

PİLATES REFORMER EGZERSİZLERİNİN SEDANter KADINLARDA UYLUK ÇEVRESİ VE HAMSTRİNG ESNEKLİĞİNE ETKİSİ

Zeynep İnci KARADENİZLİ¹; Bünyamin KAMBUR²

Geliş Tarihi: 01.12.2016

Kabul Tarihi: 28.12.2016

ÖZET

Bu araştırma, Pilates reformer ile yapılan egzersizlerinin uyluk çevre ölçümü ve uyluk arka grup kasları-hamstring esnekliğine (HE) olan etkileri ve aralarındaki ilişkileri incelemek amacıyla yapılmıştır. 8 hafta süreyle haftada 3 gün yapılan programa, 25-40 yaş arasındaki 15 sağlıklı sedanter kadın gönüllü olarak katılmışlardır. Program öncesi ve sonrası, uyluk çevre ölçümleri mezurayla ve HE ölçümleri standart otur-eriş testiyle belirlendi. İstatistiksel değerlendirmeler için tanımlayıcı istatistik, ön test ve son test farkı için örnek eşleştirilmiş t testi yapıldı. Son testte elde edilen uyluk çevresi ve HE verileri arasındaki ilişkiler için Pearson korelasyon testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 15 paket programı kullanılmış, anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlenmiştir. Eşleştirilmiş t testi grup içi ön test, son test karşılaştırması sonucunda, vücut ağırlığı, sol uyluk çevresi, sağ uyluk çevresi ve HE değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulundu ($p<0.05$). Pearson korelasyon testi sonuçlarına göre sol ve sağ uyluk çevresi son test değerleri arasında pozitif anlamlı ilişki bulunmuştur ($r= 0.984$; $p<0.00$). Sol ve sağ uyluk çevresi ile HE son test değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Araştırma sonucunda, 8 hafta süreyle haftada 3 gün yapılan Pilates reformer egzersizlerinin, 25-40 yaş arasındaki sağlıklı sedanter kadınlarda uyluk çevresi ve vücut ağırlığı değerlerinde azalmaya, uyluk arka grup kasları-hamstring esnekliğinde artışa neden olarak faydalı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Pilates reformer, Uyluk çevresi, Hamstring kasları esnekliği

THE EFFECTS OF REFORMER PILATES EXERCISES ON THIGH CIRCUMFERENCE AND HARMSTRING FLEXIBILITY ON WOMEN

ABSTRACT

This research has been made to analyse the effects of the exercises, done with reformer Pilates, on the measurement of thigh circumference and hamstring flexibility (HF), and relationship between them. 15 healthy sedanter women, aged between 25-40 voluntarily have attended this hereby program, scheduled as for 8 weeks and 3 times a week. Before and after the program, measurements of thigh circumference have been taped and back of thigh whereas the HF measurements have been taken into account via standard sit and reach test. For statistical evaluation, descriptive statistics, for pre-test and post-test difference, paired "t" test has been made. Pearson correlation test has been used for the relationship between thigh circumference and "HF" data, obtained in the last test. In the analysis of data, SPSS 15 package program has been used and its significance level has been determined as ($p<0.05$). As a result of the comparison of paired "t" test for both in-group and out-group pre-test and post-test, significant differences have been found in bodyweight, in left thigh circumference, in right thigh circumference and in the "HF" values ($p<0.05$) in terms of statistics. According to the results of Pearson correlation test, positive, significant relationship has been found between the values of left and right thigh circumference's post-test ($r= 0.984$; $p= 0.00$). No significant relationship has been found between left and right thigh circumference and HF test values ($p>0.05$). In the research result, it has been made firm that reformer Pilates exercises, done for 8 weeks long and 3 times in a week, is beneficial, owing to the fact that it causes an increase on HF and a decrease on thigh circumference and bodyweight values on healthy sedanter women, aged between 25-40 ($p<0.05$).

Keywords: Reformer Pilates, thigh circumference, hamstring flexibility

¹Düzce Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Düzce, Türkiye

²Workout Area, Kanlıca, İstanbul, Türkiye

GİRİŞ

Pilates egzersiz metodu, Doğu ve Batı felsefelerinden esinlenerek yoganın zihinsel odaklanma ve özel nefes alma tekniğiyle, cimmastik ve diğer sporların fizikselliğini birleştiren Joseph Humbertus Pilates tarafından geliştirilmiştir (Muscolino ve Cipriani, 2004; Kloubec ve Banks, 2004). Pilates, ülkemizde 2000'li yılların başında sınırlı sayıda spor merkezinde kendine yer edinmiştir. Bu egzersizler üç temel form içerisinde sınıflandırılmıştır. Bunlardan birincisi, J. Pilates'in orijinal 40 yüksek yüklemeli, mini ball ve swiss ball gibi araçlarla yerde mat üzerinde yapılan egzersizleri içeren *Klasik/Geleneksel Pilates*, ikincisi yüksek ve düşük yüklenmeler içeren, fitness tabanlı, Reformer, Cadillac, Wunda Chair, Arm Chair, Magic Circle, Barrel, Ped-a-Pull gibi geliştirilmiş cimmastik aletleri üzerinde yapılan egzersizleri içeren *Geliştirilmiş/Uyarlanmış Pilates* ve son olarak Pilates metotları ile spinal stabiliteyi birleştiren, fizyoterapist ve balet olan Craig Philips tarafından geliştirilmiş, sakatlıklardan korunma ve rehabilitasyon amacıyla yapılan egzersizleri içeren *Klinik Pilatesten* oluşmaktadır (Isacowitz, 2006; Purdy, 2009).

Pilates egzersizleri ile kas esnekliği artırılmakta (Schroeder ve diğ., 2002; Otto ve diğ., 2004; Rogers ve Gibson, 2006; Segal ve diğ., 2004), ekleme binen bası kuvvetleri ve pelvik tilt azaltılmakta, omurga stabilitesi (Carr ve Day, 2004) ve postür bozukluklarının düzeltilmesi sağlanmaktadır (McMillan ve diğ., 1998). Ayrıca bu egzersizler ile vücut farkındalığının daha da iyileştirildiği (Lange ve diğ., 2000), bel ağrılarında azalmaların (Anderson ve Spector, 2009; Esco, 2005) ve kemik yoğunluğunda artışların (Betz, 2005; Petrofsky ve diğ., 2007) olduğu belirtilmektedir. Bahsedilen faydalarının yanı sıra Pilates egzersizleri ile tam ve derin nefes almaktan faydalanma öğrenilir, postür düzeltilir ve bu sayede kişinin yaşam kalitesi artmış olur (Dickey, 2005).

Pilates egzersizleri, koordinasyon, denge, esneklik ve kassal dayanıklılığı geliştirebilen ender egzersizlerden biridir (Cozen, 2000). Bu egzersizler, koordinatif bir motor beceri olan dengenin yanı sıra kas gücünün ve esnekliğinin artırılmasına da yardımcı olmaktadır (Richardson ve Jull, 1995). Esneklik, eklem ya da eklem serilerinin geniş açılarda hareket edebilme yeteneğidir. Artan esneklik, gelişmiş hareket düzeyi ve sakatlanma riski ile birebir ilişkilidir (Heyward, 1991). Ayrıca artan sedanter yaşam, kimyasal değişimler ve meydana gelen sıvı kayıpları esnekliği olumsuz yönde etkilemektedir. Kuvvet gibi esneklik de kişinin günlük işlerini verimli ve etkili yapabilmesinde önemli rol oynar. Esnetme-gerdirme egzersizlerinin günlük yaşam aktiviteleri içerisinde daha yüksek oranda yer alması ile esneklik değerleri iyileşmektedir. Bu nedenle, günlük fiziksel aktivitelerde esneklik egzersizlerinin uygulanması önerilmektedir. Esneklik, kadın ve erkeklerde 17 yaşa kadar

artmakta ve bu yaştan sonra dereceli olarak düşüş göstermektedir (English ve Howe, 2007). Kadınlarda, hareket yeteneği, esneklik, kas, bağ ve kirişlerin gerilebilirliği daha yüksektir. Bu durum hormonal farklılıklara bağlanmaktadır. Yüksek östrojen düzeyi, yağ dokusunu çoğaltır ve kas kütlelerini azaltır. Kadınların esneyebilirliğinin yüksek olması dokuların daha gevşek oluşuna da bağlıdır (Akandere, 1993). Kadınlarda kas tendonlarının daha küçük, zayıf, gevşek ve kas tonusunun zayıf olması eklemlere daha fazla hareketlilik kazandırmaktadır (Zorba, 2001).

Esneklik çalışmaları, eklemlerin doğal esnekliğini korumak, verimliliğini arttırmak ve sporda yaralanma riskini azaltmak açısından antrenman sürecinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Esneklik, sporda estetiği oluşturmanın yanı sıra kuvvetin ve süratin sağlanabilmesi için de çok önemlidir. Elastikiyeti ve gerilme yeteneği fazla olan kasların, mekanik olarak daha fazla yük altına girebileceği, dolayısıyla sportif yaralanma riskinin de azalacağı belirtilmektedir (Heyward, 1991). Hamstring kaslarında esnekliğin azalması, kas kısalıkları ve mekanik bel ağrısına neden olabilir. Gergin hamstring kasları, pelvisin rotasyonunu sınırlar ve belde ağrıya yol açar. Gergin bel, hamstringlerde ağrıya yol açan mekanizmayı başlatır. Hem hamstring hem de bel, lumbal-pelvik uyumu bozarak ağrıya sebebiyet verebilir. Modern toplumun en yaygın problemlerinden birisi olan bel ağrısı sporcularda olduğu kadar sedanter insanlarda da önemli bir problem olarak yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Özellikle sedanter yaşam sürenlerde, kas kuvveti zayıflar ve performans düşer. Ayrıca bir kas grubu, karşıt kas grubundan daha güçlü olduğunda, kaslar arasında dengesizlik ve gerginlik meydana gelir. Bu durum, en sık uyluk arka ve ön grup kaslarında görülür (Cailliet, 1994; McBeth ve Jones, 2007). Hamstring ve bel kasları esnekliğinin geliştirilmesi ile akut veya kronik kas-iskelet sistemi incinmelerinin, bel kasları problemlerinin, vücut görünüşündeki bozuklukların, yürüyüş problemlerinin, düşme risklerinin önlenmesi düşünülmektedir (Hui ve Yuen, 2000).

Günümüzde artık yaygın bir şekilde yapılan Pilates egzersizleri, özellikle konsantrasyon gerektiren hareketler ile vücut postürünü geliştirmek ve sağlıklı bir vücuda sahip olmak için uygulanmaktadır (Selby, 2002). Pilates reformer egzersizlerinin yıllardır popüler olmasının bir başka sebebi de yerçekimine karşı değil de yaylara karşı çalışılmasıdır. Yapılan bir araştırmada yerçekiminin, egzersizdeki hareket açısına sabit bir dış direnç sağladığı, yayların ise kaslar uzarken artan bir dış direnç sağladığı vurgulanmıştır (Siler, 2000). Pilates egzersizlerinin kasları uzattığına ve incelttiğine dair yanlış bir kanının olduğunu, kasların uzunlamasına gelişme gösteremeyeceğini, ancak esnekliğinin arttığını; kaslardaki ince dokunun yağsız şekilde artırılabilirliğini, kas kütlelerinin gelişebileceğini, fakat

daraltılamayacağını söylemiştir (Dickey, 2005). Ayrıca literatür araştırmasında Pilates egzersizlerinin, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve vücut kompozisyonu gibi antropometrik özellikler üzerindeki etkilerini içeren az sayıda çalışmanın olduğu görülmüştür (Segal ve diğ., 2004; Touvhe ve diğ., 2008). Birçok araştırmacı Pilates egzersizlerinin, esneklik ve vücut kompozisyonunu geliştirdiğini, kassal dayanıklılığı arttırdığını söylese de, bu konulardaki deneysel çalışmalar yeterli değildir (Siler, 2000; Bernardo, 2007; Katayıfçı ve diğ., 2014).

Bu bilinenlerden yola çıkılarak araştırmanın amacı, 8 haftalık Pilates Reformer egzersizlerinin, 25-40 yaş arası sağlıklı sedanter kadınlarda, uyluk çevresi ve uyluk arkası-hamstring kasları esnekliğine olan etkileri ve birbirleri ile ilişkilerini incelenmek olarak belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Grubu: Çalışmaya, İstanbul'da bir Pilates merkezinde üye olan 25-40 yaş arasındaki 15 sağlıklı sedanter kadın gönüllü olarak katılmışlardır. Ölçümler ve 8 haftalık antrenman programının bahsedilen tesiste yapılabilmesi için ilgili iş yerinden yazılı izin alınmıştır.

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Vücut ağırlığı ölçümü, hassaslık derecesi $\pm 0,1$ kg olan elektronik baskülle (Desis weighing expert digital tartı), katılımcıların üzerinde şort, tişört olacak şekilde, ayakkabısız olarak standart tekniklere göre alınmıştır (Tamer, 2000).

Vücut Kütle indeksi: VKI, [Vücut ağırlığı / (boy)²] formülü ile hesaplanmıştır (Tamer, 2000).

8 hafta süre ile yaptırılan Pilates reformer egzersizlerinin, uyluk çevresi ve uyluk arkası-hamstring kasları esnekliğine olan etkilerini incelenmek için katılımcılara ön test ve son testler uygulanmıştır. Ön testler, egzersiz programı öncesindeki, son testler de egzersiz programı sonrasındaki hafta içerisinde yapılmıştır.

Uyluk çevresi ölçümü: Denek ayakta dik dururken, kalça ile uyluğun birleştiği noktadan, uyluk çevresine yatay olarak gluteal bölgenin hemen altından mezura ile alınan ölçüm, 0,1 cm hassaslık seviyesinde kaydedilmiştir (Tamer, 2000).

Uyluk arkası-hamstring kasları esneklik (HE) ölçümü: Standart Otur-Eriş testi ile ölçüm yapılmıştır. Jackson ve Baker (1986), 13-15 yaş grubu kız çocuklarında, Jackson ve Langford (1989), 20-45 yaş grubu kadın ve erkeklerde yapmış oldukları çalışmada, standart otur-eriş testinin güvenilirliğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu test, çoğunlukla alt sırt ve HE ölçümü olarak kabul edilir ve bel ağrısı ile alt sırt ve HE arasındaki ilişki nedeniyle spor ve sağlıkla bağlantılı uygunluk test bataryalarında sıklıkla yer almaktadır (Balcı ve Tamer, 2005; Baltacı ve diğ., 2003; Afyon ve diğ., 1999; Katayıfçı ve diğ., 2014; Şahiner ve Balcı,

2010). Ölçüm aracı olarak kullanılan test sehпасı şu özelliklere sahiptir; uzunluk 35 cm, genişlik 45 cm, yükseklik 32 cm. Sehpanın üst yüzey ölçüleri; uzunluk 55cm, genişlik 45 cm. Üst yüzey, ayakların dayandığı yüzeyden 15 cm daha dışarıda olmuş, 0-50cm'lik ölçüm cetveli, üst yüzeyde 5'er cm'lik paralel çizgi aralıklarıyla belirlenmiştir. Uygulamada, test edilecek kişi yere oturur, çıplak ayak tabanını düz bir şekilde test sehпасına dayar, gövdesi ile ileri doğru eğilip, dizlerini bükmeden elleri vücudunun önünde olacak şekilde gidebildiği kadar öne doğru uzanır. Denekten, test sırasında dizlerini bükmeden en uzak noktada durmaya ve öne ya da geriye esnemenen 1-2 saniye uzandığı son noktada beklemesi istenir. Test iki defa yapılmış ve uzanılan en uzun mesafe, esneklik değeri olarak kaydedilmiştir (Tamer, 2000).

Pilates Reformer Aleti: Reformer, kayan bir taşıyıcısı, barı, ipleri olan ve yay direncine karşı çalışan bir alettir. Bu aletin 4 yayı vardır, her yay 11.36 kg. direnç ekleme özelliğine sahiptir. Reformerın avantajı, birçok egzersizin bütün bir hareket açısıyla yapılabiliyor olmasıdır. Reformer, sedanter veya sporcularda yaralanma ve sakatlıkların rehabilite edilmesinin yanı sıra aktif sporcular tarafından antrenman aracı olarak da kullanılabilir (Siler, 2006). Bu çalışmada hareketler; 1,2 ve 3 yay ile ve 12 tekrar sayısı ile uygulanmıştır.

Antrenman Protokolü

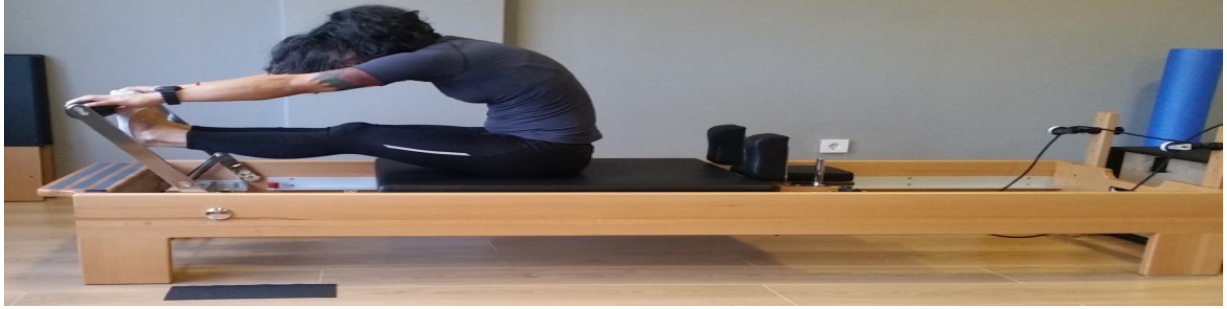
25-40 yaş arası sağlıklı sedanter kadınlarda Pilates reformer egzersizlerinin uyuk çevresi ve HE üzerine etkilerinin araştırılması amacı ile yapılan bu çalışmada, ön test ve son test ölçümleri alınmıştır. Bu testler arasında 8 hafta süren Pilates reformer çalışma programı, haftada 3 gün 1'er saat uygulanmıştır. Egzersizlerde, hareketler arası geçişlerde akıcılık vardır ve her kas grubuna daha önceden belirlenen hareketler yaptırılmıştır. Her hareket, 1 defa, 12 tekrar ve aralarda 1 dakikalık dinlenme süresi olacak şekilde uygulanmıştır. Egzersizler öncesi ve sonrasında ısınma-soğuma amacıyla reformer ve mat ile stretching hareketleri yaptırılmıştır.

Reformer Stretching Hareketleri



Şekil 1. Lunge

Reformerın yanında ayakta durulur. Eller bara yerleştirilir. Bir bacak taşıyıcı üzerinde ayak parmakları, taşıyıcının son bölümüne gelecek şekilde, diz taşıyıcının üzerinde olacak şekilde yerleştirilir. Diğer bacak, ayak ve diz omuz hizasına gelecek şekilde ayak tabanı yerde olacak şekilde konumlandırılır (Şekil 1). Hazırlanırken nefes alınır, taşıyıcıyı iterken nefes verilir. Başlangıç pozisyonuna dönerken nefes alınır. Yay: 1-2 yay. Tekrar Sayısı: 3 tekrar.



Şekil 2. Seat and reach

Reformerin ortasına oturulur, ayak parmakları birbirine paralel olacak şekilde barın üstünde dururken nefes alınır (Şekil 2), nefes verirken itiş yapılır. Tekrar nefes alınırken başlangıç konumuna gelinir. Yay: 1 yay. Tekrar Sayısı: 3 tekrar.

Mat Stretching Hareketleri

Mat stretching hareketleri, Quadriceps ve Hamstring grubu kasları için diğer hareketlere takviye amacıyla sadece ısınma ve soğuma bölümünde yaptırılmıştır. ***Prone quadriceps:*** Yüzüstü mat üstüne yatılır. Diz fleksiyona getirilir. M. Quadriceps femoris kasında ağrının hissedilmediği noktaya kadar topuk kalçaya yaklaştırılır ve 10 saniye beklenir. ***Supine hamstring (double, single):*** Sırtüstü mat üstüne yatılır. Diz ekstansiyona getirilir. Hamstring kaslarında ağrının hissedilmediği noktaya kadar bacak gerdirilir ve 10 saniye beklenir.

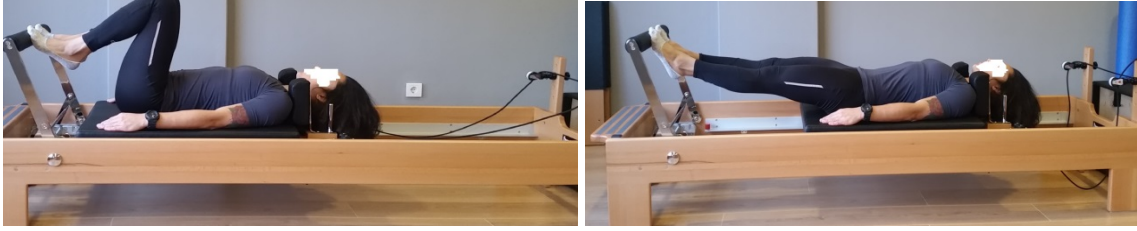
Pilates Reformer İle Uygulanan 8 haftalık Antrenman Örneği

Pilates reformer egzersiz programında, bacak bölgesindeki tüm kas gruplarına yönelik egzersizler kullanılmıştır. Uygulanan egzersizlerden bazıları aşağıdaki gibidir;



Şekil 3. Double Leg Press Dorsiflexed - Close Stance, Close Stance External Rotation, Wide Stance External Rotation

Sırtüstü reformerin üstüne yatırılır (Şekil 3). Topuklar birbirine yakın ve paralel, ayaklar dışa dönük duruşta iken ileriye doğru itiş yapılır. Hazırlanırken nefes alınır, itiş yapılırken nefes verilir. Yay: 3 yay. Tekrar Sayısı: 12 tekrar.



Şekil 4. Double Leg Press Plantar Flexed - Close Stance, Close Stance External Rotation, Wide Stance External Rotation

Sırtüstü reformerin üstüne yatırılır (Şekil 4). Ayaklar birbirine yakın ve paralel, topuklar birbirine yakın ayaklar dışa dönükken, ayak parmakları barın en dışında itişler yapılır. Hazırlanırken nefes alınır, itiş yapılırken nefes verilir. Yay: 3 yay. Tekrar Sayısı: 12 tekrar.



Şekil 5. Single Leg Press Series - Table Top, Table Top Single Leg Kick, Single Leg Extension & Raises

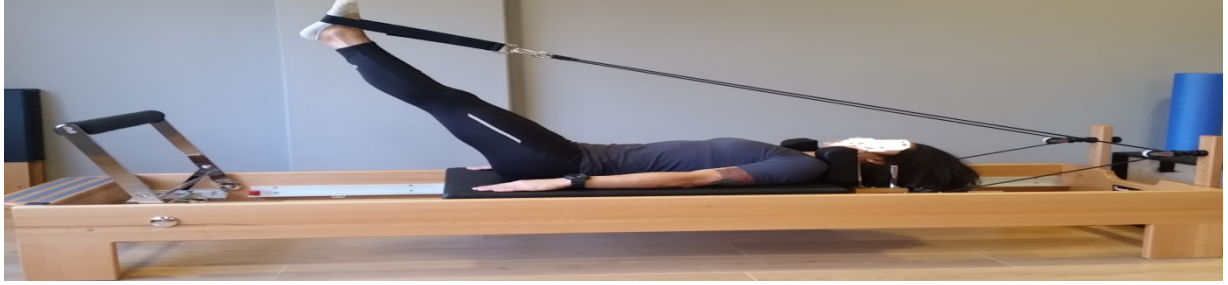
Sırtüstü reformerin üstüne yatırılır (Şekil 5). Bir topuk barda, diğer bacak yere dik olacak konumda yukarıda bekler, itiş yapıp diz çekilir, ekstansiyonda tutulur ve yukarı kaldırılır. Hazırlanırken nefes alınır, itiş yapılırken nefes verilir. Yay: 1-2 yay. Tekrar Sayısı: 12 tekrar.



Şekil 6. Bridging Series - Shoulder Bridge, Single Leg Bridge

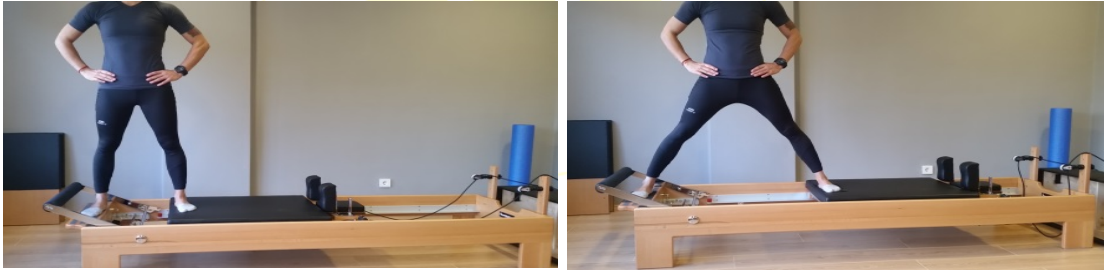
Sırtüstü reformerin üstüne yatırılır. Baş konulan yerin tamamen aşağıda olduğundan emin olunur. Topuklar, birbirine paralel şekilde barın üstüne konulur, bir topuk barda diğer bacak ekstansiyondadır (Şekil 6). Hazırlanırken nefes alınır, her omur tek tek yukarı doğru

kaldırılır, bu arada nefes verilir. Sacrum kemiğinden başlayarak göğüs kafesinin üst kısmına, scapula kemiklerinin ortasına kadar omurga yukarıya doğru kaldırılır, orada bir an durulur, nefes alınır. Nefes verirken en son kuyruk sokumu yere değene kadar omurlar yavaşça zemine, aşağıya indirilir. Yay: 3 yay. Tekrar Sayısı: 12 tekrar.



Şekil 7. Legs in Straps - Double Leg Press, Leg Circles, Frogs, Leg Arcs

Sırtüstü reformerin üstüne yatılır. Uzun ip ayaklara takılır. Kalça, dizler ve ayak bilekleri aynı hizada olacak şekilde bacaklar tavana doğru uzatılır ve ayaklar dışarı doğru çevrilir (Şekil 7). Hazırlanırken nefes alınır, ayaklar dışarıya doğru çevrilir ve daire çizilir, başlangıç pozisyonuna dönülür. Bu arada nefes verilir. 10 – 12 tekrar bitirdikten sonra aynısı tersten yapılır. Dizler fleksiyondayken nefes alınır ve itiş yapılır. Topuklar bitişik ayaklar dışa dönük nefes alınır, nefes vererek itiş yapılır. Topuklar bitişik ayaklar dışa dönük nefes alarak bacaklar yana açılır, nefes vererek tekrar topuklar birleştirilir. Yay: 2 yay. Tekrar Sayısı: 12 tekrar.



Şekil 8. Standing Series - Standing Abduction, Standing Adduction

Önce bir ayakla, ayak plakasının üstüne basılır, sonra diğer ayakla taşıyıcının yaklaşık 10 cm ortasına basılır (Şekil 8). Hazırlanırken nefes alınır, taşıyıcının üstündeki ayakla taşıyıcı itilir ve bu arada nefes verilir. Yay: 2 yay. Tekrar Sayısı: 12.

İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistik (ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum), ön test son test farkını tespit etmek için eşleştirilmiş t testi (paired t test) yapıldı. Son testte elde edilen uyluk çevresi ve hamstring kasları esnekliği verileri arasındaki ilişkileri belirlemek için Pearson Korelasyon testi uygulandı. Verilerin analizi için SPSS 15 paket programı kullanılmış, anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

BULGULAR

25-40 yaş arası sağlıklı sedanter kadınlarda Pilates reformer egzersizlerinin uyluk çevresi ve HE üzerine etkileri ve aralarındaki ilişkilerin incelenmesi amacı ile yapılan bu çalışmada, öntest ve sontest ölçümleri alınmıştır. Öntest ile sontest arasında 8 hafta süren çalışma programı sonrasında yapılan istatistiksel analizlerin bulguları aşağıdaki gibidir;

Tablo 1. Demografik Tanımlayıcı İstatistik

Parametreler	N	Min.	Maks.	Ort.	SS
Yaş (yıl)	15	25.83	39.07	30.46	0.8
Vücut ağırlığı (kg)	15	48.70	78.20	63.02	8.62
Boy (cm)	15	155.50	179.00	167.53	7.15
VKI (kg/m ²)	15	17.50	26.33	22.25	2.39

Çalışmaya katılan 15 sedanter katılımcının demografik özelliklerinden, yaş ortalaması 30.46± 0.8 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 63.02± 8.62 kg, boy ortalaması 167.53± 7.15 cm, VKİ ortalaması 22.25± 2.39 kg/m² olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Ön test-Son test Tanımlayıcı Veriler

Parametreler	N	Min.	Maks.	Ort.	SS
Vücut ağırlığı ön test (kg)	15	48,70	78,20	63,02	8,62
Vücut ağırlığı son test (kg)	15	48,60	75,50	61,40	7,49
Sol uyluk çevresi ön test (cm)	15	49,50	65,00	56,20	4,18
Sol uyluk çevresi son test (cm)	15	49,50	62,50	55,00	3,65
Sağ uyluk çevresi ön test (cm)	15	49,50	65,00	56,60	3,87
Sağ uyluk çevresi son test (cm)	15	50,00	62,00	55,42	3,36
Hamstring kasları esnekliği ön test (cm)	15	16,50	38,00	29,16	6,97
Hamstring kasları esnekliği son test (cm)	15	17,00	42,50	33,00	7,27

Çalışmamıza katılan sağlıklı sedanter kadınların, vücut ağırlığı ön test ortalamaları 63.02± 8.62 kg., son test ortalamaları 61.40± 7.49 kg., sol uyluk çevresi ön test ortalamaları 56.20± 418 cm, son test 55.00± 3.65 cm, sağ uyluk çevresi ön test ortalamaları 56.60± 3.87 cm, son test ortalamaları 55.42± 3.36 cm, hamstring kasları esnekliği ön test ortalamaları 29.16± 6.97 cm, son test ortalamaları 33.00± 7.27 cm olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Eşleştirilmiş t testi

Parametreler	Ort± Ss	t	df	p
Vücut ağırlığı- ön test- son test	1,613± 2,07	3.013	14	.009 *
Sol uyluk çevresi - ön test- son test	1,200± 0,996	4.664	14	.000*
Sağ uyluk çevresi - ön test- son test	1,173± 1,222	3.718	14	.002*
Hamstring kasları esnekliği - ön test- son test	-3,833± 3,518	-4.219	14	.001*

(* p< 0.05)

Yapılan istatistiksel analiz (Eşleştirilmiş t Testi) sonucunda, vücut ağırlığı, sol uyluk çevresi, sağ uyluk çevresi ve HE değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmuştur (p<0.05). Bu bulgulara göre vücut ağırlığı, sol uyluk çevresi, sağ uyluk çevresi ve HE değerleri ön testten son teste değişmiştir.

Tablo 4. Çevre ve esneklik parametreleri son test verileri arasındaki ilişkiler

N = 15		Spearman's rho	
Parametre çiftleri		Korelasyon	
Sol uyluk çevresi son test – Sağ uyluk çevresi son test	r	.984	
	p	.000*	
Sol uyluk çevresi son test – Hamstring kasları esnekliği son test	r	.330	
	p	.230	
Sağ uyluk çevresi son test – Hamstring kasları esnekliği son test	r	.393	
	p	.148	

(* p< 0.05)

8 hafta süren Pilates reformer egzersiz programının bitiminde, son test değerleri arasında yapılan istatistiksel analiz (Pearson Korelasyon testi) sonucunda, sol uyluk çevresi ile sağ uyluk çevresi (r= 0.984 ; p= 0.00) arasında pozitif anlamlı ilişki bulunmuştur. Sol ve sağ uyluk çevresi ile HE değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Bu sonuç bize; sol veya sağ uyluk çevresi arttıkça diğer uyluk çevresinin de arttığını ya da sol veya sağ uyluk çevresi azaldıkça diğer uyluk çevresinin de azaldığını göstermektedir. Diğer yandan, sol veya sağ uyluk çevresi ile HE arasında anlamlı ilişkilerin olmadığını göstermektedir.

TARTIŞMA

Bu çalışmaya, yaşları 25-40 arasında değişen 15 sedanter kadın katılmıştır. Örneklem grubumuza haftada 3 gün, 8 hafta olacak şekilde pilates reformer aleti ile egzersiz yaptırılmış ve uygulanan egzersizlerin, uyluk çevresi ve uyluk arkası-hamstring kasları esnekliği üzerine olan etkileri ve birbirleriyle olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışmaya katılan toplam 15 katılımcının, yaş ortalaması 30.46±0.8 yıl, boy ortalaması 167.53±7.15cm, vücut ağırlığı

ortalaması 63.02 ± 8.62 kg. ve vücut kütle indeksi ortalaması 22.25 ± 2.39 kg/m² olarak tespit edilmiştir (Tablo 1).

Çalışmada, ön test ve son test değerlerinin (Tablo 2) karşılaştırılması ile yapılan istatistiksel analizlerin bulguları aşağıdaki gibidir; istatistiksel analiz (Eşleştirilmiş t Testi) sonucunda, ağırlık $t(01) = 3.013$, sol uyluk çevresi $t(66) = 4.664$, sağ uyluk çevresi $t(71) = 3.718$ ve HE $t(21) = -4.219$ değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu bulgulara göre vücut ağırlığı, sol uyluk çevresi, sağ uyluk çevresi ve HE değerleri ön testten son teste değişmiştir (Tablo 3).

Segal ve diğ. (2004), sağlıklı 42 kadın ile 6 ay süreyle yapılan Pilates egzersizlerinin, vücut kompozisyonuna olan etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, bioelektrik impedans yöntemiyle analiz edilen vücut kütle indeksi ve vücut ağırlığı değerlerinde, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu yönde gelişmeler olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer yandan çalışmamıza benzer şekilde yapılmış bir araştırmada, yaşları 20-50 (yaş ortalaması: 36.9 ± 7.6 yıl) arasında değişen 35 sağlıklı sedanter kadın ile 8 hafta süreyle haftada 3 gün uygulanan Pilates egzersizleri sonrasında, vücut kütle indeksi ve vücut ağırlığı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmadığı belirtilmektedir (Katayıfçı ve diğ., 2014). Jago ve diğ. (2006) ise çalışmalarında, 10-12 yaş grubundaki kız çocuklarında 4 hafta süreyle yaptırılan Pilates egzersizlerinin, vücut kompozisyonu üzerinde olan etkilerini incelemişler ve sonuç olarak vücut kütle indeksi değerlerinde 3.1 oranında azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da 8 hafta süren Pilates reformer egzersizleri sonucunda, katılımcıların vücut ağırlığı ortalama değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmanın olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Tablo 3).

Dickey (2005), Pilates egzersizlerinin, sağlık yönünden faydalarını incelemek üzere yaptığı çalışmada, haftada sadece 1 gün yapılan Pilates çalışmasının, esneklik gelişiminde etkili olduğunu tespit etmiştir. Otto ve diğ., (2004) da çalışmalarında Pilates reformer egzersizlerinin esneklik değerleri üzerinde olumlu etkileri olduğundan bahsetmektedirler; 12 hafta süreyle, haftada 2 gün yapılan çalışmada, 14 katılımcıdan 7'sine Pilates reformer egzersizleri, diğerlerine ise direnç antrenmanları (serbest ağırlık ve makineler ile uygulanan egzersizler: leg pres, chest pres, curl-up, core) yaptırılmıştır. Uygulanan çalışma programı sonrasında, her iki grubun leg press, core kas dayanıklılığı, ters mekik, mekik ve total postural skorlarında önemli derecede ve birbirine benzer iyileşmeler olduğu, ancak, Pilates grubunun otur-eriş test skorlarındaki iyileşme düzeyinin, direnç antrenmanı grubunun otur-eriş test skorlarından daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Katayıfçı ve diğ., (2014) da yukarıda bahsedildiği gibi çalışmamıza benzer şekilde planlayıp yaptıkları araştırmalarında, Pilates

egzersizleri sonrasında otur-eriş testi ve kalça fleksiyonu esneklik testlerinde, istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulduklarını ve bu artışların, egzersizler bittikten sonra 12.haftada da devam ettiğini ifade etmişlerdir. Başka bir araştırmada, Pilates egzersizlerinin, 30-60sn arasında germe egzersizleri ile yapılması halinde hamstring kasları esnekliğinde daha etkili sonuçlarının olacağı belirtilmektedir (Bandy, 1995; 1998). Orta yaşta aktif kadın ve erkekler ile 12 hafta süre ile yapılan bir çalışmada da Pilates egzersizleri sonrasında, hamstring kasları esnekliğinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (Kloubec, 2010). Muscolino ve Cipriani (2004) de yetişkinler ile yaptıkları çalışmada, Pilates egzersizleri sonrasında, otur-eriş testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı artış tespit etmişlerdir. Segal ve diğ.(2004), sağlıklı 42 kadın ile yaptıkları çalışmada, Pilates egzersizleri sonrasında görülen esneklik ölçümlerindeki anlamlı artışın, 6.aya kadar sürdüğünü belirtmişlerdir. Spor yapanların esneklik, bacak kuvveti ve anaerobik güç değerlerinin sedanterlerden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olduğu, ayrıca çocukluk çağında esnekliğin değerinin yüksek, yaş ilerledikçe yaşa bağlı olarak azaldığı belirtilmektedir. Esneklik değerlerindeki azalmanın, sedanter insanlarda daha büyük, aktif yaşam tarzı olan hareketli insanlarda daha az olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, aktif yaşam hareketlerini düzenli yapan kişilerin esnekliklerinde artış gözlemlendiği de vurgulanmaktadır (Zorba ve Ziyagil, 1998).

Sedanter sağlıklı kadınlar ile yaptığımız araştırma sonucunda da hamstring kasları esnekliğinde, 8 hafta sonrasında istatistiksel olarak anlamlı çıkan artışların, yukarıdaki çalışmalar ile benzerlikler gösterdiği görülmektedir. Uygulanan Pilates reformer egzersiz programı sayesinde, vücut farkındalığının oluşmasının ve yapılan dinamik germe egzersizlerinin, deneklerin hamstring kasları esnekliğinde artışa neden olduğunu düşünmekteyiz. Bir diğer sonuç olarak sol uyluk çevresi, sağ uyluk çevresi ve vücut ağırlığı değerlerindeki istatistiksel olarak anlamlı olan azalmaların, egzersizlerdeki eksantrik kas kontraksiyonları sayesinde olduğu düşünülmektedir. Her ne kadar bu çalışmada, vücut yağ oranı (VYO) ölçülmemiş olsa da vücut ağırlığı değerlerinde Tablo 3’de de görüldüğü üzere anlamlı olan düşüş, VYO değerlerinde de azalma olduğu göstermektedir.

Araştırmamızdaki parametrelerin son test değerleri arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson Korelasyon testi yapılmıştır. Analiz sonucunda, son test değerlerinde, sol uyluk çevresi ile sağ uyluk çevresi ($r= 0.984$, $p= 0.00$) arasında pozitif anlamlılık bulunmuştur. Bu durumun, genellikle Pilates çalışmalarının çift yönlü olarak eşit şekilde çalıştırılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızdaki Pilates reformer egzersizleri programında da dominant, non-dominant ve çift bacak çalışmaları, dengeli ve eşit bir dağılım içerisinde uygulanmıştır. Bu egzersizler sonucunda kas asimetrisi olmaması nedeniyle Pilates

reformer egzersizlerinin, faydalı olduğu da söylenebilir. Diğer yandan, sol ve sağ uyluk çevresi ile esneklik arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). Esneklik, eklem kemik yapısı, kasların büyüklükleri ve kuvveti, ligamentler ve diğer bağlayıcı dokular gibi faktörlerle sınırlanır (Heyward, 1991). Ayrıca, esnekliğin, cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesinden etkilenmekte olduğu ve vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ile esneklik arasında negatif bir korelasyon olduğu belirtilmektedir (English ve Howe, 2007; Akandere, 1993; Zorba, 2001). Çalışmamızın limitasyonu, bacak kuvveti ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin ölçülmemiş olmasıdır. Bu sebeple, ileride yapılacak çalışmalarda bu parametrelerin ölçümleri de alınır ise daha açıklayıcı yorumların yapılabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak sedanter sağlıklı kadınlar üzerinde yapmış olduğumuz 8 haftalık haftada 3 gün ve 1 saatten oluşan reformer egzersizlerinin, ön test ve son test değerleri arasında vücut ağırlığı, sağ ve sol uyluk çevresinde azalmaya sebep olduğu ve bununla birlikte uyluk arkası-hamstring kasları esnekliğinde de pozitif yönde bir etkiye sahip olduğu tespit edildi. Uygulanan egzersiz protokolünün, çalışma grubu ile benzer özelliklere sahip kişilerde de buna benzer sonuçlar ortaya çıkartabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Afyon, Y.A. Yaman, R., Saygın, Ö. (1999). Bayan Sporcularda Statik ve Dinamik Gerdirme Egzersizlerinin Esnekliklerine Etkisi. Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Dinamik Spor Bilimleri Dergisi, 1(1).
2. Akandere, M. (1993). 17-22 Yaş Grubu Kız Sporcularının Esnekliklerinin Geliştirilmesinde Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
3. Anderson, B.D., Spector, A.(2009). Introduction to Pilates-based Rehabilitation. Orthop Clin N Am., (3): 395-410.
4. Balcı, Ş.S., Tamer K. (2005). 1.- 5. Sınıf ilköğretim öğrencilerine yönelik fiziksel uygunluk test bataryası. Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (20): 329-349.
5. Baltacı, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A., Gerçeker, S. (2003). Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. Br J Sports Med, 37(1): 56-59.
6. Bandy, W.D. (1998). The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. J. Orthop Sports Phys Ther., 27: 295-300.
7. Bandy, W.D. (1995). The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther., 74: 845-850.
8. Bernardo, L.M. (2007). The effectiveness of Pilates in healthy adults: An appraisal of the research literature. J. Bodyw Mov Ther., 4: 106-110.
9. Betz, S. (2005). Modifying Pilates for Clients with Osteoporosis. IDEA Fitness Journall, April, 2(4): 46-55.
10. Cailliet, R. (1994). Çev. Ed. Necdet Tuna. Bel Ağrısı Sendromları. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s. 82.
11. Cozen, D.M. (2000). Use of Pilates in foot and ankle rehabilitation. Sports Medicine And Arthroscopy Review 8 (4): 395-403 Oct-Dec.

12. Dickey, C., Henkel, D. (2000). Pilates Research Offers New Information On Popular Technique, Exercise Beneficial For Flexibility, Muscular Fitness, American College of Sports Medicine, 30, March.
13. English, T., Howe, K.(2007). The Effect of Pilates Exercise on Trunk and Postural Stability and Throwing Velocity in College Q3 Baseball Pitchers: Single Subject Design. *N Am J Sports Phys Ther.*,(2): 8–19.
14. Esco, M.R., Olsen, M.S., ve diğ.(2005). Abdominal EMG of Selected Pilates' Mat Exercises. Abstract: Auburn University Montgomery, AL.
15. Heyward, V. (1991). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*, 2nd Edition, Champaign, IL, Human Kinetics.
16. Hui, SS-C, Yuen, P.Y. (2000). Validity of the modified back-server sit and reach test: a comparison with other protocols, *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(9):1655-1659.
17. Isacowitz, R. (2006). *Pilates*, Human Kinetics, Canada.
18. Jackson, A., Langford, N,J. (1989). The Criterion-Related Validity of the Sit and Reach Test: Replication and Extension of Previous Findings. *Res Quarterly For Exer and Sport*, 60(4): 384-387.
19. Jackson, A.W., Baker, A.A. (1986). The Relationship of the Sit and Reach Test to Criterion Measures of Hamstring and Back Flexibility in Young Females. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 57(3): 183-186.
20. Jago, R., Jonker, M., Missaghian, M., Baranowski, T. (2006). Effect of 4 weeks of Pilates on The Body Composition of Young Girls. *Prev Med.*, (42): 177-180.
21. Katayıfçı, N., Düger, T., Ünal, E. (2014). Sağlıklı Bireylerde Klinik Pilates Egzersizlerinin Fiziksel Uygunluk Üzerine Etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 1(1): 17-25.
22. Kloubec, J.A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance and posture. *J. Strength Cond Res.*, 24: 661-667.
23. Kloubec, J. ve Banks, A. (2004). Pilates ve Physical. *JOPERD*, Apr, 75(4): 34.
24. Lange, C, ve diğ. (2000). Maximizing the Benefits of Pilates-Inspired Exercise for Learning Functional Motor Skills. *J Bodywork Mov Ther.*, 4(2): 99-108.
25. McBeth, J., Jones, K. (2007). Epidemiology of Choric Musculoskeletal Pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.*, 21(3): 403-425.
26. McMillan, A., Proteau, L, & Lebe, R. (1998). The Effect of Pilates-Based Training on Dancers' Dynamic Posture. *J Def Mod Sim.*, 2(3): 101-107.
27. Muscolino, J. ve Cipriani, S. (2004). Pilates and the "Powerhouse"-I. *J Bodywork Mov Ther.*, 8(1): 15-24.
28. Otto, R., ve diğ. (2004). The Effect of 12 Weeks of Pilates vs. Resistance Training on Trained Females. *Med Sci Sports Exerc.* May, (36:5):S 356-357.
29. Petrofsky, J.S., Batt, J., Davis, N., Lohman, E., Laymon, M. ve diğ. (2007). Core Muscle Activity During Exercise on a Mini Stability Ball Compared With Abdominal Crunches on the Floor and on a Swiss Ball. *J Appl Res.*, (7): 3.
30. Purdy, M. (2009). Clinical Pilates for the Aging Athlete, cited in *Physiother Sport Canada Momentum Journal*.
31. Richardson, C.A., Jull, G.A. (1995). Muscle Control-Pain Control. What Exercises Would You Prescribe?. *Manual Therapy.*, (1): 2–10.
32. Rogers, K.V., Gibson. A.L. (2006). Effects of an 8-week Mat Pilates Training Program on Body Composition, Flexibility, and Muscular Endurance. *Med Sci Sports Exerc.*, 38(5):S356-357.
33. Schroeder, J.M. ve diğ. (2002). Flexibility and Heart Rate Response to an Acute Pilates Reformer Session. *Med Sci Sports Exerc.* May, 34: 5.

34. Segal, N.A., Hein, J., Basford, J.R. (2004). The Effects of Pilates Training on Flexibility and Body Composition: An Observational Study, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85: 1977-1981.
35. Selby, A. (2002). Pilates For Pregnancy, Harper Collins Publishers Ltd., London.
36. Siler, B. (2000). The Pilates body. New York: Random House, 2000.
37. Siler, B. (2006). Systematically Building a Pilates Body, American Fitness, 24(1):3-12.
38. Şahiner, İ. ve Balcı, Ş.S. (2010). Çocuklara Uygulanan Farklı Otur-Uzan Esneklik Testlerinin Karşılaştırılması, Niğde Üniversitesi Beden eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, (4);1: 1-9.
39. Tamer, K. (2000). Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, 2. Baskı, Bağırhan Yayımevi, Ankara.
40. Touvhe, R.L., Escalante, K. (2008). Linares M.T. Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates method. J. Bodyw Mov Ther., 12: 364-370.
41. Zorba, E. (2001). Fiziksel Uygunluk, Gazi Kitabevi, 2. Baskı, Muğla.
42. Zorba, E., Ziyagil, M.A. (1998). Sigara içen/içmeyen ve Spor Yapan Yapmayan Üniversite Öğrencilerinin Bazı Fizyolojik Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Gazi BESBD, 3(3): 11-20.

