

Derleme / Review

PİRİFORMİS SENDROMU: TANIM/AYIRICI TANI/TEDAVİ

PIRIFORMIS SYNDROME: DESCRIPTION/DIFFERENTIAL DIAGNOSIS/TREATMENT

ÖZ

Piriformis sendromu, nadir görülen gluteal bölgeden başlayıp bacak arkasından ayak parmaklarına yayılan uyuşma ve ağrı ile karakterizedir. Bu sendromun sebebi piriformis kası ile siyatik sinirin birbiriyle olan ilişkilerindeki anatomik varyasyonlar olabildiği gibi, piriformis kasına mikro ve makro travmalara bağlı sekonder nedenler de olabilmektedir. Kalçada ağrı, bacak ağrısının kalçanın iç rotasyonu ile artması, palpasyonla siyatik sinir ağrısının ortaya çıkması piriformis sendromunun temel özellikleridir. Etiyolojisi değişken olmakla birlikte patofizyolojisi tam olarak anlaşılamamıştır. Olguların yaklaşık %50'sinde travma anamnezi vardır. Konservatif tedaviyle yeterli yanıt sağlanamayan hastalara lokal enjeksiyon ve cerrahi tedavi uygulanır. Bu derleme piriformis sendromu tanı ve tedavisi hakkında genel bir bakış içermektedir.

Anahtar Sözcükler: Piriformis sendromu, Patofizyoloji, Tedavi

ABSTRACT

The piriformis syndrome is an uncommon nerve entrapment syndrome which is characterized by sciatica. The causing of syndrome can be related to anatomic variations of sciatic nerve, piriformis muscle and their incompatible neighboring during trajectory. The next reason is traumatic injury of the piriformis muscle. The main symptoms are hip pain, leg pain was increased by internal rotation of the leg and sciatica pain was provoked by palpation of nerve (tinnel finding). Etiology is variable and path-physiology was not fully understood. Approximately, 50% of the cases have a trauma anamnesis. The first lie treatment is conservative methods and then local injections and surgical treatment can be used by step by step. This article reviews the pathophysiology and management of piriformis syndrome.

Keywords: Piriformis syndrome, Pathophysiology, Treatment

TANIM VE GENEL BİLGİLER

Siyatalji; kalça ve posterior uylukta başlayan ve ayağa kadar yayılabilen ağrı ve/veya uyuşma olarak tanımlanabilir. Genel popülasyonda, hayat boyu %70-85 gibi yüksek bir sıklıkla görülen yakınmalardır ve en sık nedeni siyatik sinir köklerinin irritasyonuna bağlı lomber disk hernisidir. Piriformis sendromu (PS), gluteal bölgeden başlayıp bacak arkasından ayak parmaklarına yayılan uyuşma ve ağrı ile

karakterizedir. Sendromun oluşturduğu klinik tablo benzer olduğundan siyataljinin sebeplerinden biri olarak kabul edilir. Piriformis kasındaki ödem, spazm, kontraktür veya miyofasiyal tetik noktaya bağlı ağrı oluşması veya anatomik varyasyon, dışarıdan bası (tümör, skar dokusu, hematoma, anevrizma, endometriozis, fibröz bant, vb.) gibi nedenlerle sinirin, etrafında (siyatik çentikte) tuzaklanması gibi sinir irritasyonuna sebep olan nedenlerin patofizyolojiden sorumlu olduğu düşünülmektedir (2,12,22).

Piriformis Kası ve Siyatik Sinir Anatomisi

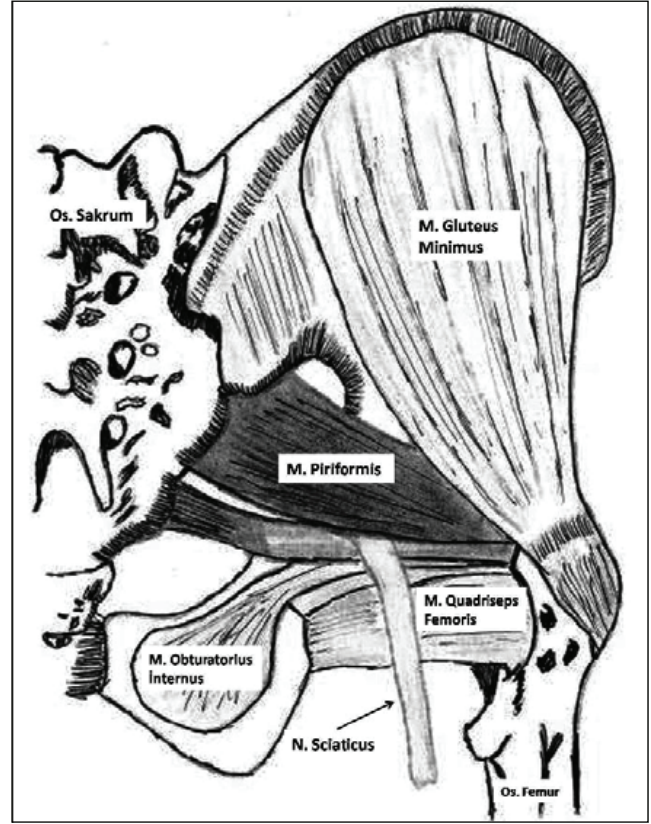
Kalça arka yüzünü kaplayan gluteal kaslar yüzeysel ve derin olmak üzere iki katmanla ayrılmıştır. Gluteus maksimus ve tensor fasya lata yüzeysel planda bulunur. Derin plan ise, kalçanın kısa dış rotatorları olan piriformis gemellus, superior, obturator internus, gemellus inferior ve quadratus femoris kaslarından oluşur (Şekil 1) (22).

M. Piriformis

Düz, piramid şekilli ve oblik yerleşimli bir kas olan piriformisin içinden pelvis ve perineye giden damar ve sinir dallarının geçer. Büyük siyatik foramenin neredeyse tamamını doldurması nedeniyle bu yapılarla yakın ilişki içerisindedir. Piriformisin altından geçen yapılar: N. ischiadicus, N. cutaneus femoris posterior (S1-S3), N. gluteus inferior (L5-S2), A. glutea inferior, A. pudenda interna ve N. pudendusdur (S2-S4). Bu komşuluklar nedeniyle piriformis kasına ait patolojilerde bu yapılarla ilgili şikayet ve bulgular ortaya çıkabilir. N. gluteus superior, piriformis kasının üstünden geçer. Bu yüzden PS'de bu sinirle ilgili patolojiler beklenmez. Piriformis S2-S4 sakral vertebraların ön yüzünde sakral foramenlerin yanından, sakrotüberöz ligaman ve büyük siyatik çentiğin üst kenarından orijini alır. Sakroiliyak eklemi çaprazladıktan sonra pelvisi büyük siyatik çentiğin içinden geçerek terk eder ve büyük trokanterin üst posteromedial yüzeyine yapışır. Gemellus inferior ve obturator internus kaslarıyla birleşerek ortak bir tendonla da sonlanabilir. İki parçalı olabilir. Fonksiyonu, kalçanın pozisyonuna göre değişir. Kalça eklemi ekstansiyonda iken kalçanın eksternal rotatoru, fleksiyonda iken ise abdüktörü, yürüme sırasında ise kalçanın fleksörüdür. Kalçanın 60 derece ve üzeri fleksiyonunda ise internal rotasyon yaptırır. Yürüme ve ayakta durma sırasında postüral stabilitenin korunmasına yardımcı olur. Piriformis kası, L5, S1 ve S2 spinal sinir köklerinin dallarından innerve olur (25).

Siyatik Sinir

Siyatik sinir lumbosakral pleksustan köken alan majör sinirdir. L4-S3 spinal sinirlerin ventral dallarından oluşmuştur. Yüzde seksen oranında fibröz-yağlı doku, %20 oranında sinir liflerinden oluşur. Seyri boyunca kutanöz duysal dal vermez. Pelvisi, siyatik çentikten, piriformis kasının altından terk eder. Derin gluteal bölgede, kalça eklemine posterioruna yakın şekilde, iskial çıkıntı ve büyük trokanterin arasından geçer. Uyluğun derininden seyrederek distalde, popliteal fossada, tibial sinir ve ana peroneal sinir olarak iki terminal dala ayrılır. Pelviste siyatik sinir ile piriformis kası arasındaki ilişki için çeşitli anatomik varyasyonların olduğu gösterilmiştir. En sık görülen siyatik



Şekil 1: Kalçanın derin kasları.

siniri büyük siyatik forameni piriformis kasının altından terk etmesidir (%76–96). Siyatik sinirin tibial dalı ayrılıp piriformis kasının altından, fibular dalı da içinden geçebilir (%2,5–34). Siyatik sinirin tibial dalı ayrılıp piriformis kasının altından, fibular dalı da üstünden geçebilir (%0,5–10). Tüm siyatik sinir piriformis kasının içinden geçebilir (14).

Etiyopatogenez

PS'nin etiolojisi, ve patogenezi netlik kazanmamıştır. Öne sürülen teorilerin hiçbiri tam olarak ortaya konulamamıştır. Semptomlar siyatik sinirin proksimalde kasın spazm ve/veya kontraktürüne bağlı olarak tuzaklanması veya irrite olmasına sekonder gelişen bir nörit tablosuna benzemektedir. PS literatürde dört farklı durum olarak tanımlanmıştır.

- 1- Piriformis kası yakınındaki lezyonlar (endometriyozis, tümörler, hematolar, fibrozis, anevrizma, arteriovenöz malformasyon) nedeniyle, piriformis kasının direkt rolü olmaksızın siyatik sinirde hasar oluşması, proksimal siyatik nöropati gelişmesi,
- 2- Piriformis kasının siyatik sinir proksimalindeki anatomik varyasyonu nedeniyle kasın sinire bası yapması ve sinirde hasar oluşması,

- 3- Post-travmatik piriformis sendromu; Gluteal bölgenin travması nedeniyle, piriformis kası ve ona komşu olan dokularda gelişen iyileşme dokusu ve yapışıklıkların siyatik sinir hasarı 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 (29).

PS siyatik sinirin ekstraparaspinal böyümününden kaynaklanan ağrının olası bir nedenidir ve genellikle kötü postür veya aşırı kas gerginliğinin bir sonucudur. Piriformisin aşırı gerginliği, refleks hipertensiteye yol açarak siyatik sinir üzerinde bası yapar. PS sadece piriformis hipertrofisi, inflamasyon veya irritasyonu nedeniyle meydana gelmemektedir, piriformis veya siyatik sinirin konjenital anatomik varyasyonları da piriformis sendromuna neden olabilir (24).

PS olan olguların yaklaşık %50'sinde travma anamnezi vardır. Makrotravma nedeniyle gelişen yumuşak doku inflamasyonu, kas spazmı ya da iyileşme dokusunun sinir tuzaklanmasına yol açarak PS ile sonuçlanabileceği düşünülmektedir. Direkt kompresyon veya tekrarlayan minör travmaların sonucunda da PS gelişebilir. Buna 'cüzdan nöriti' olarak tanımlanan sert zemine oturma ile gelişen mikrotravma örnek verilebilir. Mikrotravma uzun mesafeli yürüme veya koşma gibi aktivitelerden, uzun süreli oturmadan (özellikle bacak bacak üstüne atarak) kaynaklanabilir. Künt travma, hematoma ve eş zamanlı siyatik sinir ve piriformis kası arasında iyileşme dokusu oluşturarak semptomların ortaya çıkmasına yol açabilir (3).

PS en sık dört ve beşinci dekatlarda görülür; tüm iş gruplarında ve her türlü aktivite düzeyindeki bireyi

etkileyebilir. Bel ağrısı olan hastalar arasında, PS insidansı %0,33 ile %36 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir. Tanı kriterlerinin olmaması nedeniyle sıkça atlanmasının yanı sıra, PS'nin erken dönemde konservatif tedaviye iyi yanıt vermesi ve bel ağrısı hastaları gibi tedavi edilmelerine rağmen steroid olmayan antiinflamatuvarlar veya epidural steroidler ile düzeliyor olmaları gerçek insidansının daha yüksek olma ihtimalini artırmaktadır (20).

Belirti ve Bulgular

PS tanısı bir dışlama tanısıdır ve siyatik sinire neden olabilecek, lomber patolojiler ve siyatik sinire bası yapabilecek pelvik kitle gibi diğer nedenler dışlandıktan sonra, klinik olarak konulur. İyi bir öykü ve fizik muayene gereklidir. Genellikle PS'li hastaların, akut veya kronik olabilen, kalça ve/veya uylukta, bacağına da yayılabilen, kramp veya yanma tarzında ağrı yakınmaları vardır. Genellikle siyatik sinir dağılımında duysal ve motor değişiklikler olmaz. Kalça ağrısı sıklıkla sakrumdan büyük trokantere doğru yayılır, PS'de bel ağrısının varlığı tartışmalıdır. Parziale ve ark. bel ağrısının çok nadir eşlik ettiğini öne sürmüş farklı şiddetlerde paralomber ağrının olabileceğini bildirmiştir (23).

Olgular, öne eğilmekle, uzun süre oturmakla, uyluğa iç rotasyon ve addüksiyon yaptırarak, yakınmalarının arttığını söyleyebilir. Çömelmek, yürümek, koşmak, merdiven çıkmak ve oturdukları yerden kalkma gibi aktivitelerde semptomlarını artırabilir. Uzun süre, sert bir yüzeye oturma ile ağrı şiddetlenebilir. Olguların %50'sinde gluteal bölgede geçirilmiş künt travma hikayesi mevcuttur. Özellikle de düşme öyküsü vardır; genellikle çok şiddetli değildir ve semptomların başlamasından aylar önce geçirilmiş olabilir (6).

Klasik siyatik tablosuna benzer bir ağrıya yol açtığı için PS ve lomber disk hernisi tanılarını ayırmak zor olabilir.

Tablo 1: Piriformis Sendromunda Belirti ve Bulgular

Belirtiler	Bulgular
Sakrumdan kalça bölgesine ve bacağın arkasına yayılan ağrı	Piriformis kasında hassasiyet
Oturulan veya çömelinen yerden kalkarken artan ağrı	Etkilenen kalçanın traksiyonu ağrıda orta derecede rahatlama sağlar
15-20 dakikadan fazla oturmak, ayakta durmak veya yatmakla artan ağrı	Sakroiliak eklem, büyük siyatik çentik ve piriformis kasının olduğu bölgelerde hassasiyet
Hareketle düzelen ve istirahatla artan ağrı	İpsilateral kalçada palpe edilen kitle
Pozisyon değişimi ağrıyla tamamen geçirmez	Etkilenen kalçada asimmetrik güçsüzlük
Kontralateral sakroiliak ağrı	Alt ekstremitede sınırlı iç rotasyon
Zor yürüme (örn., antajik postür), Ayakta uyuşma ve Alt ekstremitede güçsüzlük	Pozitif Piriformis bulgusu, Laseque testi, Freiberg bulgusu, Pace bulgusu ve Beatty testi.

Normal nörolojik muayene ile beraber lomber eklem hareket açıklığının tam olması, tanıda kök basısının dışlanmasını sağlar. PS'de lomber eklem hareket açıklığı normaldir. Kalça eklem hareket açıklığı muayenesinde etkilenen tarafın internal rotasyonunda azalma saptanabilir (12). Fizik muayenede; kalçada sakrumdan büyük trokantere doğru olan piriformis kasının bulunduğu bölgede, palpasyonla ağrı ve hassasiyet olguların çoğunda saptanır. Genellikle piriformis kasında lokal kas spazmı palpe edilebilir. Ağrıya ek olarak, piriformisin bölgesel palpasyonu, bazı hastalarda radiküler semptomlara yol açabilir. Piriformis kası, siyatik siniri siyatik çentikte kompresyona uğratar. Bu bölgenin derin palpasyonu normalde de rahatsızlık verici olabilir. Bu nedenle problemsiz tarafla karşılaştırmak gerekir. Eğer palpasyon sırasında duyulan ağrı ve rahatsızlık hastanın ağrı ve rahatsızlığına benziyorsa, elde edilen bulgu pozitif kabul edilir. Bu tip belirtiler oluşmadıysa, oluşan bulgular benzer değilse veya belirsiz bulgular varsa PS tanısından şüphe edilmelidir. Rektal tuşeyle de, lateral pelvik duvarda, hastanın yakınmalarına benzer hassasiyet bulunabilir (18). Durrani ve ark.ları, PS'li hastalarda derin palpasyonla ağrı oluşma oranını %92 olarak bildirmişlerdir (9).

PS'li olgularda düz bacak kaldırma testi (DBK) genellikle negatiftir, test ağrı oluşturuyorsa disk patolojisi akla gelmelidir. Ancak siyatik sinirin irrite olması halinde PS'de de, test sırasında ağrı ve siyatığe uyan bölgede uyuşma olabilir. Kalça 90 derece fleksiyondayken dizi ekstansiyona getirerek yapılan Lasegue testinin PS'de pozitif olduğu öne sürülmüş olmakla beraber tutarsız bir bulgu olduğu yönünde görüşler vardır (Tablo 1) (26).

Tanıda Kullanılan Özel Testler

Birçok klinik test, PS tanısında yardımcı olması için kullanılabilir. Hiçbiri tek başına PS için spesifik değildir. Uygun anamnez ve tanısal çalışmayla birlikte bu bulguların pozitifliği, PS tanısı için anlamlıdır (19). Freiberg, Beatty, Pace, FAİR testleri PS için tanımlanmış özel testlerdir. Bu testler kasın pasif gerilmesi (Freiberg ve FAİR testi) veya dirence karşı aktif kasılması (Pace ve Beatty testi) esasına dayanır.

Freiberg Testi: Freiberg testinde hasta sırtüstü pozisyonda yatarak ekstansiyondaki uyluk pasif internal rotasyona zorlanır. Bu sırada ağrı oluşması ile test pozitif olarak kabul edilir.

Pace Testi: Hasta oturur pozisyonda iken dirence karşı, her iki kalçaya aktif eksternal rotasyon ve abduksiyon yaptırılır. Ağrının olması pozitifliği gösterir.

Beatty Testi: Hasta ağırlı bacak yukarıda olacak şekilde yan yatar, ağırlı tarafta dizi fleksiyona getirir ve daha sonra muayene masasıyla arası yaklaşık 5-10 santimetre olacak şekilde, abduksiyona getirerek bu şekilde birkaç dakika bekler, veya dirence karşı abduksiyon yapar. Gluteal bölgede ağrı hissedilmesi halinde test pozitifdir.

FAİR Testi: Ağırlı kalça ve dizin fleksiyon, adduksiyon ve internal rotasyona getirildiğinde ağrı ve/veya dizestezi yakınmalarının artması ile test pozitif kabul edilir. Hasta sırtüstü veya yan yatarak yapılabilir (1,11).

Tanı ve ayırıcı tanıda anatomik varyasyonlar ile yer kaplayan lezyonları göstermede bilgisayarlı tomografi, USG, manyetik rezonans, sintigrafi kullanılabilir. Elektrofizyolojik inceleme, PS'nin hem tanısının konulması hem de diğer patolojilerin dışlanması için kullanılabilir. İnterspinal sinir tuzaklanması, piriformis kasının daha proksimalindeki kaslarda elektrofizyolojik anormallığe yol açarken, PS'li olgularda piriformis ve onun distalindeki kaslarda anormallik gözlenebilir (8,21.)

Tanısal Lokal Enjeksiyon

PS'de standart tanı kriterlerinin olmaması tanıda güçlüğe yol açmakta, yazarlar tarafından, sendromun var olduğundan daha fazla veya daha az tanı aldığına dair tartışmalar sürmektedir. Klinik olarak PS'den şüphelenildiğinde, piriformis kasına yapılan lokal enjeksiyonlar tanı ve tedavide bir arada kullanılabilir. Enjeksiyonun piriformis kasına yapılabilmesi için farklı teknikler önerilmiştir. Enjeksiyonun doğru yere yapılmasındaki başarı arttıkça yöntemin tanısal değeri de artmıştır. Genel olarak steroid ile birlikte veya steroidsiz olarak lokal anestetik maddenin piriformis kasına yapılmasını takiben ağrıda %50'den daha fazla azalma olması tanı koydurucu olarak kabul edilmiştir. Enjeksiyonun güvenilirliğini artırmak için bugüne kadar, sinir stimülatörü, floroskopi eşliğinde miyografi, BT, MRG, ultrasonografi rehberliği kullanılan yöntemler tarif edilmiştir (4,27).

TEDAVİ

Tanı konulduktan sonra, tedavi yaklaşımı aşamalıdır ve çoğu hastada konservatif tedavi başarılıdır. PS erken dönemde konservatif tedavi ile %79 oranında fayda görmektedir. Başlangıçta steroid olmayan anti inflamatuvar ilaçlar, analjezikler, kas gevşeticiler, inflamasyonu, ağrıyı ve spazmı kontrol edebilir (1,5,19,23). Akut ağırlı dönemde kalça istirahata alınabilir. Özellikle aktif hayat süren kişilerde ve sporcularda uzun süre ayakta kalma ve koşma gibi aktiviteler kısıtlanabilir, bazen de sağlam taraftaki elle

kullanılmak üzere baston verilebilir. Yerden eğilerek bir şey alınacağı zaman, yerdeki cisim etkilenen kalça tarafındaki el kullanarak alınmalı bu sırada yük sağlam taraftaki bastonda olmalıdır. Akut dönemde kas üzerine soğuk uygulama, piriformis kası (PK) ve kalça abduktör ve adduktör kaslarına germe egzersizleri yaptırılır (14,21). Subakut dönem ve kronik dönemde ise fizik tedavi modalitelerinden yüzeysel ve derin ısıtıcılar uygulanır. Elektroterapi ajanlarından transdermal nörositümülyasyon ve orta frekanslı akımlar da analjezi amacıyla kullanılabilir (5,21,23,27). PK, kalça abduktör ve adduktör kas grubuna germe egzersizleri, kalça eklem hareket açıklığı egzersizleri ve kalça-pelvik sabitlik egzersizleri yaptırılmalıdır (14,18,21).

Fizik tedavi modalitelerine ve medikal tedaviyle yeterli yanıt sağlanamayan hastalar lokal enjeksiyon adaydırlar (2). Piriformis kasının lokal anestezik ve/veya steroid enjeksiyonu teşhis ve tedavisi için uygulanabilir. Enjeksiyon transkutanöz olarak veya kadın hastalarda vajinal yoldan yapılabilir. Yaygın olan görüş bu enjeksiyonların en az 3 defa denenmesi şeklindedir (23). Pek çok hastada semptomlar azalır, hatta tamamen kaybolabilir. Enjeksiyon sırasında, siyatik sinirin hasar görmemesine dikkat edilmelidir. Enjeksiyon yapılırken, hastada akut başlayan, bacağı yayılan ağrı veya elektriklenme, iğne ucunun siyatik sinire çok yakın olduğunu gösterir. Enjeksiyon sonrası, siyatik dağılımında geçici anestezik blok gelişmesi, aslında enjeksiyonun doğru yere yapıldığının bir göstergesidir (11). Enjeksiyon ağrı ve duyarlılığın en fazla olduğu noktadan, kasın orta noktasından (14), medial veya lateral girişimle (23) yapılabilir. Son yıllarda kas içine yapılan botulinum toksin (Botox®) enjeksiyonu fizik tedaviye yeterli cevap alınamayan durumlarda etkili bir yaklaşımdır (10,16). Cerrahi tedavi dirençli vakalara veya piriformis kasında anatomik anormallik olan olgularda düşünülebilir (15,28,30). Operasyon kalça eklemi artroplastisine benzer şekilde, hasta lateral pozisyondayken genel anestezi altında yapılır. Spina iliaka posterior superiordan trokanter majör arasında çizilen çizginin distalinden, oblik insizyon yapılarak siyatik sinir bulunur. Siyatik sinirin fibröz bant veya diğer kompresif lezyonların dekompresyonu yapılır, eğer kompresyon yapan yapı yoksa piriformis kası muskulotendinöz bileşkeden kesilmelidir (30). Genellikle hastalar cerrahiden 1 gün sonra koltuk değneğiyle ambule olur ve 5-10 gün sonra tolere edebildikleri ölçüde tam yük verebilirler. Siyatik sinir ve kas arasındaki fibröz banta bağlı dekompresif işlemler tüm bu işlemler lokal anestezi altında endoskopik olarak da uygulanabilir (7,13,17). Hastalar uzun süre oturmamaları ve cerrahiden sonra 4-6 hafta süreyle araç kullanmamaları konusunda bilgilendirilirler. Obturator internus, gemelli,

quadratus kasları, piriformisle ortak insersiyona sahip olduklarından cerrahi sonrası piriformis kasının fonksiyon kaybını kompanse ederler. Cerrahi tedavinin başarısı doğru hasta seçimine bağlıdır (15,23).

KAYNAKLAR

1. Beatty RA: The piriformis muscle syndrome: A simple diagnostic maneuver. *Neurosurgery* 34:512-514, 1994
2. Benzon HT, Katz J, Benzon HA, Iqbal MS: Piriformis syndrome anatomic considerations, a new injection technique, and a review of the literature. *Anesthesiology* 98:1442-1448, 2003
3. Bernard TN Jr, Kirkaldy-Willis WH: Recognizing specific characteristics nonspecific low back pain. *Clin Orthop* 217:266-280, 1987
4. Betts A: Combined fluoroscopic and nerve stimulator technique for injection piriformis muscle. *Pain Physician* 7: 279-281, 2004
5. Boyajian OL, McClain R: Diagnosis and management of piriformis syndrome: An osteopathic approach. *J Am Osteopath Assoc* 108(11):657-664, 2008
6. Brown JA, Braun MA, Namey TC: Piriformis syndrome in a 10-year-old boy as a complication of operation with the patient in the sitting position. *Neurosurgery* 23:117-119, 1988
7. Carro LP, Hernando MF, Cerezal L, Navarro I, Alfonso, Castillo AO: Deep gluteal problems: Piriformis syndrome, ischiofemoral impingement and sciatic nerve release. *Muscles Ligaments Tendons J* 6(3):384-396, 2016
8. Çelik E, Cansever T, Kabataş S, Ilgaz Ö: Piriformis sendromuna genel bakış. *Türk Nöroşir Derg* 20(1):30-35, 2010
9. Durrani Z, Winnie AP: Piriformis muscle syndrome: An underdiagnosed cause of Sciatica. *J Pain Symptom Manage* 6(6):374-379, 1991
10. Fishman LM, Anderson C, Rosner B: BOTOX and physical therapy in the treatment of piriformis syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 81:936-942, 2002
11. Fishman LM, Zybert PA: Electrophysiologic evidence of piriformis syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 73:359-364, 1992
12. Frymoyer JW: Back pain and sciatica. *N Engl J Med* 318(5): 291-300, 1988
13. Guanche CA: Hip arthroscopy techniques: Deep gluteal space access. In: Nho SJ, et al. (eds). *Hip Arthroscopy and Hip Joint Preservation Surgery*. New York: Springer, 2015:351-360
14. Gunther W, Braun EM, Anderhuber F: Piriformis muscle: Clinical anatomy and consideration of the piriformis. *Syndrome Surg Radiol Anat* 29:37-45, 2007
15. Indrekvam K, Sudmann E: Piriformis muscle syndrome in 19 patients treated by tenotomy-A 1- to 16-year follow-up study. *Int Orthop* 26:101-103, 2002

16. Kaptanoglu E, Arman IM: Alt ekstremitte ağrıları. Oguz H, Dursun N (ed). Tibbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp 2004:1173-1198
17. Martin HD, Hatem MA, Champlin K, Palmer IJ: The endoscopic treatment of sciatic nerve entrapment/deep gluteal syndrome. *Techniques in Orthopaedics* 27:172-183, 2012
18. McCrory P, Bell S: Nerve entrapment syndromes as a cause of pain in the Groin hipm and buttock. *Sports Med* 27:261-274,1999
19. Mehta S, Auerbach JD, Chin KR: Piriformis syndrome. Part 4 Extra-Spinal Disorders Section 2, Sacral Disorders, Chapter 121 Slipman-C3. 1-8
20. Mullin V, de Rosayro M: Caudal steroid injection for treatment of piriformis syndrome. *Anesth Analg* 71:705, 1990
21. Nakamura H, Seki M, Konishi S, Yamano Y, Takaoka K: Piriformis syndrome diagnosed by cauda equina action potentials: Report of two cases. *Spine* 28(2):37-40, 2003
22. Papadopoulos EC, Khan SN: Piriformis syndrome and low back pain: A new classification and review of the literature. *Orthop Clin North Am* 35:65-71, 2004
23. Parziale JR, Hudgins TH, Fishman LM: The piriformis syndrome. *Am Orthop* 25:819-823, 1996
24. Pecina M: Contribution to the etiological explanation of the piriformis syndrome. *Acta Anat (Basel)* 105:181, 1979
25. Ravindranath Y, Manjunath KY, Ravindranath R: Accessory origin of the piriformis muscle. *Singapore Med J* 49(8):217-219, 2008
26. Robinson DR: Piriformis syndrome in relation to sciatic pain. *Am J Surg* 73:355-358, 1947
27. Smith J , Hurdle MF, Locketz AJ, Wisniewski SJ: Ultrasound-guided piriformis injection: Technique description and verification. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 87-12: 1664-1667, 2006
28. Solheim LF, Siewers P, Paus B: The piriformis muscle syndrome. *J Orthop Scand* 52:73-75, 1981
29. Stewart JD: Issues & opinions: Piriformis syndrome. The piriformis syndrome is overdiagnosed. *Muscle Nerve* 28(5):644-646, 2003
30. Uchio Y, Nishikawa U, Ochi M, Shu N, Takata K: Bilateral piriformis syndrome after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 117:177-179, 1998