



TURKISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION

TÜRK FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DERGİSİ

İD Merve KARAKOÇ, PT, MSc¹

İD Deniz DEMİRCİ, Prof. Dr.²

¹Üsküdar Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Merve Karakoç, Üsküdar Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: mrvkrkc7.mk@gmail.com
ORCID: orcid.org/0000-0002-1009-4923

Geliş Tarihi: 07.12.2023 (Received)

Kabul Tarihi: 29.05.2025 (Accepted)

Yayınlanma Tarihi: 22.09.2025 (Publication Date)

Atf/Cite this article as: Karakoç M, Demirci D. Comparison of the effects of mat and reformer pilates on muscle skeletal system complaints, body composition and quality of life in obese women: randomized controlled study. Turk J Physiother Rehabil. 2025;36(2):177-185

OBEZ KADINLARDA MAT VE REFORMER PİLATESİN KAS İSKELET SİSTEMİ ŞİKAYETLERİ, VÜCUT KOMPOZİSYONU VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Amaç: Bu çalışmanın amacı, mat pilates ve reformer pilates eğitiminin obez kadınlarda kas iskelet sistemi şikayeti, vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesine etkilerini incelemektir.

Yöntem: Randomize kontrollü çalışmaya, yaşları 20-45 arasında değişen, vücut kütle indeksi (VKİ) 30 kg/m² ve üzeri 36 obez kadın dahil edildi. Katılımcılar mat pilates grubu (n=18) ve reformer pilates grubu (n=18) olmak üzere ikiye ayrıldı. Mat pilates ve reformer pilates grubundaki olgulara 8 hafta boyunca, haftada 3 gün, günde 60 dakika pilates eğitimi verildi. Eğitim öncesi ve sonrası olguların ekstremit ve gövde çevre ölçümleri Gullick şeridiyle, VKİ voit akıllı bluetooth dijital baskül ile, kas iskelet sistemi şikayetleri Nordic Kas İskelet Sistemi Anketi ile yaşam kaliteleri ise Obezlere Özgü Yaşam Kalitesi Anketi ile değerlendirildi.

Bulgular: Her iki grubun yaş, boy, kilo ve pilates eğitimi öncesi VKİ arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Mat pilates grubu ve reformer pilates grubu ön test -son test kilo, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, yağ oranı, kas oranı ve visseral yağ oranı değerleri arasında anlamlı derecede azalma elde edildi (p<0,01). Gruplar arası karşılaştırmada sadece bel çevresi (p<0,002), bel/kalça oranı (p<0,001) ön test-son test değerleri ile son test kas oranı değerleri arasında anlamlı azalma görüldü (p<0,031). Mat pilates grubu kas iskelet sistemi şikayetleri (boyun, omuz, üst sırt, el, kol, kalça, diz, ayak ve dirsek) ön test-son test değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Reformer pilates grubunun ön test-son test kas iskelet sistemi şikayetleri (boyun, omuz, üst sırt, dirsek, el, kalça ve diz bölgesi) değerleri arasında anlamlı fark bulundu (p<0,05). Mat pilates (p<0,01) ve reformer pilates grubu yaşam kalitesi ön test-son test değerleri arasında anlamlı derecede iyileşme görülürken (p<0,01) gruplar arası ön test-son test yaşam kalitesi değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları, her iki pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesini artırdığı, reformer pilatesin ise kas iskelet sistemi şikayetlerini azaltarak mat pilatese göre pozitif yönde daha etkili olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Vücut kompozisyonu, Kas iskelet sistemi şikayetleri, Obezite, Pilates, Yaşam kalitesi

COMPARISON OF THE EFFECTS OF MAT AND REFORMER PILATES ON MUSCLE SKELETAL SYSTEM COMPLAINTS, BODY COMPOSITION AND QUALITY OF LIFE IN OBESE WOMEN: RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to examine the effects of mat pilates and reformer pilates training on musculoskeletal complaints, body composition and quality of life in obese women.

Methods: A randomized controlled study included 36 obese women aged between 20-45 years with a body mass index (BMI) of 30 kg/m² and above. Participants were divided into two groups as mat pilates group (n=18) and reformer pilates group (n=18). Pilates training was given to the cases in mat pilates and reformer pilates groups for 60 minutes per day, 3 days per week for 8 weeks. Before and after the training, the extremity and trunk circumference measurements of the cases were evaluated with Gullick strip, BMI with voit smart bluetooth digital scale, musculoskeletal complaints were evaluated with Nordic Musculoskeletal System Questionnaire and quality of life was evaluated with Obese Specific Quality of Life Questionnaire.

Results: No significant difference was found between the age, height, weight and pre-pilates training BMIs of both groups (p>0.05). A significant decrease was obtained between the pre-test and post-test weight, BMI, waist circumference, hip circumference, waist/hip ratio, fat ratio, muscle ratio and visceral fat ratio values of the mat pilates group and the reformer pilates group (p<0.01). In the comparison between the groups, a significant decrease was observed only between the pre-test and post-test values of waist circumference (p<0.002), waist/hip ratio (p<0.001) and post-test muscle ratio values (p<0.031). No significant difference was found between the pre-test and post-test values of the mat pilates group's musculoskeletal complaints (neck, shoulder, upper back, hand, arm, hip, knee, foot and elbow) (p>0.05). A significant difference was found between the pre-test and post-test values of the reformer pilates group's musculoskeletal complaints (neck, shoulder, upper back, elbow, hand, hip and knee area) (p<0.05). While there was a significant improvement between pre-test and post-test quality of life values of the mat pilates (p<0.01) and reformer pilates groups (p<0.01), there was no significant difference between pre-test and post-test quality of life values between the groups (p>0.05).

Conclusion: The results of our study showed that both pilates exercises increased body composition and quality of life, while reformer pilates was more effective than mat pilates by reducing musculoskeletal complaints.

Keywords: Body composition, Musculoskeletal complaints, Obesity, Pilates, Quality of life



GİRİŞ

Obezite, yağ dokusunun aşırı artışı sebebiyle meydana gelen yaygın bir halk sağlığı sorunudur. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere ülkemizde de görülme sıklığı gittikçe artan küresel bir problemdir (1). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, Dünya’da yaklaşık 600 milyon insanın obez kategorisinde olduğu belirtilmektedir (2). Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) 2015 verilerine bakıldığında OECD ülkelerindeki yetişkin nüfusun %19,5’inin obez olduğu ayrıca Meksika, Macaristan ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde ise her üç kişiden en az birinin, İngiltere ve Finlandiya’da her dört kişiden birinin obez olduğu görülmektedir. Ülkemizde de obezitenin hızlı arttığı, Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Çalışması I (TURDEP I) ve TURDEP II çalışmalarına göre obezite oranı kadınlarda %32,9’dan %44,2’ye, erkeklerde %13,2’den %27,3’e, toplamda %22,3’ten %31,2’ye yükseldiği görülmektedir (3).

Obeziteye yaş, cinsiyet, eğitim, yanlış beslenme, aktivite yetersizliği, sosyo-kültürel ve ekonomik yapı, genetik, depresyon, sigara, alkol, ilaçlar, doğum sayısı gibi birçok faktörün neden olduğu bilinmektedir (4). Ayrıca teknolojinin hızla gelişmesi, insanların beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar ve yaşam biçimlerindeki değişimin, obezite görülme oranının artması morbidite ve mortalite oranı için önemli bir risk faktörüdür (5). Obezite, ölümcül hastalıklara neden olduğu gibi kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına da neden olabilecek önemli bir risk faktörüdür. Bu sisteme ait birçok mekanik bozukluğun kişilerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen depresyon gibi çeşitli mental rahatsızlıkları da beraberinde getirdiği görülmektedir (6).

Obezitenin tedavisinde; tıbbi beslenme tedavisi, egzersiz tedavisi, davranış değişikliği tedavisi, ilaç tedavisi, cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Tedavide hayat tarzı değişikliğine ağırlık verilerek, hastanın kilo vermesini sağlamaktan ziyade obeziteye bağlı gelişen komplikasyonları düzeltmek özellikle amaçlanmaktadır. Obezite tedavisi süresince en önemli basamağın diyet ve egzersiz tedavisi olduğu bilinmektedir (7).

Pilates, Joseph Hubertus Pilates tarafından geliştirilmiş bireylerin zihinsel ve bedensel bütünlüğü dengeleyebilen ve genel sağlık durumunu iyileştirebilen egzersizler bütünüdür (7). Pilates egzersizlerin amacı; karın ve sırt bölgelerini eşit oranda güçlendirerek, vücudun üst bölgesinde sağlam bir iskelet yapısı oluşturmayı hedefleyen pilates egzersizleri, yerde mat üzerinde [mini ve swiss ball gibi araçlar yapılan egzersizleri içeren Klasik/klasik/geleneksel pilates, geliştirilmiş/uyarlanmış pilates (reformer pilates ekipmanları-hem yüksek hem de düşük yüklenmeli egzersizleri birleştirir, fitness tabanlıdır ve araç-gereç içerebilir) ve klinik pilates (fizyoterapistlerin tedavi için kullandığı tip)] olmak üzere üç temel formda sınıflandırılmıştır (8).

Günümüzde pilatesin rehabilitasyon programları açısından da popülaritesi artmakta olup ağrı, esneklik, fiziksel uygunluk, yaşam kalitesi, vücut kompozisyonu ve kor stabilitesi gibi pek çok parametre üzerine pozitif etkisinin olduğu görülmektedir (9). Kas iskelet sistemi ağrıları olan olgularda pilatesin güçlendirme egzersizlerine kıyasla eklem hareket açısı, fiziksel uygunluk ve çekirdek kuvveti üzerine daha etkin olduğu ve obez bireylerde tedavi programına eklenmesinin iyilik halinin artırılmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (10,11). Literatüre bakıldığında mat ve reformer pilatesin obez bireylerde kas iskelet sistemi şikayetleri, vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesine olan etkisini birlikte inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Rosa ve diğ. (12) kas iskelet sistemi şikayetlerinin obez bireylerde yaşam kalitesini negatif yönde etkileyen önemli bir sorun olduğunu ve sistemsel şikayetlerin önlenmesi ve rehabilitasyonu için multidisipliner çalışmaların önemini vurgulamışlardır. Ayrıca konuyla ilişkin yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada; obez kadınlarda mat pilates ve reformer pilatesin kas iskelet sistemi şikayetleri, vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırarak literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışmaya, Mart 2023-Temmuz 2023 tarihleri arasında Özel Sağlıklı Yaşam ve Pilates Merkezi’ne gelen dahil edilme kriterlerine uygun obez, vücut kütle indeksi (VKİ) 30 ve üzeri, egzersiz yapmayı engelleyecek kardiyovasküler, pulmoner ve ortopedik herhangi bir hastalığı olmayan, uygulanacak egzersiz programına düzenli olarak katılabilen, son 6 ay içerisinde operasyon geçirmeyen, başka bir spor veya diyet programına dahil olmayan 20-45 yaş arası, obez kadın gönüllü olarak dahil edildi. Katılımcılar, web sitesinde “Research Randomizer” isimli randomizasyon programı ile rastgele numaralarla randomize edildi. Numaraların, bilgisayar programı tarafından hangi gruba ait oldukları önceden belirlenmiş ve numaralar kapalı zarflara konulmuştur. Zarflar, katılımcıların geliş sırasına göre seçilerek her bir bireyin hangi egzersiz grubuna dahil olacağı belirlenmiştir. Randomizasyon sonucunda, 20 kişi Mat Pilates Egzersiz Grubu’na (MPG) dahil edilirken, 20 kişi Reformer Pilates Grubu’na (RPG) dahil edilmiştir. MPG: 30, 11, 38, 14, 16, 2, 5, 9, 33, 35, 19, 29, 34, 15, 23, 20, 40, 3, 39, 25 RPG: 4, 37, 1, 22, 31, 10, 7, 17, 8, 13, 26, 6, 21, 27, 36, 32, 24, 28, 12, 18 şeklinde randomize olarak grup dağılımı yapılmıştır. Çalışmaya, başka bir spor veya diyet programına dahil olan, efor kapasitesini kısıtlayan kardiyovasküler sistem rahatsızlığı olan, egzersiz kontrendikasyonu olan, kontrol edilemeyen hipertansiyonu olan, vertigosu, ciddi respiratuvar bozukluğu ve geçirilmiş koroner arter hastalığı olanlar dahil edilmedi.

Çalışma protokolü Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 22.03.2023 tarihli 2023/03 sayılı karar numarası ile onaylanmış ve Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak yürütülmüştür.

Değerlendirme ve Yöntemi

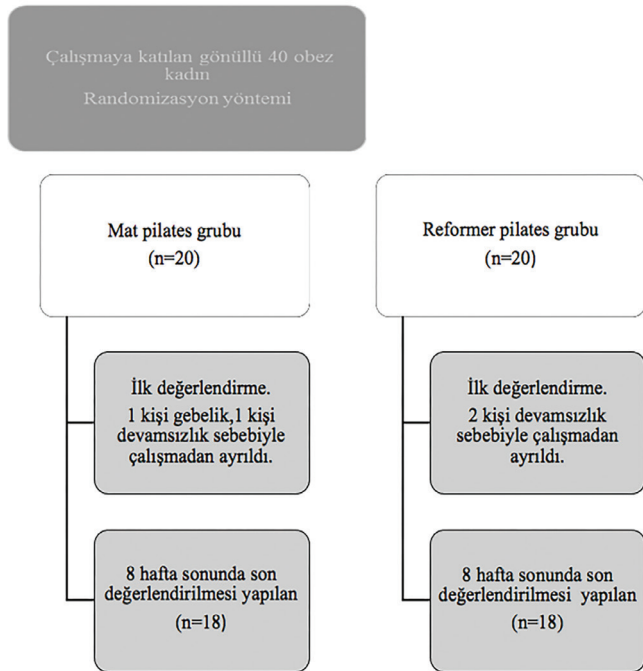
Katılımcılara sertifikalı eğitmen tarafından, 8 hafta boyunca haftada 3 gün ve 60 dakika (sırasıyla 5 dk. klasik/geleneksel pilates, egzersiz, 5 dk. soğuma) mat pilates ve reformer pilates eğitimi verildi. Eğitim programına başlamadan önce katılımcılara mat pilates ve reformer pilatesin temel hareket prensipleri (fundamentals) anlatılıp, uygulamaları gösterildi. Ayrıca katılımcılara çalışma süresince herhangi bir özel diyet uygulanmadı ve günlük beslenme alışkanlıklarını sürdürmeleri istendi (Şekil 1).

Egzersiz programları: Tablo 1 ve Tablo 2'de 8 haftalık mat pilates ve reformer pilates eğitimleri detaylı olarak verilmiştir (13).

Veri Toplama Araçları

Sosyodemografik ve Klinik Bilgiler Formu: Yaş (yıl), boy (cm), vücut ağırlığı (kg), VKİ (kg/m^2), bel ve kalça çevresi ile bel/kalça oranları kaydedildi.

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Hassaslık derecesi $\pm 0,1$ kg olan Voit marka akıllı bluetooth dijital baskül yağ ölçüm ve vücut analizi tartısı ile katılımcıların üzerinde şort, tişört olacak şekilde, ayakkabısız olarak standart tekniklere göre alınmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın akış şeması.

Boy: Seca marka boy ölçer ile ayakkabısız olarak ölçüldü (14).

Vücut Kütle İndeksi: VKİ, $[\text{vücut ağırlığı}/(\text{boy})^2]$ formülü ile hesaplanmıştır (15).

Çevre Ölçümü: Çevre ölçümü Gullick şeridi kullanılarak bel, abdomen, kalça bölgelerinden standart tekniklere göre yapıldı. Her bir bölgeden iki ölçüm yapılarak ortalaması alındı (16).

Nordic Kas İskelet Sistemi Anketi: İlk defa Kuorinka ve diğ. (17) tarafından kullanılan bu ankette katılımcıya son bir yıl, son bir ay ve bir hafta içinde dokuz vücut alanındaki (boyun, omuz, dirsek, el bileği/el, sırt, bel, kalça/uyluk, diz ve ayak bileği/ayak) ağrının ilk başlama yaşı, ağrı nedeniyle hastaneye yatma ve görev değiştirme varlığı, son bir hafta, bir ay ve bir yıl içinde ağrı sorunu yaşayıp yaşamadığı, ağrının günlük yaşamını etkileyip etkilemediği, bu nedenle hekime/fizyoterapiste gidip gitmediği, ağrı kesici kullanımı ve ağrı nedeniyle rapor

Tablo 1. Sekiz haftalık mat pilates egzersiz eğitimi

Isınma egzersizleri (1 set, 10 tekrar)	• Roll down (yuvarlanma)
	• Toy soldier (oyuncak asker)
	• Mini squat (minik çömelme)
	• Tempolu adımlama
	• Side stretch
Mat pilates egzersizleri 1-4. hafta (1 set, 10 tekrar) 4-8. hafta (1 set, 20 tekrar therabant ile)	• Chest stretch
	• Breathing (nefes)
	• Roll up (yuvarlama)
	• Shoulder bridge (omuz köprüsü)
	• Chest lift with rotation (rotasyonlu göğüs kaldırma)
	• Marching (yürüme)
	• Criss-cross (çapraz)
	• Toe taps from chair position (masa pozisyonu karın çalışması)
	• Single leg circle (tek bacak çember)
	• Side lying (yan yatma, yan tekme)
	• Back, hip twist (kalça bükme)
	• Swan (kuğu), Cobra (kobra)
	• Single leg, kickin (tek ayak tekme)
	• Quadruped (dört ayak egzersizleri)
	• Push up (yukarı itme)
Soğuma egzersizleri (1 set, 10 tekrar)	• Clam (istiridye egzersizleri)
	• Elbow plank (dirsek plank)
	• Quadriceps esnetme
	• Hamstring esnetme
	• Kalça addüktör, fleksör esnetme
	• Triceps stretch/kol-omuz esnetme
	• Child's pose (çocuk pozu)

alıp almadığı ile ilgili güvenilir bilgi sağlayan, kendi kendine veya kişisel görüşme tekniği ile doldurulabilen bir ankettir. Genişletilmiş Nordic Kas İskelet Sistemi Anketi (GNKİSA) çalışan ve/veya genel toplumlarda yapılan çalışmalarda kas iskelet sistemi ağrıları ve ilgili durumlar için kullanılabilen bir ölçektir. Çalışmamızda GNKİSA çalışmaya katılan bireyler tarafından doldurulmuştur. Tüm soruların cevaplanması 10-15 dakika gibi kısa bir zaman almaktadır (18).

Obezlere Özgü Yaşam Kalitesi Ölçeği: 2013 yılında Çıray Gündüzoğlu ve diğ. (19) tarafından geçerlilik ve güvenilirliği yapılan ölçek, Likert tipi (0-7) 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin tüm maddeleri toplanarak tek yaşam kalitesi puanı elde edilir. Tüm puanlar toplanıp, bu puandan 17 çıkarılır ve elde edilen sayı 102'ye bölünür, 100 ile çarpılır. Ölçekten alınan toplam puan 0'a yaklaştıkça yaşam kalitesi azalmakta, 100'e yaklaştıkça yaşam kalitesi artmaktadır.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler, Windows tabanlı SPSS 17.0 paket programı (Statistical Package for Social Sciences) Windows v25.0 kullanılarak analiz edildi. Nicel veriler için ortalama ve standart sapma, nitel veriler için frekans analizi kullanıldı.

Değişkenleri normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemler (tek örneklem Kolmogorov-Smirnov) ve görsel (histogram) kullanılarak incelendi. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırılması Paired t-testi, gruplar arası karşılaştırılma Bağımsız t-testi kullanılmıştır. Binary verilerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası ve grup içi karşılaştırılmasında McNemar testi grupların karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

Örneklem büyüklüğünü belirlemek için G*Power (v3.1.7) programı kullanılarak güç analizi yapıldı. Çalışmanın gücü 1- β (β =II. tip hata olasılığı) olarak ifade edilmiş ve referans olarak önceki bir çalışmanın sonuçları baz alınarak örneklem sayısı için $\alpha=0,05$ düzeyinde %80 güç ve etki büyüklüğü (d) 1.058 ile her gruba en az 20 birey alınması gerektiği hesaplanmıştır (20).

BULGULAR

Çalışmaya 20-45 yaş (yıl) aralığında, VKİ 30 kg/m² ve üzeri olan gönüllü 36 obez kadın dahil edilmişti. Bireylerin egzersiz öncesi-sonrası demografik ve klinik bilgileri grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 3 ve 4'te verilmiştir. Gruplar arası egzersiz eğitimi öncesi yaş, kilo, boy ve VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. MPG ve RPG'nin eğitim öncesi ve sonrası kilo, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/

Tablo 2. Sekiz haftalık reformer pilates egzersiz eğitimi

Isınma egzersizleri (1 set, 10 tekrar)	• Roll down (yuvarlanma)
	• Toy soldier (oyuncak asker)
	• Mini squat (minik çömelme)
	• Tempolu adımlama
	• Side stretch
	• Chest stretch
Reformer egzersizleri 1-4. hafta (1 set, 10 tekrar) 4-8. hafta (1 set, 20 tekrar)	• Ayak çalışması (footwork)
	• Sırtüstü kol çalışması (supine arm work)
	• Kayış ile ayak çalışması (feet in straps)
	• Kayış ile ayak germe
	• Kol çalışması (arm work)
	• Kısa kutu ile karın çalışması
	• Köprü çalışması (bridging)
	• Ladder Barrel ile germe çalışması
	• Yan gövde germe (seadet mermaid)
	• Side splints
	• Rowing
	• Leg springs (kalça fleksiyon-ekstansiyon)
Soğuma egzersizleri (1 set, 10 tekrar)	• Quadriceps esnetme
	• Hamstring esnetme
	• Kalça addüktör, fleksör esnetme
	• Triceps stretch/kol-omuz esnetme
	• Child's pose (çocuk pozu)

Tablo 3. Grupların yaş, boy, kilo ve VKİ karşılaştırılması

Değişkenler	Grup (N)	Ortalama	Standart sapma	p
Yaş (yıl)	Mat pilates (18)	32,72	5,61	>0,050
	Reformer pilates (18)	30,16	5,74	
Boy (cm)	Mat pilates (18)	158,50	7,08	>0,050
	Reformer pilates (18)	156,66	7,76	
Egzersiz öncesi kilo (kg)	Mat pilates (18)	98,72	15,04	>0,050
	Reformer pilates (18)	97,05	10,72	
Egzersiz öncesi VKİ (kg/m ²)	Mat pilates (18)	39,45	6,70	>0,050
	Reformer pilates (18)	39,70	5,83	

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, *p<0,05.

kalça oranı, yağ oranı, kas oranı ve visseral yağ oranı değerleri karşılaştırılmasında anlamlı azalma olduğu tespit edildi. Gruplar arası sadece bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı ve kas oranı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Her iki grubun egzersiz eğitim öncesi sonrası kas iskelet sistemi şikayetlerinin karşılaştırılmasına Tablo 5'te ayrıntılı şekilde verilmiştir. Egzersiz öncesi ve sonrası her iki grubun kas iskelet sistemi şikayetlerinin (boyun, omuz, üst sırt, dirsek, el, bel, kalça, diz, ayak ağrısı) grup içi karşılaştırılmasında MPG'de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. RPG'de ayak ve bel ağrısı hariç boyun ağrısı, omuz, üst sırt ağrısı, dirsek ağrısı el ağrısı, kalça ağrısı, diz ağrısı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Egzersiz öncesi ve sonrası gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Grupların egzersiz eğitim öncesi sonrası yaşam kaliteleri Tablo 6'da ayrıntılı şekilde verilmiştir. Her iki grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında istatistiksel olarak pozitif yönde fark bulunurken gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Çalışmamızda, mat pilates ve reformer pilates eğitimlerinin obez kadınların kas iskelet sistemi şikayetleri, vücut

kompozisyonları ve yaşam kaliteleri üzerine etkisini inceledik. Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında her iki grubun yaş, boy, kilo ve pilates eğitimi öncesi VKİ'ler arasında anlamlı fark bulunmadı. MPG ve RPG ön test-son test kilo, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, yağ oranı, kas oranı ve visseral yağ oranı değerleri arasında anlamlı derecede azalma elde edildi. Gruplar arası karşılaştırmada ön test-son test bel çevresi, bel/kalça oranı değerleri arasında ve son test kas oranı değerleri arasında anlamlı azalma görüldü. MPG kas iskelet sistemi şikayetleri (boyun, omuz, üst sırt, el, kol, kalça, diz, ayak ve dirsek) ön test-son test değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı. RPG'nin (bel ve ayak hariç) ön test-son test kas iskelet sistemi şikayetleri (boyun, omuz, üst sırt, dirsek, el, kalça ve diz bölgesi) değerleri arasında pozitif yönde anlamlı fark bulundu. MPG ve RPG yaşam kalitesi ön test-son test değerleri arasında anlamlı derecede iyileşme görülürken gruplar arası ön test-son test yaşam kalitesi değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı.

2000'li yılların başlarından itibaren pilatesin vücut kompozisyonuna olan etkisini araştıran çalışmalardan elde edilen sonuçlar çelişkili olmasına rağmen aşırı kilolu veya obez yetişkinlerde vücut ağırlığını ve vücut yağ yüzdesini önemli ölçüde azalttığı belirtilmektedir (21). Cakmakçı (22) sedanter kadınlarda, 10 haftalık mat pilates egzersiz programının vücut ağırlığı, VKİ, bel çevresi, bel-kalça oranı değerlerini anlamlı derecede azalttığını belirtmektedir. Uzun ve Demir (11) sedanter kadınlarda 8 haftalık mat pilates ve reformer

Tablo 4. Vücut kompozisyonunun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası grup içi -gruplar arası karşılaştırması

	Mat pilates	Grup içi	Reformer pilates	Grup içi	Gruplar arası
	Ort. $\pm$ SS	p	Ort. $\pm$ SS	p	p
Eğt. ö. kilo (kg)	98,72 $\pm$ 15,04	<0,010	97,05 $\pm$ 10,72	<0,010	0,527
Eğt. s. kilo (kg)	96,52 $\pm$ 14,20		92,97 $\pm$ 9,48		0,303
Eğt. ö. VKİ (kg/m ²)	39,45 $\pm$ 6,70	<0,010	39,70 $\pm$ 5,83	0,020	0,899
Eğt. s. VKİ (kg/m ²)	38,53 $\pm$ 6,36		38,13 $\pm$ 5,20		0,716
Eğt. ö. bel çevresi (cm)	98,83 $\pm$ 8,36	<0,010	92,50 $\pm$ 7,10	<0,010	0,011*
Eğt. s. bel çevresi (cm)	95,77 $\pm$ 8,07		87,11 $\pm$ 7,01		0,002*
Eğt. ö. kalça çevresi (cm)	114,05 $\pm$ 9,68	<0,010	115,94 $\pm$ 8,42	<0,010	0,505
Eğt. s. kalça çevresi (cm)	109,94 $\pm$ 9,63		108,38 $\pm$ 7,67		0,775
Eğt. ö. bel/kalça (cm)	98,83 $\pm$ 8,36	<0,010	92,50 $\pm$ 7,11	<0,030	0,001**
Eğt. s. bel kalça/kalça (cm)	95,78 $\pm$ 8,08		87,11 $\pm$ 7,0		0,001**
Eğt. ö. yağ oranı (%)	45,50 $\pm$ 4,09	<0,010	46,44 $\pm$ 4,71	<0,010	0,494
Eğt. s. yağ oranı (%)	43,90 $\pm$ 4,09		44,34 $\pm$ 4,58		0,624
Eğt. ö. kas oranı (%)	45,49 $\pm$ 4,00	<0,010	47,16 $\pm$ 2,06	0,020	0,104
Eğt. s. kas oranı (%)	43,25 $\pm$ 3,74		46,08 $\pm$ 2,28		0,031*
Eğt. ö. visseral yağ oranı (%)	14,83 $\pm$ 4,52	0,030	17,61 $\pm$ 3,51	<0,010	0,065
Eğt. s. visseral yağ (%)	14,11 $\pm$ 4,34		16,66 $\pm$ 3,12		0,059

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, Eğt. ö.: Egzersiz Eğitimi Öncesi, Eğt. s.: Eğitim Sonrası, *: p<0,05 **: p<0,001.

pilatesin antropometrik özellikler üzerine etkisini incelendiği randomize kontrollü çalışmalarında hem mat pilates hem de reformer pilatesin bel/kalça oranı, kol, göğüs, bel, karın, kalça ve uyluk çevre ölçümlerinde egzersiz öncesine göre anlamlı düzeyde azalttığı görülmektedir. Liman ve Atalay Güzel'in (23), 30 sedanter kadın bireyleri 8 haftalık pilates (grup 1) ve aerobik-step (grup 2) egzersiz programına dahil etikleri çalışmalarında, olguların fiziksel ve fizyolojik parametreleri, bel ve kalça çevre kalınlıkları üzerine hem pilates hem de aerobik-step egzersizlerinin bel/kalça oranı değerleri üzerine ise pilates egzersizlerinin anlamlı düzeyde daha etkili olduğu belirtilmektedir. Vaquero-Cristóba ve diğ. (24) aktif yetişkin kadınlarda 16 haftalık reformer pilates eğitiminin vücut kütlesi ve VKİ üzerinde etkili olmadığını ancak kas kütlesinde artış ve yağ kütlesinde azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Pilates yapan 30-45 yaşları arasında 28 kadın üzerinde yapılan

bir başka çalışmada da pilatesin ağırlık, VKİ, vücut yağ oranı, bel çevresi ve kalça çevresi ölçüm değerlerini anlamlı düzeyde azalttığı, esnekliği ise arttırdığı tespit edilmiştir. Altıntaş (25) yaptığı çalışmada, aletli (reformer) ve aletsiz (mat work) yapılan pilates egzersizlerinin kişilerin ortalama vücut ağırlıklarının, VKİ'lerinin, vücut yağ yüzdelerinin, vücut yağ kütlesinin, yağsız kütle değerlerinin, bel ve kalça çevresinin ve bel/kalça oranlarını azalttığı tespit edilmiştir. Wang ve diğ.'nin (26) çalışmasında, 8 haftalık mat pilates ve reformer pilates egzersizlerinin sedanter kadınların karın kas dayanıklılığını anlamlı düzeyde artırdığı görülmektedir. Literatürde, pilates egzersizlerinin etkinliğinin en az 6-8 haftalık seansların (her bir seans en az 30 dakika olacak şekilde) planlanması ile uygun olacağı belirtilmektedir (27). Bizde çalışmamızda 8 hafta, haftada 3 gün ve her bir seans 60 dakika olacak şekilde planlanan mat pilates ve reformer pilatesin olguların vücut kompozisyonu parametreleri

Tablo 5. Kas iskelet sistemi şikayetlerinin egzersiz eğitimi öncesi-sonrası grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

		Mat pilates (n=18)		Grup içi	Reformer pilates (n=18)		Grup içi	Gruplar arası
		Egzersiz öncesi n (%)	Egzersiz sonrası n (%)		Egzersiz öncesi n (%)	Egzersiz sonrası n (%)		
Boyun	Evet	7 (38,9)	6 (33,3)	0,990	9 (50,0)	4 (22,2)	0,010*	0,460
	Hayır	11 (61,1)	12 (66,7)		9 (50,0)	14 (77,8)		
Omuz	Evet	2 (11,1)	2 (11,1)	0,990	8 (44,4)	4 (22,2)	0,020*	0,550
	Hayır	16 (88,9)	16 (88,9)		10 (55,6)	14 (77,8)		
Üst sırt	Evet	4 (22,2)	2 (11,1)	0,500	6 (33,3)	1 (5,6)	0,020*	0,730
	Hayır	14 (77,8)	16 (88,9)		12 (66,7)	17 (94,4)		
Dirsek	Evet	5 (27,8)	4 (22,2)	0,250	11 (61,1)	6 (33,3)	0,030*	0,210
	Hayır	13 (72,2)	14 (77,8)		7 (38,9)	12 (66,7)		
El	Evet	6 (33,3)	2 (11,1)	0,130	8 (44,4)	1 (5,6)	0,030*	0,550
	Hayır	12 (66,7)	16 (88,9)		10 (55,6)	17 (94,4)		
Bel	Evet	9 (50,0)	6 (33,3)	0,250	9 (50,0)	7 (38,9)	0,990	0,730
	Hayır	9 (50,0)	12 (66,7)		9 (50,0)	11 (61,1)		
Kalça	Evet	3 (16,7)	1 (5,6)	0,990	8 (44,4)	4 (22,2)	0,040*	0,400
	Hayır	15 (83,3)	17 (94,4)		10 (55,6)	14 (77,8)		
Diz	Evet	3 (16,7)	4 (22,2)	0,990	11 (61,1)	3 (16,7)	0,030*	0,460
	Hayır	15 (83,3)	14 (77,8)		7 (38,9)	15 (83,3)		
Ayak	Evet	3 (16,7)	2 (11,1)	0,990	7 (38,9)	7 (38,9)	>0,990	0,630
	Hayır	15 (83,3)	16 (88,9)		11 (61,1)	11 (61,1)		

Tablo 6. Obezlere özgü yaşam kalitesi anketinin egzersiz eğitimi öncesi-sonrası grup içi- gruplar arası karşılaştırması

	Mat pilates	Grup içi	Reformer pilates	Grup içi	Gruplar arası
	Ort. ± SS	p	Ort. ± SS	p	p
Egzersiz eğitimi öncesi yaşam kalitesi	45,27 (21,24)	0,010*	40,83 (18,16)	0,010*	0,505
Egzersiz eğitimi sonrası yaşam kalitesi	48,44(20,37)		54,33 (17,72)		0,361

Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, *: p<0,05

üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu ancak olguların artması yönünde beklenen kas oranlarını azalttığı tespit edilmiştir. Bu sonucun egzersizle intramusküler yağ miktarındaki azalmaya bağlı olarak kas oranının azalabileceği ve pilates egzersizleri sürecinde olguların beslenme durumlarının dikkatli bir şekilde kontrol edilmemesi bağlı olabileceği düşünülebilir.

Obezitenin, kas iskelet sistemi üzerinde oluşturduğu enflamatuvar ve dejeneratif etkiden dolayı bireylerde sistemsel şikayetlerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca obez bireylerde adipoz dokunun artmasıyla oluşacak birçok biyomekaniksel değişikliğin kas iskelet sistemi sorunlarına zemin oluşturduğu belirtilmektedir (28).. Ray ve diğ. (29) yaşlı popülasyonda, kronik kas iskelet ağrısı olasılığının abdominal obezitesi olanların olmayanlara göre %83'ten daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Obezite ile ağrı arasında ilişki açık olarak belirlenememiş olmasına rağmen özellikle abdominal obezitenin bel ağrısı riskini artırdığı ve kişilerin günlük yaşam aktivitelerini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Sonuç olarak; obez hastaların çoğunda kronik bel ağrısı olduğu ve bu hastaların kilo kontrollerine yönelik takip ve tedavilerine önem verildiğinde toplumda bel ağrısı insidansının da azalacağı ve bu konuda hasta sayısının yeterli olduğu, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (30). Tsuritani ve diğ. (31) da kadınlarda kronik bel ağrısıyla yüksek VKİ arasında ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Bolgen-Cimen ve diğ. (32) da kronik bel ağrısı olan hastalarda obezitenin ağrı nedeni olamayacağını ifade etmişlerdir. Ceylan ve diğ.'nin (28) normal kilolu, fazla kilolu ve obez kronik bel ağrılı hastalarda obezitenin ağrı şiddeti ve özürölülük düzeyini etkilemediğini tespit etmişlerdir (33). Bizim çalışmamızda da reformer pilatesin olguların kas iskelet sistemi şikayetlerini (bel ve ayak hariç) azaltarak pozitif yönde etkili olduğu, mat pilatesin ise herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Reformer pilatesin kas iskelet sistemine ait şikayetlerin azalması yönündeki pozitif etkisinin dirençli aletlerle ve yaylı sistemler ile yapıyor olmasının, omurgayı ve çevresindeki kasları daha iyi esneterek ve uzatarak hareket kabiliyetini artırıp kaslardaki sertlik ve gerilimi azaltarak ağrının hafifletilmesine ve azalmasına neden olması düşünülebilir.

Bizim çalışmamızda da reformer pilatesin olguların kas iskelet sistemi şikayetleri (boyun, omuz, üst sırt, dirsek, el, kalça ve diz) bölgeleri üzerine pozitif yönde etkili olduğu tespit edilmiştir. Mat pilatese göre reformer pilatesin, dirençli aletlerle ve yaylı sistemler ile yapıyor olmasının, omurgayı ve çevresindeki kasları daha iyi esneterek ve uzatarak hareket kabiliyetini artırıp kaslardaki sertlik ve gerilimi azaltarak ağrının hafifletilmesine ve kas iskelet sistemine ait şikayetlerin azalmasına neden olduğu düşünülebilir.

Yaşam kalitesi bireyin günlük rutinini kendi kendine tamamlayabilme kendine yetebilme becerisidir (34). Obezlerde

depresyonun, kendini toplumdan soyutlamanın, değersizlik hissi gibi duyguların sık görüldüğü ve buna bağlı olarak kişilerin pozitif iyilik halinin bozulmasıyla yaşam kalitelerinin bozulduğu bilinmektedir (35). Aksine, obezitenin yaşam kalitesini birçok yönden olumsuz etkilediğini ancak kilo vermekle yaşam kalitesinin yükseleceğini de gösteren çalışmalar da mevcuttur (35). Rosa ve diğ. (12) tarafından yapılan çalışmada obez bireylerde kas iskelet sistemi problemlerinin yaşam kalitesini negatif yönde etkileyen bir sorun olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle kas iskelet rahatsızlıklarının rehabilite edilebilmesi için multidisipliner ilişkinin önemli olduğu ve yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır. Farklı disiplinlerin yer aldığı bir kilo yönetim programına katılan obez bireylerin kas iskelet ağrı profilinin araştırıldığı bir çalışmada, birden fazla kas iskelet ağrısına sahip sınıf III obez hastaların, sınıf I-II obez ve ağrısız hastalara göre uyku kalitesi yaşam kalitesini, fiziksel aktivite düzeyi ve fiziksel fonksiyonlarının daha kötü olduğu görülmektedir (35). Avusturalya'da yaşayan bireylerin (%66'ı erkek, %52'si fazla kilolu veya obez kadın) arasında VKİ ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada normal kilolu bireylerin fazla kilolu ve obez bireylere göre daha iyi yaşam kalitelerinin olduğu görülmektedir (36). Aksine, farklı bir meta-analiz çalışmasında ise obezitenin, çocuklar ve ergenlerde genel yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürdüğü vurgulanmaktadır (34). Ancak, obezitenin yaşam kalitesini birçok yönden olumsuz etkilemesine rağmen kilo vermekle pozitif yönde etkilediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (35). Bizim çalışmamızda mat pilates ve reformer pilates eğitiminin obez kadınların yaşam kalitelerini anlamlı derecede iyileştirdiği saptanmıştır. Olguların egzersiz sonrası vücut ağırlıklarının ve VKİ'lerdeki azalmanın kendilerine olan güvenlerinin artmasına, moral ve motivasyonlarının düzelmesine ve beden algılarının değişmesine neden olarak yaşam kalitelerini pozitif yönde etkilenmesine neden olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak; mat pilates ve reformer pilatesin vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesi üzerinde pozitif yönde etkili olduğu ve birbirlerine karşı üstünlüklerinin olmadığı, kas iskelet sistemi şikayetleri üzerine ise sadece reformer pilatesin önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızın güçlü yanları; pilates eğitiminin pilates eğitimi almış tecrübeli bir fizyoterapist tarafından yapılması, çalışma süresi ve seansların literatürle uyumlu olmasıdır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın zayıf yönleri; çalışmamızdaki katılımcıların tamamen kadınlardan olması ve örneklemin büyük olmaması, kontrol grubunun olmaması ve olguların ağrı şiddetinin daha objektif bir yöntem kullanılarak belirlenmemiş olmasıdır.

Çalışmamızın sonuçları mat pilates ve reformer pilates egzersizlerinden oluşan eğitim programının bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, yağ oranı, visseral yağ oranı, vücut ağırlığı ve VKİ ön test-son test değerlerini azalttığını gösterdi. Diğer taraftan mat pilates ve reformer pilates arasında vücut kompozisyonu açısından eğitim öncesi ve sonrası bel çevresi, bel/kalça oranı değerleri ile eğitim sonrası kas oranı değerleri arasında anlamlı fark tespit edildi. Reformer pilates eğitiminin kas iskelet sistemi şikayetleri eğitim öncesi ve sonrası değerlerini azalttığı, mat pilatesin ise etkili olmadığı görüldü. Yaşam kalitesi üzerine ise mat pilates ve reformer pilatesin anlamlı pozitif etkilerinin olduğu ancak birbirlerine karşı üstünlüğünün olmadığı saptandı. Sonuç olarak; obezite tedavisinde kadınların kas iskelet sistemi şikayetlerini azaltmak, vücut kompozisyonunu geliştirmek ve yaşam kalitelerini artırmak için mat ve reformer pilates egzersizleri önerilebilir. Ayrıca, obezite ile mücadele kapsamında halk sağlığına yönelik eylem planları içerisinde fizyoterapistler tarafından reçete edilen uygun pilates egzersizleri olarak dikkate alınabilir.

Etik: Çalışma protokolü Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 22.03.2023 tarihli 2023/03 sayılı karar numarası ile onaylanmış ve Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak yürütülmüştür.

Hasta Onamı: Çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere çalışma hakkında detaylı bilgi verildikten sonra onam formu doldurulup imzalatılmıştır. Hasta onamı alınmıştır.

Destekleyen Kuruluş: Bulunmamaktadır.

Çıkar Çatışması: Herhangi bir kişi, enstitü, kurum ile çıkar çatışması yoktur.

Yazar katkıları: Fikir/Kavram- MK, DD; Tasarım- MK, DD; Denetleme/Danışmanlık-DD; Kaynaklar ve Fon Sağlama- MK, DD; Materyaller- MK, DD; Veri Toplama ve/veya Veri İşleme- MK; Analiz ve/veya Yorumlama MK, DD; Literatür Taraması- MK, DD; Makale Yazımı- MK, DD; Eleştirel İnceleme- DD.

Açıklamalar: 21-22 Kasım 2023 tarihleri arasında Aksaray Üniversitesi tarafından çevrim içi olarak düzenlenen II. Uluslararası Spor ve Sağlık Araştırmaları Kongresi'nde bildiri özeti sunulmuştur.

Teşekkür: Yazarlar, bu makalenin hazırlanması sürecinde veri işleme, literatür tarama ve tasnif çalışmalarındaki katkılarından dolayı Türkiye Eğitim Derneği (TED) İstanbul Vakfı Koleji öğrencisi Oya Demirci'ye teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

- Wharton S, Lau DC, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. CMAJ. 2020;192(31): E875-91.
- Obesity and overweight: fact sheet [Internet]. Geneva: WHO; 2016 [cited 2023 Dec 24]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- Çukur A, Arıtı Erdem İ. The role of obesity taxes in the fight against obesity: an evaluation for Turkey. Sayıştay Dergisi. 2017;(106):121-46.
- U.S. Department of Health and Human Services. The Surgeon General's call to action to prevent and decrease overweight and obesity [Internet]. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2001 [cited 2023 Dec 24]. Available from: <https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/pdf/calltoaction.pdf>
- Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. Metabolism. 2019;92:6-10.
- Di Rosa C, Lattanzi G, Taylor SF, Manfrini S, Khazrai YM. Very low calorie ketogenic diets in overweight and obesity treatment: effects on anthropometric parameters, body composition, satiety, lipid profile and microbiota. Obes Res Clin Pract. 2020;14(6):491-503.
- Schmidt-Grund R, Rheinländer B, Kaidashev E, Lorenz M, Grundmann M, Fritsch D, Schubert M, Schmidt H, Herzinger C. Influence of Pilates method on nonspecific lumbar pain. Journal of the Korean Physical Society. 2008;53(1):88.
- Kloubec J, Banks AB. Pilates and physical education: A natural fit. Journal of Physical Education, Recreation & Dance. 2013;75(4):34-7.
- Şimşek D, Katırcı H. The influence of pilates exercises on postural stability and sports performance: a systematic review of the literature. Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences. 2011;5(2):58-70.
- Özkan A, Köklü Y, Kayıhan G, Alemdaroğlu U, Ersöz G. The role of physical activity and exercise in prevention and treatment of obesity. Uluslararası Hakemli Akademik Spor ve Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi. 2013;3(7):48-63.
- Uzun A, Demir B. Effect of pilates and reformer exercises on body composition. International Journal of Applied Exercise Physiology. 2020;9(1):148-56.
- Rosa S, Martins D, Martins M, Guimarães B, Cabral L, Horta L. Body mass index and musculoskeletal pain: a cross-sectional study. Cureus. 2021;13(2):e13400.
- Zadro JR, O'Leary S, Maher C, et al. The effectiveness of pilates exercise in individuals with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Eur Spine J. 2018;27(2):267-78.
- Karadenizli Zİ, Kambur B. The effects of reformer pilates exercises on thigh circumference and hamstring flexibility on women. Inonu University, Journal of Physical Education and Sport Sciences. 2016;3(3):48-62.
- Tamer K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. 2. baskı. Ankara: Bağırhan Yayınevi; 2000.
- Şavkın R. Pilates eğitiminin vücut kompozisyonuna etkisi. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı; 2014.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1987;18(3):233-7.
- Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, Stewart S. Development and test-retest reliability of an extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): a screening instrument for musculoskeletal pain. J Pain. 2009;10(5):517-26.
- Çıray Gündüzoğlu N, Fadiloğlu Ç, Yılmaz C. Obezilere özgü yaşam kalitesi ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirliğinin incelenmesi. Anadolu Psikiyatri Derg. 2014;15:63-8.
- Şavkın R, Aslan UB. The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. J Sports Med Phys Fitness. 2017;57(11):1464-70.

21. Öz B, Karataş A, Akar ZA, Koca SS. Obesity and musculoskeletal system. *Firat Med J.* 2018;23(Suppl):42-7.
22. Cakmakçi O. The effect of 8 week pilates exercise on body composition in obese women. *Coll Antropol.* 2011;35:1045-50.
23. Liman N, Atalay Güzel N. The effects of aerobic-step and pilates exercise on strength, flexibility, anaerobic power, balance and body composition. *Gazi BESBD.* 2008;XIII(4):3-12.
24. Vaquero-Cristóbal R, Alacid F, Esparza-Ros F, Muyor JM, López-Miñarro PÁ. Efectos de un programa de 16 semanas de pilates mat sobre las variables antropométricas y la composición corporal en mujeres adultas activas tras un corto proceso de desentrenamiento [The effects of 16-weeks pilates mat program on anthropometric variables and body composition in active adult women after a short detraining period]. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1738-47. Spanish.
25. Altıntaş D. Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2006.
26. Wang Y, Chen Z, Wu Z, Ye X, Xu X. Pilates for overweight or obesity: a meta-analysis. *Front Physiol.* 2021;12:643455.
27. Schmidt AC, de Oliveira Herzinger P, Matias DP, Welling LC. Influence of pilates method on nonspecific lumbar pain. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia.* 2020;39(4):300-5.
28. Ceylan M, Başkurt Z, Başkurt F. The effect of obesity on physical performance in patients with chronic low back pain. *CBU-SBED.* 2022;9(2):186-93.
29. Ray L, Lipton RB, Zimmerman ME, Katz MJ, Derby CA. Mechanisms of association between obesity and chronic pain in the elderly. *Pain.* 2011;152(1):53-9.
30. Okifuji A, Bradshaw DH, Olson C. Evaluating obesity in fibromyalgia: neuroendocrine biomarkers, symptoms, and functions. *Clin Rheumatol.* 2009;28(4):475-8.
31. Tsuritani I, Honda R, Noborisaka Y, Ishida M, Ishizaki M, Yamada Y. Impact of obesity on musculoskeletal pain and difficulty of daily movements in Japanese middle-aged women. *Maturitas.* 2002;42(1):23-30.
32. Bolgen-Cimen O, Arıncı-Yücel N, Karabiber M, Erdoğan C. Role of obesity in low back pain related disability. *West Indian Med J.* 2007;56(3):252.
33. Hansen D. Exercise therapy in adult individuals with obesity. *Nova Science.* 2013.
34. Han TS, Tijhuis MA, Lean ME, Seidell JC. Quality of life in relation to overweight and body fat distribution. *Am J Public Health.* 1998;88(12):1814-20.
35. Yıldız S, Çetinkaya F. Obesity and quality of life study in adults. *Ahi Evran Med J.* 2020;4(2):29-34.
36. Hassan MK, Joshi AV, Madhavan SS, Amonkar MM. Obesity and health-related quality of life: a cross-sectional analysis of the US population. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003;27(10):1227-32.