



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**PİRİFORMİS SENDROMUNDA HASTALARDA GERME
EGZERSİZLERİ VE DOKU MOBİLİZASYONU
TEKNİKLERİNİN ETKİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMASI**

AZZAM ALARAB

**Haziran 2021
DENİZLİ**

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PİRİFORMİS SENDROMUNDA HASTALARDA GERME
EGZERSİZLERİ VE DOKU MOBİLİZASYONU
TEKNİKLERİNİN ETKİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMASI**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

AZZAM ALARAB

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatma ÜNVER

Denizli, 2021

Bilimsel Etik Sayfası

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının 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.

Öğrenci Adı Soyadı: Azzam ALARB

İmza:

DOKTORA TEZLER İÇİN YAYIN BEYAN SAYFASI

Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uygulama Esasları Yönergesi Madde 24-(2) " Sağlık Bışimleri Enstitüsü Doktora Öğrencileri için: Doktora tez savunma sınavından önce, doktora bilim alanında kendisinin yazar olduğu uluslararası atıf indekesleri kapsamında yer alan bir dergide basılmış ya da basılmak üzere kesin kabulü yapılmış en az bir makalesi olan öğrenciler tez savunma sınavına alınır. Yüksek lisans tezinin yayın haline getirilmiş olması bu kapsamda değerlendirilmez. Bu ek koşulu yerine getirmeyen öğrenciler, tez savunma sınavına alınmazlar" gereğince yapılan yayın/ yayınların listesi aşağıdadır (Tam metin/EK 1 Makalede sunulmuştur):

Ek-1. **Alarab A**, Narin S, Fohely F, Shaheen H, Hroub S. Effect of Dry Needling on Sciatic Nerve Compression Arising from Piriformis Syndrome. ***Acta Scientific Orthopaedics***. (2020); Volume 3 Issue 6:09-17.

Ek-2. **Alarab A**, Unver F. Stretching Exercise Versus Tissue Mobilization Technique in Piriformis Syndrome. ***European Journal of Medical and Health Sciences***. 2021; 2(6): 610

ÖZET

PIRIFORMİS SENDROMUNDA HASTALARDA GERME EGZERSİZLERİ VE DOKU MOBİLİZASYONU TEKNİKLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMASI

AZZAM ALARAB

Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Fatma ÜNVER

Haziran 2021, 50 sayfa

Bu çalışmanın amacı, piriformis sendromunda hastalarda germe egzersizlerinin ve doku mobilizasyonu tekniklerinin etkilerini karşılaştırmaktır. Bu çalışmaya, 32 hasta katılmış ve rastgele iki gruba ayrılmıştır. Germe grubu, germe egzersizi, hotpack ve Mobilizasyon grubu, doku mobilizasyonu tekniği, hotpack olarak ayrılan her bir gruba dört hafta boyunca haftalık olarak iki seans tedavi uygulanmıştır. Hastalar Vizüel Analog Skala (VAS), Roland Morris Engellilik Anketi (RMEA) ve Hamilton Anksiyete Değerlendirme Ölçeği (HAM-A) ile değerlendirilmiştir. Veriler ışığında, gruplar arasındaki demografik sonuçları benzerliğini incelemek için Bağımsız Örneklem t-Testi kullanılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasındaki değişimi incelemek ve etki büyüklüğünü hesaplamak için, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanılmıştır. İki tedavi arasındaki karşılaştırmayı denetlemek için Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Gruplar arasında RMEA açısından yapılan karşılaştırmada germe egzersizi grubunda önemli bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). HAM-A ve VAS açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p > 0,05$), etki büyüklüğü hesaplamaları açısından germe egzersizlerinin, ağrı üzerinde doku mobilizasyonundan daha büyük etkiye sahip olduğu görülmüştür. Sonuç, çalışmamızda germe egzersizinin ağrı ve RMEA üzerinde pozisyonel gevşeme terapisi ve çapraz lif friksiyonundan daha etkili olduğu bulunmuştur. Son olarak germe egzersizi ve mobilizasyon uygulamaları hastaların anksiyetelerini etkilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Germe egzersizi, Doku mobilizasyon tekniği, Piriformis sendromu, Pozisyonel gevşeme terapisi, Çapraz lif friksiyonu.

ABSTRACT**EFFECT OF STRETCHING EXERCISE AND TISSUE MOBILIZATION TECHNIQUE
IN MANAGEMENT OF PIRIFORMIS SYNDROME**

ALARAB, AZZAM

PhD Thesis Department of Physical Therapy and Rehabilitation
Supervisor: Prof. Dr. Fatma ÜNVER

June 2021, 50 pages

The study aims to examine the effects of stretching exercise and mobilization techniques in management of piriformis syndrome. A total of 32 patients, 16 patients underwent stretching exercise and hot pack, they called stretching group, while the other 16 patients were included in mobilization group, they underwent under tissue mobilization technique, hot pack. All two groups were treated for four weeks- twice a week-. The patient assessment using three scales: Visual Analogue Scale (VAS); Roland Morris Questionnaire (RMQ); and Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A). The independent samples t-test was assessed the correspondence demographic data between groups while the Wilcoxon Signed Ranks Test was used for assessing the changes between pre-and post-treatment. And finally, the comparison between the two treatment methods was assessed using the Mann-Whitney U test. The result shows the significant differences in RMQ between the two groups and stretching group has a significant difference ($p < 0.05$). However, there were no differences between the two groups in terms of HAM-A and VAS scales ($p > 0.05$). Also, the stretching exercises group has a higher effect on pain compared with cross fiber friction and postional release therapy. In the summary of this study, the stretching exercise has a good response to treat piriformis syndrome patients than tissue mobilization. Stretching exercise also improved the low back pain function for the patients.

Key words: Stretching exercise, Tissue mobilizations technique, Piriformis syndrome, Positional release therapy, Cross fiber friction.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimime baŐladığım ilk günden itibaren tüm samimiyetiyle bilgi ve deneyimlerini paylaşan, tez çalışmamın her aşamasında her zaman değerli desteklerini sunan danışmanım Sayın Prof. Dr. Fatma ÜNVER'e,

Katkı ve destekleri için Arş. Gör. Uzm. Fzt Said HROUB'a, ve Arş. Gör. Uzm. Fzt. Fatoom HAMAMDEH'e,

Bugünlere gelmemde destek ve dualarını her zaman yüreğimde hissettiğim sevgili annem ve ailemin diğer fertlerine,

TeŐekkürlerimi, sevgi ve minnettarlığımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç:	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Piriformis Sendromu	4
2.2. Anatomi	5
2.2.1. Kalça eklemi anatomisi	5
2.2.2. Kalça eklemi yüzeylei	5
2.2.2.1. Kalça eklemi proksimal femur	5
2.2.2.2. Asetabulum	6
2.2.3. Kalça eklemi kapsülü	6
2.2.4. Kalça eklemi ligamentleri	6
2.2.5. Sinoviyal zar:.....	8
2.2.6. Kalça eklemi kasları:	8
2.2.6.1. Kalça eklemi kasları ekstansiyon hareketi yapar:	8
2.2.6.2. Kalça eklemi kasları fleksiyon hareketi yapar:	9
2.2.6.3. Kalça eklemi kasları dış rotasyon hareketi yapar:.....	9
2.2.6.4. Kalça eklemi kasları iç rotasyon hareketi yapar:.....	9
2.2.6.5. Kalça eklemi kasları abduksiyon hareketi yapar:	9
2.2.6.6. Kalça eklemi kasları adduksiyon hareketi yapar:	9

2.2.7. Kalça eklemi sınırları:	10
2.2.8. Kalça eklemi damarları:	10
2.2.9. Sakroiliak eklem:	10
2.2.9.1. Kemik anatomi:	10
2.2.9.2. Ligamentöz anatomi:	11
2.2.9.3. Ventral sakroiliak ligament:	11
2.2.9.4. Dorsal sakroiliak ligament:	11
2.2.9.5. Sakrotüberöz ligament:	11
2.2.9.6. Interosseöz sakroiliak ligament:	11
2.2.9.7. Sakrospinöz ligament:	12
2.2.10. Piriformis kası:	12
2.3. Epidemiyoloji	14
2.4. Patofizyoloji	15
2.5. Etiyoloji	16
2.6. Piriformis sendromu belirtileri	17
2.7. Bel Ağrısı ve Piriformis Sendromu Arasındaki İlişki	17
2.8. Klinik Teşhis	18
2.8.1. Muayene bulguları:	18
2.8.2. Nöral terapi yaklaşımı:	18
2.9. Piriformis sendromunun tedavisi	20
2.9.1. Cerrahi Müdahale	20
2.9.2. Cerrahi Olmayan Tedaviler	20
2.9.3. Fiziksel tedavi yöntemleri	20
2.9.4. Egzersiz Tedavisi	21
2.9.4.1. Germe egzersizi	21
2.9.4.2. Güçlendirme egzersizi	22
2.9.5. Manuel tedavi	23
2.10. Hipotezler	24
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	25
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	25
3.2. Katılımcılar	25
3.3. Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri	26
3.4. Gönüllüler İçin Hariç Tutulma Kriterleri	26
3.5. Gönüllülerin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri	26
3.6. Araştırmada Uygulanın Test ve Ölçekler	26
3.6.1. Ağrı değerlendirme (VAÖ)	27

3.6.2. Anksiyete değerlendirme (HADÖ).....	27
3.6.3. Fonksiyonel değerlendirme (RMEA).....	28
3.7. Tedavi.....	28
3.7.1. Germe egzersizleri.....	28
3.7.2. Mobilizasyon Teknikleri.....	31
3.7.3. Çapraz lif friksiyon.....	31
3.7.4. Pozisyonel gevşetme terapisi	31
3.8. İstatistiksel Analiz	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇLAR.....	42
7. KAYNAKLAR	44
8. ÖZGEÇMİŞ	49
9. EKLER	
Ek-1. Alarab A , Narin S, Fohely F, Shaheen H, Hroub S. Effect of Dry Needling on Sciatic Nerve Compression Arising from Piriformis Syndrome. Acta Scientific Orthopaedics . (2020); Volume 3 Issue 6:09-17.	
Ek-2. Alarab A , Unver F. Stretching Exercise Versus Tissue Mobilization Technique in Piriformis Syndrome. European Journal of Medical and Health Sciences . 2021; 2(6): 610	
Ek-3. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı.	
Ek-4. Araştırma Veri Kayıt Formu.	
Ek-5. Anksiyete Değerlendirme - "Hamilton Anksiyete Değerlendirme Ölçeği".	
Ek-6. Fonksiyonel Değerlendirme "Roland Morris Dizabilite Anketi".	
Ek-7. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu.	
Ek-8. Çapraz Lif Friksiyonu Sertifikası.	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Kalça eklemi proksimal femur	5
Şekil 2.1 Asetabulumun anatomisi.....	6
Şekil 3.1 Kalça eklemi ligamentleri	7
Şekil 4.1 Kalça eklemi ligamentleri	7
Şekil 5.1 Kalça eklemi damarları	10
Şekil 6.1 Dorsal sakroiliak ve sakrotüberöz ligamentleri.....	11
Şekil 7.1 Piriformis anatomisi.....	14
Şekil 8.1 FABER testi	27
Şekil 9.1 Tedavi öncesinde ve sonrasında ortalama VAS ağrı değeri.....	34
Şekil 10.1 Tedavi öncesi ve sonrasında ortalama RMQ skorları.	35
Şekil 11.1 Tedavi öncesinde ve sonrasında ortalama Hamilton Anksiyete Ölçeği.	36

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 1. Yatarak piriformis germe egzersizi.	29
Resim 2. Piriformis kası için kalça germe egzersizi.....	29
Resim 3. Çapraz bacak pozisyonunda piriformis kası için germe egzersizi.	30
Resim 4. Ayakta pozisyonda piriformis kası için germe egzersizi.	30
Resim 5. Çapraz lif friksiyonu	31
Resim 6. Pozisyonel gevşetme terapisi.	32

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Gruplar arasında demografik verilerin karşılaştırılması.	33
Tablo 4.2. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası VAS skorları arasında karşılaştırma.	34
Tablo 4.3. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası VAS skorlarının karşılaştırılması.	34
Tablo 4.4. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrasında RMQ skorlarının karşılaştırılması.	35
Tablo 4.5. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası RMQ skorlarının karşılaştırılması.	35
Tablo 4.6. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası anksiyete testlerinin karşılaştırılması.	36
Tablo 4.7. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında anksiyete testi karşılaştırılması.	36

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ark.....	Arkadaşları
FABER.....	Fleksiyon Abdüksiyon Eksternal Rotasyon
FAIR.....	Fleksiyon Abdüksiyon İnternal Rotasyon
HAM-A.....	Hamilton Anksiyetesi
LASER.....	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
MR.....	Manyetik Rezonans
NSAID.....	Nonsteroidal Anti-Inflammatory İlaçlar
Ort.....	Ortalama
RMEA.....	Ronald Morris Engellilik Anketi
SS.....	Standart Sapma
TENS.....	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu
VAS.....	Vizüel Analog Skala
VKİ.....	Vücut Kitle İndeksi
%.....	Yüzde oran
<.....	Küçüktür
>	Büyüktür

1. GİRİŞ

Piriformis sendromu siyatige benzer agrılı bir kas- İskelet rahatsızlığı olup, siyatik sinirinin üst siyatik çentiğindeki piriformis kasının içinde yakalanması üzerine ortaya çıkar (Hicks vd 2020). Bel ağrısı şikayetlerinin %6'sının nedenidir ve lomber radikülopati, sakroileit, trokanterik bursit, omurgalar arası disk kayması vs. gibi yaygın klinik rahatsızlıklara benzerliği nedeniyle klinik ortamda sıklıkla anlaşılabilir veya hatalı teşhis konulabilir (Mitra vd 2014). İlk kez 1928 yılında, bel ağrısının nedenlerini inceleyen Yeoman tarafından tanımlanmıştır (Yeoman vd 1928). 1947'de Robinson "piriformis sendromu" ifadesini ortaya atmış ve bunu genellikle travma kökenli olan anormal kas rahatsızlığından kaynaklanan siyatik sinirle ilgili durumlar için kullanmıştır (Chang vd 2019).

Piriformis sendromu kalçalarda ve bacadan aşağı siyatik sinir boyunca ağrı, karıncalanma ve uyuşma ile tanımlanır. Bacak, bacak üstüne atıldığında veya hareket ederken belirtiler şiddetlenir (Delitto vd 2012). Klinik uygulamalarda bu rahatsızlık sıklıkla anlaşılabilir veya hatalı teşhis koyulabilir. Piriformis sendromuna potansiyel olarak katkıda bulunan çok sayıda faktör vardır. Klinik sunum oldukça tutarlıdır, hastalar sıklıkla gluteal veya kalça bölgesinde bacağın arkasına "ateş", yanma veya ağrı yapabilen ağrı bildirir. Ek olarak, siyatik sinirin dağılımı boyunca kalçada uyuşma ve karıncalanma hissi nadir değildir (Hicks vd 2020).

Piriformis sendromunun klinik tanısı bilgisayarlı tomografi, kemik taraması, elektromiyografi, sinir iletim hızı ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme ile konur (Hopayian ve ark. 2010). Piriformis sendromu tedavi seçenekleri cerrahi ve cerrahi olmayan müdahaleleri içerir. Cerrahi tedavi, piriformis kasının cerrahi olarak gevşetilmesini ve siyatik sinir üzerindeki basıncın azaltılmasını içerir (Hogan ve ark. 2020). Cerrahi olmayan tedavi, fizyoterapi ve ultrason (Probst ve ark. 2019) ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçları (Dey ve ark. 2013) içerir.

Piriformis sendromu için tedavi seçenekleri, değerlendirmenin subjektif ve objektif bulgularına odaklanır. Piriformis sendromunun çoğu durumunda, kas veya siyatik

sinirde inflamatuvar bir yanıtta şüphelenilir. Bu nedenle, tedavi hedefleri başlangıçta mevcutsa iltiha planmayı, ilişkili ağrıyı ve spazmı azaltmaya yöneliktir. Tedavi seçenekleri arasında dinlenme, kriyoterapi, hafif ağrısız germe egzersizleri ve elektriksel yöntemler yer alabilir (Boyajian vd 2008).

Piriformis sendromu erken tespit edildiğinde,% 79'u konservatif tedaviye iyi yanıt verir (Hopayian vd 2010). Konservatif terapide, aktivite modifikasyonları, germe egzersizleri piriformis kasına, kalça abdüktörlerine ve addüktörlere, lumbosakral stabilizasyon ve kalça güçlendirme egzersizleri, fizik terapi modaliteleri; yüzeysel ve derin ısıtıcılar, TENS ve orta frekans akımları ve farmakolojik tedavi; nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, kas gevşeticiler ve nöropatik ağrı kesici ilaçlar dahildir (Jankovic vd 2013, Çelik vd 2010).

Georgios Krekoukias ve arkadaşlarının, spinal disk dejenerasyonu nedeniyle kronik bel ağrısı tedavisinde geleneksel fizyoterapiye karşı spinal mobilizasyon etkisinin incelenmesi, sonuç olarak spinal terapi uygulamasının kronik ağrı üzerinde klinik bir etkisi olmadığını ama manuel terapinin kronik ağrıda klinik pozitif bir etkisi bulunmuştur (Georgios vd 2017). Öte yandan, Kutty ve arkadaşları, piriformis sendromunda terapötik etkinliği olan nöral mobilizasyonu incelediklerinde deneysel grupta anlamlı bir fark bulmuşlardır (Kutty vd 2014).

Germe bir kasın hissedilen esnekliğinin artırılması, rahat bir kas tonuna ulaşılması, eklem hareket açıklığının (esnekliğin) artırılması, kas geriliminin azaltılması, dolaşımın iyileştirilmesi, kas ağrısının görece azaltılması ve incinmelerin önlenmesi gibi genel amaçlar doğrultusunda belirli bir kasın veya tendonun bilerek esnetildiği veya gerildiği bir egzersiz şeklidir (Kouichi ve Takayuki 2014, Morsel vd 2008, Evan vd 2014).

Yumuşak doku hareketlendirme terapisi; eklem, damar-sinir ve kas-sinir bozukluklarının değerlendirilmesi ve tedavisinin de dahil olduğu tam bir manüel tedavi programı kapsamında bir bileşen olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu yaklaşım yumuşak doku sisteminin değerlendirilmesi ile yumuşak doku bozukluklarının normalleşmesine yardımcı olmak için özellikle yönlendirilmiş manüel terapi tekniklerinin kullanılması adımlarını kapsar. Bu entegre tedavi yaklaşımı işlevsel hareketlendirme olarak tanımlanır (Loghmani vd 2016).

Literatürde piriformis sendromunda hastalarda germe egzersizleri ve doku mobilizasyonu tekniklerinin üzerindeki etkileri konusunda çok az çalışma bulunmaktadır ve çok az sayıda çalışma bu tedavinin ağrı, fonksiyon ve anksiyete üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çünkü piriformis sendromu çok nadir görülen bir hastalıktır (Moon vd 2015). Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı, piriformis sendromunda hastalarda germe

egzersizleri ve doku mobilizasyonu tekniklerinin ağrı, fonksiyon ve anksiyete üzerine karşılaştırmaktır.

1.1. Amaç:

Çalışmamızın amacı piriformis sendromunda hastalarda germe egzersizleri ve doku mobilizasyonu tekniklerinin ağrı, fonksiyon ve anksiyete üzerine karşılaştırmaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Piriformis Sendromu

Piriformis sendromu, piriformis kasındaki siyatik sinir söz konusu kas siyatik çentikten geçerken sıkıştırıldığı bir durumdur (Kinser ve Colby 2012).

Piriformis sendromu, birincil ve ikincil olmak üzere iki tipi ayrılmaktadır. Birincil piriformis anatomik olarak sinirlerin kişideki yapısına bağlı olarak gelişen tipidir. İkincil piriformis sendromu ise makrotravma, mikrotravma, iskemik kitle etkisi ve lokal iskemi gibi tetikleyici bir neden sonucunda ortaya çıkar. Primer piriformis sendromulu vakalar sekonder piriformis sendromulu hastaların %15'inden az bir orana sahiptir (Godwin ve Samantha 2019).

Piriformis sendromu diğer durumları taklit edebilir. Alternatif olarak, komorbid bir durum olabilir veya ayırıcı bir tanıda değerlendirilebilir. Kesin bir tanı koyabilmek için tam bir nörolojik hasta öyküsü değerlendirmesi ve hastanın fiziksel muayenesi yapılmalıdır (Miller vd 2012). Piriformis sendromu, ilgili bölgedeki siniri sıkıştıran piriformis kasının kısalması sonucunda da meydana gelebilir (Kinser ve Colby 2012).

Piriformis sendromunun klinik özellikleri ağrının yanında gluteal bölge, uyluğun arka tarafı ve baldır aracılığıyla sakrumdan yayılan paresteziyi içerebilir. Semptomlar hasta oturduğunda veya aynı tarafa 15-20 dakikadan fazla uzandığında artabilir. Bu semptomlar uyuşmayla ilgili olabilir. Ağrı ayrıca hasta oturma veya eğilme pozisyonundan kalktığında yoğunlaşabilir, hareketle artabilir ve yine hareketsizlikle yoğunlaşabilir (Awan ve Babur 2011).

Piriformis sendromu, siyatik sinir sıkışması olsun veya olmasın, piriformis kasından kaynaklanan ağrının semptomlarının ve belirtilerinin toplamı olarak tanımlanır. Bu sendrom piriformis kası alanındaki gluteal bölgede ağrı ve lokalize hassasiyet olarak

ortaya çıkar ve genellikle siyatik belirtileri ve semptomları olsun veya olmasın derin ve acı veren bir ağrı olarak tanımlanır (Kean ve Nizar 2013).

2.2. Anatomi

2.2.1. Kalça eklemi anatomisi

Kalça eklem proksimal femur ve os coxae kemikler tarafından meydana getirilen enarthrosis spherica grubundan bir çok eksenli bir eklemdir.

2.2.2. Kalça eklemi yüzeyleri

2.2.2.1. Kalça eklemi proksimal femur

Proksimal femur, femur başını, boynu ve küçük trokanterin 5 cm distalindeki bölgeyi içerir. Baş ve femur shaftı ve boyun arasında 125° – 130° eğim açısı sahiptir. Ayrıca, femur başının kondillerinden geçen düzlem 15° açıyla femur boynunda bir anteversiyon vardır.

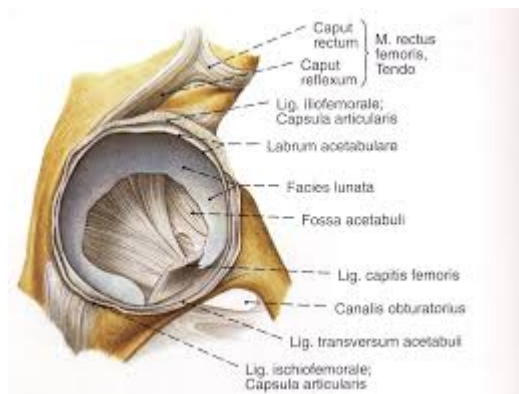
Asetabulum ile eklemlenen femur kısmı, bu kürenin yaklaşık üçte ikisidir. Normal kalçada, femur başının merkezi tam olarak asetabulumun merkezi ile çakışır. Fossa capitis femoris (fovea) medial olarak femur başının tepesinde bulunur ve ligamentum teres tutturulur. Büyük trokanter, vücut ve femur boyununun birleştiği yerde, abdüktör kasların bağlandığı yerde kesilir. Ayrıca normal kalçada, majör trokanterin tepesi femur başının merkezi ile aynı seviyededir; küçük trokanter, femoral cisminin iç arka yüzeyi boyunca femur boyununun altında yer alır. Iliopsoas kasları bu noktada bağlanır (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Kalça eklemi proksimal femur (Wineski ve Snell 2019)

2.2.2.2. Asetabulum

Asetabulum adı verilen os coxae adı verilen femur başına mükemmel uyan ve yarısından fazlasını kaplayan bir yapıdır. Facies lunata, asetabulumun ana eklem yüzeyidir. Bu 2 cm genişliğindeki yüz esas olarak hiyalin kıkırdak ile kaplıdır. Bu yüzeyin altındaki fossa, kıkırdakla kaplı olmayan asetabüldür. Anterosuperior ve anterolateral femur başı kıkırdağının en kalın kısmı olan asetabulum. Asetabulum kenarları, lifli kıkırdağın labrumu, asetabular adı verilen 5-6 mm genişliğinde halka ile yükseltilir. Bu lifli kıkırdak, incisura asetabulum adı verilen asetabulumun alt kısmındaki çentik üzerinden atlar ve asetabulumu her yönden çevreler (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Asetabulumun anatomisi (Wineski ve Snell 2019)

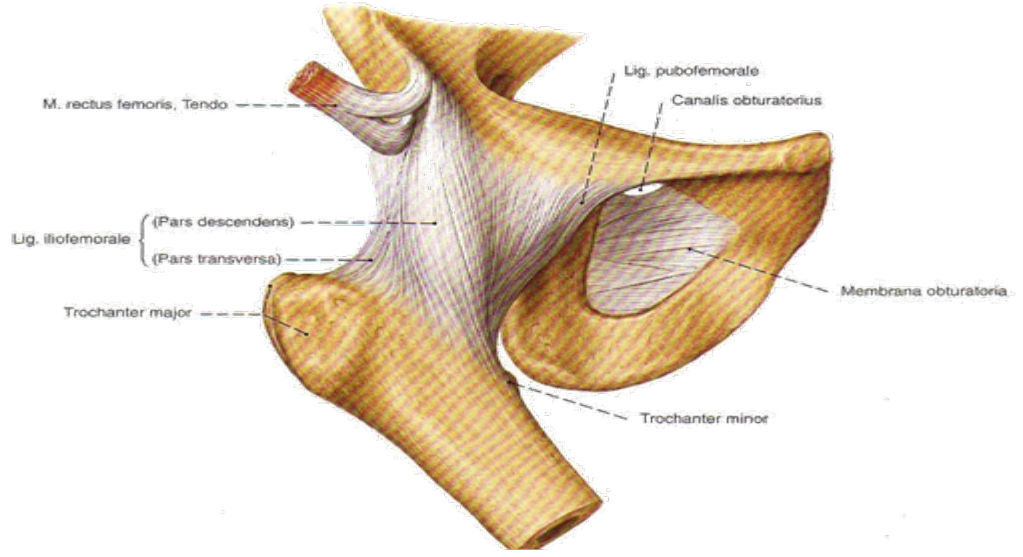
2.2.3. Kalça eklemi kapsülü

Eklem kapsülü, yukarıdaki asetabulum kemik kenarına yapışır, asetabular labrum ve ligamentum transversum eklemde kalır. Arkadan daha distal femur boynuna bağlanır. Böylece, kapsülün ön linea intertrocanteri üzerindeki lifli tabakası, anterior crista intertrochanterica'nın iç tarafına 1,5 cm yapıştırılır.

2.2.4. Kalça eklemi ligamentleri

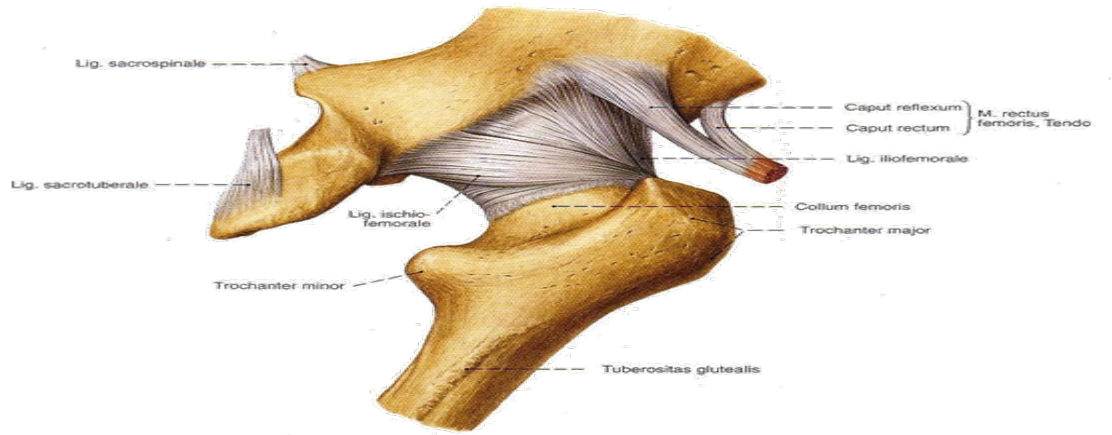
Kalça eklemine üç ana bağı vardır. Ligamentum iliofemorale: Bertin bağı olarak da bilinen çok güçlü bir Y-şekilli bit bağı. Üstünde spina iliaca anterior inferior'a, altında linea intertrochanterica'ya bağlanır. Eklem önünden geçer. Bağların en kalın

ve en güçlüsüdür. Ayakta durma esnasında aşırı ekstansiyonu engeller (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Kalça eklemi ligamentleri (Wineski ve Snell 2019)

Ligamentum ischiofemorale: Üç bağı en incesidir. Kalça eklemi kapsülünün arkasını kalınlaştırır ve üç ayrı bölümden oluşur. Merkezi kısım, üstün iskiyofemoral ligaman, iliofemoral ligamanın derinliklerinde büyük trokantere bağlanmak için femur boynunun arkasına, asetabulumun postero-inferioruna bağlandığı iskiyumdan süperolateral olarak spirallenir. Lateral ve medial inferior iskiyofemoral bağlar, femur boynunun arka çevresini sarar. Ligament esnek şekilde gevşer, femur başı ile asetabulum arasındaki temas alanını azaltır ve hareketi kolaylaştırır (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Kalça eklemi ligamentleri (Wineski ve Snell 2019)

Ligamentum pubofemorale: Kalça ekleminin alt tarafındaki bir bağıdır. Bu ligament, yukarıda obturator krestine ve pubisin superior ramusuna bağlanır. Aşağıda, bu kapsül ve iliofemoral ligament dikey bandın derin yüzeyi ile uyum sağlar. Abduksiyon ve adduksiyonu, ekstansiyon kısıtlar kolaylaştırır.

Kalça ekleminde ayrıca bir iç bağ sahiptir; ligamentum capitis femoris (lig.teres): fovea capitis femoris, asetabular fossadan uzanır. Düz bir banttır. Medial epifiz damarlarından geçer.

2.2.5. Sinoviyal zar:

Kalça ekleminin sinoviyal zarı iki tane bölümden oluşmaktadır:

1. Kapsülün iç yüzeyini kapladıktan sonra, kapsül çubukları döndürülerek femur başını femur boynuna kadar örter. Kıkırdak, asetabulum ve labrum sınırına ulaşıldığında asetabulare dönüşür ve dış yüzeyi kaplar.

2. Ligamentum capitis femoris femur başına bağlandığı bölgeye bağlandıktan sonra ligamenti sararak asetabulumu gider ve fossa asetabuli'yi dolduran bağ dokusunu sarar ve fasiyes lunata ve ligamentum transversum acetabuli'nin iç kenarına yapışır.

2.2.6. Kalça eklemi kasları:

Kalça ekleminin hareketinde etkili olan kaslar fonksiyonlarına göre şu şekilde gruplanabilir.

2.2.6.1. Kalça eklemi kasları ekstansiyon hareketi yapar:

Temel kalça ekstansörleri arasında gluteus maximus, addüktör magnusun arka başı ve hamstringler bulunur. Anatomik pozisyonda, addüktör magnusun arka başı, ekstansiyon için en büyük moment koluna sahiptir ve bunu hemen ardından semitendinosus izler.

2.2.6.2. Kalça eklemi kasları fleksiyon hareketi yapar:

Psoas, iliakus tarafından desteklenen birincil kalça fleksördür. Pectineus, adductors longus, brevis ve magnus ile tensör fasciae latae de fleksiyonda rol oynar.

2.2.6.3. Kalça eklemi kasları dış rotasyon hareketi yapar:

Kalça dış rotasyon kasları, piriformis, gemellus superior ve inferior, obturator internus ve externus, quadratus femoris, gluteus maximus, medius ve minimus, psoas majör, minör ve sartorius.

2.2.6.4. Kalça eklemi kasları iç rotasyon hareketi yapar:

Kalça iç rotasyon kasları, tensör fasciae latae (dış kalça), gluteus medius ve gluteus minimus'un parçaları (üst kalçalar), adduktor longus, brevis, magnus (iç uyluk) ve pektineus (üst ön uyluk).

2.2.6.5. Kalça eklemi kasları abduksiyon hareketi yapar:

Kalça kaçırın kaslar arasında gluteus medius, gluteus minimus ve tensor fasciae latae bulunur. Sadece bacağı vücuttan uzaklaştırmakla kalmaz, aynı zamanda bacağın kalça eklemine dönmesine de yardımcı olurlar. Kalça kaçırınlar, yürürken veya tek ayak üzerinde dururken sabit kalmak için gereklidir.

2.2.6.6. Kalça eklemi kasları adduksiyon hareketi yapar:

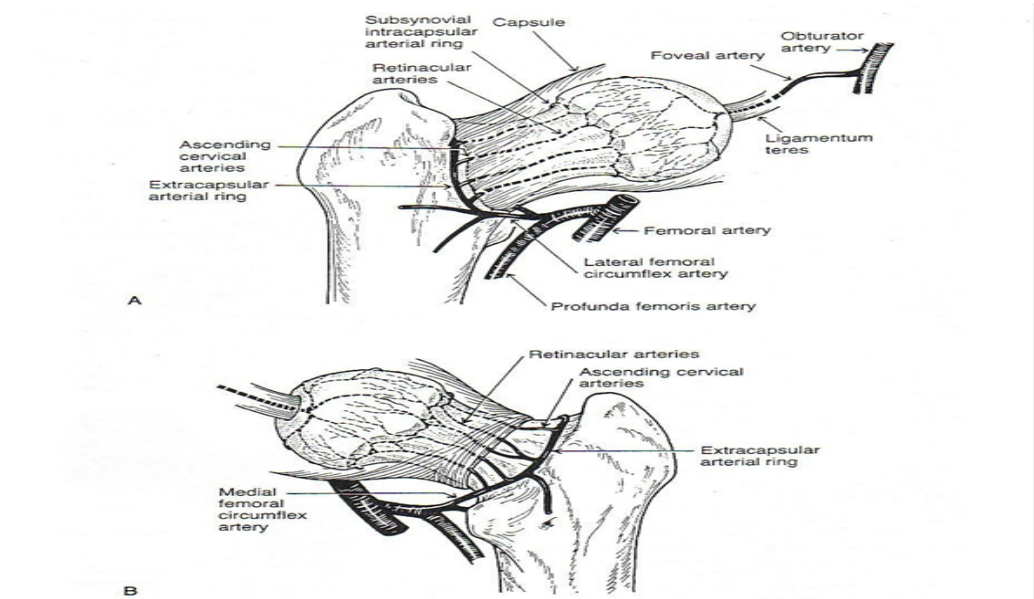
Uyluk medial bölgesindeki kasları birlikte kalça addüktörleri olarak bilinir. Bu grupta beş kas vardır; gracilis, obturator externus, adduktor brevis, adduktor longus ve adduktor magnus.

2.2.7. Kalça eklemi sinirleri:

kalça eklemi esas olarak siyatik, femoral ve obturator sinirler tarafından innerve edilir.

2.2.8. Kalça eklemi damarları:

Kalça eklemine giden arteriyel besleme büyük ölçüde medial ve lateral sirkumfleks femoral arterler - profunda femoris arterin (derin femoral arter) dalları yoluyla sağlanır (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Kalça eklemi damarları (Wineski ve Snell 2019)

2.2.9. Sakroiliak eklem:

2.2.9.1. Kemik anatomi:

Pelvis, sakrum, ayakta duran talus, iskeletin stabilize edilmesinde anahtar taşlardır. Sakroiliak eklem, ipsilateral ilium, iskiyal ve pubis kemiklerinden oluşan innominate kemikler ile sakrum koruyucusu ve S1-S3 arasında uzanır.

Sakroiliak eklem'de hiyalin kartilaj, hayatın ileri dönemlerinde fibrokartilaja dönüşür ve eklemde sindesmozis oluşur. Interosseöz sakral ligamentlerde eklem bu sindesmozisine katkıda bulunur. Sakroiliak eklem orta yaşa kadar diartrodialdir ve sindesmozis nedeniyle giderek hareketini kaybeder.

2.2.9.2. Ligamentöz anatomi:

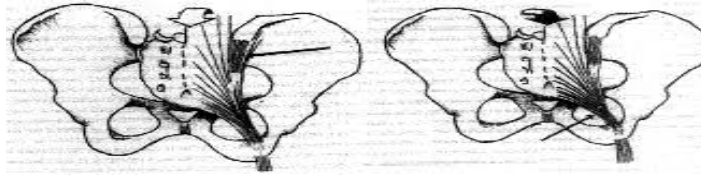
Ligamentler, eklem stabilitesine önemli ölçüde katkıda bulunur. Bu bağlar mikroskobiktir. Duyur ve ark., sakroiliak disfonksiyonun ortaya çıkmasının büyük olasılıkla dejenerasyon ve zayıflık seviyesi veya tekrarlayan travmaya maruz kalma durumudur.

2.2.9.3. Ventral sakroiliak ligament:

Sakroiliak eklem kapsülünün anteriorunu oluşturan bu ligament sakral promontoryumun anterior hareketini sınırlar. Eklem ayrılmasını ve vertikal hareketini engel olur. Doğrudan eklem boşluğuna ve sinovyal sıvıya bakar.

2.2.9.4. Dorsal sakroiliak ligament:

Bu ligament gluteus maksimus kasının fasiasıyla örtülür. Aşırı sakral ekstansiyona engel olur (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 Dorsal sakroiliak ve sakrotüberöz ligamentleri (Wineski ve Snell 2019)

2.2.9.5. Sakrotüberöz ligament:

Dorsal sakroiliak bağı karışık omurgaya, aşağıda alt sakruma ve koksiksin üst kısmına yapışır. Sakroiliak eklem'de fleksiyonu sınırlar.

2.2.9.6. Interosseöz sakroiliak ligament:

Eklem en kalın ve en kuvvetli ligamentidir ve eklem altında ve çevresindeki düzensiz yüzeyi doldurur. Eklem ayrılmasını ve vertikal, anteroposterior kaymasını esas sınırlayıcı ligamenttir.

2.2.9.7. Sakrospinöz ligament:

Sakrotüberöz ligamentin önünde, üstüne, mediale, posteriora uzanır. Sakroiliak eklem'de fleksiyonu engel olur (Wineski ve Snell 2019).

2.2.10. Piriformis kası:

Piriformis kası, bu kas sakrumun ön yüzünden, genellikle S2 ila S4 omurları seviyesinde, sakroiliak eklem kapsülü üzerinde veya yakınında yer almaktadır. Sonrasında bu kas büyük trokanterin süperiomedial yüzeyine yuvarlak tendon aracılığıyla uzanmaktadır. Pek çok bireyde piriformis kası tendonu obturatör internus ve gemelli kaslarının tendonlarıyla birleşmektedir (Wineski ve Snell 2019) (Şekil 7.1). Piriformis kası S1 ve S2 spinal sinirlerle ve duruma göre L5 ile inerve olur. Siyatik sinir, posterior femoral kutanöz sinir, gluteal sinirler ve gluteal damarlar piriformis kası'nın altından geçmektedir (Dey vd 2013, Chang vd 2019). Piriformis kası büyük siyatik deliğin önünde çapraz yöne giden tek kastır ve pelvisten gluteal bölgeye geçen tüm önemli sinirler ve damarların kilit noktasıdır (Chang vd 2019).

Piriformis kası siyatik sinirle bağlantılı olarak çeşitli anatomik varyasyonlara sahiptir. Natsis ve ark., 120 kadavra diseksiyonunda piriformis Kası'nın altından geçen bölünmemiş siyatik sinirin %84, bölümlerin piriformis Kası'nın arasından veya altından geçebildiği bölünmüş siyatik sinirin ise %12 olduğunu bulmuştur. Bu bulgu Pecina tarafından doğrulanmıştır (Natsis vd 2014).

Siyatik sinir, nüfusun %96'lık bir bölümünde büyük siyatik delikten inferior olarak piriformis kasına geçer. Nüfusun yaklaşık %22'sinde piriformis kası içinden geçen siyatik sinir, bu bireyleri piriformis sendromuna eğilimli hale getirebilmektedir. Siyatik sinir pelvisde derin gluteal bölge kaslarından biri olan piriformis kası alt kısmından geçer veya sinir bir dalı genellikle peroneal kısımdan kası delen, diğer dalı ise genellikle tibial kısım olmak üzere kas boyunca inferior veya superior olarak kas boyunca ilerleye iki dala ayrılabilir (Hicks vd 2020).

İnfrapiriformis foramenden, siyatik sinir uzantısının anatomik varyasyonları vardır ve bu varyasyonlar siyatik sinirin tibial veya peroneal gruplarının kas boyunca uzanmasını içerir (%11.7). Tibial grup ayrıca piriformis kasının üzerinde, suprapiriformik kanalda uzanabilirken, ortak fibular sinir infrapiriformik kanal boyunca devam eder (%3.3). Daha az bir sıklıkta olsa da bir bütün olarak ele alınan siyatik siniri piriformis kasına uzanacak kadar ileri gidebilir (%0.8) (Michel vd 2013).

Piriformis kası, sakral spinal ligamentin üzerinde superior olarak koksal kemiğin büyük siyatik deliğinin arasından pelvik kaviteden dışarı çıkmaktadır. Sonrasında gluteal bölge üzerinden diyagonal olarak aşağıya doğru ilerlemekte ve gluteal bölgede uyluk kemiğinin büyük trokanterinin üst yüzeyine bağlanır, gluteus maksimus'un altında ve internal obturator kasının uç tarafının üzerinde kalmakta ve gemelli kasları bu kasa eşlik etmektedir. Dolayısıyla, piriformis kası supra-piriformis ve infra-piriformis delikleri olarak bilinen kas-ligament geçişlerinden oluşan iki bölgeyi sınırlar (Carro vd 2016).

Superior gluteal sinirler ve damarlar supra-piriformis boşluğun içinden geçerler. Inferior gluteal ve pudental sinirlerle birlikte, siyatik siniri infra-piriformis kanalın içinden geçerler (Carro vd 2016). Siyatik sinir, sakral pleksustan çıkarken kendisini tibial ve peroneal sinirler olarak saran ortak şet içinde ikiye ayrılabilir (Barbosa vd 2019).

Sakral pleksustan çıkıp büyük siyatik boşluğun alt kısmından gluteal bölgeye giden siyatik sinir, asetabulumun iskiyon duvarı ve quadratus femoris'e giden sinir, gemelli kasları ile birlikte obturator internus kası ve quadratus femoris üzerinde ve iskiyatik tüberozite ile femurun büyük trokanteri arasında yer almaktadır (Koshi 2017).

Sakrotüpüler ligament, iskiyatik tüberozitenin orta tarafından posterior iliya omurgaya geçerken siyatik çentikleri B şeklindeki bir boşluğa dönüştürür ki bu da sakrospinöz ligament tarafından üst ve büyük siyatik boşluk ve alt ve küçük siyatik boşluk olarak alt bölümlere ayrılır. Siyatik sinir uyluktan adduktor magnusun arkasından geçer ve bu kasın ve hamstring kasının arasından aşağıya iner. Siyatik sinir genellikle uyluğun arka tarafının yarısında sona erer ve buradan peroneal ve tibial sinirlere ayrılır. Bunlar temelde diz bölgesinin distalindeki yapılarla ilgilidir (Koshi 2017).

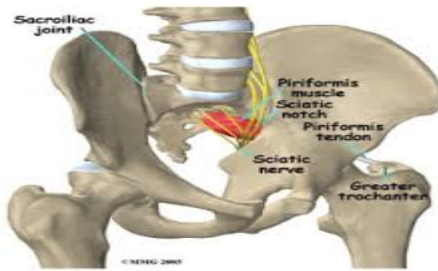
Kalça eklemi bir top ve soket tipi eklemdir, fakat tam olarak böylesi bir eklem gibi hareket etmez, femur başı mükemmel bir küre değildir. Yaklaşık olarak anterior-posterior yönde hafifçe bastırılmıştır. Femur boynu uç kısımdan distal lateral bir yönde uzanır ve 30 – 40 mm uzunluğunda bir tüptür. Ağırlık merkezi gövdenin orta hattında, sakrumun önünde yer almaktadır. Bu nokta hafiften karına doğru, yani femur başının orta noktasına doğru yer almaktadır (Zaghloul ve Elalfy 2018).

Kalçanın dorsal kas grubu, vücudun ileri doğru düşmesini engellemek üzere hareket eder. Dikey bir ağırlık merkezi hattı, yürüyüş sırasında tek ayak üzerindeyken destekleyen alanın üzerine denk gelmelidir (Muscolino 2016).

Ağırlık merkezi kalça eklemine medial olarak uzanır, ancak yürüyüş fazında kalça eklemine yakın bir hale gelir. Servikal diafizyal açısı nedeniyle, yük hattı yönü

destekleyen ayak alanına doğru hareket eder. Optimal yük hattı yönü ayak kemerine doğru hareket etmelidir, bu şekilde ayağın hem ön hem de arka kısmı yük taşımayı destekleyebilir (Muscolino 2016).

Vertebral kolonun temel anatomik ve fonksiyonel birimi intervertebral eklem ve iki sinovyal faset eklemidir. Omurga, doğası gereği dengesizdir. Genel mekanik dengesi, özellikle dinamik koşullar ve ağır yükler altında pasif unsurlar ve çevreleyen kasların kesin koordinasyonu ile temin edilir (Jaumard vd 2011).



Şekil 7.1 Piriformis Anatomisi (Wineski ve Snell 2019)

Piriformis kası Kalça nötr pozisyondayken kalçanın dış rotasyonu, kalça fleksiyonda iken abduksiyon, ayakta durma ve yürürken postüral stabilite sağlar. Piriformis kasına bitişik siyatik sinir, lumbosakral pleksustan (L4-S3) kaynaklanır ve siyatik çentik piriformis kasının altından geçer ve pelvisi terk eder. Piriformis kası innervasyon plexus sacralis'ten gelen lifler (Wineski ve Snell 2019).

2.3. Epidemiyoloji

Nüfusun %15 – 30'luk kısmında siyatik sinir piriformis kasının altından değil içinden geçmektedir. Bazı çalışmalarda belirtildiği gibi, bu insanlar genel nüfusa kıyasla daha yüksek bir piriformis sendromu potansiyeli taşımaktadır (Gondal vd 2015). Bazı çalışmalarda belirtildiği üzere bel ağrısından hastaların %5 ila %36'sında piriformis sendromu görülmektedir (Kean ve Nizar 2013, Gondal vd 2015). Kadınlar oscoxae'de daha geniş kuadrisepsfemoris kası ile bağlantılı biyomekanikleri nedeniyle erkeklere kıyasla piriformis sendromuna daha yatkındır (Muscolino 2016).

Bu sendrom en sık kırklı ve ellili yaşlardaki nüfus arasında yaygındır ve bireyleri meslekleri ve aktivite seviyelerinden bağımsız olarak etkilemektedir (Laha vd 2018). Piriformis sendromu'nun siyatik vakalarının %5 ila 6'sından sorumlu olduğu belirtilmiştir (Jankovic vd 2013).

2.4. Patofizyoloji

Piriformis kasında kas spazmlarının ve sakrotuberöz ligament üzerine baskıya neden olan sakral disfonksiyonun nedenlerinden biridir. Bu baskı pudental sinirlerin baskılanmasına veya kalça kemikleri üzerinde artan mekanik strese neden olabilir ve bu da potansiyel olarak kasık ve pelvik bölge ağrısına neden olabilir. Siyatik sinirin fibüler dalının sıkışması sıklıkla ağrıya ve posterior uylukta paresteziye neden olur (Grgić vd 2013).

Primer sebepler; kasın anatomik varyasyonu; bölünmüş piriformis kası, bölünmüş siyatik sinir ve siyatik sinirin varyant formları ile ilgilidir, yaklaşık %15 oranında görülebilir. Sekonder nedenler ise %85 bu bölgenin makromik rotravmaları ve iskemiye neden olan kitledir. Bu bölgede meydana gelen makrotrav, yumuşak doku iltihabı ve kas spazmından sonra siyatik sıkışmasına neden olabilir. Tersine, kalça ağrısı ve siyatik; piriformis kasının iltihaplanmasına ve spazmına neden olabilir.

İltihaplı prostaglandin, histamin, bradikinin ve serotoninin kas salınımı gibi iltihaplı ağrı-spazm-ağrı döngüsü tarafından tahriş olan siyatik sinir ajanları başlatır. Kas ve pelvik bölge arasındaki siyatik sinir veya kas ile kas iltihabı, spazmları veya gerginliği, kemik pelvis tendinözü arasında sıkışmaya neden olabilir. Siyatik sinir piriformis kasının önünde bulunduğu durumlarda, Kasın üst sınırında ve büyük siyatik foraminin üst sınırında basınç oluşur. Bu hastalarda semptomlar ve nörolojik eksiklikler elektrofizyolojide olumlu sonuçlar alınabilmektedir.

Laminektomi sonrası gelişen skar dokusunun sinir liflerinin sıkışması sonucu siyatik sinir kısalır ve bunun sonucunda piriformis kası tekrarlayan strese ve travmaya yatkın hale gelir.

Uzun mesafe yürüme, koşma, bisiklete binme ve kürek çekme gibi kasların aşırı kullanımı nedeniyle mikrotravmalar gelişebilir. Mikrotravma bulguları, düşük dozda tekrarlayan uzun süreli kompresyonda da görülebilir (sert yüzeylerde uzun süre oturma ve cüzdandan kompresyonu) (Bezon vd Katz 2003).

Zayıf kalça abdükörleri (gluteus medius) ve piriformis kasının kısılması ve gergin addükör kasları şiddetli kasılmalara neden olur. Dışarıda bulunan kaçırın kaslar düzgün çalışmadığında piriformis kasına yüklenir (Dey vd 2013).

2.5. Etiyoloji

Piriformis sendromunun etiyojisi, piriformis kasında kas spazmına yol açabilecek bir yaralanma, ödem ve siyatik sinirin baskılanması ve tutulumu ile sonuçlanabilecek şekilde kasların devamlı kasılmasıdır. Sakroiliak eklemden yer alan herhangi bir lezyon piriformis kasının ve fasyasının iltihabi reaksiyonuna neden olabilir (Dutton 2017).

Siyatik sinir tuzak nöropatisinden oluşan siyatik sinir piriformis kasının sıkışmasının bir sonucu olarak. Siyatik sinir, piriformis kasının altındaki büyük delikten çıkan siyatik pelvisten ayrılır. Siyatik sinir, pelvisi siyatik çentik boyunca terk ederken veya pelvisten çıktıktan sonra piriformis kasının altından geçerken sıkışabilir (Wozniak vd 2016).

Siyatik, piriformis sendromu hastaların %50'sinde kendiliğinden meydana gelebilir ve en yaygın olarak bilinen neden, sağlam fiziksel aktiviteden kaynaklanır. Geriye kalan %50'lik kısım ise yaralanmalar, pelvik bölgeye sarsıntılı vuruş, tıbbi prosedürler ve norm, hiperlordoz, kas ve hipertrofinin anormallikleri, yaralanmanın neden olduğu fibroz ve total kalça protezi, cüzdanın üstünde oturmak gibi gluteal bölgede kompresyondan kaynaklanan anatomik sinir varyasyonlarıdır. Nadiren kalça bölgesine doğrudan bir etkiden kaynaklanmaktadır (Siddiq vd 2014).

Piriformis sendromu, dengeleyici veya kolaylaştırıcı mekanizmalar aracılığıyla servikal, torasik ve lumbosakral ağrının yanı sıra gastrointestinal bozukluklara ve baş ağrısına katkıda bulunabilir. Bazı hastalarda kalçada piriformis kası kasılmasının neden olduğu palpe edilebilir "sosis şeklinde" bir kitle bulunmaktadır (Grgić vd 2013).

Piriformis sendromuna en sık kalçada oluşan ve yumuşak dokuda inflamasyona, kas spazmına veya her ikisine birden yol açan ve nihayetinde sinir sıkışmasına neden olan mikrotravmalar neden olur. Mikrotavma piriformis kası'nın uzun mesafeli yürüyüşler veya koşu gibi aşırı kullanımı veya sert yüzeylere tekrarlı şekilde oturmadan kaynaklanan cüzdan nevriti gibi doğrudan kompresyona bağlı olarak oluşabilir (Grgić vd 2013).

2.6. Piriformis sendromu belirtileri

Sakroiliak eklem bölgesinde hassasiyet, daha büyük siyatik çentik ve piriformis kası, piriformis kası üzerinde hassasiyet, ipsilateral kalçada hissedilebilir kitle, etkilenen uzuvda çekilmesinin ağrıda orta seviyede bir rahatlık sağlaması, etkilenen uzuvda asimetri, pozitif piriformis belirtisi, pozitif Lasègue belirtisi, pozitif Freiberg belirtisi, pozitif yürüyüş belirtisi (fleksiyon, abdüksiyon ve internal rotasyon test sonucu), pozitif Beatty test sonucu, ipsilateral alt ekstremitenin sınırlı mediyal rotasyonu, ipsilateral kısa bacak, gluteal atrofi (yalnızca kronik vakalarda) ve karşılayıcı lomber rotasyonu ile kontrolaterale doğru ısrarlı sakral rotasyon (Siddiq ve Rasker 2018). Piriformis sendromu semptomları, otururken, ayakta dururken veya 15-20 dakikadan uzun süre uzanırken hissedilen ağrı, sakrumdan uyluğun gluteal bölgesine ve aşağı posterior yüzüne yayılan genellikle dizin üstünde duran ağrı ve/veya parestezi, hareket ile artan ve hareketsizlikle daha da kötüleşen ağrı, oturur veya çömelme pozisyonundan kalkarken oluşan ağrı, pozisyon değişikliğinin ağrıyla tamamen gidermemesi, kontralateral sakroiliakağrı, yürümede zorluk (antaljik yürüme , ayak düşmek), ayakta hissizlik, ipsilateral alt ekstremitede güçsüzlük, baş ağrısı, boyun ağrısı, abdominal, pelvik bölge ve kasık ağrısı, kadınlarda disparüni ve bağırsak hareketiyle birlikte gelen ağrıdır (Raj ve Varacallo 2019).

Bu klinik belirtilen doğrudan ve dolaylı olarak kas spazmı, ortaya çıkan sinir kompresyonu veya her ikisiyle birden ilgilidir. Piriformis kası üzerindeki palpasyonla birlikte özellikle de kasın büyük trokantere bağlantısı üzerinde ortaya çıkan hassasiyet yaygındır. Hastalar ayrıca sakroiliak eklem bölgesinde hassasiyet, büyük siyatik çentik ve piriformis kası ve dizlere yayılan ağrı da tıslayabilir (Siddiq ve Rasker 2018).

2.7. Bel Ağrısı ve Piriformis Sendromu Arasındaki İlişki

İntervertebral disk hernisi ile ortaya çıkan bel ağrısı ve siyatikle birlikte ekstrem Piriformis Sendromu vakalarının yanlış teşhisi uygun olmayan cerrahi müdahaleye neden olabilir. Çeşitli bel ağrısı rahatsızlıkları ile sıklıkla karıştırıldıklarından dolayı mevcut klinik teşhislerin piriformis sendromunun yaygınlığıyla ilgili gerçek rakamları yansıtmayı yansıtmadığıyla ilgili tartışmalar devam etmektedir. Piriformis sendromu, intervertebral disk patolojisi, lumbosakral radikülopati (siyatik), sakroiliak rahatsızlıklar ve trokanter patolojisi gibi diğer somatik ağrı rahatsızlıklarıyla benzer bir klinik tabloya

sahip olabilir. Bu sendrom, diğer omurga patolojileri ile benzerlikler gösterdiğinden dolayı klinik uygulamada sıklıkla gözden kaçırılır (Singh vd 2013).

Tüm yetişkinlerin %16'sından fazlası dizabilite değerlendirmesinden geçiyor ve muayeneler hastanın kronik bel Ağrısı ile bağlantılı kısmi veya total dizabilite derecesini değerlendirmek üzere gerçekleştiriliyor. Bel ağrısı teşhisi konulan hastaların en az% 6'sının piriformis sendromuna bağlı olduğu tahmin edilmektedir (Hicks vd 2020).

2.8. Klinik Teşhis

2.8.1. Muayene bulguları:

- Sakroiliak eklemden, büyük siyatik boşlukta ve piriformis kas bölgelerinde palpasyonla birlikte hassasiyet.
- Kronik vakalarda gluteal atrofi.
- Piriformis kası üzerinde hassasiyet.
- Problemlili bacakta asimetrik güçsüzlük.
- Etkilene tarafta bacak kısalığı.
- Etkilene taraftaki alt ekstremitenin içe rotasyonu kısıtlıdır.
- Beatty testi pozitif bulunabilir.
- Freiberg testi pozitifdir.
- Laseque testi pozitif olabilir.
- FAIR testi -fleksiyon, adduksiyon, iç rotasyon- pozitif belirti vermektedir.
- Problemlili bacağa traksiyon uygulanması ağrıyı azaltır.
- Piriformis kasının anatomik yerleşiminde palpe edilebilen kitle.
- Karşı tarafa doğru, kalıcı sakral rotasyonla birlikte kompansatuar lumbal rotasyon görülmektedir (Probst vd 2019).

2.8.2. Nöral terapi yaklaşımı:

Hastanın muayenesinde bütünsel bir yaklaşım düşünölmelidir. Muayeneye;

- Ayrıntılı bir anamnez ve zamansal ilişki araştırması ile başlanmalıdır.
- Geçirilmiş operasyonlar, travma hikayeleri zamansal açıdan kaydedilmelidir.
- Özellikle tonsil veya c2 ve pudental olarak ortaya çıkabilir.

- Akut hastalıklar dışındaki bir eklem disfonksiyonunda komşu eklemler olduğu iddia edilir. Eklem disfonksiyonunu gerçekleştirmek için alanın dışında bulunmalıdır.
- Sinir bağıntısı üstünden taşınan sakroiliak kaşıdırma incelenmelidir.
- Kibler cilt kaydırma testi.
- Deri muayenesinde latent asidoz lehine yorumlanabilecek döküntüler, Baş bölgesi hassasiyetleri ve skar dokuları incelenmelidir. Tetik noktaların palpasyonu.
- Bağırsak alışkanlıkları sorgulanmalı, kabızlık, şişkinlik, şeker bağımlılığı, sık enfeksiyon gibi bağırsak florası bozukluklarını düşündüren bulgular sorgulanmalıdır. Adler Langer puanlarının incelenmesi.
- Eklemlerin detaylı incelenmesi. Özellikle sakroiliak eklem ve kas bitişik kalça eklemi 3 aşamalı bir muayene ile ayrıntılı bir şekilde ele alınmalıdır.
- Rahatsız edici olabilecek alanların / odak noktalarının dikkate alınması önemlidir (Nazlıkul 2020).

Uygulamalı kinesiyojoloji piriformis kasını değerlendirmek için kullanılır;

- Nöral innervasyon: Plexus sacralis.
- Akupunktur meridyeni: Perikard.
- Duygular: Affetme, kendini sevme, kıskançlık ve yetersizlik.
- Organ: Cinsel organlar.
- E vitamini, A vitamini, çinko, steroid hormon disfonksiyonunun beslenme ve eksiklikleri.
- Bozukluklar: Çift taraflı piriformis disfonksiyonda üreme ve cinsel organ disfonksiyonları, ürogenital organ disfonksiyonları kontrol edilmelidir. Sakroiliak eklem ve kronik bel ağrısı nedenidir. Bu bazen bel ağrısında görülür; Özellikle ürogenital sisteme yönelik girişim ve operasyonlarda, örneğin; rahim ameliyatı, yumurtalık kisti, salpenjektomi). Bu iletişim kurulmalı ve çalışma alınmalıdır (Houglum ve Bertoti 2020).

2.9. Piriformis sendromunun tedavisi

Piriformis sendromu gerek cerrahi gerekse cerrahi olmayan müdahalelerle tedavi edilmektedir.

2.9.1. Cerrahi Müdahale

Ağır vakalarda veya piriformis kasında anatomik anormalliğin olduğu durumlarda cerrahi müdahale düşünülebilir (Han vd 2017). Ayrıca siyatik sinirin piriformis kası içerisinde sıkışması durumlarında cerrahi müdahale bir tedavi seçeneği olarak gerçekleştirilebilir (Gondal vd 2015), bu şekilde kas inceltilir, kesilebilir, çıkarılabilir veya bölünebilir (Dey vd 2013, Gondal vd 2015). Dirençli vakalarda siyatik sinir ve ganglion blokları, tetik noktası ve botulinum toksin enjeksiyonları veya cerrahi müdahaleler (tenotomi, nöroliz) tedavi seçenekleri arasındadır (Grgic 2013). Bu tür durumlarda obturator internus, gemelli, quadratus kasları piriformis ile ortak olarak yerleştirildikleri için, piriformis kasının ameliyat sonrası fonksiyon kaybını telafi ederler (Gondal vd 2015).

2.9.2. Cerrahi Olmayan Tedaviler

Siyatiğe yol açan piriformis sendromu, genellikle fizik tedavi, yaşam stilinin değiştirilmesi, farmakolojik ajanlar (steroid olmayan anti-inflamatuvar ajanlar, kas rahatlatıcıları, nöropatik ağrı ilaçları) ve fizyoterapi dahil olmak üzere konservatif tedavilere yanıt vermektedir. Hastalar basit konservatif tedaviye yanıt vermediğinde, müdahale yöntemleri değerlendirilir (Jankovic vd 2013).

Piriformis sendromu'ye yönelik cerrahi olmayan müdahale, inflamasyon, spazm ve ağrıyı azaltmak için anti-inflamatuvar ilaçların, analjeziklerin ve kas rahatlatıcılarının kullanımı ile birlikte fiziksel tedavi girişimini içermektedir. Piriformis sendromun hastaların %79'undan fazlasında nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAID'ler), kas gevşeticileri, buz ve erken konservatif tedavi müdahalesi olarak dinlenme ile semptomların azaltılması sağlanmıştır (Dey vd 2013).

2.9.3. Fiziksel tedavi yöntemleri

Piriformis kasının gerilmesi, ultrason, yumuşak doku mobilizasyonları, nemli sıcaklık uygulamaları, soğuk spreylere ve çeşitli lumbromurga tedavileri sıklıkla uygulanan fizik tedavi yöntemleridir (Tonley vd 2010).

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) önceki çalışmalardaki homojenlik nedeniyle tedavi sonrası bel ağrısı ve özürülük için TENS ve 'sham' TENS arasında anlamlı kullanım gösterilememiştir (Van Middelkoop 2011). Kanıtlara göre, kronik bel ağrısında TENS'in güçlü bir kanıtı olmamasına rağmen, TENS'in kronik bel ağrısında kullanımı bazı tedavi kılavuzlarına dahil edilmiştir (Pillastrini vd 2012).

Terapötik ultrason (US) Kronik nonspesifik bel ağrısı olan hastalar üzerinde yapılmış randomize tek kör bir çalışmada hastalar US+egzersiz ve plasebo US+egzersiz olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 4 hafta tedavi programına alınan hastalarda tedavi sonrasında hastalarda fonksiyonelliğin, lumbal ROM değerlerini ve enduransın arttığı görülmüştür. Fakat US'nun izole olarak buna sebep olduğu tartışmalıdır (Ebadi vd 2012).

Bir Cochrane incelemesinde düşük doz lazer tedavisi, subakut ve kronik bel ağrısı olan hastalarda düşük doz lazer tedavisinin sham ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı, ancak klinik olarak ağrıyı azalttığı anlamlı olmadığını bulmuştur. Kısa dönemde özürülüğün azalması üzerinden 'sham'den daha etkili bulmuştur. Ağrı ve özürülüğün azaltılması açısından lazerle uygulanan egzersizin kısa dönemde tek başına egzersizden daha iyi olmadığı ve düşük doz lazer grubunda bel ağrısının tekrarlama oranının 6'da istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu gibi sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür. Kontrol grubuna göre aylık takip, ancak bel ağrısında lazerin klinik etkinliği hakkında verilerin somut sonuçlara çıkarmak için yetersiz olduğu belirtildi (Yousefi-Nooraie vd 2008).

2.9.4. Egzersiz Tedavisi

2.9.4.1. Germe egzersizi

Piriformis sendromu germe egzersizi, piriformis sendromun ağrısında çok etkilidir. Piriformis sendromu, özünde bir semptom kümesidir ve genellikle diğer tanılarla, özellikle de radikülopati ile karıştırılır. Tedavide temel olan piriformis germe egzersizi FAİR fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyon, Freiberg, supin pozisyonda iken ekstansiyondaki kalçanın pasif iç rotasyon ve Pace, kalçanın dirençli abduksiyon ve dış rotasyonu pozisyonunda yapılır (Jankovic vd 2013).

Gerilecek kasın herhangi bir yaralanmaya yol açmadan esnekliğini artırmak için, germe hareketi sıcak torbalar veya ultrason gibi harici bir ısı kaynağı kullanılmak

suretiyle yumuşak dokunun ısısı artırılarak yavaş bir biçimde gerçekleştirilmelidir (Tortora ve Derrickson 2011).

Gluteal germe, her iki diz bükülmüş halde sırt üstü uzanın, bir bacak diğer bacağın dizinin üzerindeyken ayak bileğinizi yüksekte tutun. Alttaki bacağınızın uyluğunu kavrayın ve dizinizi göğsünüze doğru çekin. Kalçalarınız boyunca ve muhtemelen üstteki bacağınızda kalçanızın dışı boyunca bir gerginlik hissedeceksiniz (Metzl ve Zimmerman 2012).

Vijayan ve pavithra, piriformis sendromunda hastalarda germe egzersizleri ve kas enerji tekniklerinin arasındaki etkililiğinin incelendiği çalışmaya göre, hastalar kas enerjisi tekniği kısa dalga diatermi ile ve germe egzersizleri kısa dalga diatermi ile olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. İki hafta tedavi programına alınan hastalarda tedavi sonrasında hastalarda kas enerjisi tekniği kısa dalga diatermi ile germe egzersizleri ve kısa dalga diaterminden piriformis sendromulu hastalarda daha etkiliydi (Vijayan ve Pavithra 2019).

2.9.4.2. Güçlendirme egzersizi

Güçlendirme egzersizleri kas kaybını önlediği gibi kas miktarında artırır. Güçlendirme egzersizleri aynı zamanda metabolizmanızı düzenleyerek, kan şekerinizi düzenleyerek kilo almanızı engeller. Kas kitlesindeki küçük bir artış bile gücünüzde önemli bir fark yaratabilir. Aynı zamanda kemik kaybını da yavaşlatır. Güçlendirme egzersizleri, ağırlık kullanan dirençli egzersizlerdir. Egzersize küçük ağırlıklarla başlanmalı ve 2-3 set 8-15 tekrar şeklinde yapılmalıdır. Ağırlık 3 saniye kaldırılmalı ve 3 saniye süreyle başlangıç pozisyona getirilmelidir. Tekrarlar arasında birkaç saniye ve setler arasında birkaç dakika dinlenme olmalıdır. Güçlendirme egzersizleri haftada en az 2 gün 30-40 dakika yapılmalıdır (Kisner vd 2017).

Piriformis sendromulu olanlarda adduktor magnus, gluteus minimus ve medius, adductor longus ve brevis, gluteus maximus, sartorius, gracilis ve pectineus kasları zayıf olacaktır. Bu nedenle, piriformis sendromunda hastalarda güçlendirme egzersizleri ile tüm zayıf kaslar güçlü olmalıdır.

Tonley ve arkadaşlarının, piriformis sendromunda kalça kası güçlendirme etkisinin incelenmesi, sonuç olarak piriformis sendromunu yaygın kullanılan tedavi stratejileri (germe, yumuşak doku mobilizasyonu, enjeksiyonlar) olmadan klinik olarak fizik tedavi müdahaleleri anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir (Tonley vd 2010).

2.9.5. Manuel tedavi

Pozisyonel gevşetme terapisi, kronik ve subakut kas spazmının ve genellikle bununla ilişkili ağrı ve dizabilitinin tedavisinde etkili bir şekilde kullanılabilen bir tür manuel terapi türüdür. Pozisyonel gevşetme terapisi, zorlanma karşı gerilmesinin orijinal amacını ve stratejisini korurken güncellenmiş pozisyonlandırma ve aksesuar ekipmanını kullanır (Al-Shawabka vd 2013).

Heggannavar ve arkadaşlarının, pozisyonel gevşetme terapisi 'nin rolünün, eklem rolünde azalma, eklem hareket açıklığı kaybı ve postural asimetri olarak ifade edilebilecek somatik disfonksiyonu hafifletmek olduğunu öne önerildi. Kas 90 saniye rahat pozisyonda tutulmalıdır. Bu dönemde pozisyonel gevşetme terapisi, propriyoseptif aktiviteyi etkiler ve tonu normalleştirmeye ve kastaki normal uzunluk gerilim ilişkisini kurmaya yardımcı olur. Böylece ilgili kas lifi normal durumuna uzar (Heggannavar ve Behere 2014).

Derin friksiyon masajı, küçük bir alan üzerinden terapötik hareketi sağlarken ligamentler, tendonlar ve kaslar gibi kas-iskelet yapılarını etkilemek için James Cyriax ve Gillean Russell tarafından kullanılan bir tekniktir. Söz konusu teknikler, rahat ve kısalmış bir pozisyonda bölgeyi içeren dokudan oluşan lif yönüne dik uygulanır. Derin masaj efektif gerdirmeyi ve gergin bantların mobilizasyonunu temin edebilir. Ayrıca miyofasiyel tetik noktasındaki ağrı ve hassasiyeti azaltabilir (Doley vd 2013).

Al-Shawabka ve ark., pozisyonel gevşeme terapisi alan grubun, tetik noktası hassasiyetinin Pozisyonel gevşetme terapisi'nin tek bir uygulamasına yanıt olarak azaldığını göstermiş olduğunu belirtmiştir ve buldukları sonuçlar, pozisyonel gevşeme tekniğinin mekanik boyu ağrısı olan hastaların üst boyun kasındaki tetik noktalarının basınç ağrısı eşiklerinde bir yükselişle temsil edilen hassasiyeti düşürmede etkin olduğunu bulan Meseguer ve ark.'ninkiler ile uyumludur. Pozisyonel gevşeme terapisi'nin etkisinin, çene kasındaki örtülü miyofasiyel tetik noktalarının, bel ağrısı'nın hassas noktalarının ve dirsek eklemi etrafındaki hassas noktaların tedavisinde etkili olduğu bulunmuştur (Al-Shawabka vd 2013).

Doley ve ark., çalışmalarının A grubu gluteus medius tetik noktasında, pozisyonel gevşeme terapisi ve B grubunda, derin friksiyon masajı gerçekleştirilen müdahale sonrasında basınç ağrısı eşiklerinde iyileşmeler olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir. Gruplar arasında bir karşılaştırma yapıldığında, B grubu (Derin Friksiyon Masajı), A

grubu ile kıyaslandığında basınç ağrısı eşliğinde daha büyük bir iyileşme göstermiştir. Çalışmaları, gluteus medius tetik noktasında ağrı eşliğini iyileştirmede daha iyi bir tedavi seçeneği olduğunu vurgulamaktadırlar. Pozisyonel gevşeme tekniğinin, etkilenen dokuların uzunluğunu ve tonunu dikte etmeye yardımcı olacak kas duyu liflerinin otomatik olarak yeniden ayarlanması yoluyla fayda sağlayacağı düşünülmüş ve derin çapraz friksiyon masajının fibroblastların yayılmasını kolaylaştırdığı ve kasa uygulanan basınç arttıkça yumuşak doku iyileşmesini ve hizalanmasını kolaylaşmasına yol açtığı söylenmiştir (Doley vd 2013).

Awan ve Babur, yumuşak doku mobilizasyonu tekniklerinin, hastalardaki piriformis sendromu'nun klinik özelliklerini iyileştirdiğinin görüldüğünü söylemiştir. Bu teknikler, kasları kapsayan tarafından siyatik sinirin sıkıştırma azaltmak için başarılı bir şekilde göstermiştir. Derin yumuşak doku mobilizasyonu tekniklerinin günlük yaşam aktivitesi ve enstrümantal günlük yaşam aktivitesi boyunca ağrıyı ve rahatsızlığı azalttığı gösterilmiştir. Hedef alınan kastaki germe egzersizleri yeterliliklerini göstermiş ve duruş farkındalığı eğitimi eklemler üzerinde baskıya ve kaslarda sıkışmaya neden olan hareket ve pozisyon modellerine dair bir farkındalık getirmiştir (Awan ve Babur 2011).

Dey ve ark., piriformis kası germe eyleminin sıkı bir piriformis kasını rahatlatarak ve sinir sıkışmasını ortadan kaldırarak altta yatan patolojiyi düzeltmeyi amaçlamak suretiyle piriformis sendromu tedavisinin dayanak noktası olduğunu belirtmiştir. Piriformis kası gluteus maksimus kasının derinlerinde uzandığından dolayı, nemli ısı veya ultrason tedavisinin germe işleminden önce kullanımı sıklıkla önerilmektedir (Dey vd 2013).

2.10.Hipotezler

H₁ : Germe egzersiz ve hotpack tedavisinin bir yaklaşım olarak uygulanması piriformis sendromunda ağrı şiddeti, anksiyete ve fonksiyon üzerine olumlu bir etkisi vardır.

H₂ : Çapraz lif friksiyonu, pozisyonel gevşetme ve hotpack tedavisinin bir yaklaşım olarak uygulanması piriformis sendromunda ağrı şiddeti, anksiyete ve fonksiyon üzerine olumlu bir etkisi vardır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Filistin Ahliya Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Okulu Ortopedi Rehabilitasyon Anabilim Dalı Ünitelerinde yapılmıştır.

Çalışma Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 19.02.2019 tarih ve 04 sayılı kurul toplantısında onaylanmıştır (Ek-3).

Bu çalışma Eylül 2019– Haziran 2020 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.2. Katılımcılar

Çalışmaya uzman hekim tarafından tanısı konmuş, Filistin Ahliya Üniversitesi Erişkin Ortopedi Rehabilitasyon Ünitesinde tedavisi yürütülen 20-50 yaş arası piriformis sendromunda hastalardan gönüllü olanlar dahil edilmiştir.

Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylerden bilgilendirmeye dayalı yazılı onam alınmıştır. Hastaların değerlendirmesinde aşağıda belirtilen test ve ölçekler uygulanmıştır. Değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından, tedavi öncesi ve sonrası yapılmıştır. Çalışmada toplam 32 hasta basit rastgele örnekleme yöntemi ile iki eşit gruba (Germe grubu ve Mobilizasyon grubu) alınmıştır. Germe grubu 16 hasta, sadece germe egzersizi ve hotpack uygulanmıştır. Mobilizasyon grubu 16 hasta, sadece manual terapi; çapraz lif friksiyonu, pozisyonel gevşetme terapisi ve hotpack uygulanmıştır. Tedavi 4 hafta, haftada 2 gün toplam 8 seans yapılmıştır.

3.3. Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. 20 ile 50 yaş grubunda bulunmak
2. Kalça ağrısının uyluk arkasına ve bacağıın alt kısmına kadar yayılması
3. Sub-akut ve kronik piriformis sendromu tanısı koyulmuş olması
4. FABER ve FAIR testleri pozitif olması
5. Tek taraflı piriformis sendromu olması
6. Ağrının VAS a göre en az 3 olması

3.4. Gönüllüler İçin Hariç Tutulma Kriterleri

1. Vasküler hastalığının olması
2. Spondilolistez
3. Omur kırığı olması
4. Omurga ameliyatı geçirmiş olmak
5. Omurga tüberkülozu, romatizma rahatsızlığı
6. Disk patolojisi ve mekanik bel ağrısı olması

3.5. Gönüllülerin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

1. Testleri ve tedaviyi tamamlayamayanlar
2. Kayıt sırasında verisi eksik veya kayıp olanlar

3.6. Araştırmada Uygulanın Test ve Ölçekler

Değerlendirmeler yüz yüze yapıldı, ilk olarak, katılımcıların demografik ve klinik bilgileri önceden oluşturulmuş bir forma kaydedildi (Ek-4). Daha sonra iki adet değerlendirme testi fizyoterapist tarafından uygulanmıştır.

Birinci test: FABER (Patrick) Testi, bu test hastanın sakroilyak eklemi veya kalça ekleminden kaynaklanan ağrısının değerlendirilmesi için tasarlanmıştır. Hasta sırtüstü yatar pozisyondayken test edilecek bacağıın diz eklemi bükülür ve ayak bileği diğer diz üzerine koyulur. Kalça esneme, çekme ve dışa doğru dönme pozisyonlarına getirilmiştir (FABER kısaltması bu işlemlerden türetilmiştir). Terapist bükülü dizin diz ortasına (mediyaline) arkadan öne aşağıya doğru yönlü güç uygulayarak dizi yatma

yüzeyine doğru itmiştir. Kasık veya kalça ağrısı tetiklenirse test pozitif sonuç vermiş olur (Şekil 8.1). Uygulanan gücün kalça ekleminde de geçecek olması nedeniyle kalçada da rahatsızlık varsa hasta kalça ağrısı da hissedebilmiştir (Dutton 2017).



Şekil 8.1 FABER testi (Dutton 2017)

İkinci test: FAIR Testi, bu test her iki asetebulum dikey pozisyondayken eş zamanlı olarak bükülmüş dizin aşağıda doğru bastırılması ile baldırın pasif superolateral hareketi şeklinde olup, bükülü dizde hem addüksiyon hem de iç rotasyonu en yüksek seviyeye getirmiştir. Bu pozisyon piriformis sendromunun tedavisinde de önemlidir (Dutton 2017).

3.6.1. Ağrı değerlendirme (VAÖ)

Alghadir ve ark. tarafından geliştirilen bu ölçek hastanın ağrı şiddetini ölçmek için kullanıldı. Geçerli ve güvenilir olan bu ölçek 100 mm uzunluğunda olup, dikey veya yatay eksenin iki ucu arasında tanımlan (0 = ağrı yok, 100 = en yüksek ağrı seviyesi). Hastadan bu eksen üzerinde hissettiği ağrıya denk gelen bir noktaya işaret etmesi istenmiştir. Bu şekilde bulunan sayısal değer hastanın ağrı şiddetini göstermiştir (Alghadir vd 2018).

3.6.2. Anksiyete değerlendirme (HADÖ)

Ramdan tarafından geliştirilen HAM-A ölçeği anksiyete belirtilerinin ölçümü için kullanılan ölçeklerden biri olup, günümüzde halen gerek klinik gerek araştırma ortamlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ölçek her biri bir dizi belirti ile

tanımlanan 14 maddede anksiyete şiddetini değerlendirmek ve ölçmek için kullanılmıştır. HAM-A, Kişinin son 72 saatteki anksiyete düzeyini belirlemek için hazırlanmış on dört sorudan oluşan bir ölçektir. Anksiyete hem zihinsel hem de fiziksel semptomları araştıran maddeler içerir. Görüşmeciler her madde için "0" (yok) ile "4" (çok şiddetli) arasında bir puan ve semptomların şiddetini kaydeder ve toplam puan elde edilir. Ölçek, bazı yaygın anksiyete ve depresyon belirtilerini içerir (Ramdan 2019).

3.6.3. Fonksiyonel değerlendirme (RMEA)

Bu yöntem ilk olarak 1983 yılında yayınlanmış olan bir kendinden bildirimli sonuç ölçeğidir. Bel ağrısı çeken bir kişinin karşılaştığı yetmezlik seviyesini ölçmek için bir araç sunmuştur. İlk yayınlandığından bu yana en yaygın olarak kullanılan bel ağrısı ölçeklerinden biri haline gelmiştir. Orijinal 24 maddeli ölçek kısaltılarak 18 maddeli ve 23 maddeli sürümleri geliştirilmiştir ve diğer ülkelerde kullanım için kültürler arası uyarlama ve dil çevirileri yapılmıştır. Roland Morris Engellilik Anketi kişinin bel ağrısı rahatsızlığı ve bununla ilgili yetmezlikleri algılama şekli hakkında 24 ifadeden oluşur. Buna fiziksel yeterlik/etkinlik (15), uyku/dinlenme (3), psikososyal konular (2), ev idaresi (2), yeme (1) ve ağrı sıklığı (1) konularındaki maddeler dahildir. Stratford ve Riddle tarafından geliştirildi (Stratford ve Riddle 2016).

3.7. Tedavi

3.7.1. Germe egzersizleri

Katılımcılara, 15 dakika hotpack uygulaması sonrasında aşağıdaki germe egzersizleri uygulanmıştır. Germe egzersizleri gerek ayakta gerekse supin pozisyonda gerçekleştirilebilir ve piriformis kasını germek için, kalça eklemi vücut eksenine doğru çekilip uyluk içe doğru döndürülürken kalça ve diz eklemleri bükülmelidir. Aynı pozisyon piriformis ağrısını uyandırmak için kullanıldığından dolayı hastaların bunu tolere etmesi biraz zaman alabilir (Dey vd 2013).

Yatarak piriformis germe egzersizi için hasta bacakları düz pozisyonda sırt üstü yatmıştır. Etkilenen bacak göğse doğru yukarı çekerek, vücudun aynı tarafındaki elle diz ve diğer elle de ayak bileği tutmuştur. Ayak bileğinden başlayarak gerilim hissedilinceye kadar diz diğer ayak bileğine doğru çekilmiştir. Ayak bileği veya diz gerilme oluşturmamaya dikkat edildi. Yatarak piriformis germe egzersizi sadece 3 kere

tekrarlanmıştır. Gerili pozisyonda 40 saniye beklendikten sonra yavaşça başlangıç pozisyonuna dönmüştür. Her seansta tekrarlar arasında 20 saniye dinlenme molası verilmiştir (Kisner ve Colby 2012) (Resim 1).



Resim 1. Yatarak piriformis germe egzersizi

Piriformis kası için kalça germe egzersizi, hasta emekleme pozisyona getirilmiştir. Etkilenen ayak gövde boyunca gövde altından geçirilerek etkilenen dizin gövde dışına pozisyonlanması sağlanmıştır. Etkilenmeyen bacak düz şekilde gövdenin arkasına uzatılarak, kalça düz tutulmuştur. Etkilenen bacak sabit tutularak kalça yerde geri doğru hareket ettirilmiştir ve derinden gerilme hissedilinceye kadar ön kollar üzerinde öne doğru eğilme gerçekleştirilmiştir. Vücudun yere doğru zorlanmamasına dikkat edilmiştir. Piriformis kası için kalça germe egzersizi sadece 3 kere tekrarlandı, gerilme pozisyonu 40 saniye tutulduktan sonra yavaşça başlangıç pozisyona dönmüştür. Her seansta tekrarlar arasında 20 saniye dinlenme molası verilmiştir (Kisner ve Colby 2012) (Resim 2).



Resim 2. Piriformis kası için kalça germe egzersizi

Ağrıyan bacak diğer bacak üstüne atılır gövde yavaşça yana doğru bükülmüştür. Piriformis kası için kalça germe egzersizi sadece 3 kere tekrarlandı, gerilme pozisyonu 40 saniye tutulduktan sonra yavaşça başlangıç pozisyonuna dönülmüştür (Kisner ve Colby 2012) (Resim 3).



Resim 3. Çapraz bacak pozisyonunda piriformis kası için germe egzersizi

Ağrıyan taraftaki diz masanın üzerine dış yüzeyi zemin ile temas edecek şekilde yerleştirilmiştir. Hasta gövdesini öne doğru eğerek gerilme oluşturulmuştur (Kisner ve Colby 2012) (Resim 4).



Resim 4. Ayakta pozisyonunda piriformis kası için germe egzersizi

3.7.2. Mobilizasyon Teknikleri

Katılımcılara, 15 dakika hotpack uygulaması sonrasında aşağıdaki doku mobilizasyonu teknikleri uygulanmıştır.

3.7.3. Çapraz lif friksiyon

Lifler arası friksiyon beş dakikaya kadar uygulanır (Resim 5). Sinire daha fazla baskı uygulanması ihtimalinden kaçınmak için uzun süreli baskı veya kayma uygulanmaz. Çapraz lif friksiyonu, arka üst iliyak, omurga, koksofemoral ve iliyak kabartı üzerinde, hastanın tarifine göre mümkün olduğunca nazik şekilde uygulanmıştır. Söz konusu hassasiyet özellikle derin dış rotatör kasların tenoperiosteal eklemlerinde, iliyak alanında ve iliotibial bant ve baldır kasları bölgelerinde hissedilmiştir. Her seansta beş dakika çapraz lif friksiyonu uygulanmıştır (Kanwal vd 2018).



Resim 5. Çapraz Lif Friksiyonu

3.7.4. Pozisyonel gevşetme terapisi

Hasta yatar pozisyonda olup, terapist hassasiyet bulunan tarafta ayakta durmuştur. Aynı taraftaki (ipsilateral) bacak yatma yüzeyinden dışarda havada tutularak, bükülü diz terapistin uyluğu üzerinde tutulmuştur. Kalça 60 ile 90 derece

arasında esnetilerek çekilmiştir. En iyi veya istenen performansı elde etmek için rotasyon kullanılmıştır (Resim 6). Her seansta beş dakika pozisyonel gevşetme terapisi uygulanmıştır (Ibraheim 2017).



Resim 6. Pozisyonel gevşetme terapisi

3.8. İstatistiksel Analiz

Referans büyüklüğünün ortaya çıkan etkisi oldukça kuvvetli olduğu ($d=2.27$) görülmüştür. Daha düşük düzeyde bir güç elde edebileceğimizi de varsayarak yaptığımız güç analizi sonucunda, $d=0.9$ etki büyüklüğü için çalışmaya en az 32 kişi (her grup için en az 16 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Güç analizi için yapılan tüm hesaplamalar G Power paket programıyla yapılmıştır (versiyon 3.1.9.2, Heinrich Heine-Universität, Dusseldorf, Germany).

Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığında İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanılmıştır. Tüm incelemeler SPSS 24.0 (SPSS 24 for Windows, Armonk, NY: IBM Corp) paket programıyla yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmaya otuz iki (n=32) katılımcı dahil edildi. Bu katılımcıların %31'i erkek, %69'u ise kadındı. Katılımcılar sonrasında Germe (n=16) ve Mobilizasyon (n=16) gruplarına rasgele ayrıldı. İki gruptaki hastalıktan şikayet süresi ortalama 3.6 ay olarak bulundu. Gruplar arasında vücut ağırlığı, boy ve yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamazken Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Sonuçlar Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Gruplar arasında demografik verilerin karşılaştırılması.

Değişkenler	Germe grubu Ort. (SS)	Mobilizasyon grubu Ort. (SS)	t-değeri	p-değeri
Yaş	38,4 ±9,5	38,1 ±12,1	0,081	0,936
Ağırlık (Kg)	80,2 ±17,7	81,5 ±12,5	-2,511	0,081
Boy (Cm)	157,9 ± 14,5	167,8 ±10,0	-0,384	0,704
VKI	25,5 ±3,66	29,2 ±5,52	-2,230	0,035

VKI: Vücut Kitle İndeksi; Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma) olarak verilmektedir; anlamlı fark= $p<0.05$

Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası VAS skorları karşılaştırıldığında; hem germe egzersizi hemde mobilizasyon tekniği gruplarında tedavi öncesinde ve tedavi sonrasındaki ağrı açısından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası VAS skorları arasında karşılaştırma.

Grup	Tedavi öncesi Ort. (SS)	Tedavi sonrası Ort. (SS)	Etki büyüklüğü	P-değeri
Germe egzersizi	7,25 ±1,7	1,19 ±0,7	4,47	0,001
Mobilizasyon	6,69 ±1,8	1,81 ±1,5	2,43	0,001

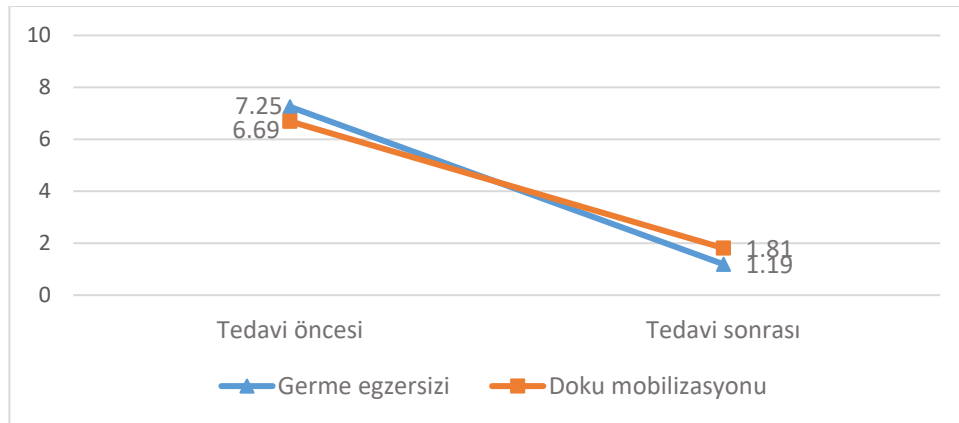
VAS: Vizüel Analog Skala, Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma)

Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası VAS skorları karşılaştırıldığında iki grup arasında ağrı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu, ayrıca iki tedavinin aynı etkiye sahip olduğu ve ağrıyı benzer şekilde azalttığı anlamına gelmektedir. Aşağıda yer alan Tablo 4.3 ve Şekil 9.1 bu bulguları göstermektedir.

Tablo 4.3. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası VAS skorlarının karşılaştırılması.

Grup	Tedavi öncesi Ort. (SS)	Tedavi sonrası Ort. (SS)	Etki büyüklüğü
Germe egzersizi	7,25 ±1,7	1,19 ±0,7	4,47
Mobilizasyon	6,69 ±1,8	1,81 ±1,5	2,43
P-değeri	0,361	0,590	

VAS: Vizüel Analog Skala, Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma)



Şekil 9.1 Tedavi öncesinde ve sonrasında ortalama VAS ağrı değeri.

Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrasında RMEA skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrasında RMEA skorlarının karşılaştırması.

Grup	Tedavi öncesi Ort. (SS)	Tedavi sonrası Ort. (SS)	Etki büyüklüğü	P-değeri
Germe egzersizi	15,5 ±6,9	1,5 ±2,5	2,29	0,001
Mobilizasyon	10,6 ±5,88	3,5 ± 3,3	1,38	0,001

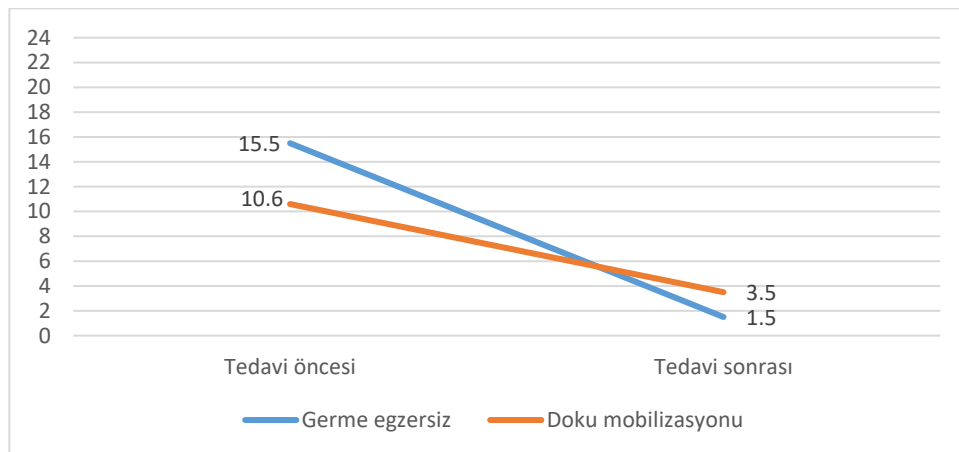
RMEA: Roland Morris Engellilik Anketi, Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma)

Tedavi öncesi ve sonrası Roland Morris Engellilik Anketi skorlarını karşılaştırmak için kullanılmıştır. İki grup arasında tedavi öncesinde Roland Morris Engellilik Anketi skorları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamazken ($p>0,05$), tedavi sonrası skorlarında ise anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Aşağıda yer alan Tablo 4.5 ve Şekil 10.1 bu bulguları göstermektedir.

Tablo 4.5. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası RMEA skorlarının karşılaştırılması.

Grup	Tedavi öncesi Ort. (SS)	Tedavi sonrası Ort. (SS)	Etki büyüklüğü
Germe egzersizi	15,5 ±6,9	1,5 ±2,5	2,29
Mobilizasyon	10,6 ±5,88	3,5 ±3,3	1,38
P-değeri	0,08	0,047	

RQDA: Roland Morris Engellilik Anketi, Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma)



Şekil 10.1 Tedavi öncesi ve sonrasında ortalama RMEA skorları.

Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası anksiyete testlerinin karşılaştırması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Aşağıda Tablo 4.6 elde edilen bulguları göstermektedir.

Tablo 4.6. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası anksiyete testlerinin karşılaştırması.

Grup	Tedavi öncesi Ort. (SS)	Tedavi sonrası Ort. (SS)	Etki büyüklüğü	P-değeri
Germe egzersizi	11,56 ±7,31	6,31 ±5,90	1,62	0,001
Mobilizasyon	14,12 ±8,49	10,31 ±17,09	1,22	0,001

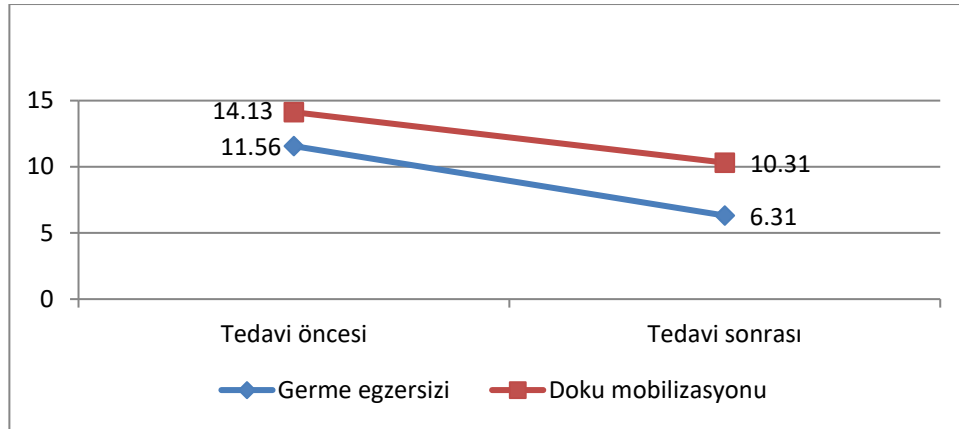
HAM-A: Hamilton Anksiyete Değerlendirme Ölçeği, Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma)

Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında anksiyete testi skorları karşılaştırıldığında germe ve mobilizasyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır olmadığı bulunmuştur ($p < 0.05$). Aşağıda Tablo 4.7 ve Şekil (11) bu sonuçları göstermektedir.

Tablo 4.7. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında anksiyete testi karşılaştırması.

Grup	Tedavi öncesi Ort. (SS)	Tedavi sonrası Ort. (SS)	Etki büyüklüğü
Germe egzersizi	11,6 ±7,31	6,3 ±5,90	1,62
Mobilizasyon	14,1 ±8,49	10,3 ±9,27	1,22
P-değeri	0,468	0,224	

HAM-A: Hamilton Anksiyete Değerlendirme Ölçeği, Ort: Ortalama; SS (Standart Sapma)



Şekil 12.1 Tedavi öncesinde ve sonrasında ortalama Hamilton Anksiyete Ölçeği.

5. TARTIŞMA

Germe egzersizi ile mobilizasyon tekniğinin piriformis sendromunda hastalarda ağrı, fonksiyon ve anksiyete üzerindeki etkinliklerini karşılaştırmak için yaptığımız çalışmamızın sonucunda germe egzersizi ve mobilizasyon, iki tedavinin ağrı ve anksiyete skorları üzerinde benzer bir etkiye sahip olduğu şekilde azalttığı anlamına gelmektedir. Diğer yandan iki grupta tedavi sonrasında üzerinde mobilizasyon uygulamasının daha etkili olduğu görülmüştür.

Literatürde bu konuyla ilgili yapılan çalışmaların sayısı sınırlıdır (Moon vd 2015). Mulla ve Gosavi, çalışmalarında piriformis sendromunda germe egzersizinin ve nöral doku mobilizasyonunun etkilerini incelemiştir. Çalışmalarına piriformis sendromunda 42 hastayı dahil etmişlerdir. Hastaların 12'si takip için tekrar gelmemiştir ve geriye kalan 30 hastadan 16'sı kadın ve 14'ü erkektir. A grubunda, deney grubu, piriformis germe egzersiz, ultrason terapisi, hotpack ve nöral doku mobilizasyonu uygulanmıştır, yer alan katılımcıların ortalama yaşı 26.13 iken B grubunda, konvansiyonel grubu, piriformis germe egzersiz, ultrason terapisi ve hotpack uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları, müdahale öncesinde iki gruplarının arasında ağrı, Roland Morris Dizabilite Anketi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak müdahale sonrasında iki gruplarının arasında ağrı, Roland Morris Engellilik Anketi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur. Diğer yandan, müdahale öncesinde ve sonrasında iki gruplarının arasında kalça fleksiyonu açısından etkili bir fark bulunmuştur. Konvansiyonel tedavi ile nöral doku mobilizasyonu piriformis sendromuna konvansiyonel tedaviden daha etkili bulunmuştur (Mulla ve Gosavi 2018).

Kanwal ve arkadaşlarının, piriformis sendromu olan hastalarda germe egzersizleri ve çapraz lif friksiyonu arasındaki etkililiğinin incelendiği çalışmaya göre, çapraz lif friksiyonu grubu ve germe egzersizleri grubunun Roland Morris Engellilik Anketi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur. Çapraz lif friksiyonu germe egzersizden daha etkili olmuştur. Ancak kaldırma, ayakta durma ve uyumayı içeren Roland Morris Engellilik Anketi her iki grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Son olarak

piriformis sendromunda hastalarda çapraz lif friksiyon ağrısı azaltmada ve fonksiyonel yetenekleri geliştirmede germe egzersizlerine göre daha etkili olduğu göstermiştir (Kanwal vd 2018). Çalışmamızda, germe egzersizlerinin VAS'de ağrı üzerindeki sonuçlarının müdahale öncesindeki ortalaması 7.2 iken müdahale sonrasındaki ortalaması 1.19 olmuştur. Ayrıca mobilizasyon VAS'de ağrı üzerindeki sonuçlarının müdahale öncesindeki ortalaması 6.69 iken müdahale sonrasındaki ortalaması 1.81 olmuştur. Her iki grup için müdahale öncesi ve müdahale sonrası durumu karşılaştırırken, iki tedavi arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuyordu. Karşılaştırma sonrasında, iki grupları arasında ağrı eşiği açısından anlamlı bir fark bulunmuyordu fakat boyut hesaplamalarının etkisi germe egzersizlerinin piriformis sendromu vakalarında ağrı üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Her iki çalışmada VAS için ortalama değerler sonuçlarda birbirine yakın bulunmuştur.

Senthilkumar ve arkadaşlarının yaptığı, piriformis sendromunda pozisyonel gevşetme terapisi tekniğinin etkisi incelemiştir. Çalışmaya göre piriformis sendromunda 34 hastayı dahil etmişlerdir. Deney grubunda pozisyonel gevşetme terapisi ve hotpack. Diğer konvesiyonel tedavi grubunda ultrason terapisi, germe egzersizleri ve hotpack. Çalışmanın bulguları, pozisyonel gevşetme terapisi konvesiyonel tedaviden ağrı ve Oswestry Özürlülük İndeksi açısından daha etkili olduğu göstermiştir (Senthilkumar vd 2019).

Awan ve arkadaşlarının yaptığı, piriformis sendromunu olan hastalarda elektrototerapinin ve manual terapinin etkilerini bahsetmiştir. Çalışmalarına piriformis sendromu 50 hastayı dahil etmişlerdir. Kontrol grubunda elektroterapi terapi (ultrason terapi, kısa dalga diatermi ve transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu) uygulanmıştır. Deney grubunda manuel terapi, doku & eklem mobilizasyon teknikleri ve germe egzersizleri uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları doku ve eklem mobilizasyon teknikleri germe egzersizleri ile elektroterapiden Oswestry Özürlülük İndeksi açısından daha etkili olduğu göstermiştir (Awan vd 2012).

Elbkheet ve arkadaşlarının, çalışmada piriformis sendromunda olanlarda mulligan mobilizasyonu ve germe egzersizleri etkinliğinin karşılaştırmıştır. Çalışmalarına göre piriformis sendromunda 40 hastayı dahil etmişlerdir. A grubunda piriformis kasının germe egzersizleri, yer alan katılımcıların ortalama yaşı 50.15 idi. Diğer B grubunda Lumbo-sakral eklemde Mulligan mobilizasyonu, yer alan katılımcıların ortalama yaşı 25.06 idi. Çalışmanın sonuçlarına göre hem piriformis germe egzersizleri hem de mulligan mobilizasyonunun piriformis sendromunda hastalarda bir egzersiz programı

olarak etkili olduğu bulunmuştur (Elbkheet vd 2016). Çalışmamızda, germe egzersizlerinin Roland Morris Engellilik Anketi üzerindeki sonuçlarının müdahale öncesindeki ortalaması 15.5 iken müdahale sonrasındaki ortalaması 1.5 olmuştur. Diğer yandan mobilizasyon Roland Morris Engellilik Anketi üzerindeki sonuçlarının müdahale öncesindeki ortalaması 10.6 iken müdahale sonrasındaki ortalaması 3.5 olmuştur. Her iki grup için müdahale öncesi ve müdahale sonrası durumu karşılaştırırken, iki tedavi arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuyordu. Karşılaştırma sonrasında, iki grupları arasında Roland Morris Dizabilite Anketi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur. Germe egzersizinin Roland Morris Dizabilite Anketi üzerinde mobilizasyondan daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kutty ve arkadaşlarının yaptığı, piriformis sendromunda bireylerde derin friksiyon masajı ile kas enerjisi tekniğinin kalça eklemine ağrı, özürülük ve iç rotasyon hareket açıklığı üzerine etkisi bahsetmiştir. Çalışmaya göre piriformis sendromu 30 hastayı dahil etmişlerdir. Bu çalışmada iki eşit gruba, kontrol grubu ve deney grubu alınmıştır. kontrol grubundaki ultrason terapisi ve germe egzersizleri uygulanmıştır. Diğer deney grubundaki kas enerjisi tekniğinin ve derin friksiyon masajı uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları derin friksiyon masajı ile kas enerjisi tekniğinin ultrason terapisinden ve germe egzersizlerinden ağrı ve özürülük açısından daha etkili olduğu göstermiştir (Kutty vd 2020).

Kukadia ve arkadaşlarının, kadınlarda piriformis esnekliğinin iyileştirilmesi pasif germe ve miyofasiyel gevşeme etkinliğinin karşılaştırmıştır. Bu çalışmada 30 hastayı alınmıştır. A grubuna pasif germe uygulanmıştır. Ayrıca, B grubuna miyofasyal gevşeme tekniğini uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre miyofasiyel gevşeme tekniği pasif gerilmeden piriformis esnekliğinin iyileştirilmesi için daha etkili olduğu göstermiştir (Kukadia vd 2019). Danazumi ve arkadaşlarının, çalışmalarında piriformis sendromunda entegre nöromüsküler inhibisyon tekniğinin etkisi incelemiştir, sonuç olarak entegre nöromüsküler inhibisyon tekniği, piriformis sendromunda bir hastanın yönetiminde etkilidir (Danazumi vd 2020). Çalışmamızda, mobilizasyon tekniğinin piriformis sendromunda hastalarda ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel yetenekleri geliştirmede pozitif bir etkisi göstermiştir.

Alarab ve arkadaşlarının yaptığı, kuru iğnenin piriformis sendromunda olanlardan kaynaklanan siyatik sinir sıkışmasına etkisi. Çalışmalarına 20 hastayı dahil etmişlerdir. A grubunda 10 hastası alınmıştır, konvansiyonel tedavi; hotpack, masaj ve germe egzersizi uygulanmıştır. Diğer B grubunda 10 hastası alınmıştır, kuru iğnenin uygulanmıştır. Konvansiyonel tedavi ve kuru iğneleme, iki tedavinin aynı etkiye sahip

olduğu ve ağrıyı benzer şekilde azalttığı anlamına gelmektedir. Ancak etki büyüklüğü hesaplamaları, hastalardaki ağrının kuru iğne ile konvansiyonel tedaviye göre daha fazla azaldığını göstermektedir. Diğer yandan iki gruplarının müdahale sonrasında Oswestry Engellilik İndeksinin açısından karşılaştırıldığında aralarında bir fark bulmamıştır. Bununla birlikte, etki büyüklüğü hesaplamaları, piriformis sendromluların neden olduğu siyatik sinir sıkışması konvansiyonel tedavinin kuru iğnelemeden daha fazla fonksiyonu iyileştirdiğini göstermektedir. Grup A'da, ön ortalama Hastane Anksiyetesi ve Depresyon Ölçeği puanı 5,9'du. Konvansiyonel tedaviyi takiben bu ortalama 3.4'e düştü. Bu nedenle, konvansiyonel tedavinin anksiyeteyi önemli ölçüde azalttığı sonucuna göstermişti. Grup B'de, etki büyüklüğünün hesaplanması, orta etkinin bir boyutu olan $d = 0.652$ 'yi üretir. Bu nedenle, testin gücünün% 80'den az olduğunu bulmuştur. Kuru iğne yönteminin anksiyete üzerindeki etkisini belirlemek için 10 hasta örneği yeterli değildir. Hastane Anksiyetesi ve Depresyon Ölçeği anksiyete skorlarında tedavi sonrasında A grubu ve B grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Ancak ön skorlar benzer olmadığı için bu sonucun pek bir anlamı yoktur (Alarab vd 2020). Çalışmamızda, anksiyete açısından müdahale öncesi ve sonrasındaki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Mobilizasyon grubunda müdahale öncesinde ortalama anksiyete 14.12 idi. Bu ortalama mobilizasyon tedavisi sonrasında 10.31'e geriledi. Germe egzersizi grubunda müdahale öncesinde ortalama anksiyete 11.56 idi. Bu ortalama germe egzersizi sonrasında 6.31'e geriledi. İlaveten müdahale öncesi ve sonrasındaki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla germe egzersizleri ve mobilizasyon tedavileri anksiyete skorları bir etkili göstermiştir.

Anksiyete ve kas-iskelet ağrısı piriformis sendromunda hastalarda arasındaki ilişkiyle ilgili yeterince çalışma bulunmamasını için anksiyete kısmında sonuçlarımız bir çalışma ile tartıştık.

Germe egzersizi ve mobilizasyon, piriformis sendromunda hastalarda ağrı, fonksiyon ve anksiyete açısından iyi bir etkisi göstermiştir. Artık germe egzersizi ve mobilizasyon ağrı ve anksiyete açısından benzer şekilde azalttığı anlamına gelmektedir. Diğer yandan germe egzersizinin fonksiyon üzerinde mobilizasyondan daha etkili olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla bu tedaviler gelecekte fizyoterapistler tarafından kullanılabilir ve tedavi edenler elde edilen bu sonuçlar uyarınca mobilizasyondan ziyade germe egzersizlerine odaklanabilir.

Çalışma periyodu çalışmayı bitirmek için yeterince uzundu. Fizyoterapistler ve hastalar arasındaki iletişim ve etkileşimler olabildiğince iyiydi. Çalışmamızın en güçlü

yönü anksiyete ve kas-iskelet ağrısı arasındaki ilişkiyle ilgili yeterince çalışma bulunmamasıdır.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızın sonuçları aşağıda listelenmiştir:

1. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, germe egzersiz tedavisinin ağrı şiddeti üzerine önemli bir etkisi bulundu.
2. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, germe egzersiz tedavisinin fonksiyon üzerine önemli bir etkisi bulundu.
3. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, germe egzersiz tedavisinin anksiyete üzerine önemli bir etkisi bulundu.
4. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, mobilizasyonun tedavisinin ağrı şiddeti üzerine önemli bir etkisi bulundu.
5. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, mobilizasyonun tedavisinin fonksiyon üzerine önemli bir etkisi bulundu.
6. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, mobilizasyonun tedavisinin anksiyete üzerine önemli bir etkisi bulundu. 1-6. sonuçlar hipotezlerimizi desteklemektedir.
7. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, germe egzersizi ve mobilizasyonun tedavisinin arasında ağrı üzerine aynı etkili bulundu.
8. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, germe egzersizi ve mobilizasyonun tedavisinin arasında anksiyete üzerine aynı etkili bulundu.
9. Piriformis sendromu bulunan bireylerde, germe egzersizi ve mobilizasyonun tedavisinin arasında fonksiyon üzerine farklı bir anlamlı bulundu. Germe egzersizi mobilizasyondan fonksiyon üzerine daha etkili bulundu.

Çalışmamız sonuçları göstermektedir ki; çalışmamızda germe egzersizi ve mobilizasyonun tedavinin aynı etkiye sahip olduğu ve ağrıyı, anksiyete skorları benzer şekilde azalttığı anlamına gelmektedir. Ayrıca, germe egzersizleri piriformis kası fonksiyonu gelişmede mobilizasyonundan daha etkili gösterdi.

Bizim çalışmamızın sonuçlarına dayanarak, piriformis rehabilitasyonu ile ilgilenen akademisyen ve klinisyenlere aşağıdaki öneriler verilebilir.

1. Kas-iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinin, kas-iskelet ağrısı ile ilişkili olabilecek anksiyete üzerindeki etkisini ölçmek için daha fazla çalışma yapılmalıdır.
2. Piriformis sendromu vakalarında doku mobilizasyonundan daha fazla fonksiyon, ağrı ve anksiyete üzerinde daha iyi etki yarattığı için germe pratiğini klinik uygulamada kullanmanızı öneririz.
3. Çalışmamız sonucunda piriformis sendromu belirtileri yaşayan kişilerde germe egzersiz ve doku mobilizasyonu uygulanmalı.
4. Filistin'de piriformis sendromunun prevalansını belirlemek için ileri araştırma yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Alarab A, Narin S, Fohely F, Shaheen H, Hroub S. "Effect of Dry Needling on Sciatic Nerve Compression Arising from Piriformis Syndrome". **Acta Scientific Orthopaedics** 2020; 3(6): 09-17.
- Alghadir AH, Anwer S, Iqbal A, Iqbal ZA. Test–retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. **J Pain Res** 2018; 11: 851-856.
- Al-Shawabka S A, Shenouda M M, Balbaa A A. Positional release technique versus manual pressure release on the upper trapezius muscle in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. **Bulletin of Faculty of Physical Therapy** 2013; 18: (1).
- Awan W, Babur MN, Ali S, Janjua U. The effectiveness of electrotherapy with manual therapy in the treatment of piriformis syndrome. **International Journal of Rehabilitation Sciences (IJRS)** 2012; Vol: 1, Issue 1.
- Awan W, Babur MN. Effectiveness of deep friction massage & stretching exercises in piriformis syndrome. **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business** 2011; 3: 378-383.
- Barbosa A B M, Santo P V D, Targino V A, Silva N A, Silva Y C. M, Gomes F B, Assis T O. Sciatic nerve and its variations: is it possible to associate them with piriformis syndrome. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria** 2019; 77(9): 646-653.
- Bezon H T, Katz J A. Piriformis Syndrome. **Anesthesiology** 2003; 98:1442–8.
- Boyajian-O'Neill LA, McClain RL, Coleman MK, Thomas PP. Diagnosis and Management of Piriformis Syndrome: An Osteopathic Approach. **J Am Osteopath Assoc** 2008; 108(11): 657–664.
- Carro L P, Hernando M F, Cerezal L, Navarro I S, Fernandez A A, Castillo A O. Deep gluteal space problems: piriformis syndrome, ischiofemoral impingement and sciatic nerve release. **Muscles Ligaments Tendons J** 2016; 6(3): 384–396.
- Çelik EC, Cansever T, Kabataş S, Ilgaz Ö, Yılmaz C, Caner H. An overview to the piriformis syndrome. **Türk Nöroşirurji Dergisi** 2010; 20: 30–35.
- Chang C, Jen SH, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Piriformis Muscle. Treasure Island (FL): **Statpearls Publishing** 2019; 11 Suppl 1:S54-S63
- Danazumi M S, Yakasai A M, Ibrahim S U. Effect of Integrated Neuromuscular Inhibition Technique in the Management of Piriformis Syndrome: A Case Report, **Middle East J Rehabil Health Stud** 2020; 7(2): e101764.

Delitto A, George SZ, Van Dillen L, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, Denninger TR, Godges JJ; Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. Low back pain. **J Orthop Sports Phys Ther** 2012; 42(4): A1-57.

Dey S, Das S, Bhattacharyya P. Piriformis Syndrome: A clinical review. **Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences** 2013; 2(15): 2502-2509.

Doley M, Warikoo D, Arunmozhi R. Effects of positional release therapy and deep transverse friction massage on gluteus medius trigger point - a Comparative Study. **Journal of Exercise Science and Physiotherapy** 2013; 9(1): 40-45.

Dutton M. Dutton's Orthopaedic Examination Evaluation and Intervention, 4th edition. USA: **McGraw-Hill Education**, 2017.

Ebadi S, Ansari NN, Naghdi S, Jalaei S, Sadat M, Bagheri H, vanTulder MW, Henschke N and Fallah E. The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain: a single blind placebo-controlled randomized trial; **BioMed Central Musculoskeletal Disorders** 2012; 13: 192.

Elbkheet S A, Mallikarjunaiah H S, & Nagaraj S. Mulligan Mobilization Versus Stretching On The Management Of Piriformis Syndrome A Comparative Study. **International Journal of Physiotherapy** 2016; 3(2): 222-227.

Evan P, Greg C, Dan VG. The effects of stretching on performance, **current sports and medicine reports** 2014; volume: 13 (3): 179-185.

Georgios K , Ioannis DG, Theodoros X, Georgios G, Zacharias D and Vasiliki S. Spinal mobilization vs conventional physiotherapy in the management of chronic low back pain due to spinal disk degeneration. **Journal of Manual & Manipulative Therapy** 2017; VOL: 25(2): 66-73

Godwin N E, Samantha Tabansi-Ochiogu C. Differential Diagnosis of Piriformis Syndrome and Its Implication for Physiotherapy. **International Journal of Engineering Science and Computing** 2019; Volume: 9 Issue No. 7

Gondal M J I, Iqbal M A, Naser R H, Tabassum R, Rasul A. Study of treatment outcome of piriformis syndrome with and without physiotherapy treatment. **Annals of King Edward Medical University** 2015; 21(2): 78-88.

Grgić V. Piriformis muscle syndrome: Etiology, pathogenesis, clinical manifestations, diagnosis, differential diagnosis and therapy. **Lijec Vjesn** 2013; 135:(1-2), 33-40.

Han S K, Kim Y S, Kim T H, Kang S H. Surgical Treatment of Piriformis Syndrome. **Clin Orthop Surg** 2017; 9(2): 136-144.

Heggannavar A, Behere A. Effect of positional release therapy versus static stretching on subjects with hamstring tightness. **Romanian Journal of Physical Therapy** 2014; 20(34): 56-60.

Hicks BL, Lam JC, Varacallo M. Piriformis Syndrome. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing** 2020; 23: 281-4

Hogan E, Vora D, Sherman JH. A minimally invasive surgical approach for the treatment of piriformis syndrome: a case series. **Chin Neurosurg J** 2020; 30: 6-8.

Hopayian K, Song F, Riera R, Sambandan S. The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review. **Eur Spine J** 2010; 19(12): 2095-2109.

Houglum PA, Bertoti DB. **Brunstrom's Clinical Kinesiology 6 Revised edition**. United States. F.A. Davis Company 2020.

Ibraheem E. Conventional therapy versus positional release technique in the treatment of chronic low back dysfunction. **Int J Physiother Res** 2017; 5(5): 2325-31.

Jankovic D, Peng P, van Zundert A. Brief review: piriformis syndrome: etiology, diagnosis, and management. **Can J Anaesth** 2013; 60:1003–12.

Jaumard NV, Welch WC, Winkelstein BA. Spinal facet joint biomechanics and mechanotransduction in normal, injury and degenerative conditions. **J Biomech Eng** 2011; 133(7): 071010.

Kanwal R, Khan J, Khan Rn, Awan WA, Malik S. Stretching exercises versus deep friction massage for the management of piriformis syndrome. **T Rehabili J** 2018; 02(02): 65-69.

Kean Chen C, Nizar A J. Prevalence of Piriformis Syndrome in Chronic Low Back Pain Patients. A Clinical Diagnosis with Modified FAIR Test. **Pain Practice** 2013; 13: 276-281.

Kisner C, Colby L A, Borstad J. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques, 7th Edition. **Philadelphia**: F.A. Davis Company, 2017.

Kisner C, Colby L A. Therapeutic exercise Foundations and techniques. **Philadelphia**: F.A. Davis, 2012.

Koshi R. Cunningham's Manual of Practical Anatomy VOL 1 Upper and Lower limb, 16th edition. USA: **Oxford University Press**, 2017.

Kouichi N, Takayuki K. Effects of active individual muscle stretching on muscle function, **journal of physical therapy science** 2014; vol: 26, 341-344.

Kukadia H A, Malshikare A, Palekar T J. Effect of Passive Stretching v/s Myofascial Release in Improving Piriformis Flexibility in Females. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy**, October-December 2019, Vol: 13, No. 4

Kutty N N, Siddeeqe S, Tamphaibema H, Othayoth A N, Bineesh C P. Effect of Muscle Energy Technique with Deep Friction Massage on Pain, Disability and Internal Rotation Range of Motion of Hip Joint in Individuals with Piriformis Syndrome. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy** 2020, Vol: 14, No. 1

Kutty R K, Gebrekidan H G, Lerebo W T, Gebretsadik M A. Neural mobilization a therapeutic efficacy in a piriformis syndrome model: an experimental study. **International Journal of Physiotherapy and Research** 2014; 2(3): 577-83.

Laha K, Sark B, Kuma P, Patel L, Sarkar N. Efficacy of Hip Abductor and Extensor Strengthening on Pain, Strength and Lower Extremity Function in Piriformis Syndrome: A Randomized Clinical Trial. **International Journal of Health Sciences & Research** 2018; Vol:8; Issue: 9.

Loghmani MT, Neff B, Alotaibi AM, Anwar S, Chien S. Quantifiable Soft Tissue Manipulation (QSTM): A Requisite to Advance the Field of Manual Therapy. **J Nov Physiother** 2016; 6: 326

Metzl j, Zimmerman M. The Athlete's Book of Home Remedies: 1,001 Doctor-Approved Health Fixes and Injury-Prevention Secrets for a Leaner, Fitter, More Athletic Body, 1st edition. New York: **Rodale Books**, 2012.

Michel F, Decavel P, Toussirost E, Tatu L, Aleton E, Monnier G, Garbuio P, Parratte B. The piriformis muscle syndrome: An exploration of anatomical context, pathophysiological hypotheses and diagnostic criteria. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine** 2013; 56(4): 300-311.

- Miller T A, White K P, Ross D C. The Diagnosis and Management of Piriformis Syndrome: Myths and Facts. **The Canadian journal of neurological sciences** 2012; 39: 577-83.
- Mitra S, Souvik R, Alok D, Arijit G, Rajib R, Amit J. Piriformis Syndrome: A review. **Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences** 2014, 3: 3804-3814.
- Moon, H B, Nam K Y, Kwon B S, Park J W, Ryu G H, Lee H J, Kim C J. Leg Weakness Caused by Bilateral Piriformis Syndrome: A Case Report. **Annals of Rehabilitation Medicine** 2015; 39(6): 1042-1046
- Morsel C I, Degens H, Seynnes O R, Maganaris C N, Jones D A. The acute effect of stretching on the passive stiffness of human gastrocnemius muscle tendon unit. **The journal of physiology** 2008; 586(1): 97-106.
- Mulla A A, Gosavi P. Effects of piriformis stretching and neural tissue mobilization in piriformis syndrome. **Global Journal for Research Analysis** 2018; 7(3): 85-87.
- Muscolino J E. *Kinesiology: The Skeletal System and Muscle Function*, 3rd Edition. **Mosby**, 2016.
- Nakamura K, Kodama T, Mukaino Y. Effects of active individual muscle stretching on muscle function. **Journal of Physical Therapy Science** 2014; 26(3): 341-344.
- Natsis K, Totlis T, Konstantinidis G A, Paraskevas G, Piagkou M, Koebeke J. Anatomical variations between the sciatic nerve and the piriformis muscle: a contribution to surgical anatomy in piriformis syndrome. **Surg Radiol Anat.** 2014; 36(3): 273-80.
- Nazlıkul H. **Nöralterapi 1st edition**. Turkish. Destek Yayınları, 2020
- Pillastrini P, Gardenghi I, Bonetti F, Capra F, Guccione A, Mugnai R et al. An updated overview of clinical guidelines for chronic low back pain management in primary care. **Joint Bone Spine** 2012; 79: 176-85.
- Probst D, Stout A, Hunt D. Piriformis Syndrome: A Narrative Review of the Anatomy, Diagnosis, and Treatment. **Physical Medicine and Rehabilitation** 2019; 11: S54-S63.
- Raj M A, Varacallo M. Sacroiliac (SI) Joint Pain. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing** 2019; 31(4): 207-210
- Ramdan I M. Reliability and Validity test of the Indonesian version of the Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A) to Measure Work-related Stress in Nursing. **Jurnal Ners** 2019; 14(1): 33-40.
- Senthilkumar S, Afrose F A, Keerthana S A. study to evaluate the effectiveness of Positional Release Therapy in Piriformis Syndrome. **Int J Recent Sci Res** 2019; 10(10): pp. 35163-35167.
- Siddiq M A B, Rasker J J. Piriformis syndrome: Still unsolved issues. **Int. J. Clin. Rheumatol** 2018; 13(6): 338-340.
- Siddiq MA, Khasru MR, Rasker JJ. Piriformis syndrome in fibromyalgia: clinical diagnosis and successful treatment. **Case Rep Rheumatol** 2014; 2014: 893836.
- Singh U S, Meena R K, Singh C K, Singh A J, Singh A M, Langshong R. Prevalence of piriformis syndrome among the cases of low back/buttock pain with sciatica: A prospective study. **J Med Soc** 2013; 27: 94-9

- Stratford PW, Riddle DL. A Roland Morris Disability Questionnaire Target Value to Distinguish between Functional and Dysfunctional States in People with Low Back Pain. **Physiother Can** 2016; 68:(1): 29-35.
- Tonley JC, Yun SM, Kochevar RJ, Dye JA, Farrokhi S, Powers CM. Treatment of an individual with piriformis syndrome focusing on hip muscle strengthening and movement reeducation: a case report. **J Orthop Sports Phys Ther** 2010; 40(2):103-11.
- Tortora G, Derrickson, B. **Principles of Anatomy and Physiology 13 edition**. New York, United States: John Wiley & Sons 2011.
- Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. **Eur Spine J** 2011; 20: 19-39.
- Vijayan v, Pavithra S. Effectiveness of Muscle Energy Technique versus Stretching In Subjects with Piriformis Syndrome. **Int J Physiother Res** 2019; 7(5): 3252-3256.
- Wineski L E, Snell R S. **Snell's clinical anatomy by regions 10 edition**. Indian, Lippincott Williams and Wilkins 2019.
- Wozniak S. Chronic pelvic pain. **Ann Agric Environ Med** 2016; 23(2): 223-6.
- Yeoman W. The relation of arthritis of the sacro-iliac joint to sciatica, with an analysis of 100 cases. **The Lancet** 1928, 212(5492): 1119-1122.
- Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain. **Cochrane Database Syst Rev** 2008; 2: CD005107.
- Zaghloul A, Elalfy M Mohamed. Hip Joint: Embryology, Anatomy and Biomechanics. **Biomed J Sci & Tech Res** 2018; 12(3)

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: AZZAM ALARAB

Doğum Tarihi: 17 KASIM 1985

Ünvanı: DOKTORA ÖĞRENCİ

2004 yılında İlk orta ve lise öğrenimini Filistin'de tamamladı. 2008 yılında Arap Amerikan Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde fizyoterapist olarak mezun oldu. 2014 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon anabilim dalında yüksek lisans tamamladı. 2014 yılından itibaren Filistin Ahlyia Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nda çalışmaktadır. Ortopedi Rehabilitasyon alanında çalışmalara devam etmektedir.

9. EKLER



Effect of Dry Needling on Sciatic Nerve Compression Arising from Piriformis Syndrome

Azzam Alarab^{1*}, Selnur Narin², Manar AbuAker¹, Reema Daraghmah¹, Hassan Shaheen¹, Mohammed Joudeh¹, Hamza Shaheen¹, Firas Fohely¹ and Said Hroub¹

¹Physiotherapy Department, Faculty of Allied Medical Sciences, Palestine Ahliya University, Bethlehem, Palestine

²School of Physical Therapy, Dokuz Eylul University, Turkey

*Corresponding Author: Azzam Alarab, Physiotherapy Department, Faculty of Allied Medical Sciences, Palestine Ahliya University, Bethlehem, Palestine.

Received: April 07, 2020

Published: May 19, 2020

© All rights are reserved by Azzam Alarab, et al.

Abstract

Objective: To show the impact of dry needling in piriformis syndrome-induced sciatic nerve compression.

Materials and Techniques: The research was performed in the physiotherapy department at Palestine Ahliya University. Patients with sciatica were randomly gathered. The sample was 20 individuals, 20 - 55 years old. They were split into two groups, Group A with 10 patients, receiving conventional therapy over 2 weeks for 6 sessions. Group B with 10 patients received one single session of dry needling treatment. The resulting measurements were used for pain (VAS), functional evaluation (ODI) and anxiety (HADS).

Results: The P-value in group therapy pain after group therapy was 0.052, slightly above 0.05. Therefore, there is no significant difference between the two treatments, but effect size calculations suggest that pain in patients is reduced by the dry needle more than conventional treatment. For (ODI) outcomes, there was no significant difference between groups greater than 0.05 after treatment with P-value = 0.089, but effect size calculations suggest that conventional therapy enhances more than dry needling function for sciatica patients. The test for post-therapy results showed a P value of 0.52 for anxiety results. This value exceeds 0.05, so we deduce that after therapy there is no statistically significant distinction in outcomes of HADS anxiety between group A and group B. However, because the pre-scores are not similar, this outcome does not imply much.

Conclusion: Dry needling therapy is better than conventional therapy in reducing pain.

Keywords: Sciatica; Piriformis Syndrome; Dry Needles; Stretching Exercises

Introduction

Sciatica is a disease characterized by radical leg pain that radiates along with the distribution of the sciatic nerve, with or without sensory deficits. It is triggered by an intervertebral disk herniation that results in nerve root irritation in about 90 percent of instances. It may be one of the most prevalent reasons that medical intervention is needed, but it also has an important effect on health care resources and Loss of productivity, diagnostic techniques and sciatic therapy have been distinguished within and between nations, which may influence the accessibility of therapy, clinical preference and socio-economic factors rather than evidence-based practices [1].

Piriformis syndrome is an elusive clinical entity. It is shown by pain in the buttocks, spreads to the foot with a variable element of sciatic nerve irritation and is a likely most prevalent cause of additional spinal sciatic [2]. The piriformis muscle derives from the anterior part of the sacral bones 2 through 4 and inserts precisely the larger trochanter on the femur's head [3,4].

Dry needles are therapeutic techniques used with those who do not react to therapy kinds, whether medicinal or clinical [5,6], who use a thin filiform needle to penetrate the skin and boost the underlying myofascial triggers, muscle and connective tissues to manage neuromusculoskeletal pain and impairment of motion.

Dry needling (DN) is a method used to treat skeletal muscle, fascia, and connective tissue issues and to decrease persistent peripheral nociceptive input and to decrease or restore impairments in body composition and function leading to enhanced activity and involvement [7].

Stretching is a form of workout in which specific muscle or tendon is intentionally flexed or extended to enhance muscle flexibility and convenience to enhance joint motion and decrease muscle tension as well as activate blood circulation, comparative muscle pain prevents injury, some of these are popular goals of stretching [8].

Massage is used to increase the rate of repair, regeneration, and restoration of skeletal muscles following injury or intense athletic

activity (physical exercise) When used as a therapeutic intervention to treat soft tissue lesions, massage promotes damaged tissue to recover tensile strength quickly and cure with a flexible, functional scar. It has been suggested that certain kinds of massage can influence healing by enhancing local blood flow to improve muscle blood flow to improve the removal after the practice of metabolites such as lactate and hydrogen ions and waste products of myofibril harm that necrosis after injury. Improve recovery and recovery rates [9].

In patients with sciatic nerve compression, few studies have revealed neurophysiological and clinical impacts of dry needling. The objective of this research was, therefore, to show the efficacy of dry needles on sciatic nerve compression arising from piriformis syndrome compared to conventional therapies.

Materials and Techniques

This research was carried out at the Physiotherapy Center at the University of Palestine Ahliya's Faculty of Allied Medical Sciences. An experimental study of sciatic nerve compression, people aged between 20 and 55 years. A total of 20 patients were split equally by easy random sampling (Group A and B) into two groups. Group A, 10 patients; conventional therapy (Moist warm, therapeutic massage and stretching ex) was given. Group B, 10 patients got dry needling treatment only.

Inclusion criteria

1. Group of 20 to 55 years of age.
2. Participants of both men and women.
3. Gluteal pain radiates through the back and lowers limb of the thigh.
4. Straight-legged patient increase positive below 60 degrees.
5. Fair test should be positive.
6. Sub-acute and chronic compression of the sciatic nerves diagnosed.
7. Piriformis syndrome on one side.

Exclusion criteria

1. Intermittent vascular claudication.
2. Spondylolisthesis.
3. History of vertebral fracture.
4. Disc pathology and mechanical back pain.
5. History of spinal surgery.
6. Spinal tuberculosis, rheumatoid disease.

Instrumentations

Tests

FABER (Patrick's) test: It is designed to evaluate the source of the pain of the patient for the sacroiliac joint or hip joint. The supine tested arm of the patient is positioned where the knee is flexed and on the opposite knee, the ankle is positioned. The hip is put in flexion, abduction, and external rotation (from which the name FABER originate) the examiner applies a subsequently directed force toward the tabletop against the bent leg's medial knee. When groin pain or buttock pain is generated, a positive test happens. Because of the strengths of the hip joint, the patient may also experience pain if the disease is also in the hip [10].

The straight leg is a passive test: Each leg was tested individually with the normal leg being tested first. When the SLR test is performed, the patient is placed under his/her head in the supine without a pillow, the hip rotated and adducted medially and the knee extended. The clinician lifts the patient's arm by the back ankle while maintaining the knee completely extended. The clinician continues to raise the patient's arm by bending on the hip until the patient complains of back or back pain or tightness [11].

FAIR test: Simultaneous downward pressure on the flexed knee and passive superolateral shin motion, both vertically focused acetabula, maximizing adduction and internal rotation on the flexed thigh. This stance is also essential for the treatment of piriformis syndrome [12].

Measurements

The demographic information was evaluated for each patient, so the assessment was performed before and after therapy for each patient of the two groups. The evaluation procedure included:

1. **Pain Assessment:** Visual analog scale (VAS): It is a scale created by Price., et al. The severity of pain in the patient is measured. It has a length of 100 mm and is named as two ends on a vertical or horizontal row (zero = no pain, 100 = the worst pain). The patient is asked to mark a point that matches the intensity of pain he/she feels on this line. The distance between the specified stage and the smallest end of the row (zero = no pain) is measured in millimeters and the number discovered shows the pain intensity of the patient [13].
2. **Functional Assessment:** The Oswestry disability index (ODI): It is a questionnaire of 10-item self-assessment; each item includes six response rates that can be scored from zero to 5. These products are a pain, personal care, objects that lift and move, walking, sitting, standing, sleep disturbances triggered by low back pain, gender life, social life, and travel. The proportion of disability (score achieved divided by 50 and multi-

activity (physical exercise) When used as a therapeutic intervention to treat soft tissue lesions, massage promotes damaged tissue to recover tensile strength quickly and cure with a flexible, functional scar. It has been suggested that certain kinds of massage can influence healing by enhancing local blood flow to improve muscle blood flow to improve the removal after the practice of metabolites such as lactate and hydrogen ions and waste products of myofibril harm that necrosis after injury, Improve recovery and recovery rates [9].

In patients with sciatic nerve compression, few studies have revealed neurophysiological and clinical impacts of dry needling. The objective of this research was, therefore, to show the efficacy of dry needles on sciatic nerve compression arising from piriformis syndrome compared to conventional therapies.

Materials and Techniques

This research was carried out at the Physiotherapy Center at the University of Palestine Ahliya's Faculty of Allied Medical Sciences. An experimental study of sciatic nerve compression, people aged between 20 and 55 years. A total of 20 patients were split equally by easy random sampling (Group A and B) into two groups. Group A, 10 patients; conventional therapy (Moist warm, therapeutic massage and stretching ex) was given. Group B, 10 patients got dry needling treatment only.

Inclusion criteria

1. Group of 20 to 55 years of age.
2. Participants of both men and women.
3. Gluteal pain radiates through the back and lowers limb of the thigh.
4. Straight-legged patient increase positive below 60 degrees.
5. Fair test should be positive.
6. Sub-acute and chronic compression of the sciatic nerves diagnosed.
7. Piriformis syndrome on one side.

Exclusion criteria

1. Intermittent vascular claudication.
2. Spondylolisthesis.
3. History of vertebral fracture.
4. Disc pathology and mechanical back pain.
5. History of spinal surgery.
6. Spinal tuberculosis, rheumatoid disease.

Instrumentations

Tests

FABER (Patrick's) test: It is designed to evaluate the source of the pain of the patient for the sacroiliac joint or hip joint. The supine tested arm of the patient is positioned where the knee is flexed and on the opposite knee, the ankle is positioned. The hip is put in flexion, abduction, and external rotation (from which the name FABER originate) the examiner applies a subsequently directed force toward the tabletop against the bent leg's medial knee. When groin pain or buttock pain is generated, a positive test happens. Because of the strengths of the hip joint, the patient may also experience pain if the disease is also in the hip [10].

The straight leg is a passive test: Each leg was tested individually with the normal leg being tested first. When the SLR test is performed, the patient is placed under his/her head in the supine without a pillow, the hip rotated and adducted medially and the knee extended. The clinician lifts the patient's arm by the back ankle while maintaining the knee completely extended. The clinician continues to raise the patient's arm by bending on the hip until the patient complains of back or back pain or tightness [11].

FAIR test: Simultaneous downward pressure on the flexed knee and passive superolateral shin motion, both vertically focused acetabula, maximizing adduction and internal rotation on the flexed thigh. This stance is also essential for the treatment of piriformis syndrome [12].

Measurements

The demographic information was evaluated for each patient, so the assessment was performed before and after therapy for each patient of the two groups. The evaluation procedure included:

1. **Pain Assessment:** Visual analog scale (VAS): It is a scale created by Price, et al. The severity of pain in the patient is measured. It has a length of 100 mm and is named as two ends on a vertical or horizontal row (zero = no pain, 100 = the worst pain). The patient is asked to mark a point that matches the intensity of pain he/she feels on this line. The distance between the specified stage and the smallest end of the row (zero = no pain) is measured in millimeters and the number discovered shows the pain intensity of the patient [13].
2. **Functional Assessment:** The Oswestry disability index (ODI): It is a questionnaire of 10-item self-assessment; each item includes six response rates that can be scored from zero to 5. These products are a pain, personal care, objects that lift and move, walking, sitting, standing, sleep disturbances triggered by low back pain, gender life, social life, and travel. The proportion of disability (score achieved divided by 50 and multi-

plied by 100) varies from 0 percent (no disability) to 100 percent (full disability). The interpretation of this scale is based on results of 0 to 20%, minimum disability of 20 to 40%, mild disability of 40 to 60%, Severe disability from 60 to 80 percent of people with low back pain are restricted to bed, i.e. excessive disability [14].

3. **Anxiety:** Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS): It is commonly used for predicting and diagnosing anxiety and depression in hospitals. It was translated and validated in many languages, but in hospitalized patients, the current Arabic version was not validated. The HADS involves 14 items evaluating anxiety (7-item) and depression (7-item) rated on a Likert-type 4-point (0 to 3). The results in each subscale are calculated by summing the respective items for each subscale, with highest results of 21. A score of 0 - 7 is deemed normal, 8 - 10 is regarded as a borderline case and 11 - 21 as a case (anxiety or depression) [15].

Instruments for treatment

Dry needling therapy

This group involves 10 patients, in the therapy of all patients in this group, dry needle methods will be implemented, one session only for 5 minutes. The dry needling methods implemented as follows, the patient will be lying on one side with complete hip flexion on the impacted side towards the roof.



Figure 1: Piriformis muscle dry needling technique.

Conventional treatment

This group involves 10 patients, in the therapy of all patients in this group, got conventional treatment for 10 minutes with 15 minutes of warm packs and therapeutic massage and underwent 3-week stretching exercises for 6 minutes, this therapy usually starts with superficial effleurage and other warming methods to decrease muscle tension [12]. Massage therapists placed direct pressure on the length of the piriformis with their hand until they feel some tissue relaxation. Myofascial point treatment and longitudinal removal techniques can assist in loosening the area to reduce tension. The exercises for stretching will apply as follows.

Supine piriformis stretches: Lie on the back with the legs flat. Pull the impacted arm up to the chest, hold the knee on the same side of the body with the hand and grasp the ankle on the other side. Trying to guide with your ankle, pull your knee to the opposite ankle until you feel the stretch. Do not force the ankle or knee beyond a stretch. Supine piriformis stretches done only 3 repetitions withholding the stretch for 40 seconds, then slowly return to starting position, 20 seconds rest period between repetitions in each session.



Figure 2: Supine piriformis stretches.

Buttocks stretch for the piriformis muscle: Start with all fours. Place the impacted foot over and below the body's trunk, so that the impacted knee is outside the trunk. Extend the unaffected arm directly behind the trunk and maintain the pelvis straight. Keep the impacted arm in position, scooter the hips back to the ground and lean on the forearms until a profound stretch is felt. Do not force the body to the floor. Buttocks stretch for the piriformis syndrome will be done only 3 repetitions withholding the stretch for 40 seconds, and then slowly returned to starting position for 20 seconds rest period.



Figure 3: Buttocks stretch for the piriformis muscle.

Statistical analysis

The SPSS 24.0 version was used to investigate the difference in groups and between groups. Descriptive and frequency statistics were used to study the main characteristic of the sample. Means,

standard deviation, and percentages. Continuous variables were given as mean \pm standard deviation while categorical variables were given as number and percentage. Independent samples t-test (or independent t-test for short) was used to study the similarity of demographic data between groups. Wilcoxon signed ranks test was used to study the change between pre- and post-treatment, G*Power software version 3.1.9.4, was used to calculate the effect size of the Wilcoxon signed ranks test. Power analysis was performed in G*Power for a Wilcoxon signed-rank test to determine an adequate sample size using an alpha of 0.05, a power of 0.80, a big effect size (DZ = 0.8). Additionally, Power analysis for a Wilcoxon signed-rank test was conducted in G*Power to determine a sufficient sample size using an alpha of 0.05, a power of 0.80, a medium effect size (DZ = 0.5). In addition, Power analysis for a Wilcoxon signed-rank test was conducted in G*Power to determine a sufficient sample size using an alpha of 0.05, a power of 0.80, a small effect size (DZ = 0.2). The Mann-Whitney test was used to study the comparison between the 2 treatments.

Results

In this research, a total of 20 patients were cooperating. Participants were split into two groups (A and B). There were 10 participants in each group. Eighty-five percent of the respondents were males with 15% women.

With respect to the initiation of injury, the median onset of injury in the 2 groups was 2, 4 months. Group A's average weight was 80.8 kg, while group B's average weight was 80.5 kg. The information indicates that the average height in group A was 172.7 cm, and the average height in group B was 179 cm, respectively.

As for age, group A's average age was 30 years and group B's average age was 34 years. With regard to the Body Mass Index, group A's median BMI was 27.3 while group B was 25.5. T-test was used for autonomous samples to explore the distinction between the two groups. The outcomes are shown in the following table 1.

There are no important variations in demographic factors between the two groups that imply the two groups are identical and similar somehow. We can, therefore, use these two groups to carry out our research.

Calculations of effect size and Wilcoxon Signed Ranks Test were used to explore the impact of conventional treatment on the impacted piriformis muscle. The size of the impact discovered to be $d = 1.48$, very big size of the impact. We, therefore, conclude that the test's power exceeds 80%. This implies that a sample of 10 is sufficient to detect the treatment's impact.

In addition, the outcome of the in-group (A) test of Wilcoxon Signed Ranks indicates that the value of P is 0.011, which is less

Variables	Group (A)	Group (B)	t-value	p-value
	Mean (SD)	Mean (SD)		
Age	29.7 (9.44)	33.8(11.5)	-0.871	0.395
Wight (Kg)	80.8 (11.6)	80.5 (11.4)	0.058	0.954
Height (Cm)	172.7 (7.64)	179 (9.94)	-1.588	0.130
BMI	27.3 (5.65)	25.2 (4.01)	0.960	0.350

Table 1: Comparison of demographic data of between groups.

BMI: Body Mass Index; W: Weight; H: Height; Data are presented as Mean (SD); significant difference = $p < 0.05$.

than $p = 0.05$. We conclude, therefore, that there is a statistically significant distinction between pain before treatment and pain after conventional therapy treatment. The findings disclosed that the average pain before therapy was 6.4 (2.75), while the pain decreased to 2.4 (2.11) after therapy. Therefore, we conclude that piriformis muscle pain is considerably reduced by conventional therapy treatment.

In group B, the same strategy as above was used to evaluate the impact on the impacted piriformis muscle of the dry needle method. The magnitude of the impact discovered to be $d = 6.3$ which is the very big size of the impact. We conclude, therefore, that the test's power is much greater than 80%. This implies a sample of 10 is more than enough to notice the effect on the impacted piriformis muscle of the dry needle method.

In addition, the outcome of the in-group (B) test of Wilcoxon Signed Ranks shows that the value of P is 0.004 which is less than $p = 0.05$. Therefore, after therapy with dry needle method, we conclude that there is a statistically significant distinction between pain before therapy and pain after therapy. After studying the means (averages) of pain, we found that the average pre-treatment pain was 7.6 (0.84), while the pain decreased to 0.9 (0.56) after treatment. We deduce, therefore, that the dry needle method considerably decreases piriformis muscle pain. These results are presented in table 2 and chart 1 below.

Mann-Whitney test was used for the pre-and post-results of the two medicines to examine between groups. In the pre-values, the test findings revealed that 0.247, which is higher than 0.05, was the P-value before the two medicines. We conclude, therefore, that prior to therapy there was no statistically significant distinction between pain in group A and group B. This implies that the two groups are very much the same.

Testing which therapy is the best result, though. The Mann-Whitney Test was implemented over the outcomes of the two medicines posted. The post-test P value was 0.052, which is slightly higher than 0.05. Therefore, we conclude that between the two medicines there is no statistically significant distinction. This also implies that

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Effect Size	P value
	Mean ± SD	Mean ± SD		
A (Conventional)	6.4 ± 2.75	2.4 ± 2.11	1.48	0.011
B (Dry needle)	7.6 ± 0.84	0.9 ± 0.56	6.3	0.004

Table 2: Comparison between pre- and post VAS score within groups.
VAS: Visual Analog Scale; SD: Standard Deviation.

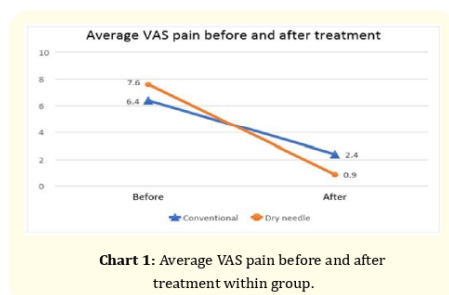


Chart 1: Average VAS pain before and after treatment within group.

both therapies have the same impact and likewise decrease pain. Nevertheless, the calculations of the effect size indicate that the dry needle has a greater impact on the muscle of piriformis impacted patients compared to conventional therapies. These results are illustrated in the following table 3.

The scientists used “(ODI)” to observe the impact of the two medicines. The questionnaire includes ten items linked to pain intensity, lifting, self-care capacity, walking capacity, sitting capacity, sexual function, standing capacity, social life, quality of sleep, and travel capacity. Each question is scored on a scale of 0-5 with the first declaration being zero, indicating the least quantity of impairment, and the last statement is scored 5, showing the most serious disability. The index (range 0 to 100), Zero is equated with no handicap and 100 is the highest possible handicap.

The effect size calculations and the Wilcoxon Signed Ranks Test were used to explore the results produced from the (ODI) within groups.

For group (A), the calculations of the effect size discovered that $d = 1.00$ is a big size of the impact. So we conclude that the test’s power is about 80%. This implies that a sample of 10 is sufficient to identify the treatment impact (conventional therapy) on the functional disability.

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Effect Size
	Mean ± SD	Mean ± SD	
A (Conventional)	6.4 ± 2.7	2.4 ± 2.11	1.48
B (dry needle)	7.6 ± 0.84	0.9 ± 0.56	6.3
P value	0.247	0.052	

Table 3: Comparison of pre and post - VAS score in between groups.
VAS: Visual Analog Scale; SD: Standard Deviation.

On the other hand, Wilcoxon Signed Ranks Test outcomes on the group (A) showed that the P-value is equivalent to 0.012 (i.e. less than 0.05) indicating a statistically important distinction between pre- and post-ODI scores. In group A, the average ODI score was 20.6 (Moderate Disability) prior to conventional treatment. While the ODI score dropped after therapy to 13.2 (Minimum Disability). We can then conclude that conventional treatment can considerably enhance function for sciatica patients.

Similarly, in the group (B) impact size calculations, $d = 0.819$ was discovered to be a big effect size as well. Therefore, we suppose that the test’s power is around 80%. A sample of 10 is sufficient to notice the impact of dry needles on patients with sciatica.

In addition, for group B (dry needles), the Wilcoxon Signed Ranks Test P-value was 0.01, which is less than 0.05. Therefore, we deduce that the Oswestry Disability Index (ODI) has a statically important distinction between pre-and post-scores. Examining the average ODI score before and after therapy with the dry needle disclosed that the average ODI score in group B was 9.6 before therapy. The average dropped to 5.6 in the post measurements. This also implies that ODI results can be considerably reduced by dry needles. This also implies that dry needles can considerably enhance function for patients with sciatica. These outcomes are shown in the table 4 and chart 2 below.

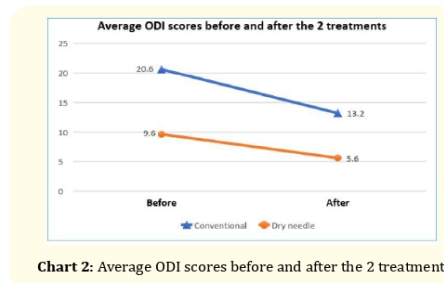


Chart 2: Average ODI scores before and after the 2 treatment.

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Effect Size	P value
	Mean ± SD	Mean ± SD		
A (Conventional)	20.6 ± 11.7	13.2 ± 10.59	1.00	0.012
B (Dry needle)	9.6 ± 5.71	5.6 ± 6.44	0.819	0.010

Table 4: Comparison of pre- and post- ODI scores within groups. ODI: Oswestry Disability Index, SD: Standard Deviation.

The investigator used the Mann-Whitney Test to compare pre- and post-ODI ratings between groups. The test on the results for pre-treatment disclosed a P value of 0.023, which is below 0.05. Thus, we conclude that before therapy there is a statically important distinction in ODI results between the 2 groups. This means, however, that the two groups are not the same and cannot be compared.

The post-treatment scores exam, on the other hand, disclosed a P-value of 0.089. Which exceeds 0.05 and thus we infer that after therapy there is no statistically significant difference in ODI results between group A and group B. By looking at the calculations of the effect size, we can conclude that conventional treatment can enhance the function of sciatica patients more effectively than the method of the dry needle. These results are illustrated in the following table 5 and chart 3 below.

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Effect Size
	Mean ± SD	Mean ± SD	
A (Conventional)	20.6 ± 11.7	13.2 ± 10.59	1.00
B (Dry needle)	9.6 ± 5.71	5.6 ± 6.44	0.819
P value	0.023	0.089	

Table 5: Comparison of pre- and post- ODI scores between groups.

ODI: Oswestry Disability Index; SD: Standard Deviation.

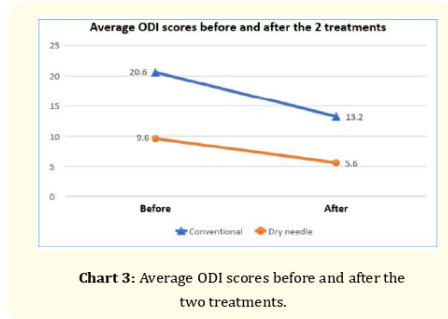


Chart 3: Average ODI scores before and after the two treatments.

“Anxiety (Hospital Anxiety and Depression Scale)” was used to study the consequences of the two anxiety therapies. The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) is a 14-point metric intended to evaluate the symptoms of anxiety and depression in medical patients, with a focus on decreasing the overall score effect of physical disease. The results in each sub-scale (Anxiety, Depression) are calculated by summing the respective items for each sub-scale, with a maximum of 21. A score of 0 - 7 is regarded as ordinary, borderline case 8 - 10 and case 11 - 21 (anxiety or depression).

The effect size calculations and the Wilcoxon Signed Ranks Test was used to compare in-group A pre-and-post-HADS results, the effect size calculations produce a medium-effect size $d = 0.693$. We, therefore, conclude that the test’s power is less than 80%. A sample of 10 is therefore not sufficient to identify the impact of standard anxiety treatment. Furthermore, the outcomes of the Wilcoxon Signed Ranks Test revealed a P-value equal to 0.049 (i.e. less than 0.05).

In addition, the Wilcoxon Signed Ranks Test results disclosed a P-value of 0.049. (I.e. below 0.05). This implies that the distinction between pre-and post-values is statistically important. In group A, the pre-average HADS score was 5.9. Following conventional treatment, this average dropped to 3.4. We can, therefore, conclude that conventional therapy considerably reduces anxiety.

In group B, the calculation of the impact magnitude produces a $d = 0.652$ which is a size of the medium impact. We, therefore, conclude that the test’s power is less than 80%. A sample of 10 is not sufficient to identify the impact on the anxiety of the dry needle method.

The Wilcoxon Signed Ranks Test results also disclosed a 0.068 P-value. This implies that under the dry needle therapy there is no statistically significant distinction between pre- and post- values. The pre- average HADS in-group B was 0.1 this average increased to 2.4 after the dry needle treatment. So, we can conclude that the dry needle treatment has no significant effect on anxiety. The table 6 and chart 4 below depicts these findings.

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Effect Size	P value
	Mean ± SD	Mean ± SD		
A (Conventional)	5.9 ± 4.7	3.4 ± 4.2	0.693	0.049
B (Dry needle)	0.1 ± 0.3	2.4 ± 3.5	0.652	0.068

Table 6: Comparison of pre- and post- anxiety test within groups.

HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale, SD: Standard Deviation.

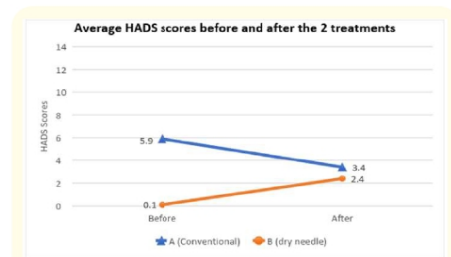


Chart 4: Average HADS scores before and after the 2 treatment.

Mann-Whitney test was used to compare the ratings of pre-and-post-HADS anxiety between groups. The pre-treatment scores test disclosed a P value of 0.002, below 0.05. We conclude that before therapy there is a statically important distinction in HADS results between the two groups. In addition, this implies that in this aspect it is hard to compare the two groups. Similarly, the post-therapy scores test disclosed a P-value of 0.52. This value is higher than 0.05, and therefore we infer that after therapy there is no statistically significant distinction in HADS anxiety scores between group A and group B. However because the pre-scores are not similar, this outcome does not imply much. These findings are shown in table 7 below.

Group	Pre-treatment	Post-treatment	Effect size
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
A (Conventional)	5.9 \pm 4.7	3.4 \pm 4.2	0.693
B (Dry needle)	0.1 \pm 0.3	2.4 \pm 3.5	0.652
P value	0.002	0.52	

Table 7: Comparison of pre- and post- anxiety test between groups.

HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale; SD: Standard Deviation.

Discussion

Sciatica is a pain syndrome that radiates from the L4-S3 nerve roots through the hip and back of the thigh and arm to the bottom of the foot and maybe primary or secondary [16]. Sciatica or radicular lumbosacral syndrome is characterized by pain that radiates into the leg along one of the lumbar nerve roots [17].

In our results, the onset of injury was 2.4 months in two groups, the average age range in group A was 30 years, whereas in group B it was 34 years, above which the male rate was 85%, otherwise the female rate was 15%, so there are no significant variations in population factors between the two groups and then, the two treatments have the same impact for decreasing pain. Nevertheless, the

effect size suggested that the dry needle would have a higher impact on patients with piriformis muscle compared to conventional treatments.

In the therapy of myofascial pain syndrome, Seyed Mansoor Rayegani and his friends reported the comparison of dry needling and physiotherapy. Muscular tight bands were examined to identify trigger points, and needling was obtained in the most painful region, which triggered referral pain in a familiar pattern. A doctor conducted the needling method of trigger points. They used 23-gauge syringe needle for needling. Both PT and dry needling techniques were efficient in treating upper trapezius myofascial pain syndrome. However, given the time and cost, it is preferred to dry needling. Because this research is the first study to compare these two techniques and the elevated incidence of this syndrome [18]. This research was in line with our results.

Ashraf Mahmoud Zadeh and his friends reported the impact of dry needling on radiating pain in individuals with low-back discogenic pain, a randomized control trial. As a document, the variety of patient ages suffering from radiant pain in one or two legs is between 20 - 50, resulting in the clinical trial suggesting that both intervention techniques (Standard physical therapy) and (Standard physical therapy and DN), considerably lowered pain and enhanced disability instantly after the intervention, while the improvement remained within 2 months of the last active intervention [19]. This study was consistent with our findings.

On the other side, the post-treatment score examinations revealed a P value of 0.089 for function comparison. Which exceeds 0.05 and so we infer that there is no statistically significant difference between group A and group B in ODI outcomes after treatment. By looking at the calculations of the effect size, we can conclude that conventional therapy can improve the function of sciatica patients more efficiently.

Manisha Uttam and Harshita Yadav revealed that dry needling's efficacy in acute piriformis syndrome when releasing myofascial trigger points. The age range of male patients with left buttock pain is 27 years old as a publication, The findings of this case study indicated that single session of dry needles with gentle stretching and wet hot pack had been shown to be efficient in releasing myofascial trigger by decreasing pain and enhancing ROM in patients with acute PS [20]. Our results were compatible with this research.

The impact of stress stretching versus lumbar mobilization with a workout in topics with non-radicular low back pain was noted by Amit Vinayak Nagrale and his colleagues. The range of patient ages with non-radicular low back pain ranged from 18 to 60 years. The findings of this research were in NRLBP patients who demonstrated a favorable slump test on examination, slump stretching in

a clinical and home workout program along with lumbar spine mobilization and stability exercises appear to be more useful for the rate and magnitude of self-reported disability recovery; Pain and fear-avoidance compared to slump-free therapy [21].

It was revealed by Kyndall L Boyle and Jennifer Rask Demske, managing a woman with chronic sciatica and low back pain. The age of the patient suffering from chronic sciatica and low back pain is 61 years old woman. For patients with chronic right sciatica and LBP, particular unilateral exercises targeting tri-planar muscle activation may be more useful than bilateral exercises targeting sagittal plane flexion mobility and overall trunk/pelvic stability. This case study also proposed that the exercises prescribed for particular muscle activation and muscle inhibition, as measured by the ODI, eliminated the right sciatic and LBP and enhanced function from moderate (40%) to no impairment (0%). Both pain and function result measures surpassed MCS D [22]. With this research, our results were consistent.

By comparing the outcomes between people of pre-and-post-HADS anxiety. The test results for pre-treatment revealed a P value of 0.002, below 0.05. We conclude that there is a statically significant difference between the two groups in the outcomes of HADS before treatment. Moreover, this means that the two groups are difficult to compare in this aspect. Similarly, a P value of 0.52 was revealed by the post-therapy scores test. This value is greater than 0.05, so we deduce that there is no statistically significant difference between group A and group B in HADS anxiety results after the treatment.

Aridici R and his colleagues reported that, when comparing the effectiveness of dry needling and high-power pain threshold ultrasound therapy with clinical status and sonoelastography in myofascial pain syndrome, the age range of patients with myofascial pain syndrome was between 18 - 60 years (53 females and 8 males). Results showed that HPPT and DN should be effective techniques to alleviate pain and disability, increase ROM, decrease depression, and improve quality of life. Although HPPT showed a significant reduction in tissue stiffness, none of the approaches were superior to the other. However, in reducing anxiety, HPPT is more effective than DN [23]. This research agreed with conventional anxiety reduction therapy, otherwise the dry needling conflicts.

Dry needles are more efficient than conventional pain reduction treatment, conventional treatment in ODI can enhance sciatic function more than dry needles, the sample is not sufficient in anxiety to detect the impact of conventional treatment.

Our strengths were the availability of more time to receive fresh patients, we agreed to visit the university's physiotherapy center with the patients within a week, and luckily many of them were ex-

amined. The point we favored was that we were in the team experts (male and female) and we were lucky to be dealing with both sexes. Furthermore, our weaknesses were few, including the withdrawal of some patients for private reasons and the need to receive fresh patients, leading to the addition of another week of sessions, the lack of engagement to meet some patient's times.

Conclusion

We found dry needling treatment in sciatic patients is more efficient than conventional treatment in decreasing pain. Furthermore, we found that conventional treatment could enhance more than dry needling function in patients with sciatica, and lastly there was no important distinction between both anxiety medicines.

Bibliography

1. Lewis RA, et al. "Comparative clinical effectiveness of management strategies for sciatica: systematic review and network meta-analyses". *The Spine Journal* 15.6 (2015): 1461-1477.
2. Gondal MJL, et al. "Study of treatment outcome of piriformis syndrome with and without physiotherapy treatment". *Annals of King Edward Medical University* 21.2 (2015): 78-78.
3. Tonley JC, et al. "Treatment of an individual with piriformis syndrome focusing on hip muscle strengthening and movement reeducation: a case report". *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 40.2 (2010): 103-111.
4. Dey S, et al. "Piriformis Syndrome: A Clinical Review". *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences* 2.15 (2013): 2502-2509.
5. Lee SC and Kim YJ. "Intramuscular Stimulation (IMS): Pain and Treatment (2014).
6. Vulfsoms S, et al. "Trigger point needling: techniques and outcome". *Current Pain and Headache Reports* 16.5 (2012): 407-412.
7. American Physical Therapy Association. "Description of dry needling in clinical practice: an educational resource paper. Alexandria (VA): APTA Public Policy". *Practice, and Professional Affairs Unit* (2013): 1-7.
8. Mulla AA and Gosavi P. "Effect of piriformis stretching and neural tissue mobilization in piriformis syndrome". *Global Journal for Research Analysis* 7.3 (2018): 85-87.
9. Gregory MA, et al. "Sequential alterations in the diameters of capillaries in rabbit skeletal muscle following deep transverse friction-a morphometric study". *South African Journal of Physiotherapy* 61.2 (2005): 15-21.

10. Broadhurst NA and Bond MJ. "Pain provocation tests for the assessment of sacroiliac joint dysfunction". *Journal of Spinal Disorders* 11.4 (1998): 341-345.
11. Zeng-Jie G., et al. "Prone-positioned upside-down arch exercise, a kind of lumbodorsal muscles training, curbs the progression of lumbar disc bulge". *TMR Non-drug Therapy* 1.1 (2018): 9-15.
12. Fishman LM and Zybert PA. "Electrophysiologic evidence of piriformis syndrome". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 73.4 (1992): 359-364.
13. Price DD., et al. "The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain". *Pain* 17.1 (1983): 45-56.
14. Algarni AS., et al. "Validation of an Arabic version of the Oswestry index in Saudi Arabia". *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 57.9.10 (2014): 653-663.
15. Terkawi AS., et al. "Development and validation of Arabic version of the Hospital Anxiety and Depression Scale". *Saudi Journal of Anaesthesia* 11.1 (2017): S11.
16. Chen MR., et al. "The warming acupuncture for treatment of sciatica in 30 cases". *Journal of Traditional Chinese Medicine* 29.1 (2009): 50-53.
17. Jungen MJ., et al. "Neck and upper extremity pain in sonographers – a longitudinal study". *BMC Musculoskeletal Disorders* 21 (2019): 156.
18. Rayegani SM., et al. "Comparison of dry needling and physiotherapy in treatment of myofascial pain syndrome". *Clinical Rheumatology* 33.6 (2014): 859-864.
19. Mahmoudzadeh A., et al. "The effect of dry needling on the radiating pain in subjects with discogenic low-back pain: a randomized control trial". *Journal of Research in Medical Sciences* (2016): 21.
20. Uttam M and Yadav H. "Effectiveness of Dry Needling on Release of Myofascial Trigger Points in Acute Piriformis Syndrome: A Case Report". *Research and Reviews: Journal of Neuroscience* 6.3 (2016).
21. Nagrale AV., et al. "Effect of slump stretching versus lumbar mobilization with exercise in subjects with non-radicular low back pain: a randomized clinical trial". *Journal of Manual and Manipulative Therapy* 20.1 (2012): 35-42.
22. Boyle KL and Demske JR. "Management of a female with chronic sciatica and low back pain: a case report". *Physiotherapy Theory and Practice* 25.1 (2009): 44-54.
23. Aridici R., et al. "Comparison of the Efficacy of Dry Needling and High-Power Pain Threshold Ultrasound Therapy with Clinical Status and Sonoelastography in Myofascial Pain Syndrome". *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 95.10 (2016): e149-e158.

Assets from publication with us

- Prompt Acknowledgement after receiving the article
- Thorough Double blinded peer review
- Rapid Publication
- Issue of Publication Certificate
- High visibility of your Published work

Website: <https://www.actascientific.com/>

Submit Article: <https://www.actascientific.com/submission.php>

Email us: editor@actascientific.com

Contact us: +91 9 182824667

Stretching Exercise Versus Tissue Mobilization Technique in Piriformis Syndrome

Azzam Alarab, Fatma Unver

ABSTRACT

Objective: The study was aimed to compare the effectiveness of stretching exercise and tissue mobilization techniques with piriformis syndrome patients.

Methods: Thirty-two participants were included in this study and they were classified into two groups. Group A, stretching exercise, hot pack, and group B, tissue mobilization technique, hot pack. Every group obtained two sessions in a week, for four weeks. The participants were assessed by (VAS), (RMQ), and (HAM-A).

Results: The comparison revealed that for RMQ there was a significant difference between groups in terms of the stretching exercise group ($P > 0.05$). For HAM-A and VAS, there were no statically significant differences between groups ($P < 0.05$), but the impact of both exercises indicates that stretching exercises have a higher positive effect comparing to tissue mobilization on pain.

Conclusion: The study proved which the stretching exercise was more efficient than the tissue mobilization technique on the pain outcome measures. It's reported that stretching exercise improves low back function more than tissue mobilization technique. In the end, the study indicated that significantly there was no difference between both groups on the anxiety outcome measure.

Keywords: Stretching exercise, Tissue mobilization technique, Piriformis syndrome, Positional release therapy.

Published Online: December 31, 2020

ISSN: 2593-8339

DOI: 10.24018/ejmed.2020.2.6.610

Azzam Alarab *
Pamukkale University, School of Physical
Therapy and Rehabilitation, Kinikli,
Denizli/ Turkey.
(e-mail: azzam@paluniv.edu.ps)
Fatma Unver
Pamukkale University, School of Physical
Therapy and Rehabilitation, Kinikli,
Denizli/ Turkey.
(e-mail: funver@pau.edu.tr)

*Corresponding Author

I. INTRODUCTION

Piriformis syndrome is a painful musculoskeletal condition, close to sciatica. It occurs as a result of sciatic nerve compression by piriformis muscle at the greater sciatic notch [1]. Yeoman was the first one who described PS in 1928 at the time he was studying low back pain causes [2]. In 1947, Robinson introduced piriformis syndrome as a term and he applied it to sciatica as it occurs as a result of abnormal muscle that usually traumatic in origin [3].

Prevention of LBP can often be by changing the patient's sitting position with a proper position and avoid sitting for long periods. Therapeutic methods are an effective way to treat many types of LBP such as bed rest, traction treatment, assistive devices, hyperthermia, manual therapy, electrical stimulation, and these methods would be the first choice for treatment of low back pain [4].

Clinical symptoms of PS may incorporate pain, numbness, tingling in the buttock region and it may go down the leg by the extension of the sciatic nerve. Symptoms may exacerbate by sitting with crossed leg or with gait[5]. Some of the factors that predispose piriformis syndrome may include cerebral palsy, trauma, excessive exercise, narrowed sciatic foramen, and altered biomechanics that may cause

stretching and shortening of piriformis syndrome [6].

There are many ways to diagnose piriformis syndrome in clinical practice such as computed tomography, bone scan, electromyography, magnetic resonance imaging, and nerve conduction velocity [7]. Decompression of sciatic nerve and release of the piriformis muscle is a method of surgical intervention [8]. Non-surgical management may include physical therapy, ultrasound, and correction of biomechanical abnormality [9].

Stretching is an exercise in which a specific muscle is flexed or stretched to improve the muscle elasticity and to achieve a comfortable muscle tone. Stretching exercise aims to improve the joint range of motion (flexibility), decrease muscle tension, improve circulation, and relative muscle pain [10]-[12].

Soft Tissue Mobilization is intended to be used as a therapy program that incorporates assessment and treatment of articular, neurovascular, and neuromuscular dysfunctions. The approach of the soft tissue mobilization incorporates assessment of the soft tissue system and utilization of explicitly guided manual therapy strategies to encourage standardization of soft tissue dysfunctions [13], [14]. This treatment approach has been termed functional mobilization [13], [14].

In the literary studies, there are few studies was focused on the effectiveness of stretching exercises and tissue mobilization techniques with piriformis syndrome patients and few studies have not indicated the effects of this technique on pain, function, and anxiety. Therefore, the study was done.

II. METHODS AND MATERIALS

A. Study Design

This study was organized in the physical therapy department at Palestine Ahliya University. An experimental study of piriformis syndrome. Thirty-two patients would be randomly distributed into two groups, group A 16 patients were included, they were given stretching exercise with a hot pack, and in group B 16 patients were included, they were given mobilization technique with a hot pack. Piriformis syndrome patients were selected depending on inclusion and exclusion criteria. A written assessment form was taken and the whole study was explained to the participated piriformis syndrome patients. The targeted patients were evaluated by the Visual Analogue Scale (VAS), Rolland Morris Questionnaire (RMQ), and Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A). Inclusion criteria were as follows:

- 1) Age group 20- 55 years,
 - 2) Gender group; both male and female participants,
 - 3) Gluteal pain with or without radiation through sciatic nerve pathway,
 - 4) FABER TEST and FAIR test to be positive,
 - 5) Diagnosed sub-acute and chronic piriformis syndrome,
 - 6) one-sided piriformis syndrome,
 - 7) pain at least 3 according to visual analogue scale.
- Exclusion criteria were as follows:
- 1) Intermittent vascular claudication, spondylolisthesis,
 - 2) Past history of vertebral fracture,
 - 3) Past history of spinal surgery,
 - 4) Spinal tuberculosis,
 - 5) Rheumatoid disease,
 - 6) Disc pathology and mechanical back pain.

Group A: Follow these protocols:

- Stretching exercises
- Hot pack

Group B: Follow these protocols:

- Cross fiber friction
- Positional release therapy
- Hot pack.

B. Statistical analysis

Descriptive and frequency statistics were used to study the main characteristic of the sample. Means, standard deviation, and percentages. Continuous variables were given as mean \pm standard deviation while categorical variables were given as number and percentage. Independent samples t-test was used to study the similarity of demographic data between groups. Wilcoxon Signed Ranks Test was used to study the change between pre-and post-treatment. G*Power software version 3.1.9.4. was used to calculate the effect size of the Wilcoxon Signed Ranks Test. The Mann-

Whitney test was used to study the comparison between the two protocols. The SPSS 24.0 software was used to study the difference in groups and within groups.

III. RESULTS

Thirty-two participated in patients with piriformis syndrome were included in the study. Following the data collection, the patients were divided into two groups. Group A stretching exercises and hot pack. Group B mobilization technique and hot pack. During four weeks of the treatment protocol, 16 patients were selected in group A and 16 patients in group B.

The average injury in both groups was 3.6 months. Of all group A patients, the average weight, 80Kg; average height, 158 cm; average age, 38 years; body mass index (BMI), 25.5, while group B; average weight, 82Kg; average height, 168 cm; average age, 38 years; body mass index (BMI), 29.2. Table I shows the demographic data of the included samples.

TABLE I: COMPARISON OF DEMOGRAPHIC DATA BETWEEN GROUPS

Variables	Group A Mean (SD)	Group B Mean (SD)	t- value	p-value
Age	38.4(9.5)	38.1(12.1)	0.081	0.936
Weight (Kg)	80.2 (17.7)	81.5 (12.5)	-2.511	0.081
Height (cm)	157.9 (14.5)	167.8 (10.0)	-0.384	0.704
BMI	25.5 (3.66)	29.2 (5.52)	-2.230	0.035

BMI: Body Mass Index; W: Weight; H: Height.

Table II shows the Comparison between pre- and post-VAS score within and between groups. The effect size found $d = 4.47$ in group A and $d = 2.43$ in group B which considered an extremely high effect size. Therefore, the power of the test is higher than 80%. This means that sample of 16 participants is enough to detect the effect of the treatment.

Wilcoxon signed ranks test in the group (A) shows the P-value is 0.000 which is less than $P = 0.05$, which means there is a statistically significant difference within this group in the pain before and after treatment with stretching exercise. Moreover, the results revealed the average pain before the treatment was 7.25 (1.7), while after the treatment the pain decreased to 1.19 (0.7). This means that stretching exercise treatment reduces piriformis muscle pain significantly.

Furthermore, Fig. 1 shows the result of the Wilcoxon signed ranks test in the group (B) reveals that the P-value is 0.000 which is less than $P = 0.05$. Therefore, it demonstrates there is a statistically significant difference within the group in the pain before and after the treatment with tissue mobilization technique. The averages score of the pain shows the mean pain score before the treatment was 6.69 (1.8), while after the treatment it decreased to 1.81(1.5). which means tissue mobilization technique reduces piriformis muscle pain significantly.

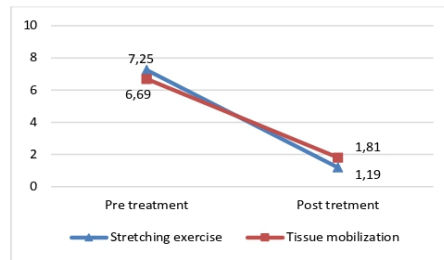


Fig. 1. Average VAS pain before and after the treatment.

Mann-Whitney test was used to examine the pre- and post-results between both groups. In the pre-values, the results of the test disclosed that the P-value before the two treatments was 0.361, which is greater than 0.05, which was no statistically significant difference between group A and group B of the pain before the treatment. This means that the two groups are considered identical. In addition, the P-value in post-tests was equal to 0.590, which is greater than 0.05, which is indicated no statistically significant difference between groups. This also means that both treatments have the same effect, they reduce the pain in the same manner. Nevertheless, the effect size calculations suggest that the stretching exercises have a higher effect than tissue mobilization on the affected piriformis muscle (see Table II).

TABLE II. COMPARISON BETWEEN PRE- AND POST VAS SCORE WITHIN AND BETWEEN GROUPS

Groups	Pre-treatment Mean ± SD	Post-treatment Mean ± SD	Effect Size	P value within Groups
A (stretching exercise)	7.25 ± 1.7	1.19 ± 0.7	4.47	0.000
B (tissue mobilization)	6.69 ± 1.8	1.81 ± 1.5	2.43	0.000
P value between Groups	0.361	0.590		

“24 items Roland-Morris Low Back Pain and Disability Questionnaire (RMQ)” was used to test the effect of the two treatment techniques on the piriformis muscle function. The patient is asked to tick a statement when it applies to him that specific day, this makes it possible to follow changes in time. The final score is the sum of the ticked boxes. The score ranges from 0 (no disability) to 24 (maximum disability).

For group A, the effect size calculations show that $d = 2.29$ and $d = 1.38$ in group B which are considered large effect size. Thus, it concludes that the power of the test is way higher than 80%. This means that a sample of 16 in both groups is quite enough to detect the effect of the treatment (stretching exercise) on the LBP.

On the other side, the results of the Wilcoxon Signed Ranks Test on group A showed the P-value is equal to 0.000. This means that there is a statistically significant difference between pre and post RMQ scores. In group A, the average RMQ score before the stretching exercise was

15.5. While after the treatment, the RMQ score decreased to 1.5. Consequently, it can conclude that stretching exercise can improve piriformis muscle function significantly.

Moreover, the P-value of the Wilcoxon signed ranks test for group B (tissue mobilization) was 0.001, which is less than 0.05. Hence, it deduces there is a statically significant difference between pre- and post-scores of the Roland-Morris LBP and disability Questionnaire (RMQ). Fig.2 demonstrates the Average RMQ scores before and after treatment. Examining the average score of RMQ before and after the tissue mobilization treatment revealed the RMQ score in group B before the treatment was 10.6. In the post measures, the average decreased to 3.5. This also means that tissue mobilization can reduce RMQ scores significantly (see Table III).

TABLE III. COMPARISON OF PRE- AND POST- RMQ SCORE WITHIN AND BETWEEN GROUPS

Groups	Pre-treatment Mean ± SD	Post-treatment Mean ± SD	Effect Size	P value within Groups
A (stretching exercise)	15.5 ± 6.9	1.5 ± 2.5	2.29	0.000
B (tissue mobilization)	10.6 ± 5.88	3.5 ± 3.3	1.38	0.001
P value between Groups	0.08	0.047		

RMQ: Roland-Morris Low Back Pain and Disability Questionnaire, SD: Standard deviation.

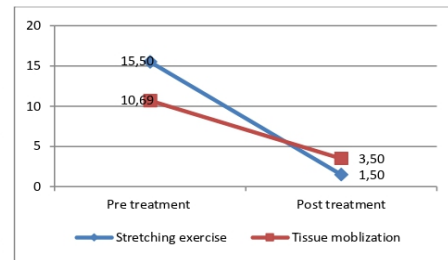


Fig. 1. Average RMQ scores before and after treatment.

Mann-Whitney test was used to compare pre and post RMQ scores between groups. Pre-treatment scores revealed the P-value was 0.08, which means there is no statically significant difference between both groups in RMQ scores before the treatment. However, the test on the post-treatment scores shows that the P-value was 0.047, which means is a statistically significant difference between group A and group B in RMQ scores after the treatment (see Table III).

“Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A)” was used to study the results of both therapies on anxiety. The HAM-A is a clinician-rated scale that it has used to provide an analysis of the severity of anxiety in adults, adolescents, and children. Each item scored independently based on a five-point, ratio scale. A rating of 0 indicates the patient has no anxiety feels. A rating of 1 indicates mild prevalence; rating 2 indicates a moderate prevalence; rating 3 indicates severe prevalence; rating of 4 indicates a very severe prevalence. A composite score took place based on the summation of each

of the 14 individually rated items. These calculations yield a comprehensive score between 0 to 56. The test results revealed that a score of 17 or less indicates mild anxiety severity, a score from 18 to 24 indicates mild to moderate anxiety severity. Lastly, a score of 25 to 30 indicates a moderate to severe anxiety severity.

The effect size calculations present $d = 1.62$ in group A and $d = 1.22$ in group B which are considered large effect sizes. Thus, it concludes that the power of the test is higher than 80. Furthermore, the outcomes of the Wilcoxon signed ranks test revealed the P-value equals 0.001. This means there is a statistically significant difference between pre-and post-treatment values.

Figure 3 shows the average HAM-A before and after treatment. The outcomes of the Wilcoxon signed ranks test also revealed the P-value equal to 0.001. The pre- average anxiety in group B was 14.12. This average decreased to 10.31 after the tissue mobilization treatment. Therefore, the tissue mobilization treatment decrease anxiety significantly (see Table IV).

TABLE IV: COMPARISON OF PRE- AND POST- ANXIETY TEST WITHIN AND BETWEEN GROUPS

Groups	Pre-treatment Mean \pm SD	Post-treatment Mean \pm SD	Effect Size	P value within Groups
A (stretching exercise)	11.56 \pm 7.31	6.31 \pm 5.90	1.62	0.001
B (tissue mobilization)	14.12 \pm 8.49	10.31 \pm 17.09	1.22	0.001
P value between Groups	0.468	0.224		

HAM-A: Hamilton Anxiety Rating Scale, SD: Standard deviation.

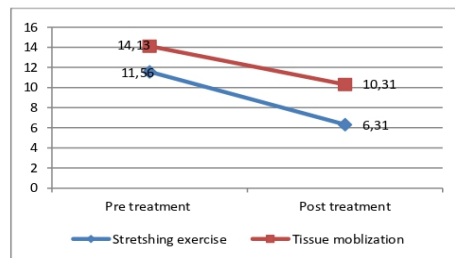


Fig. 1. Average Hamilton Anxiety Scale scores before and after treatment.

Mann-Whitney Test was used to compare pre- and post-anxiety scores between the participated groups. The pre-treatment scores revealed a P-value of 0.468, which is greater than 0.05. Therefore, it means there is no statically significant difference between both groups in anxiety scores before the treatment. While the post-treatment scores present a P-value of 0.224. Which is more than 0.05, so that indicates that there is no statistically significant difference between group A and group B in anxiety scores after the treatment (see Table IV).

IV. DISCUSSION

The study was conducted to compare the effectiveness of stretching exercise and tissue mobilization technique on pain, function, and anxiety in patients with PS. Symptoms of piriformis syndrome cause pain, numbness, tingling in the buttock region and it may go down to the leg through the extension of the sciatic nerve. Symptoms may exacerbate by sitting with crossed leg or with gait [5].

32 PS patients were undertaken in the current study and they have been divided into two groups. The males and females in participants were 31% males and 69% were females. In our results reported that stretching exercises are effective more than tissue mobilization techniques on pain. Also, stretching exercises can improve piriformis muscle function when applicants on PS, and finally there was no significant difference between both treatments on anxiety.

Mulla and Gosavi, in their study "Effect of stretching exercise and neural tissue mobilization in piriformis syndrome". They conducted a study on 42 subjects, the participants have suffered PS. 12 patients did not come for follow up and out of 30 patients. The mean age of participants included in group A (experimental group) was 26.13 and group B (conventional group) was 25.06 [15]. The findings of the study were shown that the combination of neural tissue mobilization along with conventional physiotherapy treatment has an extremely significant effect over conventional physiotherapy treatment alone in the management of piriformis syndrome.

Mulla and Gosavi have reported the relationship between stretching exercise and RMQ, the pre-interventional was 14.46 and the post-interventional was 4.4 for the group that used stretching exercise. However, there are no statistically significant differences in RMQ comparing between group A and group B in the pre-interventional. On the other hand, RMQ on comparing the post-interventional values for group A and group B has a statistically extremely significant difference. Also, they have reported the relationship between stretching exercise and pain (VAS). The pre-interventional mean was 9.13 and the post-interventional mean was 2.33. Post-interventional value for VAS for group A and group B (which had stretching exercise) has statistically extremely significant difference [15].

Compared to our study as the results of stretching exercises on pain at VAS between pre-interventional and post-interventional for both groups, there was no statistically significant difference between the two treatments. After comparison, group A and group B have no significant difference on pain threshold but the effect size calculations suggest that stretching exercises have a higher effect on pain in cases of piriformis syndrome. The mean values for VAS in both studies were close together in the results. Additionally, stretching exercises can improve piriformis muscle work when applied to piriformis syndrome [16]-[18].

Fernández-de-las-Peñas et al. reported in their study "the immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points, a pilot study that there was a significant decrease in the VAS within each group, which

means that the transverse friction massage is effective in decreasing pain of trigger points [19].

In another study was done by Hassan et al. "The effect of deep friction massage versus stretching of wrist extensor muscles in the treatment of patients with tennis elbow" they have reported that there was a significant improvement of pain for patients who had deep friction massage [20], [21]. These results agree with our results of the tissue mobilization technique, which is included, a cross-fiber friction effect on pain where the decrease in the pain in patients was significant.

Mohamed and El Shiwi in their study, the effect of therapeutic exercises with or without positional release technique in the treatment of chronic mechanical LBP patients. They reported there were no significant differences between groups in functional disability at the pre-treatment stage, and there was a significant difference in favor of the group that had PRT on functional disability at post-treatment stage [22]. On the other hand, the present study was found that there is no statically significant difference between the two groups in RMQ scores pre- and post-the treatment. Tissue mobilization can reduce RMQ scores significantly. Therefore, the tissue mobilization technique on the piriformis syndrome can improve the function of the low back.

A variety of physical diseases can give rise to depression and anxiety. In some cases, depressive and anxious symptoms are characteristic of an underlying medical disease and present as the first manifestations of the somatic disease. In other cases, depression or anxiety may be related to a previously diagnosed disease, as in certain neurological and endocrine disorders [23].

McWilliams et al. in their study "Depression and anxiety associated with three pain conditions: results from a nationally representative sample" reported that the associations between the pain conditions and the anxiety disorders were generally larger than those between the pain conditions and depression. These findings add to a growing body of evidence indicating that anxiety disorders warrant further attention in relation to pain.

In another study was done by Castro-Sánchez et al. "Benefits of massage-myofascial release therapy on pain, anxiety, quality of sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia" they reported in their results that the experimental group who had myofascial release massage showed a significant improvement in treat anxiety versus pre-intervention and in comparison, to the placebo group after 20-week post intervention [24].

The current study has shown that there is a statistically significant difference between pre-and post- values in anxiety. This means that there is a statistically significant difference between pre-and post- values. Therefore, stretching exercises and tissue mobilization treatments decreases anxiety.

The current findings reported that anxiety may be associated with pain conditions such as musculoskeletal conditions, and physical therapy intervention for those pain conditions may reduce the anxiety symptoms. The current study was in agreement with the previous studies for

reducing anxiety symptoms.

The stretching exercise showed a better effect in reducing pain and function in patients with PS and also both treatments showed an effect on anxiety with those patients, so these treatments could be used in the future by the physiotherapists and they could focus on stretching rather than tissue mobilization according to the results. Our weakness points in the present study consisted there had not found enough studies about the relationship between anxiety and musculoskeletal pain.

V. CONCLUSION

This study revealed that stretching exercise is effective more than tissue mobilization techniques on pain. It also clear that stretching exercises improves low back function more than tissue mobilization techniques. And finally, it found that there was no significant difference between both groups on anxiety.

ETHICAL CLEARANCE

An ethical permit was obtained from the Ethical committee of Pamukkale University, to allow patients information to be taken in order to apply the study while keeping the patient's names anonymous.

REFERENCES

- [1] D. J. DiGiovanna, E. L., Schiowitz, S., & Dowling, An osteopathic approach to diagnosis and treatment. 2005.
- [2] V. M. Ilizaliturri, R. Arriaga, F. E. Villalobos, and C. Suarez-Ahedo, "Endoscopic release of the piriformis tendon and sciatic nerve exploration," *J. Hip Preserv. Surg.*, vol. 5, no. 3, pp. 301–306.
- [3] C. Chang, S. H. Jen, and M. Varacallo, *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Piriformis Muscle*. Treasure Island (FL), 2020.
- [4] E. Jung, "The effects of traditional physical therapy on pain reduction and depression level of patients with chronic low back pain. Dankook University." 2000.
- [5] S. R. Mitra, S. Roy, A. S. Dutta, A. Ghosh, R. Roy, and A. K. Jha, "Piriformis Syndrome: A Review," *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, vol. 3, no. 14, pp. 3804–3814, Apr. 2014.
- [6] B. S. E. Rich and D. McKeag, "When Sciatica Is Not Disk Disease," *Phys. Sportsmed.*, vol. 20, no. 10, pp. 104–115, Oct. 1992.
- [7] L. M. Fishman and P. A. Zybert, "Electrophysiologic evidence of piriformis syndrome," *Clin. J. Sport Med.*, vol. 2, no. 4, p. 291, Oct. 1992.
- [8] J. Smith, M-F. Hurdle, A. J. Locketz, and S. J. Wisniewski, "Ultrasound-Guided Piriformis Injection: Technique Description and Verification," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 87, no. 12, pp. 1664–1667.
- [9] B. Hamilton et al., "Classification and grading of muscle injuries: a narrative review," *Br. J. Sports Med.*, vol. 49, no. 5, pp. 306–306, Mar. 2015.
- [10] C. I. Morse, H. Degens, O. R. Seynnes, C. N. Maganaris, and D. A. Jones, "The acute effect of stretching on the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle tendon unit," *J. Physiol.*, vol. 586, no. 1, pp. 97–106, Jan. 2008.
- [11] K. NAKAMURA, T. KODAMA, and S. SUZUKI, "Effects of Active Individual Muscle Stretching on Muscle Function," *Rigakuryoho kagaku*, vol. 27, no. 6, pp. 687–691, 2012.
- [12] E. Peck, G. Chomko, D. V. Gaz, and A. M. Farrell, "The Effects of Stretching on Performance," *Curr. Sports Med. Rep.*, vol. 13, no. 3, pp. 179–185, 2014.
- [13] A. Alarab, B. Abu Shamsiyeh, A. Abdo, A. Seder, R. Abu Shameh, and A. Amro, "Isometric Exercises and Mobilization Technique for Patellofemoral Syndrome: Case Report 2019," *Acta Sci. Orthop.*, vol. 2, no. 7, pp. 73–80, Jun. 2019.

- [14] A. Alarab, R. A. Shameh, H. Shaheen, and Muntaser S.Ahmad, "Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy plus Exercises for Frozen Shoulder Joint Clients," *Adv. Nurs. patient care Int. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2018.
- [15] Atik Mulla, Pranjali Gosavi. Effect of Piriformis stretching and Neural tissue mobilization in piriformis syndrome. *Glob J Res Anal.* 2018 March; 7(3): 85-7.
- [16] C.-Z. Hong, Y.-C. Chen, C. H. Pon, and J. Yu, "Immediate Effects of Various Physical Medicine Modalities on Pain Threshold of an Active Myofascial Trigger Point," *J. Musculoskelet. Pain*, vol. 1, no. 2, pp. 37–53, Jan. 1993.
- [17] D. Stasinopoulos, "Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis," *Br. J. Sports Med.*, vol. 38, no. 6, pp. 675–677, Dec. 2004.
- [18] H. Shaheen, A. Alarab, and M. S. Ahmad, "Effectiveness of therapeutic ultrasound and kinesio tape in treatment of tennis elbow," *J. Nov. Physiother. Rehabil.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–33, 2019.
- [19] C. Fernández-de-las-Peñas, C. Alonso-Blanco, J. Fernández-Carnero, and J. Carlos Miangolarra-Page, "The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study," *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 10, no. 1, pp. 3–9, Jan. 2006.
- [20] S. M. Hassan, A. R. Hafez, H. E. Seif, and S. J. Kachanathu, "The Effect of Deep Friction Massage versus Stretching of Wrist Extensor Muscles in the Treatment of Patients with Tennis Elbow," *Open J. Ther. Rehabil.*, vol. 04, no. 01, pp. 48–54, 2016.
- [21] S. A. M. Al-Shawabka, S. Shenouda, and A. A. Balbaa, "Positional Release Technique Versus Manual Pressure Release on the Upper Trapezius Muscle in Patients with Myofascial Pain Dysfunction Syndrome," *Bull. Fac. Phys. Ther.*, vol. 18, no. 1, pp. 55–63, 2013.
- [22] M. MN and E. S. AMF, "Effect Of Therapeutic Exercises With Or Without Positional Release Technique In Treatment Of Chronic Mechanical Low Back Pain Patients: A Randomized Controlled Trial," *Egypt J. Occup. Med.*, vol. 38, no. 2, pp. 125–139, Jul. 2014.
- [23] G. Maina, M. Mauri, and A. Rossi, "Anxiety and depression," *J. Psychopathol.*, vol. 22, no. 4, pp. 236–250, 2016.



Azzam Alarab. Palestine, 1985. B.A. Physiotherapy, Arab American university – Palestine, 2008. M.A. Physical Therapy and Rehabilitation, Dokuz Eylul University – Turkey, 2013. PhD candidate of Orthopedic Rehabilitation – Turkey.

EK 3. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 20/02/2019-E.13246



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu

Sayı :60116787-020/13246
Konu :Başvurunuz hk.

20/02/2019

Sayın Doç. Dr. Fatma ÜNVER

İlgi :04.02.2019 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Piriformis Sendromunda Hastalarda Germe Egzersizleri ve Doku Mobilizasyonu Tekniklerinin Etkinliğinin Karşılaştırması**" konulu çalışmanız **19.02.2019 tarih ve 04 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. Tahir TURAN
Başkan

EK 4. Araştırma Veri Kayıt Formu

1. Demografik Bilgiler

Adı:
Soyadı :
Cinsiyet: K / E
Yaş:..... yıl

Boy..... cm
Kil..... kg
VKİ..... kg/cm²
Eğitim durumu.....

2. Klinik Bilgiler (Piriformis İçin)

Etkilenen taraf : Sağ Sol

Klinik Tanı :

Hastalık Süresi : Ay

FABER Testi : Pozitif Negatif

FAIR Testi : Pozitif Negatif

3. Ağrı Değerlendirmesi "Vizüel Analog Skala" (VAS)

0 10
Ağrı Yok Şiddetli Ağrı

EK 5. Anksiyete Değerlendirme - "Hamilton Anksiyete Değerlendirme Ölçeği"

0. Yok

1. **Hafif** (düzensiz ve kısa sürelerle ortaya çıkar)

2. **Orta** (daha sürekli ve daha uzun süreli olarak ortaya çıkar, hastanın bunlarla başa çıkması önemli çabaları gerektirir)

3. **Şiddetli** (sürekli hastanın yaşamına egemen)

4. **Çok şiddetli** (kişiyi inkapasite durumuna getirici)

BİRİNİ İŞARETLEYİN

1. **ANKSİYETELİ MİZAÇ**: Endişeler, kötü bir şey olacağı beklentisi,

Korkulu bekleme, irritabilite.

0 1 2 3 4

2. **GERİLİM** : Gerilim duyguları, bitkinlik, irkilme tepkileri, kolayca ağlamaya başlama, Ürperme, yerinde duramama, gevşeyememe.

0 1 2 3 4

3. **KORKULAR** : Karanlıktan, yabancılardan, yalnız bırakılmaktan, hayvanlardan, trafik ve kalabalıktan.

0 1 2 3 4

4. **UYKUSUZLUK** : Uykuya dalmada güçlük, bölünmüş uyku, doyurucu olmayan uyku, Uyanıldığında bitkinlik, düşler, karabasanlar, gece korkuları.

0 1 2 3 4

5. **ENTELEKTÜEL (kognitif)** : Konsantrasyon güçlüğü, bellek zayıflaması.

0 1 2 3 4

6. **DEPRESİF MİZAÇ** : İlgi yitimi, hobilerden zevk alamama, depresyon, Erken uyanma, güç içinde dalgalanmalar.

0 1 2 3 4

7. **SOMATİK (Musküler)** : Ağrılar, seyirmeler, kas gerginliği, miyoklonik sıçramalar, Diş gıcırdatma, titrek konuşma, artmış kas tonusu.

0 1 2 3 4

8. **DUYUSAI**: Kulak çınlaması, görme bulanıklığı, sıcak ve soğuk basmaları, güçsüzlük duyguları, karıncalanma duyumu.

0 1 2 3 4

9. **KARDİOVASKÜLER SEMPTOMLAR** : Taşikardi, çarpıntı, göğüste ağrılar, Damarların titreşmesi, baygınlık duygusu, ekstrasistoller.

0 1 2 3 4

10. **SOLUNUM SEMPTOMLARI** : Göğüste baskı veya sıkışma, boğulma duygusu, iç çekme, dispne.

0 1 2 3 4

11. **GASTROİNTESTİNAL SEMPTOMLAR**: Yutma güçlüğü, barsaklarda gaz, karın ağrısı, yanma duyguları, karında dolgunluk, bulantı, kusma, gürültü, ishal, kilo kaybı, konstipasyon.

0 1 2 3 4

12. **GENİTOÜRİNER SEMPTOMLAR** : Sık işeme, amenore, menorai, firijidite gelişimi, Erken boşalma, libido kaybı, empotans.

0 1 2 3 4

13. **OTONOMİK SEMPTOMLAR** : Ağız kuruluğu, yüz kızarması, solgunluk, terleme eğilimi, baş dönmesi, gerilim baş ağrısı, saçların diken diken olması.

0 1 2 3 4

14. **GÖRÜŞME SIRASINDAKİ DAVRANIŞ**: Yerinde duramama, huzursuzluk veya gezinme, ellerde titremeler, alında kırışma, gergin yüz, iç çekme veya hızlı soluma, yüz solgunluğu, yutkunma, geğirme, canlı tendon sıçramaları, dilate pupililer, egzoftalmus.

0 1 2 3 4

TOPLAM PUAN:

EK 6. Fonksiyonel Değerlendirme “Roland Morris Dizabilite Anketi”

Bel ağrınız olduğunda her zaman yapmakta olduğunuz bazı işleri yapmakta güçlük çekebilirsiniz. Aşağıdaki listede, bel ağrısı olan kişilerin ifade ettiği bazı yakınmalar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları veya hepsi sizin de bel ağrınız yüzünden çekmekte olduğunuz bazı sıkıntıları tanımlıyor olabilir. Aşağıdaki ifadeleri okuyup, her ifade için, size uygun olan EVET veya HAYIR cevabını işaretleiniz.

1. Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.
EVET HAYIR
2. Belimi rahatlatmak için sık sık ayakta duruş, oturuş veya yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum. **EVET HAYIR**
3. Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum. **EVET HAYIR**
4. Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum. **EVET HAYIR**
5. Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanlara tutunuyorum.
EVET HAYIR
6. Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzanıyorum. **EVET HAYIR**
7. Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum. **EVET HAYIR**
8. Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.
EVET HAYIR
9. Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.
EVET HAYIR
10. Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.
EVET HAYIR
11. Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çömelmekten kaçınıyorum.
EVET HAYIR
12. Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.
EVET HAYIR
13. Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.
EVET HAYIR
14. Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte güçlük çekiyorum.
EVET HAYIR
15. Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.
EVET HAYIR
16. Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.
EVET HAYIR
17. Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.
EVET HAYIR
18. Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.
EVET HAYIR
19. Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.
EVET HAYIR
20. Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.
EVET HAYIR
21. Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.
EVET HAYIR
22. Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.
EVET HAYIR
23. Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.
EVET HAYIR
24. Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.
EVET HAYIR

Ek 7. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (...18.10.2019).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: *Nadeem Khalid Taqatqa.*

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA: *Nadeem Khalid Taqatqa.*

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA

*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.

Ek 7. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (16.163/2019).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: Sami Khatel Smerat.

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA:

Samir Khatel Smerat.

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA:

*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.

Ek 8. Çapraz Lif Friksiyonu Sertifikasi

