 ısınma, 27 modern pilates mat egzersizi (Stott Pilates) 5 hafta boyunca, haftada 3 gün, 60 dakika yapılmıştır. Çalışma öncesi pilates grubunun VKİ'si ortalama $22,0\pm 2,5$, kontrol grubunun VKİ'si ortalama $22,8\pm 2,6$ olarak belirlenmiştir. Çalışma sonunda pilates grubunda abdominal kaslar ve sırt kasları kuvvetine, abdominal kasların endüransına ve posterior gövde esnekliğinde pozitif etkiler açığa çıkarken ($p<0,05$), bu parametrelerden bağımsız olarak ölçülen vücut ağırlığı ve yağ yüzdesinde anlamlı derecede değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$). Bizim çalışmamızla uyumlu olmayan bu çalışmada yazarlarca vücut kompozisyonunda değişiklik olmamasının önde gelen nedenlerinden biri 5 haftalık egzersiz programının vücut kompozisyonunda değişiklik oluşturmak için kısa süre olması, katılımcıların diyetlerinde kısıtlama getirilmemiş olması olarak belirtilmiştir. Ayrıca olguların vücut

ağırlığı ve yağ yüzdesinde değişiklik olmamasının nedeni pilates grubundaki olguların eğitim öncesi VKİ'lerinin ortalama $22 \pm 2,5$ olması olabilir. Bu durum normal ağırlığa sahip olan bireylerin kilo verme eğiliminin kilolu veya obez bireylere göre daha yavaş olmasıyla açıklanabilir (Jakicic vd 2001).

Literatürde yetişkinlerin dışında yaşlı ve adolesan gruplarda pilates eğitiminin vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda vardır. Fourie vd (2013) pilates mat egzersizlerinin sedanter, sağlıklı 60 yaş ve üzeri bayan olgularda vücut kompozisyonuna etkisini incelemişlerdir. 50 olgu pilates (n=25) ve kontrol (n=25) olmak üzere 2 gruba ayrılmış, pilates grubuna 8 hafta, haftada 3 gün, 60 dakika egzersiz yaptırılmıştır. Kontrol grubundan günlük aktivitelerine devam etmeleri istenmiştir. Eğitim öncesi kontrol grubundaki olguların VKİ'i ortalama 29.32 ± 5.44 , pilates grubundaki olguların VKİ'leri ortalama 28.32 ± 6.77 olarak saptanmıştır. Olguların ağırlıkları kantar, boy uzunlukları duvara monte edilmiş boy ölçer, deri kıvrım kalınlığı biceps, triceps, subscapular ve suprailiac bölgelerden skinfold kaliper kullanılarak ölçülmüştür. Vücut yoğunluğu Dumin and Womersley denklemi ile hesaplanmış, vücut yağ yüzdesi Siri formülü kullanılarak belirlenmiştir. Yağ kütlesi vücut yağ yüzdesinin 100'e bölünüp vücut ağırlığıyla çarpımı sonucu elde edilirken, yalın vücut kitlesi vücut ağırlığından yağ kütlesinin çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. 8 hafta sonunda pilates grubunun vücut yağ yüzdesinde ve yağ kütlesinde anlamlı derecede azalma ($p < 0,05$), yalın vücut kitlesinde anlamlı derecede artma saptanırken ($p < 0,05$), vücut ağırlığı ve VKİ'lerinde değişiklik bulunmamıştır. Kontrol grubunun vücut ağırlığı, VKİ, vücut yağ yüzdesi, yağ kütlesi ve yalın vücut kütlesinde değişiklik belirlenmemiştir ($p > 0,05$). Bu çalışmada VKİ'inde değişiklik bulunmaması vücut ağırlığında değişiklik bulunmamasına, ağırlıkta değişim olmaması ise yapılan egzersizin şiddet ve hacminin yetersiz olmasına bağlanmıştır.

Jago vd (2006) 4 hafta, haftada 5 gün, 60 dakikalık pilates mat egzersizlerinin 11 yaşındaki kızlarda vücut kompozisyonuna etkisini incelemişlerdir. Olguları pilates (n=16) ve kontrol grubu (n=14) olmak üzere 2 gruba ayırmıştır. Pilates grubunun başlangıç VKİ'i ortalama 21.6 ± 5.4 , kontrol grubundaki olguların VKİ'si ortalama 20.1 ± 4.8 olarak belirlenmiştir. Olguların boy uzunlukları boy ölçer ile, vücut ağırlıkları elektronik tartı ile ölçülmüştür. Yaş ve cinsiyete özel VKİ yüzdesi Amerikan Ulusal Hastalık Kontrol Programı Merkezinin verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Ölçüm

sonuçlarında pilates grubunda VKİ yüzdesinde %3,1 azalma saptanırken, kontrol grubunda %0,8 artma bildirilmiştir ($p<0,05$). Ağırlık ve bel çevresi ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu çalışmanın VKİ değerleri ortalaması 21,6 olan sağlıklı, genç kızlarda yapıldığı göz önüne alınırsa eğitim öncesi dönemde vücut kompozisyonu değerleri normal sınırlarda olan adolesanlarda eğitim sonrası farklılık olmaması normal olarak bildirilmiştir.

Pilates egzersizleri, kendi ağırlığını direnç olarak kullanarak core kaslarını (karın ve bel) çalıştırır. Hareketler, hem esnekliği artırmayla sonuçlanan kasları esnetmeyle hem de daha sağlam karın bölgesiyle sonuçlanan kasları kuvvetlendirmeye tasarlanmıştır (Altıntaş 2006). Pilates eğitimiyle yağ kitlesi, yağsız vücut kitlesi ve yağ yüzdesinde azalma görülmesinin deri kıvrım kalınlığındaki değişikliklerle ilişkili olabileceğini düşünülmektedir. Deri altı yağ kalınlığındaki artış adipoz dokuda olduğu gibi kilo ile orantılıdır. Pilates eğitimi aerobik endurans egzersizleri içermemesine rağmen direnç olarak olguların kendi vücut ağırlığı ve yer çekimi kuvvetinin kullanılması nedeniyle güçlendirme eğitimi gibi de etki edebilir. Yoğun egzersiz programları kasların enduransını da artırmaktadır. Yağ kütlesi ve yağsız vücut kütleindeki gelişmeler kas kuvvetlendirme ve kassal endurans eğitimine bağlanabilir. Endurans egzersizleri iskelet kaslarındaki mitokondrilerin hacmini ve fonksiyonunu arttırarak, yağın oksidasyonunu arttırıp yalın vücut kütlelerinin artmasını sağlarken, kuvvetlendirme egzersizleri bağ dokusuyla ilişkili olarak yeni kemik büyümesinin uyarılması ve kas hipertrofisi vasıtasıyla yalın vücut kütlelerini arttırarak yağ kütlelerini azaltabilir (Fourie vd 2013).

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda pilatesin vücut kompozisyonuna etkisi konusunda farklı sonuçların olduğu görülmektedir. Çok sayıda çalışmada pilates eğitiminin vücut yağ kütlelerini azalttığı ve yağsız vücut kütlelerini arttırdığını göstermiştir. Literatürde pilates eğitiminin vücut kompozisyonunu olumlu yönde geliştirmediğini gösteren çalışmalarda yer almaktadır. Bunun nedeninin farklı faktörlerden kaynaklanabileceği açıklanmaktadır. Aladro-Gonzalvo vd (2012) pilatesin vücut kompozisyonuna olan etkisini inceledikleri sistematik derlemelerinde, çalışmalardaki temel eksikliklerden birinin deney grubundaki olguların beslenme durumunu kontrol etme olduğunu bildirmiştir. Araştırmalar vücut kompozisyonundaki değişikliklerin enerji harcamasının artması (örn; egzersiz) ve enerji alımının azalmasıyla (örn; diet) daha başarılı gerçekleşeceğini göstermiştir. Bu nedenle, vücut kompozisyonunda

değişiklik elde etmek için olguların pilates egzersizi yaptıkları süredeki beslenme durumunu kontrol etmek mantıklıdır sonucuna ulaşmışlardır.

Baylan (2008) çalışmaların kısıtlılıklarından birinin egzersizi yaptıran kişinin özellikleri olduğunu bildirmiştir. Örneğin Segal vd (2004) ve Sekendiz vd'nin (2007) yaptığı çalışmalarda Stott-Pilates metodu ve Scott-Pilates eğitmeni kullanılmıştır. Modern pilates ile birlikte birçok tarz eğitmenlerce uygulanmaktadır. Yazar farklı pilates stillerinin araştırma sonuçlarını etkileyeceğini belirtmiştir. İyi eğitilmiş eğitmenlerin (örn; bilgili, deneyimli) Pilates sınıflarındaki güvenlik, motivasyon ve diğer değişkenler açısından etkileri henüz aydınlatılmış değildir. Bunun yanında sertifikalı pilates eğitmenin olduğu Baltacı vd'nin (2005) çalışmasında vücut kompozisyonunda olumlu değişiklikler elde edilmiştir (Aladro-Gonzalvo vd 2012).

Uygulanan egzersizin şiddeti ve durasyonu da vücut kompozisyonunda olacak değişikliği etkileyen bir diğer faktördür. Olson vd (2004)'ne göre vücut kompozisyonunu azaltmak için yeterli uyarın verilerek, 30-45 dakika uygulanan pilates mat egzersizlerinin enerji harcamasında olumlu değişikliklere neden olarak vücut kompozisyonunu etkileyeceğini bildirmiştir. Çalışmalarında “ileri seviye” pilates egzersizlerinde dakika başına enerji harcaması 33.49 kJ/dak, “başlangıç seviye” pilates egzersizlerinde ise 19.26kJ/dak olarak belirtilmiştir.

Vücut kompozisyonunun değişmediği Pilates çalışmalarında yeterli eğitim uyarınlarının verilmemiş olduğu söylenebilir (Olson vd 2004). Aladro-Gonzalvo vd (2012) vücut kompozisyonunda pozitif değişiklikler oluşturma eğiliminde olan müdahaleleri şu şekilde sınıflamıştır; Tip 1 Müdahale - 4 hafta, haftada 5 gün, 60 dk., Tip 2 Müdahale - 8-12 hafta, haftada 2-3 gün, 60 dk.

Aladro-Gonzalvo vd (2012) fiziksel egzersiz programına düzenli katılımın azalan vücut yağ yüzdesi, artan yağsız vücut kitlesi gibi vücut kompozisyonunda pozitif değişiklikler olmasına neden olduğu, bu değişikliklerin de frekans, şiddet, durasyon gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna varmıştır.

Çalışmamızın güçlü yanları; pilates eğitiminin pilates eğitmeni tarafından yapılması, çalışma süresi ve seansların literatürle uyumlu olması, eğitim programından önce

olguların uygulamalı olarak pilates tekniği hakkında bilgilendirilmiş olması, kontrol grubunun bulunması, çalışmanın randomize kontrollü olmasıdır.

Çalışmamızın zayıf yönleri; Pilates eğitiminin uzun dönem etkilerinin izlenmemiş olması, çalışmamızdaki örneklemin büyük olmaması, olgularımızın VKİ'ne göre yapılan sınıflamada farklı gruplarda yer alması ve egzersiz şiddetinin objektif bir yöntemle belirlenmemiş olmasıdır.

6. SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları 8 hafta, haftada 3 gün, 60 dakika basit ve orta düzey pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonunda genel ve segmental olarak pozitif değişiklikler oluşturduğunu göstermiştir. Pilates grubunda VKİ ve yağ yüzdesinde görülen azalma, herhangi bir egzersiz eğitimi almayan kontrol grubunda VKİ ve yağ yüzdesinde artış oluşması, düzenli pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkilediğini düşündürmüştür. Pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonu üzerine etkilerinin daha büyük popülasyonlu gruplarda incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca pilates egzersizlerinin geç dönem etkinliği incelenebilir. Bunun yanı sıra benzer çalışmanın sağlıklı olgular dışında kas-iskelet sistemi problemi veya metabolik hastalıkları olan farklı bireylerde pilatesin vücut kompozisyonuna veya metabolizmasına etkisi incelenebilir. Ayrıca yaşlılar, sporcular ve obezler gibi vücut yağ birikimleri farklı olan popülasyonlar da incelenebilir. Tüm bunlara rağmen fizyoterapistler pilates eğitiminin vücut kompozisyonuna olumlu etkisini göz önüne alarak, pilates eğitimi sağlığı koruyucu ve geliştirici, hastalıkları önleyici yaklaşım olarak uygulayabilirler.

7. KAYNAKLAR

- Abanoz, E. I. (2010) Orta Yaş Sedanter Bayanlarda Pilates Egzersizlerinin Etkileri, *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde, 60s.
- Ali, Z. O., Esfarjani, F., Bambaiechi, E. and Marandi, M. (2010) The Effects of Pilates Exercise on Blood Pressure and Selective Physical Fitness Components in Sedentary Overweight Females. *Br J Sports*, 44: 1–82.
- Aladro-Gonzalvo, A. R., Machado-Diaz, M., Moncada-Jime'nez, J., Hernandez-Elizondo, J. and Araya-Vargas, G. (2012) The Effect Of Pilates Exercises On Body Composition: A Systematic Review. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 16: 109-114s
- Allison, G., Kendle, K., Roll, S., Schupelius, J., Scott, Q. and Panizza, J. (1998) The Role of the Diaphragm During Abdominal Hollowing Exercises. *Australian Journal of Physiotherapy*, 44: 95-104.
- Altıntaş, D. (2006) Pilates Egzersizlerinin Fiziksel Uygunluk Üzerine Etkileri, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 121s.
- Anderson, B. D. and Spector, A. (2000) Introduction to Pilates-Based Rehabilitation. *Orth. Phys. Ther. Clin. North Am.*, 9: 395–410.
- Arslan, F., Çakmakçı, E., Taşkın, H., Çakmakçı, O. and Gevat Ismet, C. (2012) Evaluation of the Effects of Pilates Mat Exercise Program on Some Fitness Parameters and Weight Loss of Middle Aged Perimenopausal Sedentary Women. *Niğde University Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 6(1): 24-33.
- Arslanoğlu, E. and Şenel, Ö. (2013) Effects of Pilates Training on Some Physiological Parameters and Cardiovascular Risk Factors of Middle Aged Sedentary Women. *International Journal of Sport Studie*, 3(2): 122-129.
- Babu, S. C. and Sanyal, P. (2009) Food Security, Poverty and Nutrition Policy Analysis Statistical Methods and Applications. *International Food Policy Research Institute*, Washington DC, USA, 345s.
- Baltacı, G., Bayrakçı, V., Yakut, E. and Vardar, N., (2005) A comparison of two different exercises on the weight loss in the treatment of knee osteoarthritis: Pilates

- exercises versus clinical-based physical therapy. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13(1): 141.
- Baumgartner, R. N., Chumlea, W. C. and Roch, A. F. (1989) Estimation of Body Composition from Bioelectric Impedance of Body Segments. *Am J Clin Nutr.*, 50: 221-6.
- Baylan, N. (2008) Pilates Egzersizinin Değişik Yaş Gruplarında Bazal Metabolizma ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 96s.
- Behnke, A. R. (1963) Anthropometric Evaluation of Body Composition Throughout Life. *Ann NY Acad Sci.*, 1(10): 450-64.
- Biçer, Y. S., Peker, İ. ve Savucu, Y. (2005) Kalp Tek Damar Tıkanıklığı Olan Kadın Hastalarda Planlanmış Düzenli Yürüyüşün Vücut Kompozisyon Değerleri Üzerine Etkisi. *F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi*, 19(4): 241-248.
- Bek, N. (2008) “Fiziksel Aktivite ve Sağlığımız”, Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi, (Irmak, H., Kesici, C., Çelikcan, E., Çakır, B.) *T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı*, Ankara, 7-18s.
- Brignell, R. (2009) The Pilates Handbook (A Young Woman's Guide to Health and Well-Being), *Rosen Pub Group*, New York, 256s.
- Bryan, M. and Hawson, S. (2003) The Benefits of Pilates Exercise in Orthopaedic Rehabilitation. *Techniques in Orthopaedics*, 18(1): 126-129.
- Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M. and Triplet, N. (2009). Effect of Pilates and Taiji Quan Training on Self-Efficacy, Sleep Quality, Mood, and Physical Performance of College Students. *J of Bodywork and Movement Therapy*, 13: 155–163.
- Carvalho, A. I., Lino, C. and Azevedo, J. (2009) Effects of Three Months of Pilates Based Exercise in Women on Body Composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(5): 16-17.
- Cogill, B. (2003) Anthropometric Indicators Measurement Guide. Food and Nutrition Technical Assistance Project, *Academy for Educational Development*, Washington, D.C.
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M. and Silva, A. (2011) Systematic Review of the Effects of Pilates Method of Exercise in Healthy People. *Arch Phys Med Rehabil.*, 92: 2071-81.
- Cyrino, E.S., Okano, A.H., Glaner, M.F., Romanzini, M., Gobbo, L.A., Makoski, A., Bruna, N., Cordeiro de Melo, J. and Tassi, G. N. (2003) Impact of the Use of Different Skinfold Calipers for the Analysis of the Body Composition. *Rev Bras Med Esporte*, 9(3): 150-153.

- Çakmakçı, O. (2011) The Effect of 8 Week Pilates Exercise on Body Composition in Obese Women. *Coll. Antropol.*, 35(4): 1045–50.
- Çakmakçı, O. (2012) The Effect of 10 Week Pilates Mat Exercise Program on Weight Loss and Body Composition for Overweight Turkish Women. *World Applied Sciences Journal*, 19(3): 431-438.
- Çalışkan, D. (2007) Yetişkinlerde Biyoelektirik Empedans Analizi Ölçümleri ve Farklı Denklemlerle Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 111s.
- Das, S. K. (2005) Body Composition Measurement in severe Obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 8(6): 602-606.
- DiLorenzo, C. E. (2011) Pilates: What is it? Should it Be Used in Rehabilitation?. *Sports Physical Therapy*, 3(4): 352-361.
- Donnelly, J. E., Jacobsen, D. J., Heelan, K. S., Seip, R. and Smith, S. (2000) The effects of 18 months of intermittent vs. continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition, and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, 24(5): 566-72.
- Donnelly, J. E., Hill, J. O., Jacobsen, D. J., Potteiger, J., Sullivan, D. K., Johnson, S. L., Heelan, K., Hise, M., Fennessey, P. V., Sonko, B., Sharp, T., Jakicic, J. M., Blair, S. N., Tran, Z. V., Mayo, M., Gibson, C. and Washburn, R. A. (2003) Effects Of A 16-Month Randomized Controlled Exercise Trial On Body Weight and Composition In Young, Overweight Men And Women: The Midwest Exercise Trial. *Arch Intern Med.*, 163(11): 1343-50.
- Dunford, M. and Doyle, J., A. (2012) “Weight and Body Composition”, Nutrition for Sport and Exercise, *Cengage Learning*, Canada, 399-438s.
- Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A. and Côté, J. N. (2010) The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, 25: 124–130.
- Ellis, K. J. (2001) Selected Body Composition Methods Can be Used in Field Studies. *The Journal of Nutrition*, 131: 1589–1595.
- Ersoy, İ. C. (2008) Yürüyüş ve Pilatesin Orta Yaştaki Kadınlarda Vücut Kompozisyonuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 65s.
- Eston, R., Hawes, M., Martin, A. and Reilly, T. (2009) “Human Body Composition”, Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual, “Volume One: Anthropometry” (Eston, R. and Reilly, T.) *Taylor & Francis Group*, USA, 3-53s.

- Fourie, M., Gildenhuis, G.M., Shaw, I., Shaw, B. S., Toriola, A. L. and Goon, D. T. (2013) Effects of a Mat Pilates Programme on Body Composition in Elderly Women. *West Indian Med J.*, 62(6): 524-8.
- Gilliat-Wimberly, M., Manore, M. M., Woolf, K., Swan, P. D. and Carroll, S.S. (2001) Effects of habitual physical activity on the resting metabolic rates and body compositions of women aged 35 to 50 years. *J Am Diet Assoc.*, 101(10): 1181-8.
- Görner, K., Boraczyński, T. and Štihec, J. (2009) Physical Activity, Body Mass, Body Composition and The Level Of Aerobic Capacity Among Young, Adult Women and Men. *Sport SPA*, 6(2): 7-14.
- Gropper, S. S. and Smith, J. L. (2013) *Advanced Nutrition and Human Metabolism, Cengage Learning*, Canada, 608s.
- Herman, E. (2002) “A Pilates Primer”, *Pilates For Dummies* (Herman, E.) *Wiley Publishing*, Canada, 8-20s.
- Heymsfield, S. B., Hoffman, D. J., Testolin, C. and Wang, Z. (2001) “Evaluation of Human Adiposity”, *International Textbook of Obesity*, (Per Bjorntorp), *John Wiley & Sons Ltd*, Sweden, 90-104s.
- Heyward, V. H. (2001) Asep Methods Recommendation: Body Composition Assessment. *Official Journal of the American Society of Exercise Physiologists*, <http://www.asep.org/asep/asep/HeywardFinal.pdf> (20.03.2014).
- Hills, A. P. and Byrne, N. M. (1998) Bioelectrical Impedance and Body Composition Assessment. *Mal J Nutr.*, 4: 107-112.
- Hodges, P. W., Gandevia, S. C. and Richardson. C. A. (1997) Contractions of Specific Abdominal Muscles in Postural Tasks Are Affected by Respiratory Maneuvers. *Journal of Applied Physiology*, 83(3): 753-760.
- Houtkooper, L. B., Lohman, T. G., Going, S. B. and Howell, W. H. (1996) Why Bioelectrical Impedance Analysis Should Be Used For Estimating Adiposity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 64: 436-48.
- Irving, B. A., Davis, C. K., Brock, D. W., Weltman, J. Y., Swift, D., Barrett, E. J., Gaesser, G. A. and Weltman, A. (2008) Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc.*, 40(11): 1863-72.
- Isacowitz, R. and Clippinger, K. (2011) “Six Key Principles of Pilates” *Pilates Anatomy*, *Human Kinetics*, United States of America, 2-8s.
- Jackson, A. S., Pollock, M. L. and Ward, A. (1980) Generalized Equations for Predicting Body Density of Women. *Med Sci Sports Exerc.*, 12(3): 175-81.
- Jaffrin, M. Y. (2009) Body Composition Determination by Bioimpedance: An Update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.*, 12(5): 482-486.

- Jago, R., Jonker, M., Missaghian, M. and Baranowski, T. (2006) Effect of 4 Weeks of Pilates on the Body Composition of Young Girls. *Prev Med*, 42: 177-80.
- Jakicic, J. M., Clark, K., Coleman, E., Donnelly, J. E., Foreyt, J., Melanson, E., Volek, J. and Volpe, S. L. (2001) American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(12): 2145-56.
- John, A. and Roebuck, J. R. (1995) Anthropometric Methods: Designing to Fit the Human Body. *Human Factors & Ergonomics Society*, California, 194s.
- Johnson, E. G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C. A., Karen L. and Kennedy, K. L. (2007) The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11: 238–242.
- Jorgić, B., Pantelić, S., Milanović, Z. and Kostić, R. (2011) The Effects Of Physical Exercise On The Body Composition Of The Elderly: A Systematic Review. *Physical Education and Sport*, 9(4): 439–453.
- Jürimae, T., Sudi, K., Payerl, D., Leppik, A., Jürimae, J., Müller, R. and Tafeit, E. (2003) Relationships between Bioelectric Impedance and Subcutaneous Adipose Tissue Thickness Measured by Lipometer and Skinfold Calipers in Children. *Eur J Appl Physiol.*, 90: 178–184.
- Kamimura, M. A., Avesani, C. M., Cendoroglo, M., Canziani, M. E. F., Draibe, S. A. and Cuppari, L., (2003) Comparison Of Skinfold Thicknesses and Bioelectrical Impedance Analysis With Dual-Energy X-Ray Absorptiometry For The Assessment of Body Fat in Patients on Long-Term Haemodialysis Therapy. *Nephrol Dial Transplant.*, 18: 101–105.
- Karlı, Ü. (2006) Elit Düzey Güreşçilerde Vücut Kompozisyonunun İncelenmesi, Doktora Tezi, **Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı**, Ankara 150s.
- Karter, K. (2004) Pilates Lite, **Bizit Yayıncılık**, USA, 176s.
- Kemmler, W., von Stengel, S., Engelke, K., Häberle, L., Mayhew, J. L. and Kalender, W. A. (2010) Exercise, Body Composition, and Functional Ability: A Randomized Controlled Trial. *Am J Prev Med.* 38(3): 279-87.
- Kır, T., Ceylan, S. and Hasde, M. (2000) Antropometrinin Sağlık Alanında Kullanımı. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 20: 378-384.
- Kloubec, J. (2010) Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and Posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24: 661-67.
- Kloubec, J. (2011) Pilates: How Does it Work and Who Needs It?. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 1(2): 61-66.

- Kloubec, J. and Banks, A. B. (2013) Pilates and Physical Education: A Natural Fit. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 75(4): 34-37.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Manuel Gomez, J., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H. and Schols, A. M., Pichard. (2004) Bioelectrical Impedance Analysis—Part I: Review of Principles and Methods. *Clin. Nutr.*, 23: 1226–43.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Manuel Gomez, J., Heitmann, L. B., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H. and Schols, A. M., Pichard. (2004) Bioelectrical Impedance Analysis—Part II: Utilization in Clinical Practice. *Clin. Nutr.*, 23(6): 1430–53.
- Kyle, U.G., Piccoli, A. and Pichard, C., (2003) Body composition measurements: interpretation finally made easy for clinical use. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 6: 387–393.
- Lange, C., Unnithan, V., Larkam, E. and Latta, P. M. (2000) Maximizing the Benefits of Pilates-Inspired Exercise for Learning Functional Motor Skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 4(2): 99-108.
- Latey, P. (2001) The Pilates Method: History and Philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4): 275-282.
- Lee, S. Y. and Gallagher, D. (2008) Assessment Methods in Human Body Composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 11: 566–572.
- Lett, A. (2011) Innovations in Pilates. (Clode, D., Pope, J., Ahearn, G.), *Fitzroy Pilates Studio*, Australia, 202s.
- Lewiecki, E. M. (2005) Clinical Applications of Bone Density Testing for Osteoporosis. *Minerva Med.*, 96(5): 317–30.
- Lukaski, H. C. (1987) Methods For The Assessment Of Human Body Composition: Traditional and New. *American Society for Clinical Nutrition*, 46: 537-56.
- Mally, K., Trentmann, J., Heller, M. and Dittmar, M. (2011) Reliability and Accuracy of Segmental Bioelectrical Impedance Analysis for Assessing Muscle and Fat Mass in Older Europeans: A Comparison with Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. *Eur J Appl Physiol.*, 111: 1879–1887.
- Marfell-Jones M. (1991) Kinanthropometric Assessment. Guidelines For Athlete Assessment In New Zealand Sport. *Sport Science New Zealand*, New Zealand, 30s.
- Meier, R. (2005) “The Six Elements of Pilates”, Pilates-Improve Your Well-Being, (Rosendahl, H.E.), *Meyer & Meyer Verlag*, Germany, 8-26s.
- Mcinnis, K. J., Franklin, B. A. and Rippe J. M. (2003) Counseling for Physical Activity in Overweight and Obese Patients. *American Family Physician*, 67(6): 1249-1256.

- Mokhtaria, M., Nezakatalhossainib, M. and Procedia, F. E. (2013) The Effect of 12-Week Pilates Exercises on Depression and Balance Associated with Falling in the Elderly. *Social and Behavioral Sciences*, 70: 1714 – 1723.
- Muscolino, J. E. and Cipriani, S. (2004) Pilates and the “Powerhouse”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8: 15–24.
- Neovius, M., Hemmingsson, E., Freyschuss, B. and Udden, J. (2006) Bioelectrical Impedance Underestimates Total and Truncal Fatness in Abdominally Obese Woman. *Obesity*, 14(10): 1731-8.
- Norgan, N. G. (2005) Laboratory and Field Measurements of Body Composition. *Public Health Nutrition*, 8(7): 1108–1122.
- Norton, K., Carter, L., Olds, T. and Marfell-Jones, M. (2001) International Standards for Anthropometric Assessment. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*, Australia, 139s.
- O’Donnell, O., Doorslaer, E., Wagstaff, A. and Lindelow, M. (2008) Analyzing Health Equity Using Household Survey Data: A Guide to Techniques and Their Implementation. *World Bank Publications*, Washington, DC, 234s.
- Ohkawara, K., Tanaka, S., Miyachi, M., Ishikawa-Takata, K. and Tabata, I. (2007) A dose–response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. *International Journal of Obesity*, 31: 1786–1797.
- Olson, M., Williford, H., Martin, R., Ellis, M., Woolen, E. and Esco, M. (2004) The energy cost of a basic, intermediate, and advanced Pilates’ mat workout. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5): 357.
- Onat, A. (2003) Türkiye’de Obezitenin Kardiyovasküler Hastalıklara Etkisi, *Türk Kardiyol Dern Arş.*, 31: 279-89.
- Organ, L. W., Bradham, G. B., Gore, D. T. and Lozier, S. L. (1994): Segmental Bioelectrical Impedance Analysis: Theory and Application of a New Technique. *J. Appl. Physiol.*, 77: 98–112.
- Otman, S. A. ve Köse, N. (2008) “Antropometrik Ölçümler” Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, *Yücel Ofset Matbaacılık*, Ankara, 50-61s.
- Öksüz, S. (2012) Osteoporozlu Hastalarda Klinik Pilates Egzersizlerinin, Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesine Etkisi., Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 103s.
- Öztürk, N. (2008) Aerobik-Step ve Pilates Egzersizlerinin Kuvvet, Esneklik, Anaerobik Güç, Denge ve Vücut Kompozisyonuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 69s.

- Page, P. (2010) “Art and Practice of Pilates”, Pilates Illustrated, *Human Kinetics*, USA, 1-10s.
- Prabhakaran, B., Dowling, E. A., Branch, J. D., Swain, D. P. and Leutholtz B. C. (1999) Effect Of 14 Weeks Of Resistance Training On Lipid Profile And Body Fat Percentage In Premenopausal Women. *Br J Sports Med.*, 33: 190–195.
- Pilates, J. H. and Miller, W. J. (1945) Pilates’ Return to Life Through Contrology, *Presentation Dynamics*, USA, 93s.
- Peterson, T. R. and Tucker, L. A. (2008) Physical Activity and Body Composition: A 20-Month Prospective Study of Middle-Age Women. *The Open Sports Sciences Journal*, 1: 38-44.
- Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U. and Sitalertpisan, P. (2011) Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(1): 16-22.
- Rodrigues, B. G., Cader S. A., Torres, N. V., Oliveira, E. M. and Dantas, E. H. (2010). Pilates method in Personal Autonomy, Static Balance and Quality of Life of Elderly Females. *Journal of Bodywork and Movement Therapy*, 14: 195–202.
- Roebuck, J. A. (1995). Anthropometric Methods: Designing to Fit the Human Body, *Human Factors and Ergonomics Society*, California, 194s.
- Rogers, K. and Gibson, A. L. (2009) Eight-Week Traditional Mat Pilates Training Program Effects on Adult Fitness Characteristics. *Res Q Exerc Sport*, 80(3): 569-74.
- Satman, İ., Yılmaz T., Şengül, A. and Salman S., (2002) Population-Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey. *Diabetes Care*, 25: 1551–1556.
- Schmitz, K. H., Jensen, M. D., Kugler, K. C., Jeffery, R. W. and Leon, A. S. (2003) Strength training for obesity prevention in midlife women. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, 27(3): 326-33.
- Segal, N. A., Hein, J. and Basford, J. R. (2004) The Effects of Pilates Training on Flexibility and Body Composition: An Observational Study. *Arch Phys Med Rehabil.*, 85: 1977-81.
- Sekendiz, B., Altun, Ö., Korkusuz, F. and Akın, S. (2007) Effects of Pilates Exercise on Trunk Strength, Endurance and Flexibility in Sedentary Adult Females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11: 318–26.
- Shen, W., St-Onge, M., Wang, Z. and Heymsfield, S. B. (2005) “Study of Body Composition: An Overview”, Human Body Composition, (Heymsfield, S. B., Lohman, T. G., Wang, Z., Going S. B.) *Human Kinetics*; USA, 3-15s.
- Simmons, K. P. (2001) Body Measurement Techniques: A Comparison of Three-Dimensional Body Scanning and Physical Anthropometric Methods, Ph.D. degree,

TTM Graduate Faculty College of Textiles North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, 76s.

- Siri, W. (1961) "In Techniques for Measuring Body Composition", Body Composition From Fluid Spaces And Density. Analysis Of Methods. (Brozek, J., Henschel, A.) *National Academy of Sciences*, Washington, 1961: 223-244
- Sitil, A., Çavdar, C., Çelik, A., Yeniçerioğlu, Y., Ersoy, R., Özaksoy, D. ve Çamsan, T. (2001) Vücut Kompozisyonu Değişikliklerini Saptamada Dual-Enerji X-Ray Absorbsiyometri ve Biyoelektrik İmpedans; Bir Hemodiyaliz Seansının Etkisini Saptama İki Yöntemin Karşılaştırmalı Analizi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 10(4): 244-248.
- Sitil, A., Çavdar, C., Yeniçerioğlu, Y., Çömlekçi, A. ve Çamsan, T. (2002) Vücut Kompozisyonunu Değerlendirmede Kullanılan Yöntemler ve Kronik Böbrek Yetmezlikli Hastalardaki Uygulama Alanları. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 11(4): 189-190.
- Slater, G. J., O'Conno, H. T. and Pell, F. E. (2011) "Physique Assessment of Athletes Concepts, Methods, and Applications", Nutritional Assesment of Athletes Second Edition, (Driskell, J.A., Wolinsky, I.), *Taylor & Francis Group*, United States of America, 73-120s.
- Slentz, C. A., Duscha, B. D., Johnson, J. L., Ketchum, K., Aiken, L. B., Samsa, G. P., Houmard, J. A., Bales, C. W. and Kraus, W. E. (2004) Effects of the Amount of Exercise on Body Weight, Body Composition, and Measures of Central Obesity: STRRIDE—A Randomized Controlled Study. *Arch Intern Med.* 164(1): 31-39.
- Sönmez, E. (2006) Adölesan Dönemi Voleybolcu Çocukların Antropometrik Ölçümlerinin Belirlenmesi ve Sedanter Çocuklarla Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Firat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı*, Elazığ, 56s.
- Sperling, M. and Brum, C. (2006) Who are the people looking for the Pilates method. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 10: 328–334.
- Stolarczyk, L. M., Heyward, V. H., Van Loan, M., Hicks, V. L., Wilson, W. L. and Reano, L. M. (1997) The Fatness-Specific Bioelectrical İmpedance Analysis Equations Of Segal Et Al: Are They Generalizable and Practical? *Am J Clin Nutr.*, 66: 8-17.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V. (2012) Biyoistatistik, *Hatiboğlu Yayınevi*, İstanbul, 269s.
- Türkiye Nüfus Sağlık Araştırması (2008) "Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2008 Temel Bulgular" *Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü*, 22s.
- Völgyi, E., Tylavsky, F.A., Lyytikäinen, A., Suominen, H., Alén, M. and Cheng, S. (2008) Assessing Body Composition with DXA and Bioimpedance: Effects of Obesity, Physical Activity, and Age. *Obesity*, 16: 700–705.

- Wang, Z. M., Pierson, R. N. and Heymsfield, S. B (1992) The Five-Level Model: A New Approach to Organizing Body-Composition Research. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56: 19-28.
- Wang, Z., Shen, W., Kotler, D. P., Heshka, S., Wielopolski, L., Aloia, J. F., Nelson, M. E., Pierson, R. N. and Heymsfield, S. B. (2003) Total Body Protein: A New Cellular Level Mass and Distribution Prediction Model. *Am J Clin Nutr.*, 78: 979–84.
- Wareham, N. (2007) Physical activity and obesity prevention. *Obesity reviews*, 8(1): 109–114.
- WEB_1. (2014). World Health Organization's web site. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/> (05.05.2014)
- WEB_2. (2011). Uluslar Arası Pilates Federasyonu web sitesi. http://www.pilatesfederasyonu.com/makale-41Pilates_Metodunun_Gelisim_cizgisi (12.05.2014)
- WEB_3. (2009) American Council on Exercise web site. <https://www.acefitness.org/acefit/healthy-living-article/60/112/what-are-the-guidelines-for-percentage-of/> (17.04.2014)
- WEB_4. (2014) Encyclopaedia Britannica Online Academic Edition web site. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/422896/human-nutrition>. (08.04.2014)
- WEB_5. (2008) Physical Activity Guidelines web site. <http://www.health.gov/paguidelines/guidelines/> (12.03.2014)
- WEB_6. (2013). Anthropometry Procedures Manual http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_09_10/BodyMeasures_09.pdf (22.03.2014).
- WEB_7. (2008) World health Organization's web site. http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/ (18.04.2014).
- Wells, J. C. K. and Fewtrell, M. S. (2006) Measuring Body Composition. *Arch Dis Child.*, 91: 612–617.
- Wilmore, J. H., Despres, J. P., Stanforth, P. R., Rice, T., Gagnon, J, Leon, A. S., Rao, D., Skinner, J. S. and Bouchard, C. (1999) Alterations in Body Exerweight and Composition Consequent to 20 wk of Endurance Training: the HERITAGE Family Study. *Am J Clin Nutr.*, 70(3): 346-52.
- World Health Organization (2008) Waist Circumference and Waist-Hip Ratio Report of a WHO Expert Consultation, *WHO Report*, Switzerland, 30s.

Ek-1

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı :2012/03 02.08.2012
Konu :

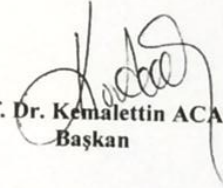
Sayın;
Doç.Dr.Ummuhan BAŞ ASLAN
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Öğretim Üyesi

İlgi: 22.06.2012 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "Pilates eğitiminin Vücut Kompozisyonuna Etkisi" konulu çalışmanız 31.07.2012 tarih ve 02 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Kemalettin ACAR
Başkan



THE PILATES STUDIO OF FIZYOFORM

FizyoForm Healthy Life Center , Adana, Since 2010

Pilates Mat Module 1 Course Completion

The document acknowledges that

RAZİYE ŞAVKIN

has successfully completed the above course as offered by The Pilates Studio of FizyoForm under the direction of K. Zafer Aksungur, Certified Pilates Instructor, and has completed Pilates Mat Module 1 and Modified Pilates administered by The Pilates Studio of FizyoForm.

In witness whereof, undersigned has signed and delivered this certificate as of this 30 September in the year 2012, Ankara

K. ZaferAKSUNGUR, PT, MCMT
Physical Therapist, Certified Pilates Instructor
Physical Therapy Director of Fizyoform

Ek-3

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Tarih:

Ad-Soyad:.....

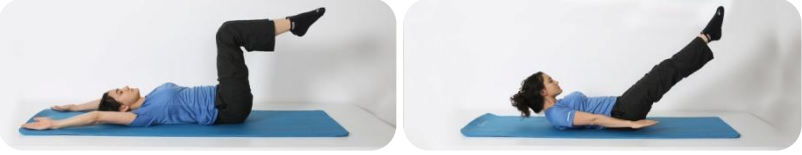
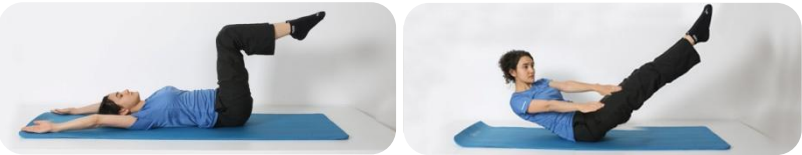
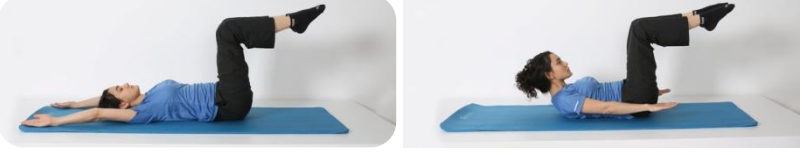
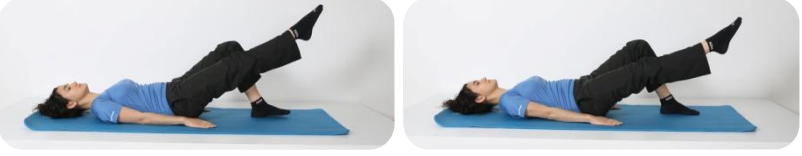
Doğum Tarihi:.....

Boy:.....cm

Özgeçmiş:











Ek-4

1- 4 HAFTA PİLATES EGZERSİZLERİ		
BAŞLANGIÇ POZİSYONU	HAREKET ve NEFES	FOTOĞRAFLAR
Sırtüstü, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kollar 3 pozisyonunda, bacaklar yerde sabit, kürek kemiklerinin alt ucuna kadar öne doğru kalk!	 
Sırtüstü, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Kollar 3 pozisyonunda, bacaklar yerde sabit , nefes verirken kürek kemiklerinin alt ucuna kadar öne doğru kalk ve aynı anda bir diz karna çek! (Sırasıyla sağ ve sol diz karna doğru çekiliyor)	 
Sırtüstü, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kollar 3 pozisyonunda, bacaklar yerde sabit, sırasıyla sağa ve sola doğru kalk!	 
Sırtüstü, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kollar 3 pozisyonunda, bacaklar yerde sabit, sağa doğru kalkarken sağ dizi karna çek, Sola doğru kalkırken sol dizi karna çek!	 









<p>Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride</p>	<p>HUNDRED - Hazırlık KOMUT: Nefes al, Nefes verirken başı havaya kaldır, Kolları kalça yanına getir, Her iki bacağı pointte düz olarak uzat! Nefes alırken geri dön.</p>	
<p>Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride</p>	<p>HUNDRED - Hazırlık KOMUT: Nefes al, Nefes verirken başı havaya kaldır, Kolları sağ tarafa uzat, Her iki bacağı pointte düz olarak uzat! Nefes alırken geri dön. (Sırasıyla sağ ve sol tarafa kalkılır.)</p>	
<p>Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride</p>	<p>HUNDRED: Baş havada, kollar kalça yanında, her iki bacak tabure pozisyonundayken, Kollar kalça yanında havada küçük küçük çırpılır, Ardarda beş kere burundan nefes alınıp, beş kere ağızdan nefes verilir.</p>	
<p>Sırtüstü, Sağ bacak düz olarak uzatılmış pointte, Eller mat üzerinde</p>	<p>Nefes serbest, Pointteki bacakla küçük ve kontrollü daireler çizilir (Her iki yöne tekrarlanır.)</p>	


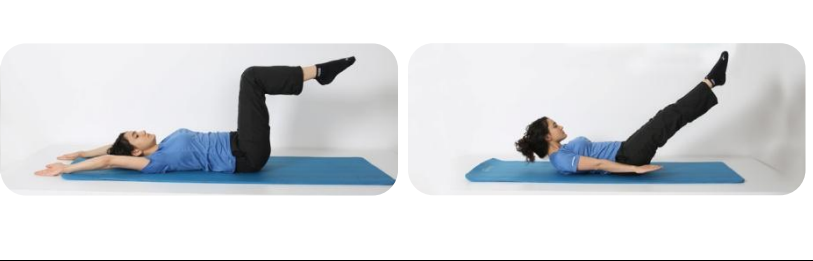
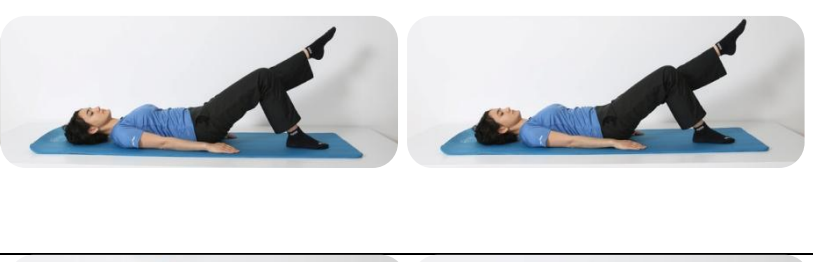
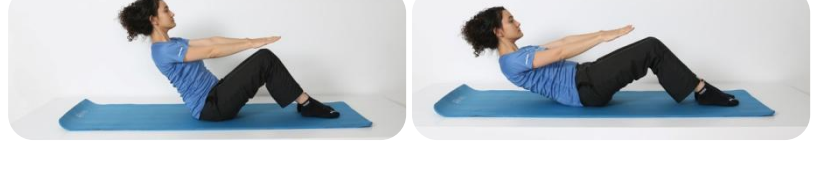
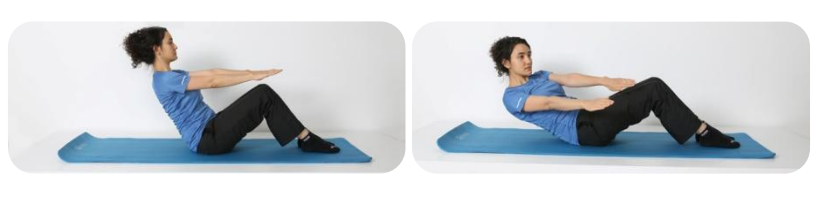
<p>Oturma, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar 3 pozisyonunda öne doğru uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken omurganı mat'e doğru indir, nefes vererek kalk!</p>	
<p>Oturma, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar 3 pozisyonunda öne doğru uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken sağa doğru yat, nefes vererek kalk! Nefes alarak sola doğru yat, nefes vererek kalk!</p>	
<p>Sırtüstü, Top topukların altında, Kollar gövde yanında</p>	<p>KOMUT: Nefes al, Nefes verirken köprü kur! Nefes alarak kalçayı indir, nefes vererek kalçayı tekrar kaldır!</p>	
<p>Sırtüstü, Top topukların altında, Kollar gövde yanında yerde destekli</p>	<p>Nefes serbestken top kendine doğru çekilir. Devamında kalça kaldırılır. KOMUT: Çek, bas, kalçayı kaldır!</p>	
<p>Yan yatış pozisyonunda, Altta kalan bacak destek için kıvrılmış, Üstteki bacak düz olarak uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes serbest, Üstteki bacakla daire çiz! (Her iki yönde tekrarlanır)</p>	

<p>Yan yatış pozisyonunda, Kollar üst üste öne doğru uzatılmış</p>	<p>Teleskop Kollar KOMUT: Nefes serbest, Üstte kalan kol vücut üzerinden geriye doğru götürülür.</p>		
<p>Yan yatış pozisyonunda, Üstteki bacak destek için öne doğru getirilmiş, Alttaki bacak düz olarak uzatılmış</p>	<p>Kalça adduksiyonu KOMUT: Alttaki bacağı yukarı doğru kaldır!</p>		
<p>Yan yatış pozisyonunda, Kollar üst üste öne doğru uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Üstteki kolla küçükten büyüğe daire çiz! (Her iki yönde tekrarlanır)</p>		
<p>Yan yatış pozisyonunda, Her iki bacak düz olarak uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken üstteki bacağı pointte kaldır, nefes verirken dorsifleksiyona çekerek indir!</p>		
<p>Yüzüstü, Alın yerde, Kollar ters T pozisyonunda</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken kolları ve başı kaldır, Nefes vererek yat!</p>		











<p>Yüzüstü, Dirsekler bükülü</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken dirsekleri düzelterip gövdeyi tam ekstansiyona getir, Nefes vererek yat!</p>		
<p>Top karın altında, Sol ayak yerde sabit, Sağ diz bükülü</p>	<p>KOMUT: Nefes serbestken topu tekmele! Sırasıyla sağ ve sol dizle tekme atılır.</p>		
<p>Top karın boşluğu ve kalça hizasında,</p>	<p>KOMUT: Nefes serbestken top üzerinde yaylan!</p>		
<p>Top karın boşluğu ve kalça hizasında,</p>	<p>KOMUT: Bir sağ, bir sol bacağına kalçaya doğru çek!</p>		
<p>Top karın boşluğu ve kalça hizasında,</p>	<p>KOMUT: her iki bacağı koşuyormuş gibi hızlı bir şekilde aşağı yukarı hareket ettir!</p>		









Ek-5

4 - 8 HAFTA PİLATES EGZERSİZLERİ		
BAŞLANGIÇ POZİSYONU	HAREKET ve NEFES	FOTOĞRAFLAR
Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kollar 3 pozisyonunda, bacaklar tabure pozisyonunda sabit, kürek kemiklerinin alt ucuna kadar öne doğru kalk!	 
Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Kollar 3 pozisyonunda, nefes verirken kürek kemiklerinin alt ucuna kadar öne doğru kalk ve aynı anda bir bacağı pointte uzat! (diğer bacak tabure pozisyonunda sabit, sırasıyla sağ ve sol bacak uzatılır)	 
Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kollar 3 pozisyonunda, bacaklar tabure pozisyonunda sabit, sırasıyla sağa ve sola doğru kalk!	 
Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride	KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kollar 3 pozisyonunda, sağa doğru kalkarken sağ dizi karna çekip, sol bacağı pointte uzat! (Her iki tarafta tekrarlanır)	 

<p>Sırtüstü, Baş havada, Sol bacak pointte düz uzatılmış, Sağ bacak tabure pozisyonunda, Sağ el, sağ ayak bileğinde, Sol el, sol dizde</p>	<p>NEFES: Fasıllı nefes / al, al; ver, ver Baş her zaman havada , gözler karında, karın içerde, sırt yerde iken ellerin ve bacakların koordineli hareketi yapılır.</p>	
<p>Sırtüstü, Bacaklar tabure pozisyonunda, Kollar baş üzerinde geride</p>	<p>HUNDRED: Baş havada, kollar kalça yanında, her iki bacak pointte düz olarak uzatılmışken, Kollar kalça yanında havada küçük küçük çırpılır, Ardarda beş kere burundan nefes alınıp, beş kere ağızdan nefes verilir</p>	
<p>Sırtüstü, Sağ bacak düz olarak uzatılmış pointte, sol bacak çengel pozisyonunda yerde, Eller matte,</p>	<p>Nefes serbest, KOMUT: Pointteki bacakla küçük ve kontrollü daireler çiz! Her iki yöne tekrarlanır.</p>	
<p>Oturma, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar 3 pozisyonunda öne doğru uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken omurganı mat'e doğru indir, Nefes vererek kalk!</p>	
<p>Oturma, Bacaklar çengel pozisyonunda, Kollar 3 pozisyonunda öne doğru uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken sağa doğru yat, nefes vererek kalk! Nefes alarak sola doğru yat, nefes vererek kalk!</p>	

<p>Sırtüstü, Top topukların altında, Kollar gövde yanında</p>	<p>KOMUT: Nefes al, Nefes verirken kalçayı havaya kaldır, köprü kur, aynı anda kolları baş üzerine geriye doğru kaldır! Nefes alarak kalçayı indir ve aynı anda kolları gövde yanına al!</p>	
<p>Sırtüstü, Top topukların altında, Kollar gövde yanında yerde destekli</p>	<p>Nefes serbestken top kendine doğru çekilir. Devamında kalça kaldırılır. KOMUT: Çek, bas, kalçayı kaldır! 10 saniye bekle! Kalçayı indir! Devamı; Çek, bas, kalçayı kaldır! Sağ bacağı kaldır! İndir! Kalçayı indir!</p>	
<p>Yan yatış pozisyonunda, Altta kalan bacak destek için kıvrılmış, Üstteki bacak düz olarak uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes serbest, Üstteki bacakla daire çiz! (Her iki yönde tekrarlanır)</p>	
<p>Yan yatış pozisyonunda, Kollar üst üste öne doğru uzatılmış</p>	<p>Teleskop Kollar KOMUT: Nefes serbest, Üstte kalan kol vücut üzerinden geriye doğru götürülür.</p>	
<p>Yan yatış pozisyonunda, Üstteki bacak destek için öne doğru getirilmiş, Alttaki bacak düz olarak uzatılmış</p>	<p>Kalça adduksiyonu KOMUT: Altta kalan bacağı yukarı doğru kaldır!</p>	

<p>Yan yatış pozisyonunda, Kollar üst üste öne doğru uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Üstteki kolla küçükten büyüğe daire çiz! (Her iki yönde tekrarlanır)</p>		
<p>Yan yatış pozisyonunda, Her iki bacak düz olarak uzatılmış</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken üstteki bacağı pointte kaldır, nefes verirken dorsifleksiyona çekerek indir!</p>		
<p>Yan yatış pozisyonundan oturma pozisyonuna gelinir. Sol el sağ dize, sağ el mat'e koyulur. Sol bacak öne doğru atılır.</p>	<p>KOMUT: Nefes al, Nefes verirken Vücut düz bir hatta olacak şekilde kalça havaya, kol baş üzerine kaldır</p>		
<p>Yüzüstü, Alın yerde, Kollar ters T pozisyonunda</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken kolları ve başı kaldır, Nefes vererek yat!</p>		
<p>Yüzüstü, Dirsekler bükülü</p>	<p>KOMUT: Nefes alırken dirsekleri düzelterip gövdeyi tam ekstansiyona getir, Nefes vererek yat!</p>		

<p>Top karın altında, Sol ayak yerde sabit, Sağ diz bükülü</p>	<p>KOMUT: Nefes serbestken topu tekme! Sırasıyla sağ ve sol dizle tekme atılır.</p>		
<p>Top karın boşluğu ve kalça hizasında,</p>	<p>KOMUT: Nefes serbestken top üzerinde yaylan!</p>		
<p>Top karın boşluğu ve kalça hizasında,</p>	<p>KOMUT: Bir sağ, bir sol bacağı kalçaya doğru çek!</p>		
<p>Top karın boşluğu ve kalça hizasında,</p>	<p>KOMUT: her iki bacağı koşuyormuş gibi hızlı bir şekilde aşağı yukarı hareket ettir!</p>		

9. ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Denizli’de doğdu. İlk ve ortaöğrenimini Denizli’de tamamladı. 2007 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde başladığı lisans eğitimini 2011 yılında tamamladı.

2011 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2012 yılının Ocak ayında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2012 yılında “Pilates Mat Modul I” kursuna katılarak Pilates Eğitmeni oldu. Türkiye Fizyoterapistler Derneği üyesidir. Evli ve bir çocuk annesidir. Halen Ortopedik Rehabilitasyon ünitesinde çalışmalarına devam etmektedir.

