

**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**PİRİFORMİS KASININ ALT ABDOMEN MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE RADYOANATOMİK
İNCELENMESİ VE SİYATİK SİNİR İLİŞKİSİ**

Dr. Neslihan SÖNMEZ

UZMANLIK TEZİ

**KIRIKKALE
2017**

**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**PİRİFORMİS KASININ ALT ABDOMEN MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE RADYOANATOMİK
İNCELENMESİ VE SİYATİK SINIR İLİŞKİSİ**

Dr. Neslihan SÖNMEZ

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Mikail İNAL**

**KIRIKKALE
2017**

TUTANAKTIR

Fakültemiz Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Radyoloji Anabilim Dalı uzmanlık programı çerçevesinde yürütülmüş olan Araştırma Görevlisi Dr. Neslihan SÖNMEZ' in "Piriformis Kasının Rutin Çekilen Alt Abdomen MRG' larda Radyoanatomik İncelenmesi ve Siyatik Sinir İle İlişkisi" konulu tezi Tıp Ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. Maddesinin 4. Fıkrası " Jüri en geç bir ay içerisinde uzmanlık öğrencisinin tez savunmasını da alarak tezi inceler ve sonucunu yazılı ve gerekçeli olarak uzmanlık öğrencisi ile program yöneticisine bildirir." hükmü gereğince Araştırma Görevlisi Dr. Neslihan SÖNMEZ uzmanlık eğitimi tezinde başarılı olmuştur.

Tez Savunma Tarihi: 15.02.2017

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Mikail İNAL
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji AD.

ÜYE

Prof. Dr. Sevda YILMAZ
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji AD.

ÜYE

Doç. Dr. Mehmet GÜMÜŞ
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji AD.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitim süresince ve tez yazım süresince yardımını esirgemeyen, yol gösteren tez hocam Yrd. Doç. Dr. Mikail İNAL' a

Uzmanlık eğitimim boyunca bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini paylaşan kıymetli hocalarıma,

Birlikte çalıştığımız asistan arkadaşlarıma, bölümümüzde çalışan tüm teknisyen ve sekreterlere,

Bu aşamaya gelirken her adımda, her anımda yanımda olan aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Dr. Neslihan SÖNMEZ

ÖZET

Piriformis sendromu siyatik sinirin pelvisi terkederken piriformis kas tarafından basılanmasına bağlı gelişen non diskojenik siyatikalji sebebidir. Piriformis sendromu etyolojisinde direkt gluteal travma, piriformis kas inflamasyonu, uzun süre oturmak, gebelik, piriformis kası hipertrofisi – spastisitesi, myofasiyal bantlar gibi pek çok sebep bulunmaktadır. Beaton ve Anson tarafından 6 grupta sınıflandırılan piriformis kas ve siyatik sinir anatomik varyasyonlarının da piriformis sendromuna neden olabileceği düşünülmektedir. Piriformis sendromu bir dışlama tanısıdır ve klinik bulgular yanında çeşitli görüntüleme yöntemleri tanıda yardımcı olabilir. Görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ile birlikte günümüzde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tetkiki, kas hipertrofisini saptamakta önemli ve non-invaziv, radyasyon içermeyen bir tanısal test olarak kabul edilmektedir. Piriformis kas kalınlığı normal sınırları ve siyatik sinir ile ilişkisinin radyoanatomik olarak belirlenmesi bu sendromun tanınmasında önemli bir yer tutmaktadır ve çalışmamızın birincil amacıdır.

Çalışmamızda Nisan 2013-Nisan 2016 tarihleri arasında Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Bölümünde retrospektif olarak çeşitli tanımlarla çekilen rutin alt abdomen MRG tetkikleri değerlendirilmiştir. 18 yaş altı pediatrik grup, geçirilmiş pelvik travma, pelvik gelişimsel anomaliler, pelvik kas-iskelet kitleleri, görüntülerde bozulmaya neden olacak enstrümantasyon-protez olan, hareket artefaktı nedeniyle görüntüleme kalitesi düşük olan görüntüler çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya 438 birey dahil edildi. Sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta piriformis kasının spina iskiadika düzeyinde kalınlığı, aksiyel planda T2 TSE veya STIR sekansta piriformis kasının pelvik çıkım düzeyinde kalınlığı, sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta siyatik sinirin spina iskiadika düzeyinde kalınlığı, sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta spina iskiadika düzeyinde siyatik sinir-piriformis kas arası mesafe, sagittal planda T2 TSE sekansta L4-5, L5-S1 intervertebral disk lomber hernisi varlığı/yokluğu, tüm planlarda intrauterin gebelik varlığı/yokluğu, sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta anatomik varyasyon varlığı/yokluğu değerlendirildi.

Piriformis kası kalınlığı ortalaması spina iskiadika seviyesinde sağ tarafta $19,62\pm 5,11$ (5,2-42,0) mm iken sol tarafta $19,84\pm 5,03$ (1,0-40,3) mm'ydi. Pelvis çıkımında kalınlık ortalaması sağda $19,32\pm 5,10$ (6,5-39,9) mm iken solda $19,42\pm 4,93$ (7,2-42,1) mm'ydi. İki farklı seviyede yapılan piriformis kas kalınlığı ROC analizine göre 50 yaş üstü-50 yaş altı kadın ve erkekler ayrı gruplarda değerlendirildi ve yaşı öngörmede tanısız karar verdirici değeri olduğu saptandı. Spina iskiadika seviyesinde erkeklerde cut-off değeri 20mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%80, kadınlarda cut-off değeri 15.4mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%80 bulundu. Pelvik çıkım seviyesinde erkeklerde cut-off değeri 20mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%81, kadınlarda cut-off değeri 15mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%80 bulundu. Bu sonuçlara göre piriformis kası normal kalınlığı erkeklerde 20mm, kadınlarda 15mm-15.4mm olarak bulundu. Ortalama değerler literatür ile benzerlik göstermekteydi. Ancak en kalın ve en ince değerler literatürde daha küçük örneklem grubu olan çalışmalarla kıyaslandığında daha geniş skaladaydı.

Sağ – sol piriformis kas kalınlık farkı sagittal düzeyde $3,26\pm 2,93$ (0- 18,8mm); aksiyel düzeyde $2,56\pm 2,25$ (0 – 15,5)mm olarak ölçülmüştür. Çeşitli yaş ve cinsiyet gruplarına göre, literatür ile benzer şekilde, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Siyatik sinir kalınlığı ortalaması sağda $6,74\pm 1,66$ (min:3,1-maks:12,7) mm, solda $6,90\pm 1,76$ (min:2,8-maks:14,9) mm'ydi. Erkeklerde siyatik sinir kalınlığı sağda $7,1\pm 1,6$ (3,1-12,2)mm, solda $7,3\pm 1,7$ (3,7-13,2)mm; kadınlarda sağda $6,5\pm 1,6$ (3,1-12,7)mm, solda $6,69\pm 1,7$ (2,8-14,9)mm olup erkeklerde kadınlara kıyasla istatistiksel olarak daha anlamlı bir şekilde kalın bulunmuştur. Çalışmamızda 50 yaş üstündeki bireylerde, 50 yaş ve altındaki bireyler ile kıyasla siyatik sinir anlamlı bir şekilde kalın bulunmuş olup literatürde kadavra üzerinde yapılan çalışma sonuçları ile çelişmektedir.

Çalışmamızda tip 1 varyasyon sıklığı %79.5, tip 2 varyasyon sıklığı %20.5 bulunmuştur. Tip 2 varyasyon saptanan 90 bireyin %52,2'sinin sağ, %28,9'unun sol tarafta iken %18,9'unun bilateralidi. Tip-2 varyasyon saptanan bireyler içinde kadınların yüzdesi erkeklerden anlamlı olarak yüksekti. Çalışmamızda yalnızca iki varyasyon saptanmış olması anatomik varyasyon saptanmasında MRG tetkikinin

kısıtlı bir tetkik olduğunu literatüre benzer şekilde düşündürmektedir.

Çalışmamızda piriformis kası-siyatik sinir mesafesi ölçümlerinde 50 yaşın üzerinde olan bireylerinde bu mesafe bilateral anlamlı olarak yüksekti. 50 yaş altı bireylerde siyatik sinir ile piriformis kas arası mesafe sağda $0,46\pm 0,77$ (0-3,2)mm; solda $0,52\pm 0,77$ (0-3,4)mm ölçülmüştür.

Çalışmamızda bireylerden vücut ağırlığı 75 kg'den fazla olanların siyatik siniri beklediğimiz şekilde vücut ağırlığı 75kg ve daha az olanlardan kalın bulunmuştur.

Lomber herni saptanan bireylerin spina seviyesinde ölçülen sol taraf siyatik sinir kalınlığı lomber herni saptanmayanlardan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda 2.-3. trimersterde olan 10 gebe kadında piriformis kasının kalınlığı pelvis çıkımında normalden daha yüksek değerlerde beklenmekte olup sağda $21,2\pm 3,93$ (14,1-26,0) mm, solda $21,8\pm 3,99$ (15,3-29,3)mm bulunmuştur. Spina iskiadika düzeyinde piriformis kas kalınlığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda belirlenen yaş ve cinsiyet gruplarına göre piriformis kas kalınlığı normal sınırları ve cut off değerleri, gebelerde kas kalınlığı normal değerleri piriformis sendromunda MRG'nin tanısal değerine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Piriformis, MRG, kalınlık, varyasyon, anatomi

ABSTRACT

The piriformis syndrome is a cause of non-discogenic sciatica which occurs piriformis muscle compression while sciatic nerve exits through the pelvis. There are multiple causes of piriformis syndrome etiology such as direct gluteal trauma, inflammation of piriformis muscle, sitting for a long time, pregnancy, hypertrophy of the piriformis muscle, myofascial bands. Anatomic variations of piriformis muscle and sciatic nerve which is classified as 6 groups by Beaton and Anton, is considered as a reason of the piriformis syndrome. Piriformis syndrome is an exclusion diagnosis and beside clinical findings, variable imaging techniques can help the diagnosis. Nowadays with the advancement of imaging techniques, MRI examination is a diagnostic test considered as non-invasive, radiation-free, important to determine hypertrophy of the piriformis muscle. The relation of the sciatic nerve and the diameters of piriformis muscle holds an important place in the recognition of this syndrome and determining the primary purpose of our study.

In our study, we evaluated routine lower abdomen MRI which were performed by various diagnosis, between April 2013-April 2016, retrospectively in the Department of Radiology of Kırıkkale University Medical Faculty Hospital. Pediatric patients under 18 years of age, history of pelvic trauma, pelvic developmental anomalies, pelvic musculoskeletal masses, instrumentation-prosthesis that will cause distortion in images, images with low imaging quality due to motion artifacts are not included in the study. 438 individuals included in the study. Thickness of the piriformis muscle at the spina ischiadica level in sagittal plane T1 TSE or T2 TSE sequences, Thickness of the piriformis muscle at the pelvic exit level in axial plane T2 TSE or STIR sequences, Thickness of the sciatic nerve at the spina ischiadica level in sagittal plane T1 TSE or T2 TSE sequences, Distance between sciatic nerve and piriformis muscle at the spina ischiadica level in sagittal plane T1 TSE or T2 TSE sequences, L4-5, L5-S1 intervertebral disc herniation in sagittal plane T1 TSE or T2 TSE sequences, Intrauterine pregnancy presence/absence in all planes, Anatomic variation presence/absence in sagittal plane T1 TSE or T2 TSE sequences were evaluated.

Piriformis muscle mean thickness at the spina ischiadica level was $19,62 \pm 5,11$ (5,2-42,0) mm on the right side, $19,84 \pm 5,03$ (1,0-40,3) mm on the left side. Piriformis muscle mean thickness at the pelvic exit level was $19,32 \pm 5,10$ (6,5-39,9) mm on the right side, $19,42 \pm 4,93$ (7,2-42,1) mm on the left side. According to the ROC analysis of piriformis muscle thickness in two different levels, women and men; over the age of 50 and below the age of 50 were evaluated in separate groups and it was determined that age was the predictor value. The specificity was 80% when the cut-off value was determined as 20 mm in males and in females the specificity was 80% when the cut-off value was determined as 15.4 mm at the spina ischiadica level. The specificity was 81% when the cut-off value was determined as 20 mm in males and in females the specificity was 80% when the cut-off value was determined as 15mm at the pelvic exit level. According to these results, the normal thickness of piriformis was 20mm in males and 15mm-15.4mm in females. The mean values were similar to the literature. However, the thickest and thinnest values were on a wider scale when compared to studies with smaller sample groups in the literature.

Piriformis muscle thickness difference between right-left was measured $3,26 \pm 2,93$ (0- 18,8mm) at the sagittal plane; $2,56 \pm 2,25$ (0 – 15,5) at the axial plane. According to various age and gender groups, there was no statistically significant difference similar to the literature.

Sciatic nerve mean thickness was $6,74 \pm 1,66$ (min:3,1-maks:12,7) mm on the right, $6,90 \pm 1,76$ (min:2,8-maks:14,9) mm on the left. Sciatic nerve mean thickness among males was $7,1 \pm 1,6$ (3,1-12,2) mm on the right, $7,3 \pm 1,7$ (3,7-13,2)mm on the left; among females was $6,5 \pm 1,6$ (3,1-12,7)mm on the right, $6,69 \pm 1,7$ (2,8-14,9)mm on the left and were found thicker statistically more significant in males compared to females. In our study, the sciatic nerve was found to be significantly thicker in patients over 50 years of age compared with individuals aged 50 years or younger and contradicts the results of studies on the cadaver in the literature.

In our study, the frequency of type 1 variation was 79.5% and the frequency of type 2 variation was 20.5%. Of the 90 individuals with type 2 variation, 52.2% were right, 28.9% were on the left side and 18.9% were bilateral. Among the individuals with type-2 variation, the percentage of female was significantly higher

than that of male. Since only two variations were detected in our study, it seems to be similar to the literature in that MRI examination is a limited examination in the detection of anatomical variations.

In our study, piriformis muscle-sciatic nerve distances was significantly higher in patients above 50 years of age bilaterally. The distance between the sciatic nerve and piriformis muscle was measured $0,46 \pm 0,77$ (0-3,2) mm on the right; $0,52 \pm 0,77$ (0-3,4) mm on the left in individuals younger than 50 years.

In our study, we found individuals with body weights greater than 75 kg had thick sciatic nerve, of less than 75 kg as we expected.

In our study piriformis muscle thickness is expected higher values at the pelvic exit level among 2.-3. trimester pregnant female and was found $21,2 \pm 3,93$ (14,1-26,0) mm on the right, $21,8 \pm 3,99$ (15,3-29,3) mm on the left. There was no statistically significant difference in piriformis muscle thickness at spina ischiadica level.

As a result, normal limits of piriformis muscle thickness and cut off values according to age and gender groups determined in our study and normal values of muscle thickness in pregnant women contribute to the diagnostic value of MRI in piriformis syndrome.

Key Words: Piriformis, MRI, thickness, variation, anatomy

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Anatomi.....	3
2.1.1. Gluteal Bölge Yüzeyel Katman Kas Grubu.....	4
2.1.2. Gluteal Bölgede Derin Katman Kas Grubu	5
2.1.3. Anatomik Varyasyonlar.....	9
2.2. Tarihçe.....	10
2.3. Patofizyoloji	12
2.4. Tanı Yöntemleri	15
2.4.1. Tanıda Kullanılan Özel Testler.....	17
2.4.2. Tanıda Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	17
2.4.2.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme Teknikleri.....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1. Hasta Popülasyonu	23
3.2. MR Görüntüleme Parametreleri	27
3.3. İstatistiksel Analiz	28
3.4. Etik Kurul Onayı	28
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	46
6. KAYNAKLAR	54

KISALTMALAR

MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
MRN	: Manyetik rezonans T2 nörografi
PS	: Piriformis sendromu
DBK	: Düz bacak kaldırma testi
EMG	: elektromyografi
BT	: Bilgisayarlı tomografi
US	: Ultrasonografi
STIR	: short tau inversion recovery
TR	: Tekrarlama zamanı
TE	: Eko zamanı
TSE	: Turbo spin eko
FOV	: Field of view
RF	: radyo frekans
VKI	: vücut kitle indeksi

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. MRG sekans özellikleri	28
Tablo 4.1. Bireylerin bazı tanımlayıcı özellikleri	29
Tablo 4.2. Bireylerin radyolojik ölçümleri	30
Tablo 4.3. Bireylerin anatomik varyasyon tipi, lomber herni ve gebelik durumları.....	31
Tablo 4.4. Bireylerin yaş grupları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı	32
Tablo 4.5. Bireylerin cinsiyetleri arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı	33
Tablo 4.6. Bireylerin vücut ağırlıkları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı	34
Tablo 4.7. Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında bazı tanımlayıcı özelliklerinin dağılım	35
Tablo 4.8. Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı.....	36
Tablo 4.9. Bireylerin lomber herni durumları arasında bazı tanımlayıcı özelliklerinin dağılım	37
Tablo 4.10. Bireylerin lomber herni durumları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı.....	38
Tablo 4.11. Kadın bireylerin gebelik durumları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı.....	39
Tablo 4.12. Belirlenen cut-off değerlerine göre yaşın 50'nin üzerinde olmasında Piriformis Kas Kalınlığının, Piriformis Kası-Siyatik Sinir arası mesafenin ve Siyatik Sinir Kalınlığının sensitivite, spesifisitesi.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Gluteal bölge yüzeysel katman kaslarının bir kısmı: M. Gluteus maksimus, M. Gluteus medius, M. Gluteus minimus	4
Şekil 2.2. Gluteal bölge derin katman kaslarının bir kısmı: M. Piriformis, M. Gemellus superior, M. Gemellus inferior ve obturator internus kası insersiyon tendonu	5
Şekil 2.3. Piriformis kası, spina iskiadika ve siyatik sinir anatomik ilişkisi.....	7
Şekil 2.4. Siyatik sinirin lumbosakral kökleri.....	8
Şekil 2.5. Piriformis kası anatomik varyasyonu Beaton ve Anson sınıflaması.....	9
Şekil 3.1. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansta piriformis kasının spina iskiadika düzeyinde kalınlık ölçümü, (b) Referans görüntü.....	24
Şekil 3.2. Aksiyel planda T2 TSE sekansta piriformis kasının pelvik çıkım düzeyinde kalınlık ölçümü.....	24
Şekil 3.3. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansta siyatik sinirin spina iskiadika düzeyinde kalınlık ölçümü, (b) Referans görüntü	25
Şekil 3.4. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansta spina iskiadika düzeyinde siyatik sinir-piriformis kas arası mesafe ölçümü (b) Referans görüntü.....	25
Şekil 3.5. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansta piriformis kasının Beaton – Anson sınıflamasına göre tip 2 varyasyon görünümü (b) Referans görüntü.....	26
Şekil 3.6. Çalışma dışında bırakılan bireyler: (a) Pelvik oluşumlara invaziv rektal kitle (b) Sol opere kalça, metalik operasyon materyali	26
Şekil 3.7. Çalışma dışı bırakılan bireyler: Bilateral gelişimsel kalça displazisine ikincil bozulmuş anatomi.....	27
Şekil 4.1. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmede spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen Piriformis Kas Kalınlığının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi).....	41

Şekil 4.2. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen Piriformis Kas Kalınlığının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi).....	41
Şekil 4.3. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen, Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlık Farkının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)	42
Şekil 4.4. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen, Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlık Farkının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)	42
Şekil 4.5. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye Piriformis Kası-Siyatik Sinir Arası Mesafenin tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)	43
Şekil 4.6. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye Siyatik Sinir Kalınlığının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)	44

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Hayatının bir döneminde erişkinlerin %84'ü bel-kalça ağrısı yaşamaktadır (1, 2). Bu ağrılarının büyük çoğunluğu non-spesiftir. Yani altta yatan organik patoloji büyük çoğunlukla saptanamamaktadır (3, 4). Patolojik sebepler arasında: spinal kord-kauda equina sendromu, metastatik kanser, spinal epidural abse, vertebral osteomyelit, vertebral kompresyon kırığı, radikülopati, spinal stenoz, ankilozan spondilit, osteoartrit, skolyoz ve piriformis sendromu sayılabilir. Piriformis sendromu bel-kalça ağrısının yani siyatiksinin sebeplerinden birisi olup yaklaşık %6'lık kısmını oluşturmaktadır (5).

Piriformis sendromu siyatik sinirin pelvisi terkederken çeşitli sebeplerden dolayı piriformis kası basısına bağlı gelişmektedir. İlk defa 1928 yılında Yeoman tarafından tanımlanmıştır (6). Piriformis sendromu dördüncü ve beşinci dekadlarda sık görülür (7,8). Piriformis sendromu kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülür (9).

Piriformis kası piramid şeklinde ve oblik uzanım gösteren bir kastır. İçinden pelvis ve perineye giden damar ve sinir dallarının geçtiği büyük siyatik foramenin neredeyse tamamını kaplaması nedeniyle bu yapılarla yakın ilişki göstermektedir (10). Bu komşuluklar nedeniyle piriformis kasına ait patolojilerde bu oluşumlarda basıya bağlı şikayet ve semptomlar izlenebilir. Piriformis kası iki parçalı olabilir (7). Fonksiyonu, kalçanın pozisyonuna göre farklılıklar göstermektedir. Yürüme ve ayakta durma sırasında postüral dengenin korunmasına destekçidir. Altı çeşit anatomik varyasyon olabilir (7). Piriformis kası innervasyonu L5, S1 ve S2 spinal sinir köklerinden gelen dallar tarafından sağlanmaktadır (6,11).

Piriformis sendromu etyolojisinde piriformis kasının hipertrofisi, inflamasyonu ya da anatomik varyasyonları sayılmaktadır. Piriformis sendromunun yaklaşık %15'i anatomik varyasyonlar nedeniyle görülmektedir (12, 13, 14).

Piriformis sendromun tanısı genellikle klinik bulgular ve fizik muayene ile yapılmakla birlikte manyetik rezonans görüntüleme (MRG) piriformis kas hipertrofisi ve myozite ikincil sinyal değişiklikleri ve piriformis kas-siyatik sinir anatomik varyasyonlar hakkında bilgi vermektedir. Genellikle diğer sebepler ekarte

edildikten sonra MRG ile piriformis kas ve siyatik sinir patolojileri görüntülenerek piriformis sendromu tanısı desteklenmektedir (15).

Geçmişte piriformis sendromu tanısı klinik olarak koyulacağı düşünülmekte olup görüntüleme teknikleri ve MRG nin rolü gözardı edilmekteydi. Ancak görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ile birlikte günümüzde MRG tetkiki, kas hipertrofisini belirlemekte önemli ve non-invaziv, radyasyon içermeyen bir tanısal test olarak kabul edilmektedir (16).

Piriformis kas hipertrofisi sınırları ve siyatik sinir ile ilişkisi radyoanatomik olarak belirlenebilirse tanısal olarak MRG bu sendromun değerlendirilmesinde kolaylıklar sağlayacaktır (17).

Bu tanımlayıcı çalışmanın birincil amacı piriformis sendromuna neden olan piriformis kas hipertrofisi sınırlarının cinsiyet, yaş grupları ve vücut ağırlıklarına göre belirlenmesidir. Diğer amaçları ise piriformis kası ile siyatik sinir arasındaki mesafenin irdelenmesi, saptanır ise anatomik varyasyon sıklığının değerlendirilmesi, gebelerde piriformis kas kalınlığı-siyatik sinir ilişkisindeki değişikliklerin incelenmesi olarak belirlenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

Gövde ve alt ekstremiteler, vücudun anterior kesiminde inguinal ligament gibi belirgin bir hat ile birbirinden ayrılmaktayken; posterior kesimde ise bu gövde-alt ekstremitayı gluteal bölge ayırmaktadır. Gluteal bölge, fiziksel olarak gövdenin, anatomik olarak ise alt ekstremitelerin bir parçası olarak kabul edilir. Gluteal bölgenin üst sınırını iliak krestler, alt sınırını gluteal sulkuslar, medial sınırını krista iliaka ve koksiks oluşturmaktadır. Lateral sınırını ise spina iliaka anterior superiordan başlayarak trokanter majör seviyesine inen ve sonra sulkus glutealis'in en lateraliyle kesişen hayali vertikal çizgi belirlemektedir (18).

Gluteal bölgenin anatomisi ile ilgili oluşumlar: Sakrum, ilium, iskiüm, trokanter majör, m. gluteus maksimus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m.piriformis, m. gemellus superior, m. gemellus inferior, m. obturator internus ve siyatik sinir olarak listelenmektedir (18).

Kemik pelvis (kalça kemikleri-ilium, iskiüm-pubis, sakrum, koksiks) birbirlerine kalın ligamanlarla sıkıca tutunmuştur. Bu ligamanlardan sakrotüberöz ve sakrospinöz ligamanlar siyatik çentiği ikiye ayırarak, büyük ve küçük siyatik forameni meydana getirir. Büyük siyatik foramen, pelvise giren veya çıkan; küçük siyatik foramen ise, perineye giren ve çıkan anatomik oluşumlar için bir geçiş yolu meydana getirir. Piriformis kası da, sakrumdan gluteal bölgeye büyük siyatik foramenden girmekte olup bu açıklığın neredeyse tamamını kaplar. Bu geçiş sırasında siyatik sinir, piriformis kasına komşuluk göstermektedir.

Gluteal kaslar yüzeysel ve derin olmak üzere iki katmanda gruplanmış olup kalçanın arka yüzünde yerleşmiştir. Yüzeysel katmanda gluteus maksimus, gluteus medius, gluteus minimus ve tensor fasya lata vardır (Şekil 2.1). Derin katmanda ise, kalçanın kısa dış rotator kasları olan piriformis, gemellus superior, obturator internus, gemellus inferior ve quadratus femoris kasları listelenmektedir (Şekil 2.2) (11).

2.1.1. Gluteal Bölge Yüzeyel Katman Kas Grubu



Şekil 2.1. Gluteal bölge yüzeyel katman kaslarının bir kısmı: M. Gluteus maksimus, M. Gluteus medius, M. Gluteus minimus

M. Gluteus Maksimus

Kalçanın posteriorunda yerleşim gösteren, geniş, kalın, quadrilateral şekile sahip bir kastır. İlium, iliak krest, sakrumun alt kısmı, sakrotuberöz ligaman, gluteus medius üzerindeki aponevrozdan orijin göstermekte olup, iliotibial bant ve femurda (gluteal tuberosit) insersiyon gösterir. Kalçanın en kuvvetli ekstansörü olarak kabul edilir. Ayrıca dış rotasyon yaptırır. İnför gluteal sinir tarafından innerve edilmektedir (19).

M. Gluteus Medius

Gluteus medius, triangular şekile sahip bir kastır. Kalçanın dış, arka kısmında yerleşim gösterir. İliumun dış yüzeyinden orjin almaktadır ve distalde büyük trokanterin lateralinde insersiyon gösterir. Kalçaya abdüksiyon yaptırır, ön lifleri ise m. gluteus minimusa kalçanın iç rotasyonunda destek olur. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilir (19).

M. Gluteus Minimus

Gluteus minimus, iliumun lateralinde, gluteus mediusun derininde ve inferiorunda yerleşim gösterir. Distalde büyük trokanterin ön yüzünde insersiyon göstermekte olup, gluteus minimusa çapraz bir çekme hattı oluşturarak, kalça ekleminde iç rotasyon yaptırır. Aynı zamanda kalçanın lateral yüzüne uzandığı için abduksiyon fonksiyonu da gösterir. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilmektedir (19).

M. Tensor Fasya Lata

Tensor fasya lata oldukça kısa bir kas olup görece çok daha uzun bir tendonu vardır. Spina iliaca anterior superiordan orjin alıp, uyluğun lateral yüzünde iliotal bant olarak seyir gösterir ve tibia da insersiyon yapar. Kalçaya abduksiyon yaptırmaktadır. Superior gluteal sinir tarafından innerve edilmektedir (19).

2.1.2. Gluteal Bölgede Derin Katman Kas Grubu



Şekil 2.2. Gluteal bölge derin katman kaslarının bir kısmı: M. Piriformis, M. Gemellus superior, M. Gemellus inferior ve obturator internus kası insersiyon tendonu

Piriformis, gemellus superior, obturator internus, gemellus inferior, obturator externus, kuadratus femoris kaslarının hepsinin insersiyosu trokanter major olup kalçaya dış rotasyon yaptırmak için ortak hareket ederler. Bu sebeple derin kalça rotatorları olarak isimlendirilebilirler.

Piriformis kası, bu grup içerisinde siyatik sinirle olan yakın ilişkisi nedeni ile en bilinen ve klinik öneme sahip bir kastır. Ancak yapılan çalışmalarda inatçı siyatikaljilerde gemelli–obturator internus kas kompleksinin ve komşuluğundaki bursanın da ağrının kaynağı olabileceğinden bahsedilmiştir (20).

M. Gemellus Superior

Gemellus superior, iskiümdan orjin gösterip, obturator internusun tendonuyla birleşerek büyük trokanterin medial kenarına insersiyoy gösterir. Gemellus superior kası, kalça fleksiyondayken uyluğa dış rotasyon yaptırır ve ayrıca uyluğun abdüksiyonuna destek olur.

L5-S2'den gelen köklerle innervasyon gösterir. Gemellus superior kası varyasyon göstermekte olup bazı bireylerde var olmayabilir, normalden daha küçük olabilir veya biri kalça eklemi kapsülü içine yapışacak şekilde çift tendona sahip olabilir. Ek olarak piriformis veya gluteus minimus kaslarıyla birlikte ortak tendonla insersiyoy gösterebilir (20).

M. Gemellus Inferior

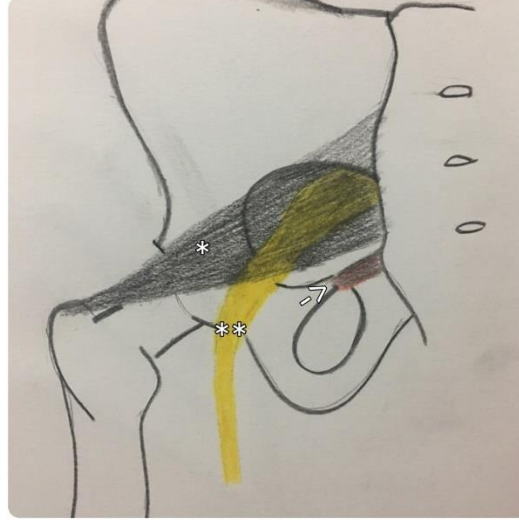
Gemellus inferior, iskiyal çıkıntıdan orjin gösterir ve büyük trokanterin medial kenarında, obturator internusun tendonuyla birlikte insersiyoy yapar. Fonksiyonları gemellus superior kası ile benzerdir. L4-S1'den çıkan köklerden innervasyon gösterir (21). Anatomik varyasyonları arasında, duplikasyon veya var olmamak sayılır. Ayrıca kuadratus femoris ile birleşik yapıda varyasyon gösterebilir.

M. Obturator Internus

Obturator internus, obturator membranın pelvik yüzü ve çevresindeki kemiklerden orjin gösterip, gemellus kaslarıyla birleşerek trokanter majorün medial kenarında ortak tendonla insersiyoy yapar. Fonksiyonu gemellus kasları ile benzerdir. L5-S2 spinal sinirlerinden gelen fibriller ile innervasyon gösterir (21).

Gemellus superior ve inferior, obturator internus kasları ayrı kaslar olarak tanımlanmış olsalar bile ortak tendinöz insersiyonlarından dolayı triseps brakide olduğu gibi, bazı yazarlar tarafından üç başlı tek bir kas oldukları bahsedilmiştir (10).

M. Piriformis



Şekil 2.3. Piriformis kası, spina iskiadika ve siyatik sinir anatomik ilişkisi

(* M. Piriformis, ** Siyatik sinir, -> spina iskiadika)

Piriformis kası piramid şeklinde ve oblik uzanım gösteren, kısa boya sahip bir kastır.

İçinden pelvis ve perineye giden damar ve sinir dallarının geçtiği büyük siyatik foramenin neredeyse tamamını kaplaması nedeniyle bu yapılarla yakın ilişki göstermektedir (Şekil 2.3) (10).

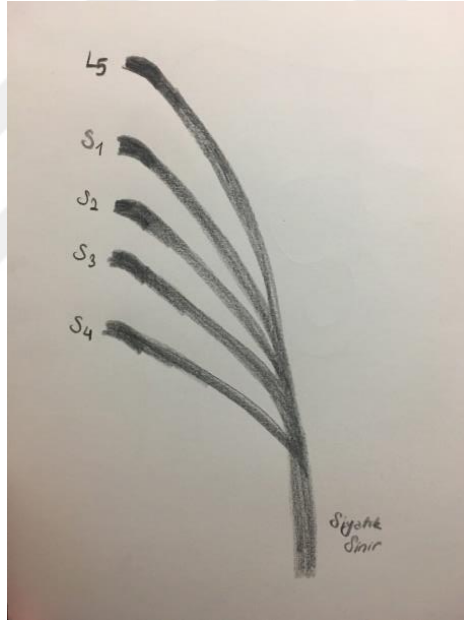
Piriformis kasının inferiorundan geçen oluşumlar: N. İschadicus, N. cutaneus femoris posterior (S1-S3), N. gluteus inferior (L5-S2), A. glutea inferior, A. pudenda interna ve N. pudendus (S2-S4) olarak listelenir. Bu komşuluklar nedeniyle piriformis kasına ait patolojilerde bu oluşumlarda basıya bağlı şikayet ve semptomlar izlenebilir. N. gluteus superior; piriformis kasının superiorunda seyir gösterir. Bu sebepten ötürü piriformis sendromu semptomlarına bu sinir ve innervasyon alanı dahil değildir.

Piriformis kası S2-S4 sakral vertebraların ön yüzünde sakral foramenlerin yanından, sakrotüberöz ligaman ve büyük siyatik çentiğın üst kenarından orijin göstermektedir. Sakroiliyak eklemi çaprazladıktan sonra pelvisi büyük siyatik çentiğın içinden geçerek terk etmektedir. Büyük trokanterin üst posteromedial yüzeyinde insersiyö gösterir (Şekil 1). Gemellus inferior ve obturator internus

kaslarıyla birleşerek ortak bir tendonla da insersiyoy göstermektedir. İki parçalı olabilir (7).

Fonksiyonu, kalçanın pozisyonuna göre farklılıklar göstermektedir. Kalça eklemi ekstansiyonda iken kalçanın dış rotatoru, fleksiyonda iken ise abdüktörü, yürüme esnasında ise kalçanın fleksörü fonksiyonu göstermektedir. Kalçanın 60 derece ve üzeri fleksiyonunda ise iç rotasyon fonksiyonu gösterir. Yürüme ve ayakta durma sırasında postüral dengenin korunmasına destekçidir. Piriformis kası innervasyonu L5, S1 ve S2 spinal sinir köklerinden gelen dallar tarafından sağlanmaktadır (6,11).

Siyatik Sinir



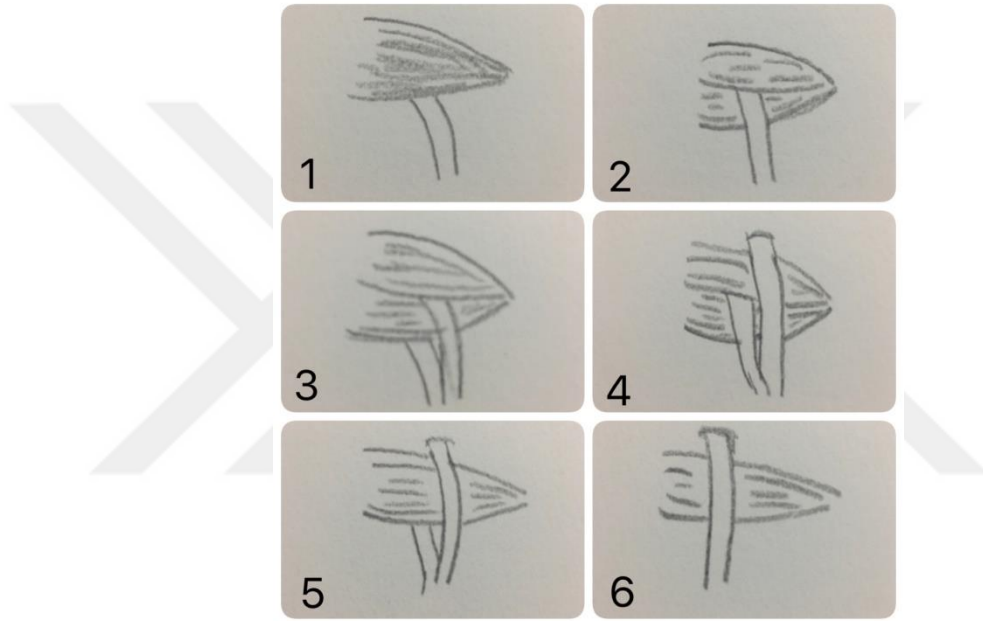
Şekil 2.4. Siyatik sinirin lumbosakral kökleri

Siyatik sinir lumbosakral pleksustan köken alan en büyük sinirdir. L4-S3 spinal sinirlerin ventral dallarından köken almaktadır (Şekil 2.4). Siyatik sinir %80 oranında fibröz-yağlı doku komponentine sahip olup volümünün ancak %20'sini oranında sinir lifleri oluşturmaktadır (22). Motor sinir olup seyri boyunca kutanöz duysal dal vermemektedir.. Pelvisten siyatik çentik düzeyinde, piriformis kasının altından çıkış göstermektedir. Derin gluteal bölgede, kalça ekleminin posterioruna yakın seyirli olup, iskiyal çıkıntı ve büyük trokanterin arasından ilerlemektedir.

Uyluğun derininden inferiora uzanır. Distalde, popliteal fossada, tibial sinir ve ana peroneal sinir olarak iki terminal dal vermektedir (23).

2.1.3. Anatomik Varyasyonlar

Pelviste siyatik sinir ile piriformis kası arasındaki ilişki için bir takım anatomik varyasyonların olduğu gösterilmiştir (24, 25). Beaton ve Anson'un sınıfladığı altı çeşit anatomik varyasyon olabilir (7)(Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Piriformis kası anatomik varyasyonu Beaton ve Anson sınıflaması

1. Siyatik sinir büyük siyatik forameni piriformis kasının altından terk eder (%76-96)
2. Siyatik sinirin tibial dalı ayrılıp piriformis kasının altından, fibular dalı da içinden seyredebilir(%2,5-34)
3. Siyatik sinirin tibial dalı ayrılıp piriformis kasının altından, fibular dalı da üstünden seyredebilir (%0,5-10)
4. Tüm siyatik sinir piriformis kasının içinden seyredebilir (%0,5-2,2)
5. Siyatik sinirin tibial dalı ayrılıp piriformis kasının içinden, fibular dalı da üstünden seyredebilir
6. Siyatik sinir piriformis kasının üstünden seyredebilir (iki vaka).

Beaton ve Anson'un yaptıkları çalışmada en sık görülen tip %84 ile siyatik sinirin bölünmeden piriformisin altından seyiri olarak belirtilmiştir. İkinci sıklıkla %12 ile siyatik sinirin ayrılarak kasın içinden ve altından seyiri belirtilmiştir.

Pelvisi siyatik çentikten terk eden sinir, pek çok bölgede basılanabilir. Ancak en sık sıkışma bölgesi piriformis kası seviyesidir. Siyatik sinirin ve piriformis kasının bu ilişkisi ve varyasyonları travmayı kolaylaştırarak etiyolojide rol üstlenmektedir.

2.2. Tarihçe

Piriformis sendromu (PS), siyatik sinirin çıkış yolunda bulunan piriformis kasının siyatik sinire yaptığı bası ve irritasyonun neden olduğu yakınmalarla karakterize edilen bir çeşit nöropati olarak tanımlanabilir.

Patofizyolojisi tam olarak anlaşılammıştır (14). PS etyolojisinde piriformis kasının hipertrofisi, inflamasyonu ya da anatomik varyasyonları sayılmaktadır. PS'nin yaklaşık %15'i anatomik varyasyonlar nedeniyle görülmekte olup primer piriformis sendromu olarak adlandırılır. Sekonder PS nedenlerine ise çeşitli büyüklü küçük travma sonucu ortaya çıkan yumuşak doku inflamasyonları, kas spazmı, kas hipertrofisi, lokal iskemiler sayılabilir. Uzun süreli egzersiz sonucu kasın kötü-aşırı kullanımı, kasa direkt travmaya neden olan sert zemine oturma, çarpma, dar giysiler küçük travma nedenlerinden birkaçı olarak sayılmaktadır. Darbelere ikincil izlenen lokal hematomlar ise büyük travma olarak kabul edilmektedir. Ayrıca PS; hamileliğe bağlı (vücudun ağırlık merkezinin değişmesi, cevap olarak kas-kemik sisteminin kompanzasyonu, kilo alımı, hormonal değişikliklere ikincil ligaman laksitesisi, pelvik eklemlerdeki değişiklikler) veya doğum sırasında izlenebilir (12, 13, 14, 26). Siyatik sinir tutulumu olmadan, sadece bu bölgedeki bir tetik noktadan dolayı da piriformis sendromu tariflenmiştir (27).

PS az bilindiğinden, genellikle diğer sebepler dışlanarak tanınması nedeniyle tanı konulmasındaki güçlükler yüzünden sendromun görüldüğünden daha az farkedildiği düşünülmektedir (28, 29).

PS ilk kez 1928 yılında Yeoman tarafından, sakroiliyak eklem, piriformis kası ve siyatik sinir arasındaki yakın anatomik ilişkiye dayanarak, piriformis kasını siyatik ağrının potansiyel bir nedeni olabileceği tanımlamıştır. Bu ağrının, sakroiliyak eklem çevresindeki değişikliklerin, piriformis kasında ve tendonunda

inflamasyona sebep olduğu ve buna bağlı fibrozis oluşturması nedeniyle kaynaklandığını öne sürmüştür (6).

Mixter and Barr 1934 yılında, intervertebral disk rüptürü ve sinir kökü kompresyonu arasındaki ilişkiyi tanımlamış olup bu durumun, siyatik ağrısının sebebi olduğunu bildirmişlerdir (30). Bu makaleden sonra piriformis kasının siyatik etyolojisindeki popülaritesi azalmakla beraber çalışmalar devam etmiştir.

Freiberg ve Vinke, siyatikde temel patolojinin sakroiliyak eklem inflamasyonu olduğunu düşünmüş olup; bu durumun piriformis kası, fasyası ve üzerini örten lumbosakral pleksusta inflamatuvar reaksiyon yarattığından bahsetmişlerdir. Ayrıca siyatik sinir epinöryumunun, biyokimyasal irritasyonunun, siyatik patogenezinde rol oynayabileceğini de iddia etmişlerdir (31). Thiele, 1936 yılında piriformis kasının spazm ve hipertrofisi sonucunda siyatik sinir irritasyonu gelişebileceğini ve bunun transrektal masajla tedavi edilebileceğinden bahsetmiştir (32). Shordania 1936 yılında 37 kadın hasta üzerinde yaptığı çalışmada siyatik kronik piriformis iltihabına bağlı olduğunu iddia ederek ‘Piriformitis’ terimini kullanmıştır (33). Freiberg, siyatik piriformis kaynaklı olabildiği için, 1937 yılında, bir takım kriter belirlemiştir (34);

- 1- Pozitif Lasegue testi
- 2- Siyatik çentikte hassasiyet
- 3- Traksiyonla semptomların azalması

Ayrıca piriformisi serbestleştirmeye yönelik miyofasiyal işlemlerin siyatik ağrısını azalttığından söz etmiştir.

Beaton ve Anson, 1937 ve 1938 yıllarında yaptıkları iki çalışmayla, piriformis kası ve siyatik arasındaki ilişkiyi anatomik olarak açıklamayı düşünmüştür. Siyatik sinirin pelvis çıkışında piriformis kasıyla arasında olabilecek altı çeşit çıkış varyasyonundan dördünü kadavralar üzerinde göstermişler ve siyatik sinirin %90 oranında piriformis kasının altından geçerek pelvisten çıktığını gözlemlemişlerdir. Piriformis kası, iki parça halinde olan bireylerde, siyatik sinirin daha kolay etkilenebileceğini iddia etmişlerdir (7, 35).

Robinson 1947’de ‘Piriformis Sendromu’ terimini ilk defa kullanan araştırmacıdır. Ayrıca siyatik hastalık değil semptom olduğunu çünkü nadiren primer bir nöritten kaynaklandığını ve PS’nin genellikle piriformis kasının travması

sonucu gelişen bir siyatik tipi olduğunu belirtmiştir (36).

Robinson çalışmasında PS'nin temel özelliklerini şu şekilde sıralamıştır:

- 1- Sakroiliyak veya gluteal bölgeye olan travma hikayesi,
- 2- Sakroiliyak eklem, büyük siyatik çentik ve piriformis kasında genellikle uyluğa doğru yayılan ve yürümede güçlüğüne sebep olan ağrı,
- 3- Eğilip kalkarken ağrının artması ve supin pozisyonda ağırlı bacağın traksiyonu ile ağrının orta derecede azalması,
- 4- Piriformis kasında palpasyonla hassas, sosis şeklinde kitle,
- 5- Pozitif Lasegue testi,
- 6- Gluteal atrofi (süre ve duruma bağlı olarak)

Pace ve Nagle 1976 yılında PS'nin miyofasiyal bir ağrı olduğunu ve tetik noktanın lokal enjeksiyonu ile tedavi edilebileceğini öne sürmüşlerdir. Çalışmalarında ayrıca tanıda kullanılabilecek, klinik bir test (Pace) belirlemiştir (27).

Solheim 1981 yılında PS'nin büyük siyatik çentikte siyatik sinirin basılanması ile oluşan semptom ve bulgularla karakterize, piriformis kasının patolojisi olarak tanımlamıştır. FAİR testini ilk defa Solheim kullanmış, lokal anestezi ve kortikosteroid kombinasyonunun enjeksiyonu ile hastalarında ağrının azaldığını bildirmiş ve bu işlemin tanı ve tedavi amaçlı olarak kullanılabileceğinden söz etmiştir (37).

Fishman ve arkadaşları 2002 yılında yayınladıkları çalışmalarında, FAİR testinin klinik muayenede ve elektrodyagnostik çalışmalarda kullanılmasının piriformis sendromu için tanı koydurucu olduğunu iddia etmiştir (5, 38).

2.3. Patofizyoloji

PS'nin patogenezi ve etyolojisi henüz kesinleştirilememiş olup; öne sürülen teoriler hala eleştiriye açıktır. Semptomlar siyatik sinirin proksimalde kasın spazmı ve/veya kontraktürüne bağlı olarak basılanması veya irrite olmasına ikincil gelişen bir nöropati – nörit olarak yorumlanmaktadır (39).

PS literatürde dört farklı sebepten gelişebilir. Bu durum patofizyolojideki karışıklığın sebeplerinden biridir. Bu dört farklı sebep şu şekilde sıralanmaktadır:

- 1- Piriformis kası yakınındaki lezyonlar (Endometriyozis, tümör,

hematomlar, fibrozis, anevrizma, arteriovenöz malformasyon) nedeniyle, piriformis kasının direkt rolü olmaksızın siyatik sinirde hasar gelişmesi ve proksimal siyatik nöropati oluşumu,

- 2- Piriformis kasının anatomik varyasyonu nedeniyle kasın siyatik sinire bası yapması ve nöropati oluşması,
- 3- Post-travmatik PS; Gluteal bölge travması nedeniyle, piriformis kası ve ona komşu olan dokularda gelişen fibrozis/skar doku ve yapışıklıkların nöropati oluşturması,
- 4- Siyatik sinir hasarı ve dolayısıyla gerçek nörolojik defisit olmaksızın, piriformis kasının tetik nokta gibi kas-iskelet sistemi patolojilerine veya sadece bazı manevralar sırasında kasın siyatik siniri sıkıştırmasına bağlı gelişen kronik kalça ağrısı (28).

Başlangıçta, literatürde PS siyatik sinir entrapmanı ve bununla ilişkili semptomlarla tanımlanmış olup son dönemlerde yapılan yayınlar; fokal nörolojik defisit olmadan sadece kalça ve hamstring kas grubu ağrısını piriformis sendromuna dahil etmişlerdir.

Robinson, PS için kalça üzerine düşme gibi bir travmanın yapışıklıklara neden olması, siyatik sinirin bu nedenle entrapmanının açıklamasını getirmiş ve buna ikincil gelişen bulguları PS olarak isimlendirmiştir. Yani aslında PS'nin bir tuzak nöropati sendromu olarak tanımlamıştır (36).

Pecina, siyatik sinirin piriformis kasının tendinöz kesiminden seyir gösterdiği bireylerde kasın veya tendonun kalçanın iç rotasyonu ile sinir basısına neden olduğu ve bu sinir hasarı nedeniyle bulguların geliştiğini iddia etmiştir (40).

PS, bazı yazarlar tarafından piriformis kasının hipertrofisi, inflamasyonu veya irritasyonu nedeniyle siyatik sinirin tuzaklanması ile karakterize bir tuzak nöropati tablosu olarak değerlendirilmiştir (11, 41).

Pace ve Nagle, piriformis kasında sıklıkla travma nedeniyle gelişen fokal irritabilitenin, miyofasiyal ağrı sendromu ile sonuçlandığını iddia etmişler ve yaptıkları çalışmada piriformis sendromunun tedavisinde tetik nokta enjeksiyonunun etkili olduğunu öne sürmüşlerdir (27).

PS siyatik sinir nedenlerinden biri olup genellikle kötü postür veya aşırı kas gerginliğinin bir sonucudur (42).

PS; piriformis kasının hipertrofisi, inflamasyon veya irritasyonuna ek olarak piriformis veya siyatik sinirin konjenital anatomik varyasyonları nedeniyle de piriformis sendromu gelişebilir (24, 40). Siyatik sinir en sık şekilde pelvis dışında tibial sinir ve ana fibular sinir dallarına ayrılarak devam eder. Ancak bazen pelvis içinde de dallarına ayrılır. Bu durumlarda iki sinir farklı yollardan geçerek pelvisi terk edebilir. Siyatik sinir dallarının farklı yollardan geçerek pelvisi terk etmesi, non-diskojenik siyatikaljinin, klinik etiyolojisinin tanımlanmasında önemli yere sahiptir. Varyasyon tipine göre siyatik sinir, ana fibular sinir veya tibial sinirin tuzaklanması çeşidine göre piriformis sendromunun farklı klinik bulgularla görülmesi beklenir (24). Örneğin Beaton'ın yapmış olduğu sınıflamaya göre '2', '3', '5' sınıfı varyasyonlarda sadece ana fibular siniri basılarken, '4', '6' sınıfı varyasyonlarda tüm siyatik sinirin etkileneceği öngörülebilir (7, 43). Ancak normal populasyona ait anatomik serilerde bildirilen varyasyon sıklığıyla, piriformis sendromu olan hastalardaki varyasyon sıklığı arasında belirgin fark bulunmamış olması PS'nin patogenezinde anatomik varyasyonların önemli olmadığını güçlü bir şekilde düşündürmektedir (5, 43, 44).

PS tanımlanan olguların yaklaşık yarısında travma anamnezi öyküsü saptanmıştır (27). Makro travma nedeniyle gelişen yumuşak doku inflamasyonu, kas spazmı ya da granülasyon dokusu sinir entrapmanına neden olarak PS oluşturabileceği ileri sürülmüştür (27, 45 - 47).

Direk kompresyon veya tekrarlayan minör travmaların sonucunda da PS oluşabilir.

Bu tekrarlayan mikrotravma kaynaklı PS'ye örnek olarak sert zemine oturmakla gelişen 'cüzdan nöriti' ya da 'vale nöriti' olarak tanımlanan durum gösterilebilir (29, 48). Mikrotravma uzun mesafeli yürüme veya koşma, uzun süreli oturma (özellikle bacak bacak üstüne atarak) ile kaynaklanabilir. Künt travma, hematoma ve eş zamanlı siyatik sinir ve piriformis kası arasında granülasyon dokusu oluşturarak semptomların ortaya çıkmasına yol açabilir. Anevrizma veya arteriyel malformasyonlar, tümörler, endometriozis, total kalça protezi sonrası yapışıklıklar, iltihaplı dokular ve düzgün kaynamayan kırıklar nedeniyle de siyatik çentikten önce veya sonra herhangi bir alanda bası oluşabilir ve PS bulguları görülebilir (49-59).

McCrorry ve Bell, posterior kutanöz sinir ve gluteal sinirlerin hariç tutularak tüm ağrı ve semptomlarının, sadece siyatik sinir entrapmanına bağlanmasının bir hata olduğunu öne sürmüş ve isimlendirmenin PS yerine ‘derin gluteal sendrom’ olmasını önermişler ve bu şekilde kalçanın diğer rotator kaslarının da nöral yapılara bası yapabileceğini olasılığının hesaba katılmasını önermişlerdir (60).

Papadopoulos ve Khan piriformis kasının, miyofasyal ağrı, piyomyozit, travmaya ikincil gelişen miyozitis ossifikans gibi tüm intrinsik patolojilerinde primer PS olarak isimlendirilmesini önermiştir. Spinal patolojinin dışlandığı, siyatik çentiğe komşu yapılarla ilişkili, posterior kalça ağrısı yapan, bacağı yayılan ağrının olduğu veya olmadığı, tüm diğer nedenlerin sekonder PS veya pelvik outlet sendromu olarak isimlendirilmesinin daha doğru bir yaklaşım olacağını savunmuştur (11).

2.4. Tanı Yöntemleri

PS tanısı diğer patolojiler ekarte edilerek koyulur. Siyatik sıklıkla neden olan lomber patolojiler, siyatik sinire bası yapabilecek pelvik kitle gibi diğer nedenler ekarte edildikten sonra, klinik belirti ve bulgulara göre piriformis sendromu tanısına yönlendirilir. Bu sebeple iyi öykü alınması ve fizik muayene yapılması tanı için gereklidir (39).

Genellikle PS tanılı hastaların, akut veya kronik olabilen, kalça ve/veya uyluk-bacağı yayılabilen, kramp veya yanma tarzında ağrı şikayetleri mevcuttur. Genellikle siyatik sinir dağılımında duysal ve motor değişiklikler izlenmez (11, 39). Kalça ağrısı sıklıkla sakrumdan büyük trokantere doğru yayılan tarzda izlenir (10, 41, 61). Topallama ve yürürken bacağı sürüklenme hikayesi izlenebilir ve hasta ayakta uyuma tarifleyebilir. Piriformis kası, altından geçen siyatik sinire bası yapıyorsa; gluteal ağrı, siyatik şeklinde uyluk arkasından tüm alt ekstremiteye yayılan tarzda tariflenebilir (62, 63). PS’de bel ağrısının yeri şüphelidir. Hallin, bel ağrısının PS’ye çok nadir eşlik ettiğini söylemiş, Parziale ise farklı şiddetlerde bel ağrısının olabileceğini belirtmiştir (61, 64). Ağrı öne eğilmekle, uzun süre oturmakla, uyluğa iç rotasyon ve addüksiyon yaptırmakla, çömelmek, yürümek, merdiven çıkmak, oturulan yerden ayağa kalkarken görülebilir veya ağrı şiddeti artabilir (8, 11, 39, 41, 61). Uzun süre, sert bir yüzeye oturma ile ağrı şiddeti artabilir (8, 15).

Benson ve arkadaşları, cerrahi olarak tedavi ettikleri, 14 PS'li hastanın hepsinde oturmak ile ağrının arttığını belirtmiştir (46). Beatty, hastaların yan yatar pozisyondan, sırt üstü yatar pozisyona geçerken yaptıkları dönme hareketi sırasında piriformis kasının kasıldığını, bu sebeple ağrılarının arttığını tanımlamıştır (8).

PS tanısı alan hastaların yarısında gluteal bölgede geçirilmiş künt travma hikayesi vardır (8, 11, 27, 46, 56). Özellikle de düşme öyküsü tariflenmekte olup genellikle travma çok şiddetli değildir ve semptomların başlamasından aylar önce yaşanmış olabilir (10). Klinik seyirin uzadığı, kronik PS tanısı olan hastalarda travma öyküsünü saptanması zordur (39). PS tanılı kalan diğer hasta yarısında travma öyküsü alınamamakta olup ağrının başlangıcı spontandır ve tanımlanabilir bir etyoloji saptanamaz (65).

Alt ekstremitelerin traksiyonu veya eksternal rotasyonu ile ağrı şiddeti azalabilir (41, 45). Piriformis kasının, lateral pelvis duvarı ile yakın komşuluğu nedeni ile barsak hareketleri sırasında ağrı oluşabilir. Kadınlarda disparoni (%23) yakınması olabilir (11, 31, 36, 39, 61, 65).

Robinson ve birkaç yazar daha kronik hastalarda gluteal atrofinin varlığını tanı ölçütlerine dahil olarak kabul etmiştir (27, 36, 41).

Kontrakte piriformis kası aynı taraf kalçayı eksternal rotasyona çevirir; hastanın sırtüstü rahat bir şekilde yatması istendiğinde, etkilenen tarafta ayağın eksternal rotasyonda durduğu izlenebilir. Bu bulgu "pozitif piriformis işareti" olarak tanımlanmıştır (33, 45, 47, 66).

PS tanılı hastalarda genelde gerçek nörolojik defisit olmadığı varsayılmaktadır. Hatta lomber disk hernisi ile ayırıcı tanısının bu özellik üzerinden yapılabileceği savunulmuştur (27, 60). Ancak literatüre bakıldığında, 28 olgu sunumunun 11'inde (%40), fizik muayenede nörolojik defisit varlığı bahsedilmiştir (11, 56, 66 - 68). Klasik siyatik tablosuna benzer bir ağrıya sebebiyet verdiği için PS ve lomber disk hernisi ayrımı bu sebepten klinik olarak oldukça güçtür. Normal nörolojik muayene ile beraber lomber eklem hareket açıklığının tam olması, tanıda kök basısının dışlanması sağlayabilir (11, 27). PS'de lomber eklem hareket açıklığı normal olarak izlenmektedir (27). PS'ye sahip hastalarda düz bacak kaldırma testi (DBK) genellikle negatiftir, test ağrıya neden oluyorsa disk patolojisi düşünülmelidir. Ancak siyatik sinirin irrite olması halinde PS'de de, test sırasında

ağrı ve siyatik sinir trasesine uyan bölgede uyuşma olabilir (10).

Nadir olarak saptansa da aynı taraflı ayak bilek refleksinde azalma, diz ve kalça fleksor kaslarda gcszlk ve siyatik sinir trasesinde uyuşma PS'de görülebilmektedir (15).

Fizik muayenede; kalçada sakrumdan büyük trokantere doğru olan piriformis kasının bulunduğu bölgede, palpasyonla ağrı ve hassasiyet olguların çoğunda saptanır (11, 31).

Rektal tuşeylede, lateral pelvik duvarda, hastanın yakınmalarına benzer hassasiyet saptanabilir (27, 39). Pelvik ve rektal muayene ile piriformis kasının intrapelvik kısmında palpasyon ile kitle saptanabilir. Palpe edilen kitle bazı yazarlara göre piriformis sendromunun temel bulgularından biri olarak bahsedilir (36).

2.4.1. Tanıda Kullanılan zel Testler

Birçok klinik test, PS tanısında fikir vermesi için kullanılabilir. Ancak hiçbir test tek başına piriformis sendromu tanısı için özgül değildir. Uygun yk, fizik muayene ve görüntüleme yöntemi eşliğinde bu bulguların pozitifliği, PS tanısı için yol göstericidir (39). Freiberg, Beatty, Pace, FAİR testleri PS için tanımlanmış özel testleri oluşturmaktadır. Bu testler kasın pasif gerilmesi (Freiberg ve FAİR testi) (31, 34, 37, 46) veya dirence karşı aktif kasılması (Pace ve Beatty testi) (8, 27) mantığından esas alır.

2.4.2. Tanıda Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

PS tanısının klinik olarak koyulduğu ancak diğer hastalıkların, patolojilerin ekartasyonu ile tanının konulabileceği, yönündeki yaygın görüş nedeniyle diğer tanı yöntemleri uzun dönem ihmal edilmiştir. Klinik tanı kriterlerinin kesin – patognomonik olmaması, teşhisi g hale getirmekte ve hastalığın atlanmasına ya da geç tanı konulmasına zemin oluşturmaktadır. Genel görüş, siyatik ağrısına yol açabilecek spinal ve ekstraspinal nedenlerin ekartasyonu için klinik yetersiz kaldığında tüm diğer görüntüleme yöntemlerinin kullanılması şeklinde (11).

Son dönemde, radyolojik ve elektrofizyolojik tekikler, ayırıcı tanıların dışlanması amacıyla değil, direkt olarak PS tanısının konulması amacıyla

kullanılmaya başlanmıştır.

Bu amaçla çok sayıda elektromiyografi (EMG), sintigrafi, MRG, BT, ultrasonografi (US), elastografi ile yapılan çalışmalar tespit edilebilir (15). Ayrıca görüntüleme yöntemleri tanı dışında tedavi amaçlı enjeksiyonlarda da kullanılabilir.

Direkt grafi ve BT özellikle osseöz patolojilerin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

US, ulaşılabilirliği, nöral dokuyu vasküler yapılardan ayırdedebilme özelliği, uzun segment nöral trasesinin değerlendirilebilmesi ve dinamik olması nedeniyle entrapman nöropatileri tanısında yüz güldürücüdür. Ancak görüntülerin yorumlanmasında tecrübe gerektirir.

Nöral dokunun direkt görüntülenilebilir olması, entrapman seviyesinin saptanılabilir olması, denervasyon paterninin haritalanabilmesi özellikleri ile MRG alt ekstremitte entrapman nöropatilerinde ve PS’de seçilmesi gereken öncelikli tetkiktir. Birbiri ile çelişen çalışmalar olmasına rağmen nöropatilerinde MRG’nin yeri yadsınamaz olup elektrofizyolojik çalışmaları desteklemekte önemli bir role sahiptir (15).

PS’de özellikle antikoagülan tedavi, kanama bozuklukları, çok sayıda seri görüntüleme gerekliliği, ağrıyı tolere edemeyen pediatrik yaş grubu gibi çeşitli sebeplerle hastaya EMG yapılamıyor ise tanıda MRG kullanışlıdır. Son dönemde artan görüntüleme kalitesi sayesinde, örneğin manyetik rezonans T2 nörografi (MRN) sayesinde PS tanısında MRG’nin yeri git gide artmaktadır. Hata bazı durumlarda alt ekstremitte nöropatilerinde EMG’nin yerini alacağı ön görülmektedir (15).

Günümüzde alt ekstremitte entrapman nöropatilerinde ve PS’de MRG özellikleri açısından çok az bilgi vardır. Nöropati reversibl aşamadayken nöropatinin erken tanınması ve tedavi edilebilmesi için görüntüleme bulgularının doğru değerlendirilebilmesi ve tanınması önem taşımaktadır (15).

2.4.2.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme Teknikleri

Rutin pelvik incelemelerde yumuşak dokuda kas ve tendon değerlendirilmesine ek olarak siyatik sinirin de değerlendirilmesi gereklidir.

Nöral dokunun net değerlendirilebilmesi için üç planda (aksiyel, koronal, sagittal) görüntülenmesini gerektirir. Ancak nöral trase optimal olarak aksiyel planda değerlendirilir. Aksiyel yüksek çözünürlüklü T1 ağırlıklı, sıvı duyarlı, yağ baskılı serilerde değerlendirilmesi tavsiye edilir. Sagittal ve koronal planda incelemelerin sıvı duyarlı, özellikle short tau inversion recovery (STIR) sekans ile yapılması önerilir (15).

T1 ağırlıklı görüntülemelerde nöral doku, kas dokuya benzer şekilde ara intensitede izlenmektedir. Periferik sinirlerin ara sinyalini çeşitli nöral dokuların, endonöral sıvının, myelinin, yağlı interfasiküler epinöriumun ve konektif bağ dokunun mix sinyal bileşkesi oluşturmaktadır. T2 ağırlıklı görüntülerde ılımlı sinyal artışı dikkat çekmektedir. Bu sinyal artışı nöral fasiküller arasındaki sıvı varlığına bağlanmıştır. Aksiyel MRG'de ovoid, yuvarlak şekilli yapılar olarak izlenirler. Koronal ve sagittal planlarda nöral trase uzun aksı görüntülenebilir. Büyük boyutlu nöronlarda fasiküler iç yapı aksiyel planda bal peteği görünümüne sebep olur. Küçük boyutlu periferik nöronların bu şekilde izlenmesi zorlaşır.

Aksiyel planda büyük boyutlu nöronların majör dallanmaları görüntülenebilir. Örneğin siyatik sinirin trasesi boyunca tibial ve peroneal ayrılması görüntülenebilmektedir (15).

Nöronlar kas dokuları arasında sıklıkla yağ doku sayesinde parlak görümlü mesafede ilerlerler. Genç atletik yapılı bireylerde yağ doku kütesinin az olması sebebiyle nöral dokunun kas doku sinyalinden ayrımı güçleşebilir (15).

Aynı yağlı planda nöral doku komşuluğunda yerleşimli vasküler yapılar ile nöral doku ayrımı da güç olabilmektedir. T1 ağırlıklı serilerde nöral doku ve vasküler doku izointenstir. T2 ağırlıklı olmak üzere sıvı duyarlı sekanslarda vasküler doku ve patolojik nöral doku artmış sinyal özelliği gösterir. Nöral doku ve vasküler yapılar arasında uzaysal anatomik ilişkinin bilinmesi, vasküler dokularda izlenen sinyal void özelliği ve tortüozite varlığı iki yapı arasında ayırımı sağlamaktadır (15).

Siyatik sinir, büyük boyutu ve yağ doku ile çevrili olması nedeniyle MRG görüntülerinde kolaylıkla seçilebilir ve trasesi takip edilebilir. Aksiyel plan MRG görüntülerinde 2cm çapa ulaşan, ara sinyale sahip, fasiküler iç yapıda büyük ovoid bir oluşum olarak izlenir. Fasiküler yapısı her üç planda kolaylıkla ayırılabilir. Siyatik sinir bazen tüm puls sekanslarda normal olarak artmış sinyale sahip

olabileceği gibi bu görünüm fibrolipomatöz hamartom ile karıştırılmamalıdır. Oblik, sagittal, aksiyel ve koronal planlarda piriformis kası ya da sakrum referans nokta alınarak sakral pleksus ve siyatik sinir değerlendirilmelidir.

MRG görüntülerinde karakteristik olarak: Büyük siyatik foramende piriformis kası anterirorunda, internal iliak damarların lateralinde yağ doku içerisinde seyir gösterir. Piriformis kası trasesini kısa bir mesafe takip edip siyatik çentik düzeyinde daha posterolaterale eğimlenir. Bu eğimlenme düzeyinde, büyük trokanter ve iskial tuberositas arası mesafede daha belirgin fibriler görünüm sergiler. Üst bacak düzeyinde siyatik sinir anteriorunda gluteus maksimus kası; posteriorunda superior gemellus, the obturator internus, inferior gemellus, quadratus femoris kasları yer alır. Daha alt kesitlerde siyatik sinir, Hamstring kas grubu anteriorunda, adduktor magnus kası posteriorunda ilerler. Alt seviyelere indikçe siniri çevreleyen yağ doku miktarında azalma gözlenir (15).

Literatürde pelvis MRG, PS tanısında kullanılabileceğine yönelik yayınlar olsa da teşhiste güvenilirliği kesin değildir (40). PS'de piriformis kasının MRG ile değerlendirilmesine ait çalışma ilk olarak Barton PM. tarafından 1991'de kullanılmış olup iki vakada piriformis kası normal olarak görüntülenmiştir (41).

Piriformis sendromunda MRG'de nöropatinin direkt bulguları siyatik sinir trasesinde deviasyon, siyatik sinir boyut artışı ve sinyal artışı olarak sıralanabilir. Siyatik sinir çevresinde yağ planının tümör, skar doku, ödeme ikincil obliterasyonu izlenebilir.

Denervasyona ikincil hamstring kas gruplarında adduktor magnus kasında değişiklikler görülebilir. Ancak daha distaldeki denervasyon bulguları inceleme alanı kısıtlılığı nedeniyle gözden kaçabilir.

Siyatik siniri kapsayan varikoziteler, tümörler, inflamasyon ve bunlara ikincil sinirde yer değiştirme MRG ile kolaylıkla saptanabilmektedir. Eğer lomber vertebra MRG ve L5-S1 radikülopati EMG tetkikleri non diagnostik ise pelvis ileri incelemesi tanıya yardımcı olmaktadır.

PS tanısında birkaç adet karakteristik MRG bulgusundan bahsedilmektedir. Semptomatik ve asemptomatik taraflarda bariz piriformis kası çap farkı olabilir. Ancak asemptomatik bireylerde de ılımlı çap farkı saptanabilir. PS tanısında MRG'nin daha yararlı olabilmesi için siyatik sinir ve piriformis kası arasındaki

radyoanatomik ilişkinin ve piriformis kasının normal çapı ölçüm sonuçlarının standardize edilmesi gerektiği çeşitli çalışmalarda vurgulanmaktadır (17).

Piriformis kasında selektif atrofi, hipertrofi ya da varyasyonel aksesuar kas birlikteliği saptanabilir. Siyatik sinirin ya da bir dalının piriformis kasının içerisinde seyir göstermesi saptanabilir ancak varyasyonel olarak normal bireylerin %10'unda bu görünümün varlığı akılda bulundurulmalıdır. Siyatik sinirde ve piriformis kasında artmış sinyal saptanabilir (15).

Piriformis kasında anatomik varyasyonların görüntülenmesinde MRG yetersizdir. Spinner ve ark.ları tarafından, daha önce on farklı klinisyen tarafından değerlendirilen, EMG ve radyolojik inceleme yapılan, pelvik ve lomber MRG'lerin ve BT miyelogramın normal raporlanan ancak klinik şüphe nedeniyle opere edilen bir kadın hastada piriformis kasında anatomik varyasyonu olduğu izlenmiş olup pelvik MRG'nin bu varyasyonu saptayamadığı belirtilmiştir (69). Diğer bir çalışmada cerrahi sırasında piriformis kasının iki parçalı olduğu ve siyatik sinirin bu iki parçanın ortasından geçtiği izlenmekte olup hastanın preoperatif MRG değerlendirmesinde tek bulgu olarak piriformis hipertrofisi görülebildiğini belirtmişlerdir (13). Bugüne kadar PS'de MRG bulgularıyla ilgili yapılmış az sayıda yayın vardır ve sonuçları birbirleri ile tutarsızdır (47, 70).

Gadolinyum sonrası kontrastlanma özellikle kitle nedenli nöropatilerde değerlendirilebilir. Normal nöral dokunun gadolinyum sonrasında kontrast tutması beklenmez. Kan-nöral bariyer değişiklikleri ve endonöral aralığa gadolinyumun ikincil sızıntısı komprese olmuş nöral dokuda kontrastlanmanın sebepleri olarak sayılabilir (15).

Yeni bir gadolinyum içerikli Gadofluorine M isimli ajan ile fareler üzerinde yapılan deneylerde akut nöral dejenerasyon değerlendirilmiş olup ümit verici sonuçlar elde edilmiştir. Gadofluorine M dejenere nöral dokuya tutunarak T1 ağırlıklı görüntülerde kontrastlanmaya sebep olmaktadır. Rejenere olan nöral dokuda proksimalden distale geri dönüşlü kontrastlanma izlenmiştir. Rejenere olan sinirlerin EMG ile değerlendirilmesi ancak hedef kasa ulaştığında yapılabilir olmaktadır ve bu süreç haftalar, aylar almaktadır. Nöral grefleme yapılması için kritik dönemde nöral rejenerasyonun kanıtlanabilir olması Gadofluorine M ile sağlanabilmiştir (15).

Periferal sinirlerin değerlendirilmesinde MRN, yüksek rezolüsyonlu ve görece yeni bir görüntüleme tekniğidir. MRN tekniğinde; kimyasal Çift selektif puls sekansı ile nöral doku içerisinde ve çevresindeki yağ doku, yüksek TE (yaklaşık 90msn) sayesinde evre kas doku sinyali, radyo frekans (RF) saturasyon pulsları ile vasküler yapılar da sıvı sinyali baskılanmaktadır. Geriye kalan sinyal yalnızca endonrinal sıvı ve nöral doku olmakta olup parlak sinyal özelliğine sahiptir. Yüksek kalitede fasiküler detay vermekte olup en güzel aksiyel planda izlenmektedir. Bu aŐamada bu teknik lumbal pleksus, sakral pleksus, siyatik sinir, femoral sinir ve ana peroneal sinir gibi büyük anatomik oluşumlarda kullanılabilir. Yüksek znrlkl görüntüler fasiküler devamsızlığın kolaylıkla değerlendirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu teknik ile intranöral-perinöral tümör doku ayrımı yapılabilir (15).

MRN ile 239 non diskojenik siyatik tanılı hasta üzerinde yapılan bir çalışmada PS spesifitesi %93 ve sensitivitesi %64 olarak belirlenmiştir. Bu değerler tanı kriteri olarak siyatik foramen düzeyinde siyatik sinirde sinyal artışı ve piriformis kası asimetrisi kullanılarak tespit edilmiştir. Tanı kriteri olarak yalnızca piriformis kas kalınlığı kabul edildiğinde spesifite ve sensitivitede belirgin azalma belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada etkilenen düzeyde piriformis kas hipertrofinin daha sık, atrofisinin ise nadiren görüldüğü belirtilmiştir (15).

Siyatik sinirde sinyal artışı olan bazı hastalarda MRG ile piriformis kasının kompresyonu gösterilememiŐ, bu durum piriformis kasının dinamik yapısına bağlanmış ve klinik muayenede olduğu gibi piriformis kasının MRG ve MRN incelemelerinde statik ve dinamik olarak görüntülenmesi gerektiği önerilmiŐtir (71).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

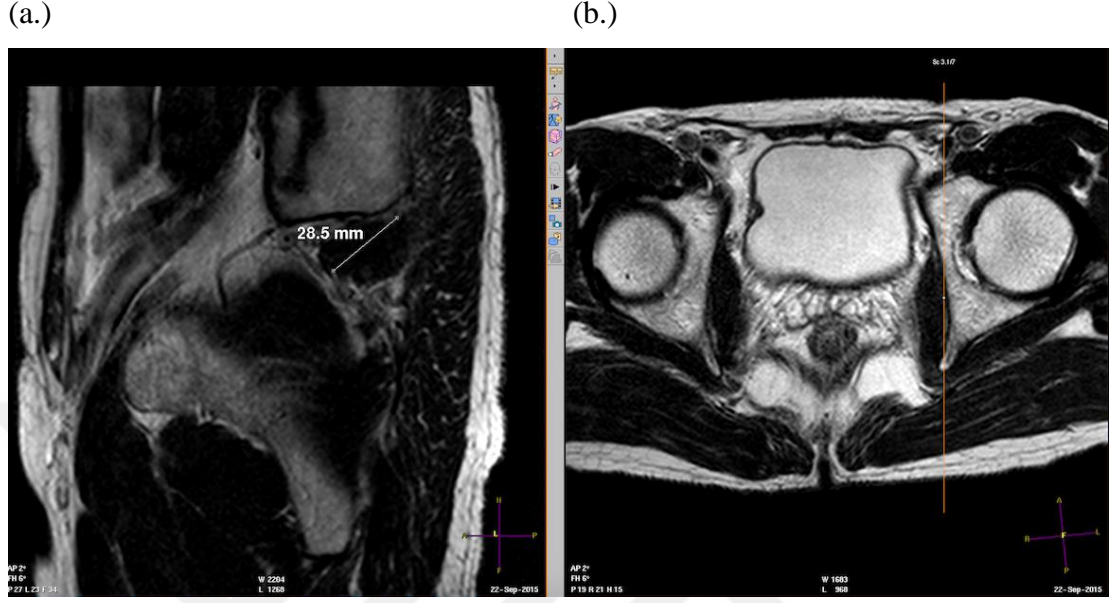
3.1. Hasta Popülasyonu

Çalışmada Nisan 2013-Nisan 2016 tarihleri arasında Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Bölümünde değişik endikasyonlar ile çeşitli kliniklerce istenilen alt abdomen MRG tetkiki için başvuran bireyler geriye dönük olarak taranmıştır. Nisan 2013-Nisan 2016 tarihleri arasında 539 bireye ait alt abdomen MRG tetkiki tarandı. 18 yaş altı pediatrik grup, geçirilmiş pelvik travma, pelvik gelişimsel anomaliler, pelvik kas-iskelet doku kitleleri, görüntülerde bozulmaya neden olacak enstrümantasyon-protez olan, hareket artefaktı nedeniyle görüntüleme kalitesi düşük olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir (Şekil 3.6, 3.7). Bu nedenlerle 101 birey çalışma dışı bırakılmıştır. Kriterlere uygun olan PS tanısı almamış toplam 438 birey çalışmaya dahil edildi. İncelenen bireylerin yaş ortalaması $49,41 \pm 17,37$ yıl, olup %47,9'u 50 yaşın üzerindedir. Bireylerin %65,5'i kadın iken %34,5'i erkekti. Araştırmaya dahil edilen bireylerin vücut ağırlıklarına, MRG çekim parametreleri incelenerek ulaşıldı.

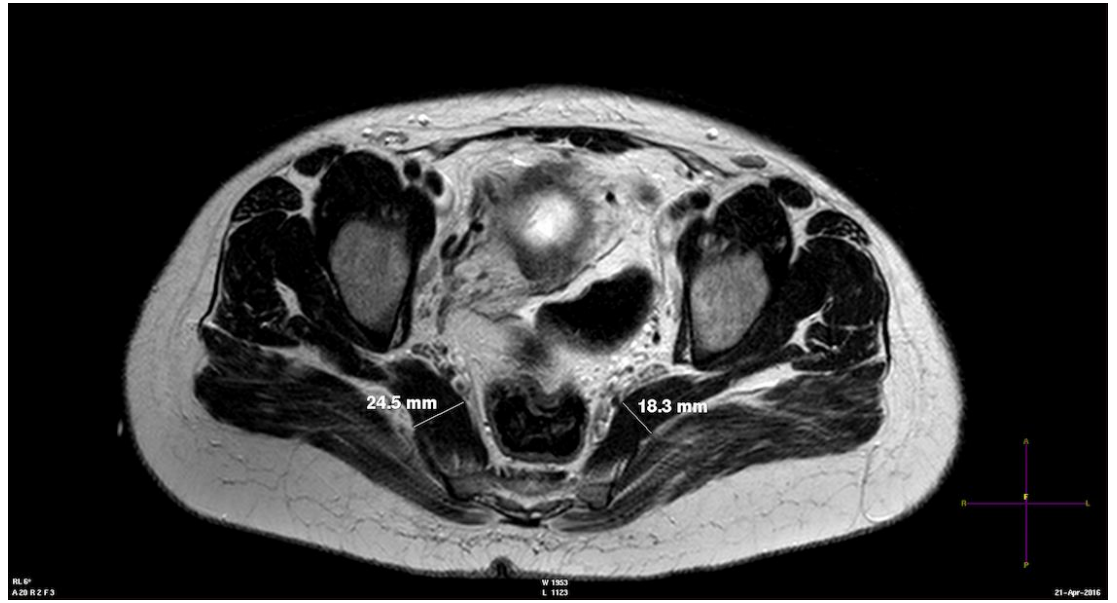
Bireylerin alt abdomen MRG konvansiyonel görüntülerinde aksiyel ve sagittal T1 TSE -T2 TSE, aksiyel STIR sekanslar değerlendirildi. Ölçümler aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır:

1. Sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta piriformis kasının spina iskiadika düzeyinde kalınlığı (Şekil 3.1),
2. Aksiyel planda T2 TSE veya STIR sekansta piriformis kasının pelvik çıkım düzeyinde kalınlığı (Şekil 3.2),
3. Sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta siyatik sinirin spina iskiadika düzeyinde kalınlığı (Şekil 3.3),
4. Sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta spina iskiadika düzeyinde siyatik sinir-piriformis kas arası mesafe (Şekil 3.4),
5. Sagittal planda T2 TSE sekansta L4-5, L5-S1 intervertebral disk lomber hernisi varlığı/yokluğu,
6. Aksiyel ve sagittal planda intrauterin gebelik varlığı/yokluğu,
7. Sagittal planda T1 TSE veya T2 TSE sekansta anatomik varyasyon varlığı yokluğu değerlendirildi (Şekil 3.5).

Anatomik varyasyon tiplemesi için Beaton ve Anson tarafınca yapılan sınıflama esas alınmıştır.

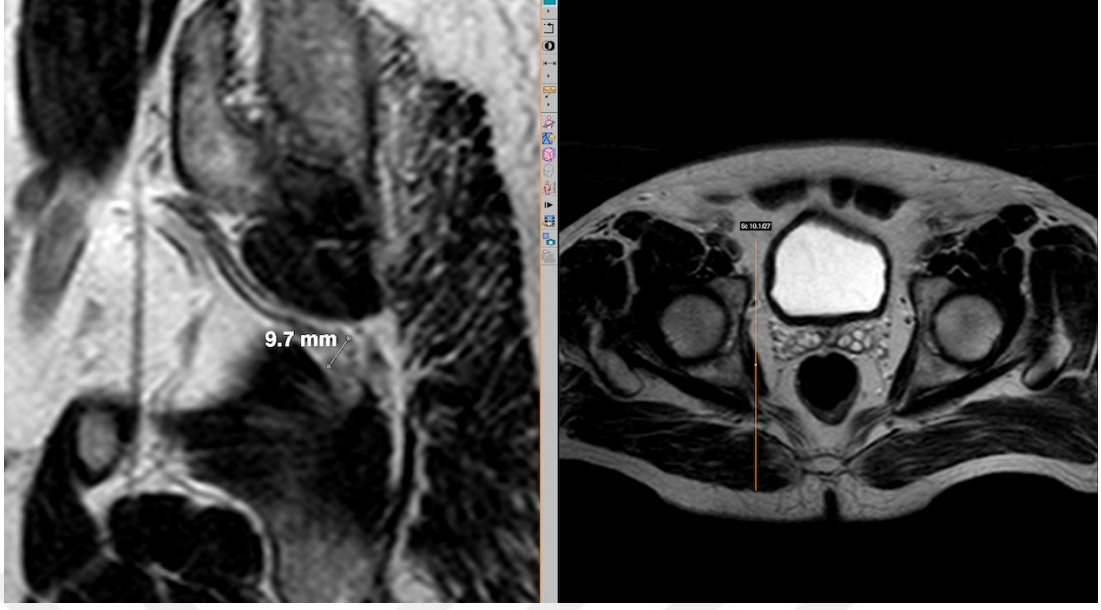


Şekil 3.1. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansda piriformis kasının spina iskiadika düzeyinde kalınlık ölçümü, (b) Referans görüntü



Şekil 3.2. Aksiyel planda T2 TSE sekansda piriformis kasının pelvik çıkım düzeyinde kalınlık ölçümü

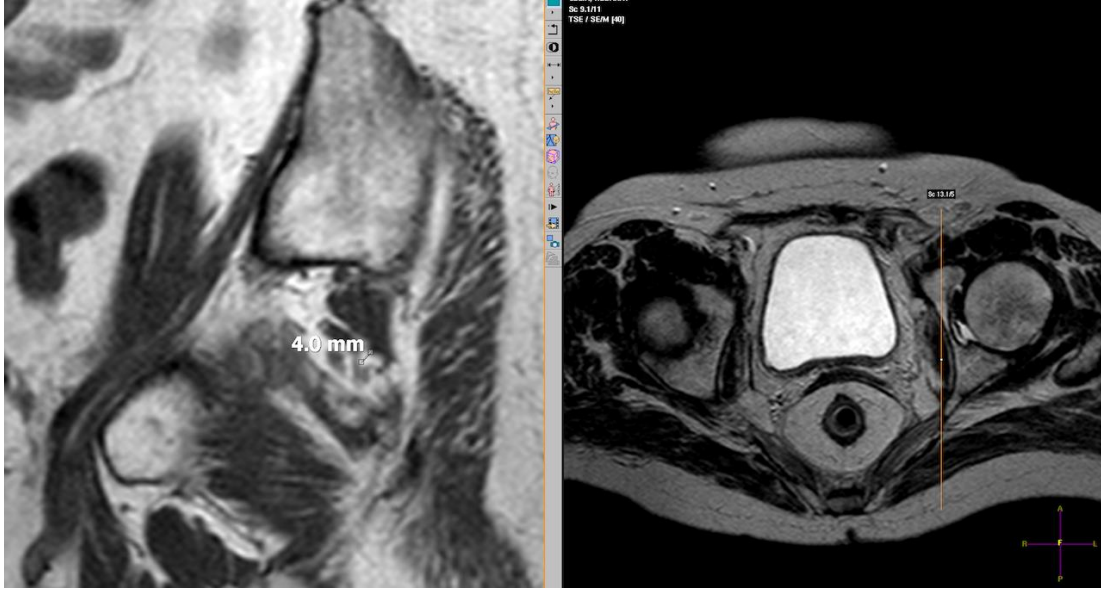
(a.) (b.)



Şekil 3.3. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansta siyatik sinirin spina iskiadika düzeyinde kalınlık ölçümü, (b) Referans görüntü

(a.)

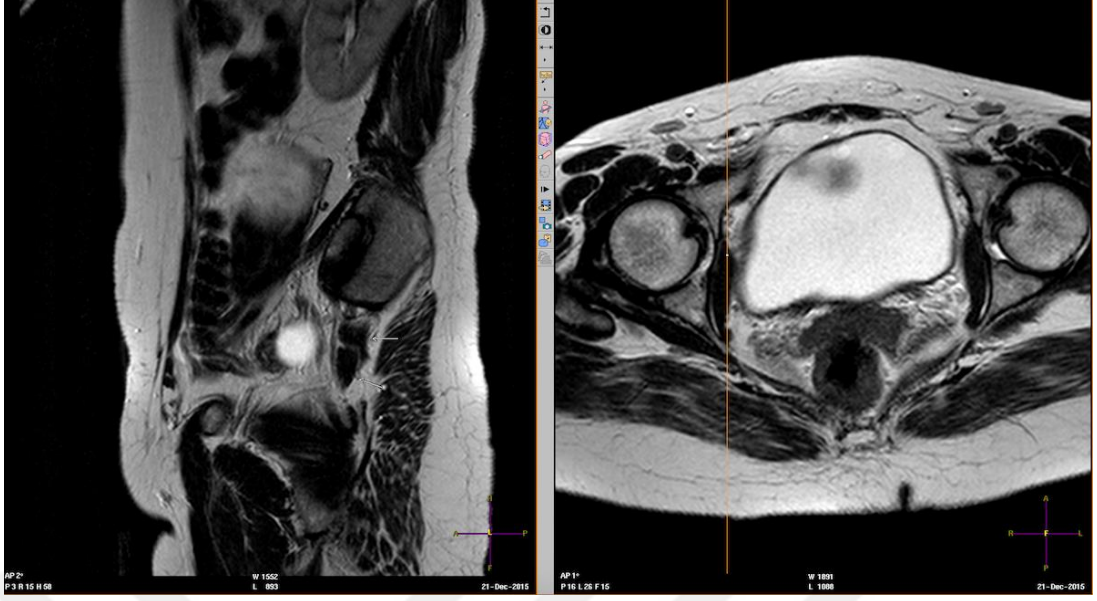
(b.)



Şekil 3.4. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansta spina iskiadika düzeyinde siyatik sinir-piriformis kas arası mesafe ölçümü (b) Referans görüntü

(a.)

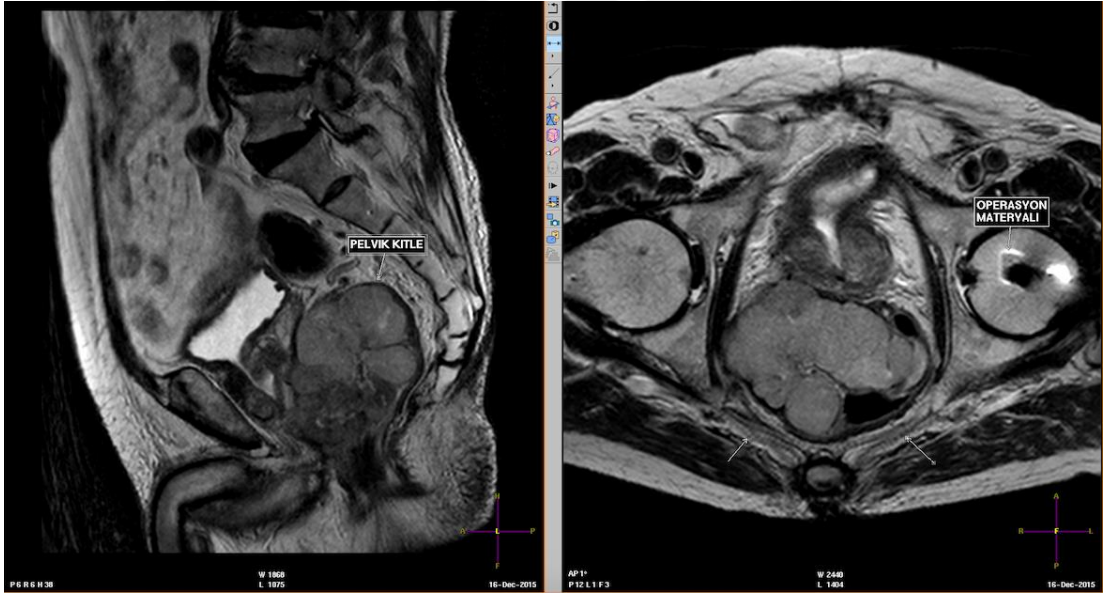
(b.)



Şekil 3.5. (a) Sagittal planda T2 TSE sekansa piriformis kasının Beaton – Anson sınıflamasına göre tip 2 varyasyon görünümü (b) Referans görüntü

(a.)

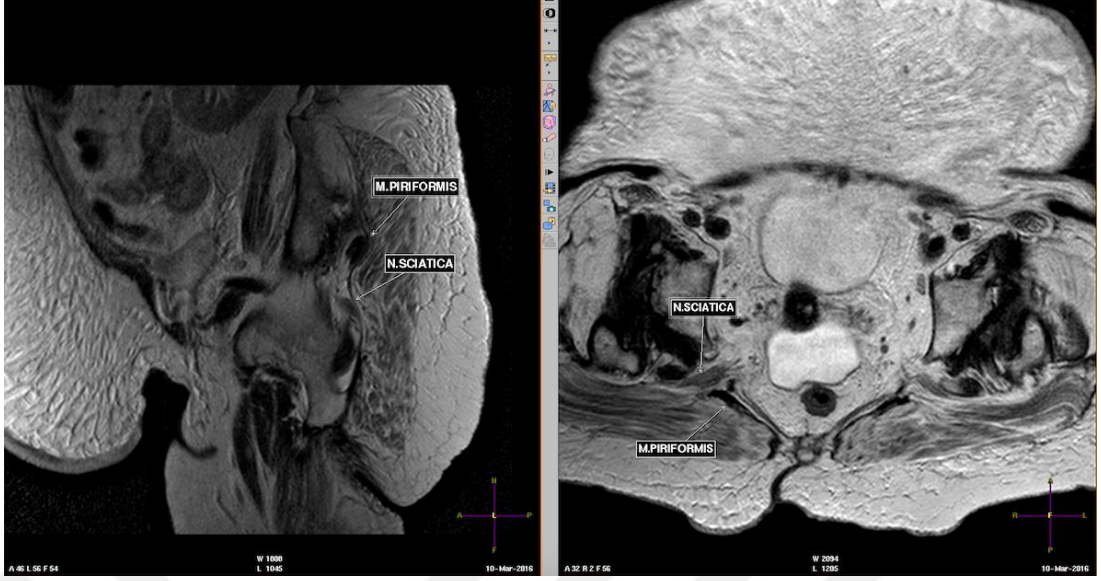
(b.)



Şekil 3.6. Çalışma dışında bırakılan bireyler: (a) Pelvik oluşumlara invaze rektal kitle (b) Sol opere kalça, metalik operasyon materyali

(a.)

(b.)



Şekil 3.7. Çalışma dışı bırakılan bireyler: Bilateral gelişimsel kalça displazisine ikincil bozulmuş anatomi

Çalışmada öncelikle iki farklı planda alınan piriformis kas kalınlığının yaş, cinsiyet ve kiloya göre normal sınırlarının belirlenmesi amaçlandı. Diğer amaçlar ise iki farklı planda sağ-sol piriformis kasları arasındaki kalınlık farkının yaş, cinsiyet, kiloya göre irdelenmesi; siyatik sinir kalınlığının ve kas-sinir mesafesinin yaş, cinsiyet, kiloya göre irdelenmesi; lomber herninin piriformis kas kalınlığına etkisinin irdelenmesi; piriformis kası kalınlığı ile siyatik sinir kalınlığı arasındaki ilişkinin irdelenmesi; piriformis kası kalınlığı ile kas-siyatik sınır arası mesafenin bağlantısının irdelenmesi; anatomik varyasyon tiplerinin sıklığının MRG ile tanımlanması olarak belirlendi.

3.2. MR Görüntüleme Parametreleri

Çalışma, Radyoloji Anabilim Dalına ait 1.5 T MR (Achieva; Philips Medical Systems, Best, The Netherlands) cihazı ile yapıldı. Çekimlerde abdomen koil kullanıldı.

Çalışmada ölçümler rutin alt abdomen MRG tetkikine dahil aksiyel ve sagittal T2 TSE, aksiyel T1 TSE sekanslarında yapıldı. Sekans özellikleri tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3.1. MRG sekans özellikleri

Sekans	TR (msn)	TE (msn)	Turbo Faktör	FOV	Kesit Sayısı	Kesit Arası Boşluk/ Kesit Kalınlığı	NSA	Matrix	Süre (dk)
Sagittal T2 TSE	3000	90	20	349	30	1.5mm/4mm	2	348/640r	3:30
Aksiyel T2 TSE	3855	90	24	100	50	1.5mm/4mm	2	240/432r	2:42
Aksiyel T1 TSE	598	10	5	100	50	1.5mm/4mm	2	192/512r	2:42

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırma verisi “SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)” aracılığıyla bilgisayar ortamına yüklendi ve değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma, ortanca (minimum-maksimum), frekans dağılımı ve yüzde olarak sunuldu. Kategorik değişkenlerin değerlendirmesinde Pearson Ki-Kare Testi uygulandı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov) kullanılarak incelendi. Normal dağılıma uyduğu saptanan değişkenler için iki bağımsız grup arasındaki istatistiksel anlamlılıklarda Student’s T Testi, uymadığı saptanan değişkenler için ise; Mann-Whitney U Testi istatistiksel yöntem olarak kullanıldı. Tüm radyolojik ölçümlerin cinsiyete göre, yaşın 50’nin üzerinde olmasını öngörmede tanısal karar verdirici özellikleri ROC Eğrisi Analizi ile incelendi. Anlamlı sınır değerlerinin varlığında, bu sınırların sensitivitesi ve spesifisitesi hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

3.4. Etik Kurul Onayı

Çalışma için Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 01.11.2016 tarihinde 19/02 karar no. ile onay alındı.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında toplam 438 birey incelendi. İncelenen bireylerin yaş ortalaması $49,41 \pm 17,37$ yıl, ortancası 49 (min:18-maks:101) yıl olup %47,9'u 50 yaşın üzerindeydi. Bireylerin %65,5'i kadın iken %34,5'i erkekti. Araştırmaya dahil edilen bireylerin vücut ağırlıkları ölçüldü. Buna göre bireylerin vücut ağırlığı ortalaması $74,56 \pm 12,68$ kg, ortancası 75 (min:38-maks:120) kg'ydı ve %45,7'sinin vücut ağırlığı 75 kg'nin üzerindeydi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Bireylerin bazı tanımlayıcı özellikleri

(n=438)	n (%)	$\bar{X} \pm S$	ortanca (min-maks)
Yaş (yıl)		$49,41 \pm 17,37$	49 (18-101)
≤50 yaş	228 (52,1)		
>50 yaş	210 (47,9)		
Cinsiyet			
Erkek	151 (34,5)		
Kadın	287 (65,5)		
Vücut Ağırlığı (kg)		$74,56 \pm 12,68$	75 (38-120)
≤75 kg	238 (54,3)		
>75 kg	200 (45,7)		

n: Birey sayısı; %: Yüzde; \bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma

Araştırma kapsamında incelenen bireylerin spina seviyesinde sagittal kesitte ölçülen sağ taraf piriformis kası kalınlığı ortalaması $19,62 \pm 5,11$ (min:5,2-maks:42,0) mm iken sol taraf ortalaması $19,84 \pm 5,03$ (min:1,0-maks:40,3) mm'ydı. Aynı kasın sağ taraf için pelvis çıkımında aksiyel kesitte ölçülen kalınlık ortalaması $19,32 \pm 5,10$ (min:6,5-maks:39,9) mm iken sol taraf için ortalaması $19,42 \pm 4,93$ (min:7,2-maks:42,1) mm'ydı (Tablo 4.2).

Ayrıca bireylerin spina seviyesinde piriformis kası ile siyatik sinir arası mesafeleri de ölçüldü. Buna göre sağ taraf mesafe ortalaması $0,63 \pm 0,96$ (min:0-maks: 6,7) mm iken sol taraf ortalaması $0,64 \pm 0,92$ (min:0-maks:4,4) mm'ydı (Tablo 4.2).

İncelenen bireylerin spina seviyesinde ölçülen sağ taraf siyatik sinir kalınlığı ortalaması $6,74 \pm 1,66$ (min:3,1-maks:12,7) mm iken sol taraf ortalaması $6,90 \pm 1,76$ (min:2,8-maks:14,9) mm'ydi (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Bireylerin radyolojik ölçümleri

(n=438)	<i>Seviye</i>	<i>Kesit Yönü</i>	<i>Taraf</i>	$\bar{X} \pm S$	medyan (min-maks)
	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	<i>Sağ</i>	$19,62 \pm 5,11$	19,4 (5,2-42,0)
	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	<i>Sol</i>	$19,84 \pm 5,03$	20,0 (1,0-40,3)
Piriformis Kas Kalınlığı (mm)	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	<i>Sağ</i>	$19,32 \pm 5,10$	19 (6,5-39,9)
	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	<i>Sol</i>	$19,42 \pm 4,93$	19,2 (7,2-42,1)
Piriformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi (mm)	<i>Spina</i>	----	<i>Sağ</i>	$0,63 \pm 0,96$	0 (0-6,7)
	<i>Spina</i>	----	<i>Sol</i>	$0,64 \pm 0,92$	0 (0-4,4)
Siyatik Sinir Kalınlığı (mm)	<i>Spina</i>	----	<i>Sağ</i>	$6,74 \pm 1,66$	6,6 (3,1-12,7)
	<i>Spina</i>	----	<i>Sol</i>	$6,90 \pm 1,76$	6,8 (2,8-14,9)

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma

Bireylerin anatomik varyasyon tipi, lomber herni ve gebelik durumları Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Araştırmaya dahil edilen bireylerin %79,5'inde tip-1 anatomik varyasyon saptanırken %20,5'inde tip-2 anatomik varyasyon mevcuttu. Tip-2 anatomik varyasyon saptanan 90 bireyin %52,2'sinin sağ, %28,9'unun sol tarafta iken %18,9'unun bilateraldi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Bireylerin anatomik varyasyon tipi, lomber herni ve gebelik durumları

(n=438)	n (%)
Anatomik Varyasyon Tipi	
Tip-1	348 (79,5)
Tip-2	90 (20,5)
Anatomik Varyasyon Yönü (n=90)	
Sağ	47 (52,2)
Sol	26 (28,9)
Bilateral	17 (18,9)
Lomber Herni	
Yok	244 (55,7)
Bulging	159 (36,3)
Protrüzyon	22 (2,3)
Listezis (Grade-1)	10 (2,3)
Listezis (Grade-2)	3 (0,7)
Gebelik Durumu	
Yok	428 (97,7)
Var	10 (2,3)

n: Birey sayısı; %: Yüzde

İncelenen bireylerin %55,7'sinde lomber herni saptanmazken %36,3'ünde bulging, %2,3'ünde protrüzyon, %2,3'ünde grade-1 listezis ve %0,7'sinde grade-2 listezis saptandı (Tablo 4.3).

Bireylerin yaş grupları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Yaşı 50 ve daha az olan bireyler ve 50'nin üzerinde olan bireyler arasında sagittal kesitte spina seviyesinde ölçülen sağ taraf piriformis kası kalınlığı, pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı, spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe ve spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Elli yaşın üzerinde olan bireylerin sagittal kesitte ölçülen spina seviyesinde sağ taraf piriformis kası kalınlığı ile pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı 50 yaşında ve daha

küçük olan bireylerden anlamlı olarak düşük iken spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe ve spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.4).

Diğer taraftan bireylerin yaş grupları arasında spina seviyesinde sagittal kesitte ve pelvis çıkımında aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf arasında piriformis kas kalınlığı farkı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Bireylerin yaş grupları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı

	Seviye	Kesit Yönü	Taraf	Yaş≤50 (n=228)	Yaş>50 (n=210)	p
				$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	
Piriformis Kas Kalınlığı (mm)	Spina	Sagittal	Sağ	20,18±5,39 (6,4-42,0)	19,01±4,73 (5,2-32,9)	0,017^a
	Spina	Sagittal	Sol	20,26±4,82 (7,9-40,3)	19,40±5,23 (1,0-37,7)	0,074 ^a
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sağ	20,12±5,14 (6,5-39,9)	18,45±4,93 (6,7-32,4)	0,001^a
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sol	20,05±5,09 (7,2-42,1)	18,74±4,68 (7,8-30,7)	0,005^a
Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlığı Farkı	Spina	Sagittal	-----	3,25±2,97 (0-18,1)	3,28±2,97 (0-18,1)	0,801 ^b
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	-----	2,56±2,38 (0-15,5)	2,56±2,10 (0-12,3)	0,620 ^b
Piriformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi (mm)	Spina	-----	Sağ	0,46±0,77 (0-3,2)	0,82±1,10 (0-6,7)	<0,001^b
	Spina	-----	Sol	0,52±0,77 (0-3,4)	0,77±1,04 (0-4,4)	0,023^b
Siyatik Sinir Kalınlığı (mm)	Spina	-----	Sağ	6,40±1,62 (3,2-12,7)	7,11±1,62 (3,1-11,6)	<0,001^b
	Spina	-----	Sol	6,53±1,73 (2,8-14,9)	7,31±1,71 (2,8-13,2)	<0,001^b

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; aStudent T Testi; bMann-Whitney U Testi

Bireylerin cinsiyetleri arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen erkek ve kadın bireyler arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı ölçülen açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Erkeklerin spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı kadınlardan anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.5).

Diğer taraftan bireylerin cinsiyetleri arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kas kalınlığı farkı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Bireylerin cinsiyetleri arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı

	Seviye	Kesit Yönü	Taraflar	Erkek (n=151)	Kadın (n=287)	p
				$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	
Piriformis Kas Kalınlığı (mm)	Spina	Sagittal	Sağ	21,94±4,97 (10,3-42)	18,34±4,76 (5,2-32,0)	<0,001 ^a
	Spina	Sagittal	Sol	22,27±4,88 (1-40,3)	18,57±4,64 (1,48-29,9)	<0,001 ^a
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sağ	21,88±5,24 (11,8-39,9)	17,97±4,48 (6,5-33,9)	<0,001 ^a
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sol	21,66±4,93 (10,0-42,1)	18,24±4,51 (7,2-32,0)	<0,001 ^a
Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlığı Farkı	Spina	Sagittal	-----	3,04±2,98 (0-18,8)	3,38±2,90 (0-18,1)	0,149 ^b
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	-----	2,58±2,28 (0-15,5)	2,55±2,24 (0-13,8)	0,871 ^b
Piriformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi (mm)	Spina	-----	Sağ	0,76±1,11 (0-6,7)	0,56±0,86 (0-3,5)	0,122 ^b
	Spina	-----	Sol	0,68±0,97 (0-3,6)	0,62±0,89 (0-4,4)	0,768 ^b
Siyatik Sinir Kalınlığı (mm)	Spina	-----	Sağ	7,18±1,62 (3,1-12,2)	6,52±1,63 (3,1-12,7)	<0,001 ^b
	Spina	-----	Sol	7,30±1,76 (3,7-13,2)	6,69±1,73 (2,8-14,9)	0,002 ^b

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; aStudent T Testi; bMann-Whitney U Testi

Bireylerin vücut ağırlıkları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen bireylerden vücut ağırlığı 75 kg ve daha az olanlarla 75 kg'den fazla olanlar arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Vücut ağırlığı 75 kg'den fazla olanların spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı vücut ağırlığı 75 kg ve daha az olanlardan anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.6).

Diğer taraftan bireylerden vücut ağırlığı 75 kg ve daha az olanlarla 75 kg'den fazla olanlar arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kas kalınlığı farkı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Bireylerin vücut ağırlıkları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı

	Seviye	Kesit Yönü	Tarafl	Vücut Ağırlığı≤75	Vücut Ağırlığı>75	p
				kg (n=238)	kg (n=200)	
				$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	
Piriformis Kas Kalınlığı (mm)	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	<i>Sağ</i>	19,00±4,96 (5,4-32,9)	20,35±5,20 (5,2-42,0)	0,006^a
	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	<i>Sol</i>	19,10±5,03 (1,0-37,7)	20,73±4,91 (6,8-40,3)	0,001^a
	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	<i>Sağ</i>	18,45±4,94 (6,5-39,9)	20,36±5,11 (9,1-37,7)	<0,001^a
	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	<i>Sol</i>	18,48±4,82 (7,2-42,1)	20,54±4,84 (9,7-32,0)	<0,001^a
Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlığı Farkı	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	-----	3,25±3,05 (0-18,8)	3,28±2,78 (0-13,9)	0,729 ^b
	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	-----	2,46±2,07 (0-9,7)	2,67±2,45 (0-15,5)	0,420 ^b
Piriformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi (mm)	<i>Spina</i>	-----	<i>Sağ</i>	0,58±0,96 (0-6,7)	0,68±0,95 (0-4,3)	0,196 ^b
	<i>Spina</i>	-----	<i>Sol</i>	0,57±0,89 (0-4,0)	0,72±0,95 (0-4,4)	0,062 ^b
Siyatik Sinir Kalınlığı (mm)	<i>Spina</i>	-----	<i>Sağ</i>	6,55±1,71 (3,1-12,7)	6,98±1,56 (3,1-11,6)	0,005^b
	<i>Spina</i>	-----	<i>Sol</i>	6,73±1,81 (2,8-14,9)	7,11±1,68 (3,3-13,2)	0,013^b

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; aStudent T Testi; bMann-Whitney U Testi

Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında bazı tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken ($p<0,05$), yaşları, yaş grupları, vücut ağırlıkları ve vücut ağırlığı grupları benzerdi ($p>0,05$). Tip-2 anatomik varyasyon saptanan bireyler içinde kadınların yüzdesi erkeklerden anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında bazı tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı

(n=438)	Tip-1 (n=348)	Tip-2 (n=90)	p
Yaş (yıl), $\bar{X}\pm S$ (min-maks)	49,84 \pm 17,28 (18-101)	47,76 \pm 17,69 (18-89)	0,337 ^b
≤50 yaş, n (%)	178 (51,1)	50 (55,6)	0,456 ^c
>50 yaş, n (%)	170 (48,9)	40 (44,4)	
Cinsiyet, n (%)			0,013^c
Erkek	130 (37,4)	21 (23,3)	
Kadın	218 (62,6)	69 (76,7)	
Vücut Ağırlığı (kg), $\bar{X}\pm S$ (min-maks)	74,65 \pm 12,72 (38-120)	74,23 \pm 12,59 (40-110)	0,702 ^b
≤75 kg, n (%)	185 (53,2)	53 (58,9)	0,331 ^c
>75 kg, n (%)	163 (46,8)	37 (41,1)	

n: Birey sayısı; %: Sütun yüzde; \bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; bMann-Whitney U Testi; cKi-Kare Testi

Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tip-1 ve tip-2 varyasyon gösteren bireyler arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı farkı ve spina seviyesinde ölçülen, sağ taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Tip-2 anatomik varyasyon saptanan bireylerin spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı farkı tip-1 varyasyon saptananlardan anlamlı olarak yüksek iken spina seviyesinde ölçülen, sağ taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafesi anlamlı olarak düşüktü (Tablo 4.8).

Diğer taraftan bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ve pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı, pelvis çıkımında aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı farkı, spina seviyesinde ölçülen sol taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe, spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Bireylerin anatomik varyasyon tipleri arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı

	Seviye	Kesit Yönü	Tarafl	Tip-1 (n=348)	Tip-2 (n=90)	p
				$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	
Piriformis Kas Kalınlığı (mm)	Spina	Sagittal	Sağ	19,64±5,07 (5,2-42,0)	19,51±5,29 (5,4-32,8)	0,829 ^a
	Spina	Sagittal	Sol	20,06±4,84 (6,8-40,3)	19,01±5,66 (1,0-31,3)	0,076 ^a
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sağ	19,35±5,18 (6,5-39,9)	19,20±4,81 (6,7-33,9)	0,799 ^a
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sol	19,49±4,90 (7,4-42,1)	19,18±5,09 (7,2-31,2)	0,596 ^a
Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlığı Farkı	Spina	Sagittal	-----	2,92±2,55 (0-13,9)	4,59±3,82 (0,1-18,8)	<0,001^b
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	-----	2,43±2,11 (0-15,5)	3,04±2,68 (0-13,8)	0,074 ^b
Piriformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi (mm)	Spina	-----	Sağ	0,72±0,99 (0-6,7)	0,30±0,70 (0-3,0)	<0,001^a
	Spina	-----	Sol	0,68±0,93 (0-4,4)	0,48±0,86 (0-4,0)	0,053 ^a
Siyatik Sinir Kalınlığı (mm)	Spina	-----	Sağ	6,73±1,66 (3,1-12,7)	6,81±1,65 (3,7-10,4)	0,626 ^a
	Spina	-----	Sol	6,87±1,70 (2,8-14,9)	7,03±1,98 (2,8-13,2)	0,386 ^a

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; aStudent T Testi; bMann-Whitney U Testi

Bireylerin lomber herni durumları arasında bazı tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Lomber herni saptanan ve saptanmayan bireyler arasında yaş, yaş grupları, vücut ağırlığı ve vücut ağırlığı grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken ($p<0,05$), cinsiyetleri benzerdi ($p>0,05$). Lomber herni saptanan bireylerin yaşları ve vücut ağırlıkları lomber herni saptanmayanlardan anlamlı olarak

yüksekti. Ayrıca lomber herni saptanan bireyler içinde yaşı 50'nin üzerinde olanların yüzdesi ve vücut ağırlığı 75 kg'nin üzerinde olanların yüzdesi lomber herni saptanmayanlardan anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Bireylerin lomber herni durumları arasında bazı tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı

(n=438)	Lomber Herni Yok (n=244)	Lomber Herni Var (n=194)	p
Yaş (yıl), $\bar{X}\pm S$ (min-maks)	43,80±16,48 (18-87)	56,48±15,84 (19-101)	<0,001^b
≤50 yaş, n (%)	157 (64,3)	71 (36,6)	<0,001^c
>50 yaş, n (%)	87 (35,7)	123 (63,4)	
Cinsiyet, n (%)			0,703 ^c
Erkek	86 (35,2)	65 (33,5)	
Kadın	158 (64,8)	129 (66,5)	
Vücut Ağırlığı (kg), $\bar{X}\pm S$ (min-maks)	72,60±12,36 (38-110)	77,04±12,68 (48-120)	0,001^b
≤75 kg, n (%)	146 (59,8)	92 (47,4)	0,010^c
>75 kg, n (%)	98 (40,2)	102 (52,6)	

n: Birey sayısı; %: Sütun yüzde; \bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; bMann-Whitney U Testi; cKi-Kare Testi

Bireylerin lomber herni durumları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Lomber herni saptanan ve saptanmayan bireyler arasında spina seviyesinde ölçülen sol taraf siyatik sinir kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken ($p<0,05$), diğer tüm radyolojik ölçümleri benzerdi ($p>0,05$). Lomber herni saptanan bireylerin spina seviyesinde ölçülen sol taraf siyatik sinir kalınlığı saptanmayanlardan anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Bireylerin lomber herni durumları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı

	Seviye	Kesit Yönü	TaraF	Lomber Herni Yok	Lomber Herni Var	p
				(n=244)	(n=194)	
				$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	
	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	<i>Sağ</i>	19,78±5,15 (8,6-42,0)	19,41±5,08 (5,2-32,9)	0,456 ^a
Piriformis Kas	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	<i>Sol</i>	20,16±4,88 (1,5-40,3)	19,44±5,21 (1,0-31,5)	0,138 ^a
Kalınlığı (mm)	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	<i>Sağ</i>	19,53±4,94 (9,1-37,7)	19,06±5,30 (6,5-39,9)	0,342 ^a
	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	<i>Sol</i>	19,54±4,82 (7,2-34,6)	19,28±5,08 (7,4-42,1)	0,585 ^a
Sağ ve Sol	<i>Spina</i>	<i>Sagittal</i>	-----	3,32±3,03 (0-18,8)	3,20±2,81 (0-17,7)	0,801 ^b
Piriformis Kas	<i>Pelvis çıkımı</i>	<i>Aksiyel</i>	-----	2,43±2,24 (0-15,5)	2,72±2,26 (0-13,8)	0,083 ^b
Kalınlığı Farkı						
Piriformis	<i>Spina</i>	-----	<i>Sağ</i>	0,57±0,89 (0-4,3)	0,70±1,03 (0-6,7)	0,209 ^b
Kası-Siyatik						
Sinir Mesafesi	<i>Spina</i>	-----	<i>Sol</i>	0,58±0,84 (0-3,6)	0,71±1,01 (0-4,4)	0,402 ^b
(mm)						
Siyatik Sinir	<i>Spina</i>	-----	<i>Sağ</i>	6,62±1,67 (3,1-12,7)	6,90±1,62 (3,1-11,6)	0,073 ^b
Kalınlığı (mm)	<i>Spina</i>	-----	<i>Sol</i>	6,74±1,72 (2,8-14,9)	7,11±1,80 (2,8-13,2)	0,015^b

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; aStudent T Testi; bMann-Whitney U Testi

Araştırma kapsamında incelenen kadın bireylerin 10'u 2. veya 3. trimesterde gebeydi. Gebe olan bu 10 bireye yaş ve vücut ağırlığı yönünden benzer olan 10 gebe olmayan kadın birey randomize olarak seçilerek karşılaştırıldı. Kadın bireylerin gebelik durumları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı Tablo 4.11'de sunulmuştur.

Gebe olan ve olmayan kadın bireyler arasında pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol piriformis kas kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Gebe olan kadınların pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol piriformis kas kalınlığı gebe olmayanlardan anlamlı olarak yüksekti (Tablo 4.11).

Diğer taraftan gebe olan ve olmayan kadın bireyler arasında spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen sağ ve sol piriformis kas kalınlığı ile spina ve pelvik çıkımda ölçülen sağ-sol piriformis kas kalınlık farkı, sağ ve sol piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe, son olarak sağ ve sol siyatik sinir kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.11. Kadın bireylerin gebelik durumları arasında radyolojik ölçümlerinin dağılımı

KADIN	Seviye	Kesit Yönü	Tarafl	Gebe Değil (n=10)	Gebe (n=10)	p*
				$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	$\bar{X}\pm S$ (min-maks)	
Priformis Kas Kalınlığı (mm)	Spina	Sagittal	Sağ	18,39±6,24 (9-32)	19,86±3,90 (13,6-25,2)	0,353
	Spina	Sagittal	Sol	17,76±4,89 (10-24)	21,11±2,84 (7,4-25,9)	0,190
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sağ	16,93±3,89 (13-25)	21,24±3,93 (14,1-26,0)	0,029
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	Sol	17,12±2,60 (13,7-21)	21,84±3,99 (15,3-29,3)	0,007
Sağ ve Sol Priformis Kas Kalınlığı Farkı	Spina	Sagittal	-----	2,65±2,46 (0,1-8)	2,27±1,33 (0,6-4,8)	0,971
	Pelvis çıkımı	Aksiyel	-----	2,35±2,09 (0,0-5,5)	2,78±2,34 (0-5,7)	0,579
Priformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi (mm)	Spina	-----	Sağ	0,37±0,66 (0-1,8)	0,31±0,52 (0-1,3)	0,912
	Spina	-----	Sol	0,37±0,82 (0-2,4)	0,47±0,68 (0-1,7)	0,143
Siyatik Sinir Kalınlığı (mm)	Spina	-----	Sağ	5,91±1,41 (3,6-7,7)	6,06±1,03 (4,5-7,3)	1,000
	Spina	-----	Sol	5,45±1,37 (3,3-7,6)	6,27±0,90 (4,5-7,4)	0,579

\bar{X} : Ortalama; S: Standart sapma; *Mann-Whitney U Testi

Araştırma kapsamında incelenen erkek ve kadın bireylerde ayrı ayrı piriformis kası kalınlığının, sağ ve sol piriformis kası kalınlık farkının, piriformis kası-siyatik sinir arası mesafenin ve siyatik sinir kalınlığının 50 yaşın üzerinde olmayı öngörmedeki tanısal karar verdirici özellikleri ROC Eğrisi Analizi ile değerlendirildi ve tanısal karar verdirici özelliği olduğu saptanan değişkenler için kesme değerleri (cut-off) belirlendi.

Buna göre; erkelerde hem spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen (AUC=0,65; 95% CI: 0,59-0,71), hem de pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen

(AUC=0,69; 95% CI: 0,63-0,76) piriformis kas kalınlığının, yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmede tanısal karar verdirici özelliklerinin olduğu saptandı ($p<0,05$) ve 3 farklı cut-off değeri belirlendi (Tablo 4.12, Şekil 4.1-2).

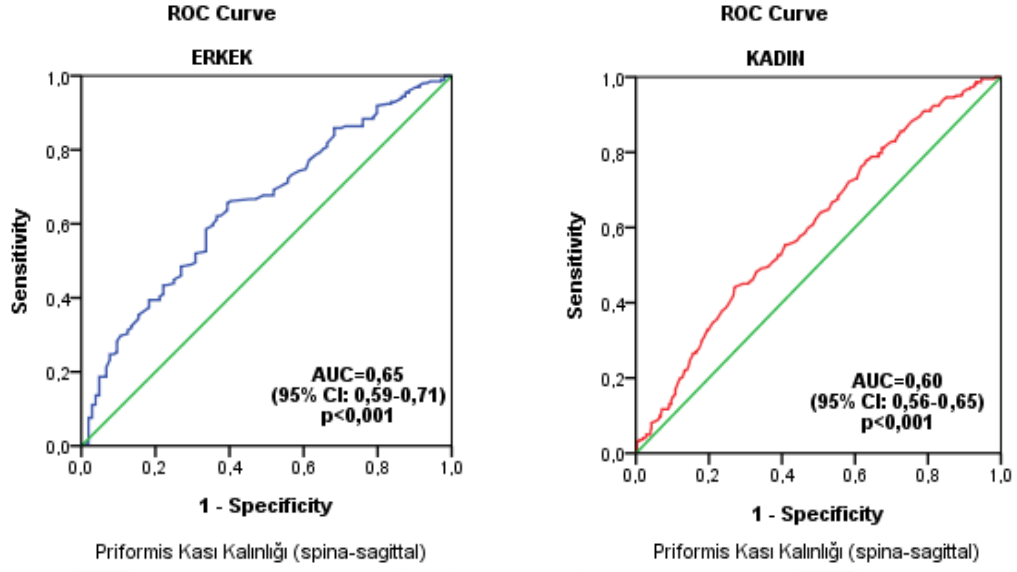
Kadınlarda da hem spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen (AUC=0,60; 95% CI: 0,56-0,65), hem de pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen (AUC=0,64; 95% CI: 0,59-0,68) piriformis kas kalınlığının, yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmede tanısal karar verdirici özelliklerinin olduğu saptandı ($p<0,05$) (Şekil 4.1-2, Tablo 4.12).

Erkeklerde spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen piriformis kası kalınlığı için cut-off değeri 20,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %39, spesifisitesi %80, 25,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %80, spesifisitesi %35 iken 23,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %64, spesifisitesi %61'di (Tablo 4.12).

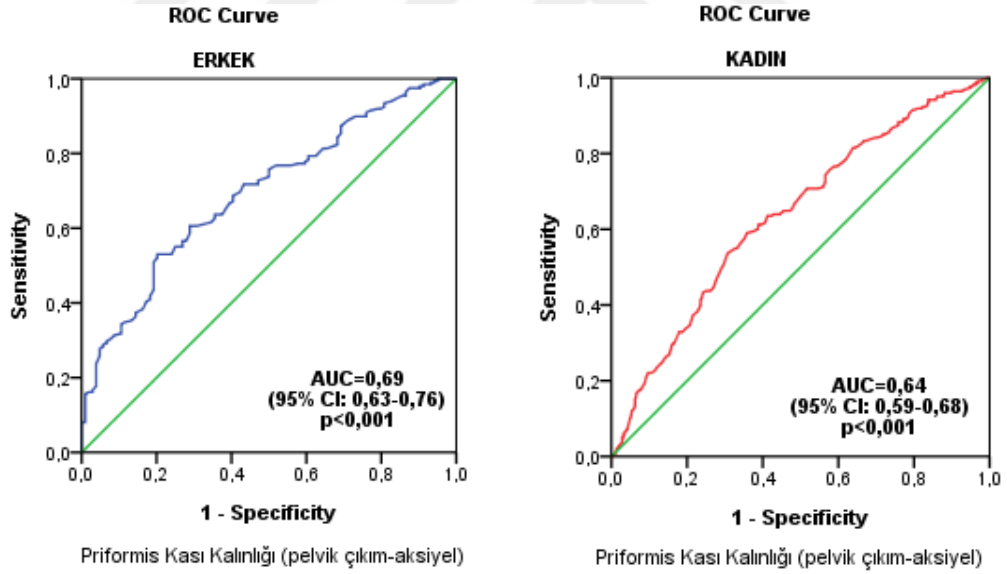
Kadınlarda ise; spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen piriformis kası kalınlığı için cut-off değeri 15,4 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %33, spesifisitesi %80, 22,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %83, spesifisitesi %29 iken 18,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %55, spesifisitesi %59'du (Tablo 4.12).

Pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen piriformis kas kalınlığına bakıldığında; erkeklerde, cut-off değeri 20,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %44, spesifisitesi %81, 25,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %81, spesifisitesi %36 iken 22,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %63, spesifisitesi %64'tü (Tablo 4.12).

Kadınlarda ise; aksiyel kesitte ölçülen piriformis kas kalınlığı için, cut-off değeri 15,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %34, spesifisitesi %80, 20,4 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %82, spesifisitesi %36 iken 17,4 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %61, spesifisitesi %61'di (Tablo 4.12).



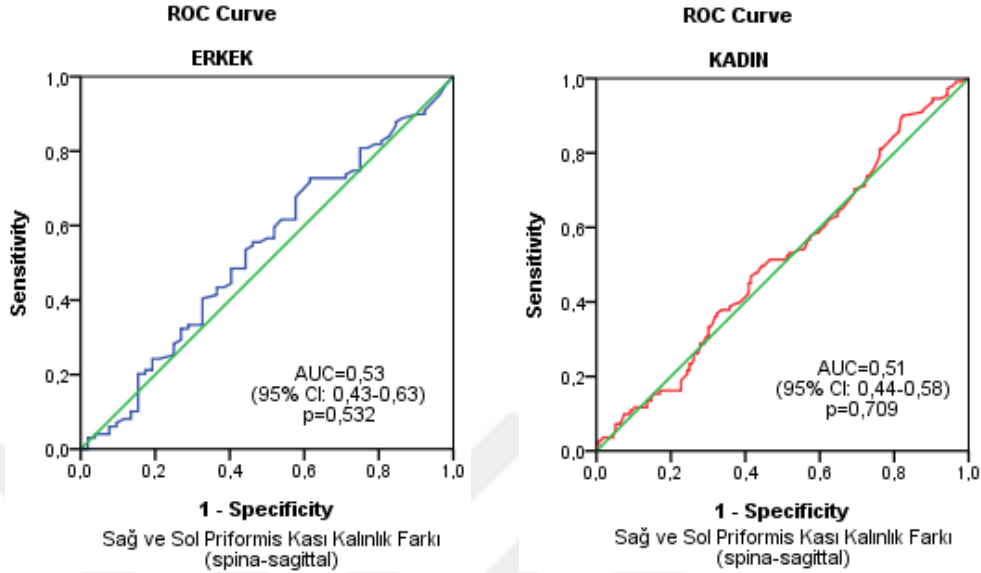
Şekil 4.1. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen Piriformis Kas Kalınlığının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)



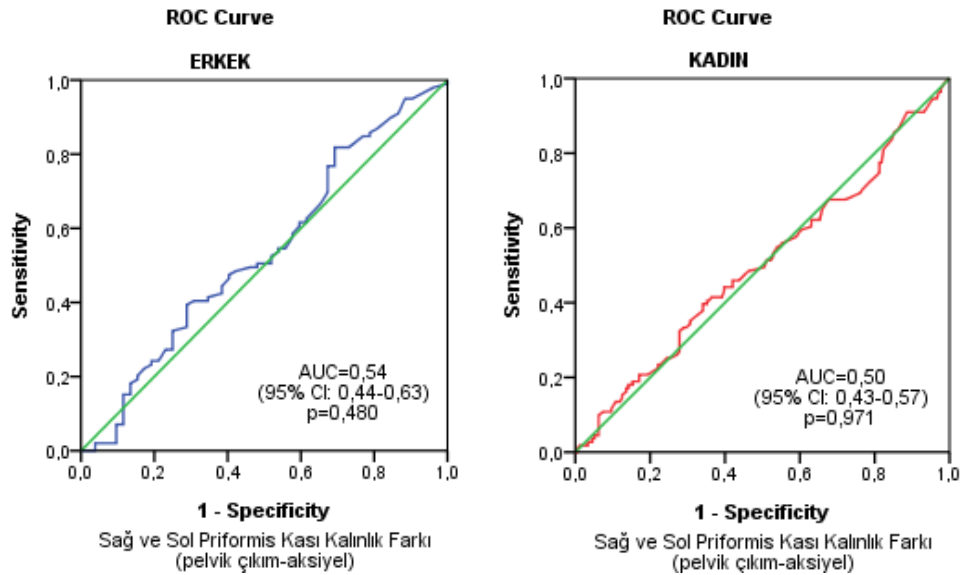
Şekil 4.2. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen Piriformis Kas Kalınlığının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)

Araştırmaya dahil edilen erkeklerde ve kadınlarda ayrı ayrı bakıldığında; hem spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen, hem de pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol piriformis kas kalınlık farkının, yaşın 50'nin üzerinde olmasını

öngörmeye tanısal karar verdirici özelliklerinin olmadığı saptandı ($p < 0,05$) (Şekil 4.3-4).



Şekil 4.3. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye spina seviyesinde, sagittal kesitte ölçülen, Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlık Farkının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)

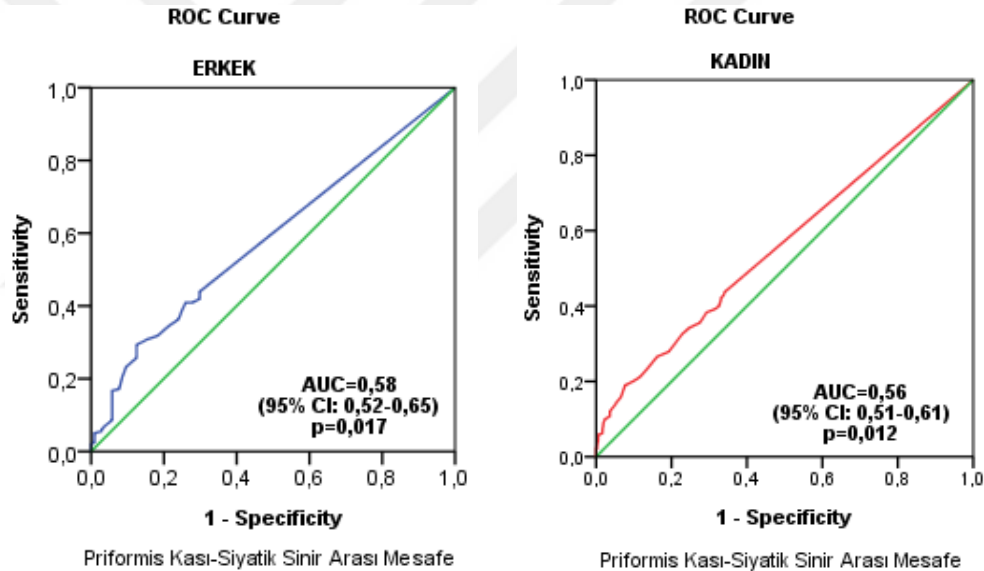


Şekil 4.4. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye pelvik çıkımda, aksiyel kesitte ölçülen, Sağ ve Sol Piriformis Kas Kalınlık Farkının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)

Araştırmaya dahil edilen erkeklerde (AUC=0,58; 95% CI: 0,52-0,65) ve kadınlarda (AUC=0,56; 95% CI: 0,51-0,61) piriformis kası-siyatik sinir arası mesafenin, yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye tanısız karar verdirici özelliğinin olduğu saptandı ($p<0,05$) ve ikişer adet cut-off değeri belirlendi (Tablo 4.12, Şekil 4.5).

Erkeklerde piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe için cut-off değeri 0,15 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %44, spesifisitesi %70 iken 1,35 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %32, spesifisitesi %82'ydı (Tablo 4.12).

Kadınlarda ise; piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe için cut-off değeri 0,20 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %44, spesifisitesi %66 iken 1,25 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %28, spesifisitesi %81'di (Tablo 4.12).

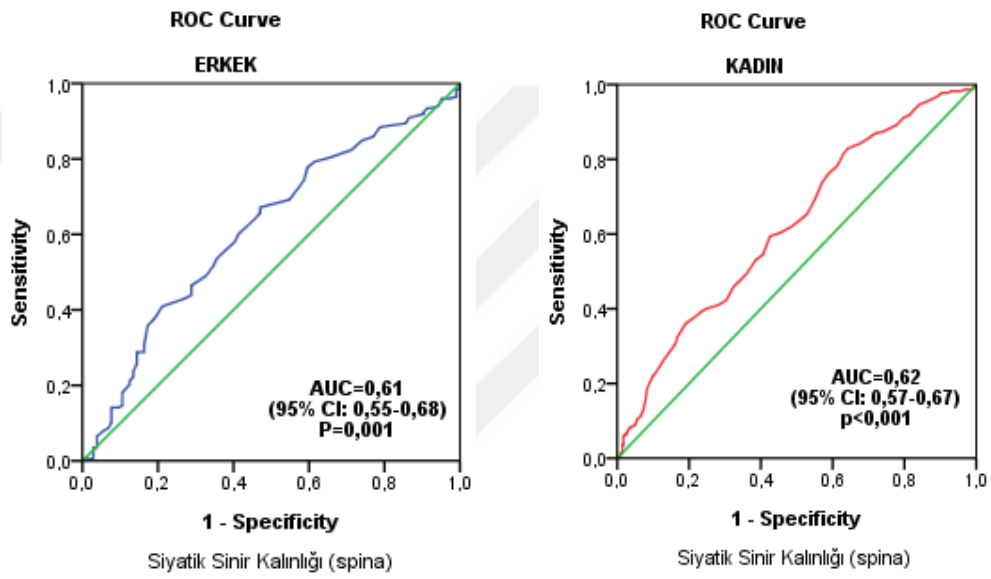


Şekil 4.5. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye Piriformis Kası-Siyatik Sinir Arası Mesafenin tanısız karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)

Araştırma kapsamında incelenen erkeklerde (AUC=0,61; 95% CI: 0,55-0,68) ve kadınlarda (AUC=0,62; 95% CI: 0,57-0,67) spina seviyesinde ölçülen, siyatik sinir kalınlığının, yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye tanısız karar verdirici özelliğinin olduğu saptandı ($p<0,05$) ve üçer adet cut-off değeri belirlendi (Tablo 4.12, Şekil 4.6).

Buna göre; erkeklerde siyatik sinir kalınlığı için cut-off değeri 6,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %80, spesifisitesi %35, 8,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %31, spesifisitesi %84 iken 7,0 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %58, spesifisitesi %60'tu (Tablo 4.12).

Kadınlarda ise; siyatik sinir kalınlığı için cut-off değeri 5,6 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %82, spesifisitesi %37, 7,8 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %32, spesifisitesi %83 iken 6,4 mm olarak belirlendiğinde sensitivitesi %60, spesifisitesi %54'tü (Tablo 4.12).



Şekil 4.6. Cinsiyete göre yaşın 50'nin üzerinde olmasını öngörmeye Siyatik Sinir Kalınlığının tanısal karar verdirici özelliği (ROC Eğrisi Analizi)

Tablo 4.12. Belirlenen cut-off değerlerine göre yaşı 50'nin üzerinde olmasında Piriformis Kas Kalınlığının, Piriformis Kası-Siyatik Sinir arası mesafenin ve Siyatik Sinir Kalınlığının sensitivite, spesifisitesi

	ERKEK			KADIN		
	<i>Cut-Off</i>	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)	<i>Cut-Off</i>	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)
Piriformis Kalınlığı (sagittal-spina)	19,95	39	80	15,45	33	80
	22,95	64	61	18,05	55	59
	25,05	80	35	21,95	83	29
Piriformis Kalınlığı (aksiyel-pelvik çıkım)	20,05	44	81	14,95	34	80
	22,05	63	64	17,45	61	61
	25,05	81	36	20,45	82	36
Piriformis Kası-Siyatik Sinir Mesafesi	0,15	44	70	0,20	44	66
	1,35	32	82	1,25	28	81
Siyatik Sinir Kalınlığı	6,05	80	35	5,65	82	37
	6,95	58	60	6,45	60	54
	8,05	31	84	7,75	32	83

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

PS siyatik sinirin pelvisi terkederken çeşitli sebeplerden dolayı piriformis kas basısına bağlı gelişen non diskojenik siyatikalji sebebidir. İlk defa 1928 yılında Yeoman tarafından tanımlanmış olup (6) 1947’de Robinson, “Piriformis Sendromu” terimini ilk defa kullanmıştır (36). PS dördüncü - beşinci dekadlarda ve kadınlarda erkeklere oranla sık görülür (7, 8, 9).

Piriformis sendromu etyolojisinde direkt gluteal travma, piriformis kas inflamasyonu, uzun süre oturmak, gebelik, piriformis kası hipertrofisi – spastisitesi, myofasiyal bantlar gibi pek çok sebep sayılabilir (24, 40). Beaton ve Anson tarafından 6 gruba ayrılan piriformis kas ve siyatik sinir anatomik varyasyonlarının da piriformis sendromuna neden olabileceği düşünülmektedir (35, 40, 61).

Çalışmamızda kas kalınlığı ölçümü; siyatik sinirin basılanma olasılığının pelvik çıkımda ve spina iskiadika düzeyinde yüksek olacağı düşünülerek bu iki seviyede gerçekleştirilmiştir. Russell ve ark.ları piriformis sendromu tanısı olmayan 100 birey üzerinde piriformis kas kalınlığını en kalın olan yerinden, sakroiliak eklemden 1-2cm uzaktan ölçmüşlerdir. Piriformis kas kalınlığını 8–32 mm değerleri arasında ölçmüş olup ortalama kalınlığını 19mm olarak belirlemişlerdir. Sağ – sol taraf piriformis kas kalınlık farkı çalışma grubunun %81’inde 2mm veya daha az iken en yüksek 8mm olarak ölçmüşlerdir (72). Park ve ark.ları 30 kadın 30 erkek, PS öyküsü sorgulanmamış, yaş ortalaması 51.9 olan 60 Kore’li bireyin BT görüntülerinden piriformis kas kalınlığı ölçmüştür. Bu çalışmada piriformis kas kalınlığı medial, santral ve lateral olarak sınıflandırılan üç ayrı lokalizasyonda ölçülmüştür. Piriformis kas kalınlığı aralığı bu ölçümlere göre 4mm-25mm olarak belirlenmiştir (73). Çalışmamızda piriformis kas kalınlığı ortalama değerleri literatür ile benzer bulunmuştur. Çalışmamızda maksimum kas kalınlığı literatüre kıyasla daha kalın bulunmuştur.

Çalışmamızda erkek ve kadın bireyler arasında iki seviyede ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Park ve ark.larının yaptığı çalışmada kadın ve erkeklerin piriformis kas kalınlıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (73). Çalışmamızda literatürden farklı olarak beklediğimiz şekilde erkeklerin piriformis kası kalınlığı

kadınlardan anlamlı olarak yüksekti. Bu farklılık Kore'liler ile olan antropometrik değişikliklere bağlanılabilir. Çalışmamızda iki farklı seviyede yapılan piriformis kas kalınlığı ROC analizine göre 50 yaş üstü-50 yaş altı kadın ve erkekler ayrı gruplarda değerlendirildi ve yaşı öngörmede tanısız karar verdirici değeri olduğu saptandı. Spina iskiadika seviyesinde erkeklerde cut-off değeri 20mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%80, kadınlarda cut-off değeri 15.4mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%80 bulundu. Pelvik çıkım seviyesinde erkeklerde cut-off değeri 20mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%81, kadınlarda cut-off değeri 15mm olarak belirlendiğinde spesifitesi%80 bulundu. Bu sonuçlara göre piriformis kası normal kalınlığı erkeklerde 20mm, kadınlarda 15mm-15.4mm olarak bulundu.

Çalışmamızda sağ – sol piriformis kas kalınlık farkı sagittal düzeyde $3,26\pm 2,93$ (0- 18,8mm); aksiyel düzeyde $2,56\pm 2,25$ (0 – 15,5)mm olarak ölçülmüş olup çeşitli yaş ve cinsiyet gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Park ve ark.'ları benzer şekilde sağ-sol piriformis kas kalınlık farkı arasında istatistiksel olarak fark saptamamışlardır (73). Russel ve ark.larının çalışmasında sağ – sol piriformis kas kalınlık farkı maksimum 8mm olarak ölçülmüştür (72). Çalışmamızda iki farklı planda 18.8mm ve 15.5mm maksimum değerler ölçülmüştür. Bu farklılık çalışmamızın daha büyük popülasyonda yapılmasına bağlanabileceği gibi PS varlığı sorgulanmamış popülasyon üzerinde yapılmasına da bağlanabilir. Ancak Russel ve ark.larının çalışmasında çalışma grubunun kas kalınlık farkı %81'i 2mm veya altında ölçülmüş olup bizim çalışmamızda daha yüksek değerlerin tespit edilmesi (sagittal düzeyde ortalama 3.2mm, aksiyel düzeyde ortalama 2.5mm) öncelikle çalışma grubu büyüklüğü farkına bağlanmıştır. Semptomatik ve asemptomatik taraflarda bariz piriformis kası çap farkı olabilir. Ancak asemptomatik bireylerde de ılımlı çap farkı saptanabilir (17).

Çalışmamızda piriformis kas kalınlığının ve sağ-sol piriformis kas kalınlık farkının yaşa göre gösterdiği değişiklikler değerlendirilmiştir. Yaşı 50 ve daha az olan bireyler ve 50'nin üzerinde olan bireyler arasında spina seviyesinde ölçülen sağ taraf piriformis kası kalınlığı, pelvis çıkımında, aksiyel kesitte ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Elli yaşın üzerinde olan bireylerin spina seviyesinde sağ taraf piriformis kası

kalınlığı ile pelvis çıkımında bilateral piriformis kası kalınlığı 50 yaşında ve daha küçük olan bireylerden beklediğimiz şekilde anlamlı olarak düşük ölçülmüştür. Sol tarafta spina seviyesinde anlamlı fark bulunamaması MRG tetkikinin kısıtlamalarına, bireylerin çekim esnasında asimetric duruşuna bağlanılabilir. Literatürde yaşa göre piriformis kas kalınlığının kıyaslandığı bir çalışma bulunamamıştır.

Çalışmamızda sağ taraf siyatik sinir kalınlığı ortalaması $6,74 \pm 1,66$ (min:3,1- maks:12,7) mm iken sol taraf ortalaması $6,90 \pm 1,76$ (min:2,8- maks:14,9) mm'ydi. Güvençer ve ark.larının kadavra üstünde yaptıkları 20 alt ekstremiteyi kapsayan çalışmasında siyatik sinir kalınlığı infrapiriform foramen düzeyinde $17 \pm 3,7$ mm, küçük trokanter seviyesinde $11,03 \pm 2,5$ mm ölçülmüştür (25). Bu farklılık siyatik sinirin infrapiriform seviyede ovoid şekline bağlanabilir. Güvençer ve ark.ları siyatik sinir çapını koronal planda ölçmüşlerdir. Ayrıca siyatik sinirin heterojen yapısı MRG tetkikinde sınırlarının belirsiz olmasına neden olmaktadır.

Çalışmamızda erkeklerde siyatik sinir kalınlığı sağda $7,1 \pm 1,6$ (3,1-12,2)mm, solda $7,3 \pm 1,7$ (3,7-13,2)mm; kadınlarda sağda $6,5 \pm 1,6$ (3,1-12,7)mm, solda $6,69 \pm 1,7$ (2,8-14,9)mm olup erkeklerde kadınlara kıyasla istatistiksel olarak daha anlamlı bir şekilde kalındır. Literatürde cinsiyete göre siyatik sinir kalınlığı karşılaştırılmış bir çalışma bulunamamıştır.

Çalışmamızda yaşı 50 ve daha az olan bireyler ve 50'nin üzerinde olan bireyler arasında siyatik sinir kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış olup 50 yaş üstündeki bireylerde siyatik sinir daha kalın bulunmuştur. Ugrenović ve arkadaşlarının 17 vakalık anatomik morfometri çalışmasında siyatik sinirde yaş ile birlikte kalın myelinizasyon tabakalı lif sayısında azalma, rejenerasyona ikincil ince myelinizasyon tabakalı fibril sayısında artma ve sonucunda siyatik sinir kalınlığında yaş ile birlikte incelmeden bahsedilmiştir (74). İki çalışmanın sonuçları arasındaki farklılık MRG tetkikinde siyatik sinirin fibröz adipöz ve nöral fibriler kompleks yapısına bağlı sınırlarının net ayırdedilememesine ve yaş ile birlikte piriformis kas atrofisine bağlı dokular arası adipöz doku artışına bağlanılabilir.

Çalışmamızda tip 1 varyasyon sıklığı %79,5, tip 2 varyasyon sıklığı %20,5 bulunmuştur. Tip 2 anatomik varyasyon saptanan 90 bireyin %52,2'sinin sağ, %28,9'unun sol tarafta iken %18,9'unun bilateraldi. Anatomik varyasyon tipleri

arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış olup ($p<0,05$), yaşları, yaş grupları, vücut ağırlıkları ve vücut ağırlığı grupları benzerdi ($p>0,05$). Tip-2 anatomik varyasyon saptanan bireyler içinde kadınların yüzdesi erkeklerden anlamlı olarak yüksekti.

Beaton ve Anson'un 120 kadavra üzerinde yaptığı çalışmada tip 1 varyasyon sıklığı %84.2, tip 2 varyasyon sıklığı %11.7, tip 3 varyasyon sıklığı %3.3, tip 4 varyasyon sıklığı %0.8 olarak belirtilmiştir. Tip 5 ve 6 varyasyonları saptanmamıştır (7). Beaton'un 240 kadavra üzerinde yaptığı çalışmada tip 1 varyasyon sıklığı %90, tip 2 varyasyon sıklığı %7.1, tip 3 varyasyon sıklığı %2.1, tip 4 varyasyon sıklığı %0.8 olarak belirtilmiştir. Tip 5 ve 6 varyasyonları saptanmamıştır (35). Uluutku ve Kurtoğlu'nun 25 fetüs üzerinde yaptığı çalışmada tip 1 varyasyon sıklığı %74, tip 2 varyasyon sıklığı %16, tip 3 varyasyon sıklığı %10 olarak belirtilmiştir. Tip 4,5,6 varyasyonlar saptanmamıştır (75). Chiba ve ark.ları 514 ekstremitte üzerinde yaptığı çalışmada tip 2 varyasyon sıklığını %34 olarak belirlemiştir (76).

Pecina ve ark.larının 130 kadavra üzerinde yaptığı çalışmada çalışmada tip 2 varyasyon sıklığı %6.15 olarak belirlenmiştir (40). Güvençer ve ark.larının kadavralarda 50 ekstremitte üzerinde yaptığı çalışmada tip 1 varyasyon sıklığı %76, tip 2 varyasyon sıklığı %16, tip 3 varyasyon sıklığı %8 olarak belirlenmiştir (24). Tip 6 varyasyon Beaton ve Anson tarafından hipotez olarak belirtilmiş olup literatürde Ozaki ve ark.ları, Sayson ve ark.ları tarafından bildirilen iki vaka bulunmaktadır (7, 70, 77).

Spinner ve ark.ları tarafından, daha önce on farklı klinisyen tarafından değerlendirilen, EMG ve radyolojik inceleme yapılan, pelvik ve lomber MRG'lerin ve BT miyelogramın normal raporlanan ancak klinik şüphe nedeniyle opere edilen bir kadın hastada piriformis kasında anatomik varyasyonu olduğu izlenmiş olup pelvik MRG'nin bu varyasyonu saptayamadığı belirtilmiştir (69). Kosukegawa ve ark.larının çalışmasında cerrahi sırasında piriformis kasının iki parçalı olduğu ve siyatik sinirin bu iki parçanın ortasından geçtiği izlenmekte olup hastanın preoperatif MRG değerlendirmesinde tek bulgu olarak piriformis hipertrofisi görülebildiğini belirtmişlerdir (13).

Çalışmamızda tip1 ve tip 2 varyasyon sıklığı literatür ile benzer bulunmuştur. Ancak Tip3 ve Tip 4 varyasyonların saptanamaması MRG kısıtlılıklarına

bağlanmıştır. Piriformis kasında anatomik varyasyonların görüntülenmesinde MRG yetersizdir.

Literatürde anatomik varyasyon tiplerinin cinsiyet ile ilişkisine yönelik çalışma bulunamamıştır.

Tip-1 ve tip-2 varyasyon gösteren bireyler arasında spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı farkı ve spina seviyesinde ölçülen, sağ taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Tip-2 anatomik varyasyon saptanan bireylerin spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı farkı tip-1 varyasyon saptananlardan anlamlı olarak yüksek bulunması, tip 2 varyasyon gösteren bireylerin ölçümlerinin daha kalın olan kas kısmına yönelik yapılmasına bağlanadı. Spina seviyesinde ölçülen, sağ taraf piriformis kası-siyatik sinir mesafesinin anlamlı olarak düşük olması tip 2 varyasyonun sağ tarafta daha sık olmasına bağlandı.

Çalışmamızda pifiromis kası-siyatik sinir mesafesi ölçümlerinde elli yaşın üzerinde olan bireylerinde bu mesafe bilateral anlamlı olarak yüksekti. Çalışmamızda 50 yaş üstü grupta siyatik sinir anlamlı olarak daha kalın bulunmuştur. Bu sonuç ile birlikte 50 yaş üstü bireylerde saptanan anlamlı olarak daha yüksek kas-sinir mesafesi; belirginleşen kas atrofisine bağlanabilir. Piriformis sendromu sıklıkla 4.-5. Dekadda, piriformis – siyatik sinir arası mesafe daha dar olan bireylerde görülmekte olup çalışmamızda 50 yaş altı bireylerde siyatik sinir ile piriformis kas arası mesafe sağda $0,46\pm0,77$ (0-3,2)mm; solda $0,52\pm0,77$ (0-3,4)mm ölçülmüştür.

Çalışmamızda tip 2 varyasyon saptanan bireylerde sağ tarafta piriformis kası-siyatik sinir arası mesafesi $0,30\pm0,70$ (0-3,0)mm ölçülmüş olup diğer bireylere kıyasla anlamlı olarak dardır. Sonucun yalnızca sağ tarafta anlamlı bulunması tip2 varyasyonunu sağ tarafta sık görülmüş olmasına bağlanmıştır.

Literatürde piriformis kas-siyatik sinir mesafesi ölçümlerini yaş, cinsiyet, anatomik varyasyon ile kıyaslayan bir çalışma bulunamamıştır.

Çalışmamızda bireylerin ortalama vücut ağırlığı 75kg (38kg-120kg) bulunmuştur. İncelenen bireylerden vücut ağırlığı 75 kg ve daha az olanlarla 75 kg'den fazla olanlar arasında iki seviyede ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Vücut ağırlığı 75 kg'den

fazla olanların her iki seviyede ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası kalınlığı ile spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf siyatik sinir kalınlığı vücut ağırlığı 75 kg ve daha az olanlardan anlamlı olarak yüksekti. Diğer taraftan bireylerden vücut ağırlığı 75 kg ve daha az olanlarla 75 kg'den fazla olanlar arasında spina seviyesinde ölçülen sağ ve sol taraf piriformis kası-siyatik sinir arası mesafe açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Bireylerden vücut ağırlığı 75 kg'den fazla olanların siyatik sinir kalınlıkları beklediğimiz şekilde vücut ağırlığı 75kg ve daha az olanlardan fazla bulunmuştur. Park ve ark.ları piriformis kası ile vücut kitle indeksini (VKİ) kıyaslayan literatürdeki tek çalışmayı yapmış olup VKİ-piriformis kas kalınlığı arasında istatistiksel olarak fark saptamamışlardır (73). Farklı olan bu sonuç çalışmamızda yalnızca vücut ağırlığı ölçülmesine bağlanabileceği gibi çalışma popülasyon sayısına, Kore'liler ile Türk'lerin antropometrik farklılıklarından kaynaklanabilir. Literatürde vücut ağırlığı ile piriformis kas-siyatik sinir arası mesafe, siyatik sinir kalınlığını kıyaslayan bir çalışma bulunamamıştır.

Lomber herni saptanan bireylerin spina seviyesinde ölçülen sol taraf siyatik sinir kalınlığı lomber herni saptanmayanlardan anlamlı olarak yüksekti. Bu bulgu haricinde lomber herni olan ve olmayan bireyler arasında piriformis kas kalınlıkları ve kas-siyatik sinir arasındaki mesafe çalışmamızda istatistiksel olarak benzerdi. Malas ve ark.ları tarafından 29 yaşında kadında sağ taraflı herniye eşlik eden piriformis kas atrofisi saptanmış bir olgu sunulmuştur (78). Tek olguda belirtilen lomber herniye ikincil saptanan piriformis kas atrofisi çalışmamızın sonucundan farklıdır. Rutin çekilen alt abdomen MRG'lerde lomber herni değerlendirilmesi ve saptanması geniş FOV değerleri nedeniyle güçtür. Ölçümlerde herni tarafının belirtilmemiş olup yalnızca varlığı/yokluğu kaydedilmiştir. Bu faktörler çalışmanın kısıtlayıcı özelliği olarak sayılabilir.

Gebelik, piriformis sendromu etyolojisinde sayılan sebeplerden biridir. Gebelik esnasında gluteal kas grupları, kalça ve pelviste gerilme-elongasyon gelişmekte olup piriformis kası da bu değişikliklere maruz kalır. Çalışmamızda 10 adet 2-3. trimesterde olan gebe kadın tespit edilmiş olup ölçüm değerleri benzer yaş grubu ve vücut ağırlığına sahip rastgele seçilen 10 gebe olmayan kadın ile kıyaslanmıştır. İki grup arasında spina seviyesinde piriformis kas kalınlıklarında, sağ-sol piriformis kas kalınlık farkı, piriformis kas-siyatik sinir mesafesi ve siyatik

sinir kalınlıkları açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak pelvik çıkımda sağ ve sol piriformis kas kalınlığı gebe bireylerde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Yalnızca pelvis çıkımında anlamlı fark bulunması gebelikte beklenen fizyolojik hipertrofinin proksimal kesimlerde ağırlıklı olduğunu düşündürtmektedir. Gebelerde piriformis kasının kalınlığı pelvis çıkımda normalden daha yüksek değerlerde beklenmekte olup çalışmamızda sağda $21,2\pm 3,93$ (14,1-26,0) mm, solda $21,8\pm 3,99$ (15,3-29,3)mm bulunmuştur. Normal popülasyonda olduğu gibi piriformis sendromu tanısı gebelerde de zorlayıcı olup sıklıkla tanı koyulamamaktadır. şüphe dahilinde MRG ile hastaya zarar vermeden tanı koyulabilir (26). Sivrioğlu ve ark.larının bildirdiği 27 yaşında piriformis sendromu tanısı koyulan gebede piriformis kasında asimetrik hipertrofi ve sakroiliak ekleme uzanan T2A sinyal artışı saptanmıştır (26). Bu çalışmada hipertrofi tanısı asimetrik olduğu için görsel olarak kıyasla koyulmuştur. Çalışmamızda belirlenen ortalama değerler gebe bireylerde piriformis kasına hipertrofi tanısı koyulmasında fikir verebilir. Saptanan 10 gebe birey sayısı gebelerde normal sınır öngörmede küçük bir popülasyon olması çalışmanın sınırlayıcı özelliklerindedir.

Çalışmamızın çeşitli limitasyonları vardır. Çalışmaya dahil edilen bireylerde piriformis sendromu sorgulanmamıştır. Çekimler piriformis kasına yönelik değil rutin alt abdomene yönelik, geniş FOV ve geniş kesit kalınlıkları ile yapıldığından bireylere uygun pozisyon verilememiştir. Bu sebeple piriformis kas kalınlığı, siyatik sinir kalınlığı ve piriformis kas-siyatik sinir arası mesafe ölçümlerinde milimetrik değişiklikler olabilir. Anatomik varyasyonların MRG ile saptanmasında da benzer şekilde kalın kesit aralığı ve yüksek olmayan uzaysal çözünürlük kısıtlama getirmektedir. Retrospektif olan bu çalışmada bireylerin vücut kitle indeksi sorgulanamamış olup yalnızca vücut ağırlıkları kaydedilmiştir. Uzun boylu zayıf bireyler ile kısa boylu kilolu bireylerin benzer vücut ağırlığında olabileceği ancak piriformis kas kalınlığının farklı olabileceği unutulmamalıdır. Lomber herni ölçümlerinde geniş FOV'a sahip alt abdomen MRG görüntüleri yanıltıcı olabilir. Ayrıca lomber herni ölçümlerinde protrüzyon tarafı belirtilmemiştir. Lomber hernisi olan bireylerde siyatik sinir kalınlığı değişiklikleri bu alana özel çekilmiş MRG'ler ile ayrıca incelenebilir. Saptanan 10 gebe birey sayısı, gebelerde normal sınır öngörmede küçük bir popülasyondur. Gebe bireylere yönelik daha geniş popülasyon

ile MRG alışmaları yapılabilir.

Sonuç olarak çalışmamızda piriformis sendromunun sebeplerinden biri olan piriformis kas hipertrofini tanımda kolaylık sağlamak açısından MRG tetkikinde piriformis kasının yaş, cinsiyet, vücut ağırlığına göre normal sınırları belirlenmiştir. Piriformis sendromunun sebeplerinden sayılan piriformis kası anatomik varyasyonları MRG ile değerlendirilmiştir. Gebelerde zararsız bir görüntüleme yöntemi olan MRG tetkikinde piriformis kas kalınlığı sınırları vurgulanmış olup fizyolojik değişikliklere vurgu yapılmıştır. Ayrıca lomber herni varlığının piriformis kas kalınlığı başta olmak üzere diğer parametrelere etkisi değerlendirilmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte oldukça zor tanı alan piriformis sendromu tanısında MRG tetkikinin kullanımı artmaktadır. Bu nedenle MRG tetkikinde tanı kriterlerinin oluşturulmasında kesinleştirilmesinde normal sınırların belirlenmesi önem taşımaktadır.

6. KAYNAKLAR

1. Cassidy, JD, Carroll, LJ ve Cote, P. The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of low back pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998, 23, s. 1860.
2. Deyo, RA ve Tsui-Wu, YJ. Descriptive epidemiology of low back pain and its related medical care in the United States. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1987, 12, s. 264.
3. Deyo, RA ve Weinstein, JN. Low back pain. *N Engl J Med*. 2001, 344, s. 363.
4. Chou, R, Qaseem, A ve Owens, DK. Diagnostic imaging of low back pain: advice for high value health care from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2011, 154, s. 181.
5. Fishman, LM, Dombi, GW ve Michaelsen, C. Piriformis syndrome: Diagnosis, treatment, and outcome—A 10-year study. *Arch Phys Med Rehab*. 2002, 83, s. 295-301.
6. Yeoman, W. The relation of arthritis of the sacro-iliac joint to sciatica, with an analysis of 100 cases. *Lancet*. 1928, 2, s. 1119-1122.
7. Beaton, LE ve Anson, BJ. The relation of the sciatic nerve and of its subdivisions to the piriformis muscle. *Anat Rec*. 1937, 70, s. 1-5.
8. Beatty, RA. The piriformis muscle syndrome: a simple diagnostic maneuver. *Neurosurgery*. 1994, 34, s. 512-514.
9. Boyajian, OL ve McClain, R. Diagnosis and managements of Piriformis Syndrome: An osteopathic approach. *JAOA*. 2008, 108, s. 657-664.
10. Benzon, HT, ve diğeri. Piriformis Syndrome Anatomic Considerations, a New Injection Technique, and a Review of the Literature. *Anesthesiology*. 2003, 98, s. 1442-1448.

11. Papadopoulos, EC ve Khan, SN. Piriformis syndrome and low back pain: A new classification and review of the literature. *Orthop Clin North Am.* 2004, 35, s. 65-71.
12. Byrd, JWT. Piriformis syndrome. *Oper Tech Sports Med.* 2005, 13, s. 71-79.
13. Kosukegawa, I, ve diğ erleri. Piriformis syndrome resulting from a rare anatomic variation. *Spine.* 2006, 31, s. 664-666.
14. Boyajian, OL ve McClain, R. Diagnosis and management of Piriformis Syndrome: An osteopathic Approach. *JAOA.* 2008, 108, s. 657-664.
15. Stoller, David W. Entrapment Neuropathies of the Lower Extremity. [kitap yaz.] David W. Stoller. *Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine, 3rd Ed.* Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2007, s. 1051-1098.
16. Konstantinos, Natsis ve Trifon, Totlis. Anatomical variations between the sciatic nerve and the piriformis muscle: a contribution to surgical anatomy in piriformis syndrome. *Surgical Radiology.* 2014, 36, s. 273-280.
17. Pecina, HI ve Boric, I. Surgical evaluation of magnetic resonance in imaging findings in piriformis muscle syndrome. *Skeletal Radiology.* 2008, 37, s. 1019-1023.
18. Lippert, LS. *Clinical Kinesiology and Anatomy of the Lower Extremities. In: Biblis M. M, Waltner P, editors. Clinical Kinesiology and Anatomy. 4th ed.* Philadelphia, PA: FA. Davis Company, 2006. s. 231-249.
19. Diop, M, ve diğ erleri. Anatomical bases of superior gluteal nerve entrapment syndrome in the suprapiriformis foramen. *Surg Radiol Anat.* 2002, 24, s. 155-159.
20. Cox, JM ve Bakkum, BW. Possible generators of retrotrochanteric gluteal and thigh pain: Gemelli/Obturator Internus Complex. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005, 28, s. 534-538.

21. Aung, H, Sakamoto, H ve Akita, K. Anatomical Study of the Obturator Internus, Gemelli and Quadratus Femoris Muscles with Special Reference to Their Innervation. *The Anatomical Record*. 2001, 263, s. 41-52.
22. Henry, AK. Exposures in the lower limb. *Extensile exposures*. Baltimore: Williams &Wilkins, 1970, s. 180-197.
23. Gunther, W, Braun, EM ve Anderhuber, F. Piriformis muscle: clinical anatomy and consideration of the piriformis syndrome. *Surg Radiol Anat*. 2007, 29, s. 37-45.
24. Güvençer, M, ve diğerleri. Variations in the High Division of the Sciatic Nerve and Relationship Between the Sciatic Nerve and the Piriformis. *Turkish Neurosurgery*. 2009, 19, s. 139-144.
25. Güvençer, M, ve diğerleri. Anatomic considerations and the relationship between the piriformis muscle and the sciatic nerve. *Surg Radiol Anat*. 2008, 30, s. 467-474.
26. Sivrioğlu, AK, ve diğerleri. Piriformis syndrome occurring after pregnancy. *BMJ Case Rep*. 2013.
27. Pace, JB ve Nagle, D. Piriform syndrome. *West J Med*. 1976, 124, s. 435-439.
28. Stewart, JD. Issues & Opinions: Piriformis Syndrome. The Piriformis Syndrome Is Overdiagnosed. *Muscle & Nerve*. 2003, s. 644-646.
29. Çelik, E, ve diğerleri. Piriformis Sendromuna Genel Bakış. *Türk Nöroşirürji Dergisi*. 2010, 20, s. 30-35.
30. Mixter, WJ ve Barr, J. Rupture of the intervetebral disc. *N Engl J Med*. 1934, 211, s. 210-215.
31. Freiberg, AH ve Vinke, TH. Sciatica and the sacroiliac joint. *J Bone Joint Surg*. 1934, 16, s. 126-136.

32. Thiele, GH. Tonic spasm of the levator ani, coccygeus and piriformis muscles. *Trans Am Pract Soc.* 1936, 37, s. 145-155.
33. Shordania, JF. Die chronische entzündung des musculus piriformis die piriformitis-Als eine der ursachen von kreuzschmerzen bei frauen. *Die Medizinische Welt.* 1936, 28, s. 999-1001.
34. Freiberg, AH. Sciatic pain and its relief by operations on the muscle and fascia. *Arch Surg.* 1937, 34, s. 337-350.
35. Beaton, LE. The sciatic nerve and the piriformis muscle: Their interrelation a possible cause of coccygodyna. *J Bone Joint Surg Am.* 1938, 20, s. 686-688.
36. Robinson, DR. Piriformis syndrome in relation to sciatic pain. *Am J Surg.* 1947, 73, s. 355-358.
37. Solheim, LF, Siewers, P ve Paus, B. The piriformis muscle syndrome. *J Orthop Scand.* 1981, 52, s. 73-75.
38. Fishman, LM ve Zybert, PA. Electrophysiologic evidence of piriformis syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992, 73, s. 359-364.
39. Samir Mehta, Joshua D., Auerbach, and Kingsley R. Piriformis Syndrome Part 4 Extra-Spinal Disorders Section 2, Sacral Disorders Chapter 123. [kitap yaz.] Slipman. s. 1-8.
40. Pecina, M. Contribution to the etiological explanation of the piriformis syndrome. *Acta Anat (Basel).* 1979, 105, s. 181-187.
41. Barton, PM. Piriformis syndrome: A rational approach to management. *Pain.* 1991, 47, s. 345-352.
42. Simons DG, Travell JG. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 2. 2nd ed. Baltimore: Williams &Wilkins, 1999, s. 23-186.
43. NR, Smoll. Variations of the Piriformis and Sciatic Nerve with Clinical Consequence: A Review. *Clin. Anat.* 2010, 23, s. 8-17.

44. Indrekvam K, Sudmann E. Piriformis muscle syndrome in 19 patients treated by tenotomy—A 1- to 16-year follow-up study. *Int Orthop*. 2002, 26, s. 101-103.
45. Foster, MR. Piriformis syndrome. *Orthopedics*. 2002, Cilt 25, 25, s. 821-825.
46. Benson, ER ve Schutzer, SF. Posttraumatic piriformis syndrome: Diagnosis and results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1999, 81, s. 941-949.
47. Retzlaff EW, Berry AH, Haight AS, Parente PA, Lichty HA, Turner DM. The piriformis muscle syndrome. *J Am Osteopath Assoc*. 1974, 73, s. 799-807.
48. Bernard TN Jr, Kirkaldy-Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop*. 1987, 217, s. 266-280.
49. Geelen JA, de Graaff R, Biemans RG, Prevo RL, Koch PW. Sciatic nerve compression by an aneurysm of the internal iliac artery. *Clin Neurol Neurosurg*. 1985, 87, s. 219-221.
50. Shinozaki T, Arita S, Watanabe H, Chigira M. Aneurysm of a persistent sciatic artery. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998, 117, s. 167-169.
51. Vanneste JA, Butzelaar RM, Dicke HW. Ischiadic nevre entrapment by an extra- and intrapelvic lipoma: a rare cause of sciatica. *Neurology*. 1980, 30, s. 532-534.
52. Bickels J, Kahanovitz N, Rubert CK, Henshaw RM, Moss DP, Meeler I. Extraspinal bone and softtissue tumors as a cause of sciatica. Clinical diagnosis and recommendations: analysis of 32 cases. *Spine*. 1999, 24, s. 1611-1616.
53. Torkelson SJ, Lee RA, Hildahl DB. Endometriosis of the sciatic nerve: a report of two cases and a review of the literature. *Obstet Gynecol*. 1988, 71, s. 473-477.
54. Takata K, Takahashi K. Cyclic sciatica. A case report. *Spine*. 1994, 19, s. 473-477.

55. Uchio Y, Nishikawa U, Ochi M, Shu N, Takata K. Bilateral piriformis syndrome after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1998, 117, s. 177-179.
56. Chen WS, Wan YL. Sciatica caused by piriformis muscle syndrome: Report of two cases. *J Formos Med Assoc.* 1992, 91, s. 647-650.
57. Peh WC, Reinus WR. Piriformis bursitis causing sciatic neuropathy. *Skeletal Radiol.* 1995, 24, s. 474-476.
58. Spinner RJ, Atkinson JL, Wenger DE, Stuart MJ. Tardy sciatic nerve palsy following apophyseal avulsion fracture of the ischial tuberosity. Case report. *J Neurosurg.* 1998, 89, s. 819-821.
59. Miller A, Stedman GH, Beisaw NE, Gross PT. Sciatica caused by an avulsion fracture of the ischial tuberosity. A case report. *J Bone Joint Surg.* 1987, 69, s. 143-145.
60. McCrory P, Bell S. Nerve entrapment syndromes as a cause of pain in the hip, groin and buttock. *Sports Med.* 1999, 27, s. 261-274.
61. Parziale, JR, Hudgins, TH ve Fishman, LM. The piriformis syndrome. *Am J Orthop.* 1996, 25, s. 819-823.
62. Cameron HU, Noftal F. The piriformis syndrome (editorial). *Can J Surg.* 1988, 31, s. 210.
63. Fishman, SM, ve diğerleri. Injection of the piriformis muscle by fluoroscopic and electromyographic guidance. *Reg Anesth Pain Med.* 1998, 23, s. 554-559.
64. Hallin, RP. Sciatic pain and the piriformis muscle. *Postgrad Med.* 1983, 74, s. 69-72.
65. Hughes SS, Goldstein MN, Hicks DG, Pellegrini Jr VD. Extrapelvic compression of the sciatic nerve. An unusual cause of pain about the hip: report of five cases. *J Bone Joint Surg [Am].* 1992, 74, s. 1553-1559.

66. Silver JK, Leadbetter WB. Piriformis syndrome: assessment of current practice and literature review. *Orthopedics*. 1998, 21, s. 1133-1135.
67. Brown, JA, Braun, MA ve Namey, TC. Piriformis syndrome in a 10 year old boy as a complication of operation with the patient in a sitting position. *Neurosurgery*. 1988, 23, s. 117-119.
68. Tesio L, Bassi L, Galardi G. Transient palsy of hip abductors after a fall on the buttocks. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1990, 109(3), s. 164-165.
69. Spinner RJ, Thomas NM, Kline DG. Failure of surgical decompression for a presumed case of piriformis syndrome. Case report. *J Neurosurg*. 2001, 94, s. 652-654.
70. Ozaki, S, Hamabe, T ve Muro, T. Piriformis syndrome resulting from an anomalous relationship between the sciatic nerve and piriformis muscle. *Orthopedics*. 1999, 22, s. 771-772.
71. Kulcu, DG ve Naderi, S. Differential diagnosis of intraspinal and extraspinal nondiscogenic sciatica. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2008, 15, s. 1246-1252.
72. Russell, JM, ve diğerleri. Magnetic resonance imaging of the sacral plexus and piriformis muscles. *Skeletal Radiol*. 2008, 37, s. 709-713.
73. Park, CH, ve diğerleri. Piriformis muscle: Clinical anatomy with computed tomography in Korean Population. *The Korean Journal of Pain*. 2011, 24, s. 87-92.
74. Ugrenović, S, Jovanović, I ve Vasović, L. Morphometric analysis of the diameter and g-ratio of the myelinated nerve fibers of the human sciatic nerve during the aging process. *Anatomical Science International*. 2016, 91, s. 238-245.
75. Uluutku, MH ve Kurtoğlu, Z. Variations of nerves located in deep gluteal region. *Okajimas Folia Anat Jpn*. 1999, 76, s. 273-276.

76. Chiba, S. Multiple positional relationship of nerves arising from the sacral plexus to the piriformis muscle in humans. *Kaibogaku Zasshi*. 1992, 67, s. 691-724.
77. Sayson, SC, ve diğeri. Sciatic entrapment neuropathy associated with an anomalous piriformis muscle. *Pain*. 1994, 59, s. 149-152.
78. Malas, FÜ, ve diğeri. A germane link between piriformis muscle atrophy and lumbar disc herniation. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009, 45, s. 69-71.

