

Femoro-asetabuler İmpingement Sendromu Rehabilitasyonu

Rehabilitation for Femoro-acetabular Impingement Syndrome

Kadir Songür , Banu Dilek 

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, İzmir

Geliş / Received: 26.09.2021 Kabul / Accepted: 18.11.2021 Online Yayın / Published Online: 16.12.2021

Cite as: Songür K., Dilek B., Femoro-asetabuler İmpingement Sendromu Rehabilitasyonu
Turk J Hip Surg 2021;1(3):67-77

ÖZET

Femoroasetabular impingement sendromu (FAİS), kalça ekleminin iki komponenti olan asetabulum ve femur proksimali arasındaki mekanik uyumsuzluk nedeniyle ağrıya ve fonksiyonel bozukluğa yol açan, kalça osteoartriti öncülü bir patolojidir. Özellikle genç erişkin sporcular, FAİS açısından önemli bir risk grubudur. Tanı; semptomlar, klinik bulgular ve ilgili radyolojik incelemelerin her açıdan ve beraber değerlendirilmesiyle konulmaktadır. Pelvis ve kalça yan grafleri çoğu zaman tanı için önemli yol göstericiler olsalar da, MRG ile labrum ve kırkırdakla ilgili olası lezyonlar da incelenmelidir. Temel tedavi protokollerini aktivitenin kısıtlanması, ağrı kesici yöntemler, fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları, manuel terapi, kılavuz eşliğinde intraartiküler enjeksiyonlar ve cerrahi girişimler oluşturmaktadır. Cerrahi öncesinde önemli bir tedavi seçeneği olarak görülen rehabilitasyon programını; yumuşak doku mobilizasyonu teknikleri, ağrı kesici tedavi amaçlı fizik tedavi modaliteleri ve eklem hareket açıklığı, kalça çevresi kasları güçlendirme ve propriosepsiyon egzersizleri oluşturmaktadır. Son yıllarda ultrason veya floroskopi eşliğindeki intraartiküler enjeksiyonların tedavide fayda sağlayabileceğini destekleyen yöndeki çalışmalar artmıştır. Konservatif tedavi yöntemlerinin yetersiz kaldığı ve radyolojik görüntülemelerinde osseöz bulgular saptanan hastalara cerrahi yöntemler önerilmelidir. Sıkışma tipine göre seçilen çeşitli cerrahi mekanizmaların uygulanmasında artroskopik yöntemler ön plana çıkmıştır. Cerrahi ilişkili rehabilitasyon protokolleri açısından uluslararası bir uzlaşma henüz sağlanamamış olsa da, preoperatif ve postoperatif rehabilitasyon yöntemlerinin cerrahi müdahalenin başarısını arttırdığı bildirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalça ağrısı, femoroasetabular impingement sendromu, kalça artroskopisi, rehabilitasyon

ABSTRACT

Femoroacetabular impingement syndrome (FAIS) is a precursor pathology of hip osteoarthritis that causes pain and functional impairment due to mechanical incompatibility between the two components of the hip joint, the acetabulum, and the proximal femur. Young adult athletes are especially an important risk group for FAIS. The diagnosis of FAIS is made by evaluating symptoms, signs, and related radiological evaluations. Although radiographs of the lateral hip and anteroposterior pelvis are often significant guides for the diagnosis, possible lesions related to the labrum and cartilage should be examined with MRI. The treatment protocols of the FAIS are activity restriction, pain relief therapies, physical therapy and rehabilitation, manual therapy, guided intra-articular injections, and surgical interventions. The rehabilitation program, which is seen as an important treatment option before surgery, consists of soft tissue mobilization techniques, physical therapy modalities for pain relief, joint range of motion, strengthening of the muscles around the hips, and proprioception exercises. In recent years, studies suggested that ultrasound or fluoroscopy-guided intra-articular injections may be beneficial. Surgical methods should be recommended to patients whose conservative treatment methods are inadequate and osseous findings are detected in their radiological imaging. Arthroscopic methods have become popular for treating these pathologies depending on type of impingement. Although an international consensus has not yet been achieved in terms of surgery-related rehabilitation protocols, it is reported that preoperative and postoperative rehabilitation methods increase the success of the surgery.

Keywords: Hip pain, femoroacetabular impingement syndrome, hip arthroscopy, rehabilitation

Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Kadir Songür  kadir.93@gmail.com

K. Songür 0000-0002-8797-4195

B. Dilek 0000-0002-5451-0757

© Telif hakkı Türkiye Kalça Cerrahisi Dergisi'ne aittir. Diamed Ajans tarafından yayınlanmaktadır.
Bu dergide yayınlanan makaleler Creative Commons 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright belongs to Turkish Journal of Hip Surgery. It is published by Diamed Agency.
Articles published in this journal are licensed under a Creative Commons 4.0 International License.

GİRİŞ

Femoroasetabular impingement sendromu (FAİS); özellikle genç erişkinlerde kalça ağrısına yol açabilen, proksimal femur ile asetabulum arasındaki anatomik ilişkinin bozulmasıyla karakterize mekanik bir kalça hastalığıdır.¹ Anatomik yapısal bozukluk sonucu oluşan anormal temas nedeniyle etkilenen kalça ekleminde, kıkırdak hasarı ve labral yırtıklar görülebilmektedir. Bu nedenle ortopedik cerrah Ganz tarafından, koksartroz öncülü olabilen patolojik bir durum olarak tanımlanmıştır.² 2016'da yayınlanan Warwick konsensüsünde; FAİS için semptomlar, klinik bulgular ve sendromla ilişkili çeşitli morfolojileri tanımlama açısından gerekli görüntüleme bulguları tanımlanmıştır.³

Klinik ve radyolojik bulgulara göre üç çeşit FAİS tipi tanımlanmıştır; femur baş-boyun bileşkesinde anormallikle karakterize cam tipi (femoral tip), femoral başın asetabulum tarafından fazla sarıldığı pincer tipi (asetabular tip) ve her iki impingemente yol açan mekanizmanın bir arada görüldüğü mikst tip.¹ Hastaların büyük kısmında mikst tip sıkışma ortaya çıkmaktadır.⁴

Çeşitli çalışmalarda, FAİS prevalansı %10-15 arasında değişiklik göstermektedir.⁵ Özellikle futbol, voleybol ve hokey gibi sporları yapan kişilerde kalça eklemindeki aksiyel yüklenme esnasındaki ani fleksiyon momenti ve semptomların oluşmasının FAİS ile ilişkisi gösterilmiştir.^{6,7} Tekrarlayıcı kalça fleksiyonu, internal rotasyonu ve addüksiyon hareketleriyle ilişkili mesleklerde görülme oranı sıktır.^{8,9} Asemptomatik gönüllüler üzerinde yapılan çalışmalarda, görüntüleme yöntemleri ile ortaya konulan FAİS oranları erkek ve kadınlarda farklılıklar göstermekle birlikte %15-25 olarak belirtilmiştir.^{10,11,12} Genç erkeklerde cam tipi sıklığı daha fazlayken daha ileri yaşlarda ve kadınlarda pincer tipi daha çok görülmektedir.^{1,13}

Femur baş-boyun bileşkesinin ve asetabular rimin morfolojik anatomik varyasyonları, FAİS etiolojisinin temelini oluşturmaktadır. Bununla birlikte FAİS için tanımlanmış risk faktörleri arasında femur başı epifiz kayması, Legg-Calve-Perthes hastalığı, femur boynu kırığı, mal-nonunionu, femur başı avasküler nekrozu, total kalça artroplastisi ve asetabular morfoloji farklılıkları (protrüzyo asetabuli, asetabular ante-retroversiyon) bulunmaktadır.⁸ Ayrıca atletik aktivitelerle

uğraşanlarda, uzun süreli steroid kullanım öyküsü olanlarda ve kalça travması öyküsü bulunanlarda sıklığı artmaktadır.

FAİS TİPLERİ VE ANATOMİK BOZUKLUKLARLA İLİŞKİLERİ

Femoral tip impingementta, femur başının asferikliği veya femur baş-boyun bölgesindeki çap artışı ile karakterize femur baş-boyun bileşkesinin anormallığı ön plandadır. Femoral başın eklemdeki rotasyonel hareketleri sırasında çıkıntılı femur başı nedeniyle kalça ekleminde cam (kam) etkisi oluşur.^{1,14,15} Bu tür anatomik anormalliklere sahip kişilerde yaptıkları aktivitelerle eklem üzerinde oluşan makaslama kuvvetleri sonucu eklem kompresyonu gelişmektedir ve bu yüzden eklem kıkırdak hasarı cam tipinde daha sık görülmektedir.⁸

Asetabular tip impingementta anatomik değişiklikler asetabular çatı ve femur başı arasında aşırı temas yaratmaktadır.^{16,17} Bu anatomik değişiklikler arasında asetabular retroversiyon, protrüzyo asetabuli ve os asetabuli gibi asetabular kemik morfolojik farklılıklar ve koks magna ve koks vara gibi femur proksimali anatomisinin bozuklukları yer alır.⁸ Pincer tipte öncelikle asetabular labral hasar gelişmektedir. Takip eden süreçte lezyonlar ilerleyerek labrum içi ganglion gelişimi ve asetabular rimin ossifikasyonu ile sonuçlanır.^{1,17,18} Kontre-kup mekanizmasıyla ortaya çıkan asetabulum eklem kıkırdak lezyonları posterior-inferior yerleşimlidir ve femoral tipe göre daha dar sınırlıdır.^{1,15}

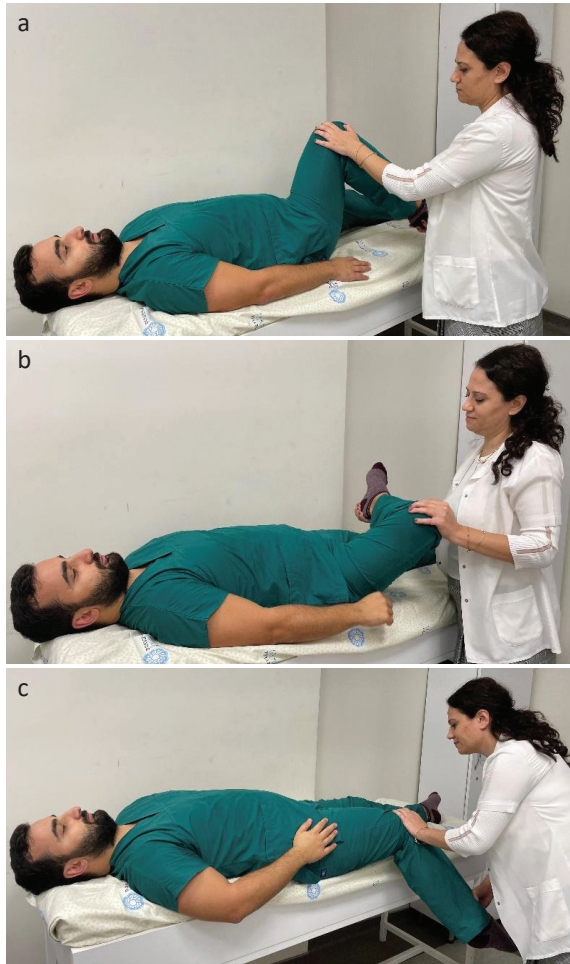
Kolaylaştırıcı faktörler arasında bahsedilen femur başı epifiz kayması ve femur boyun kırığı öyküsü olan hastalarda özellikle femur başı sferikliğinin kaybolması ve/veya koks vara gelişimi sonucu FAİS görülme sıklığının arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur.^{19,20}

KLİNİK SEMPTOMLAR VE BULGULAR

Polikliniğe başvuran hastalarda en sık semptom kasık bölgesinde, özellikle kalçanın fleksiyonu ve internal rotasyonu sırasında ortaya çıkan ağrıdır. Uzun süreli oturma veya sportif aktiviteler sırasında ya da sonrasında; kasıktan kalçaya, trokanterlere ve dize yayılan ağrı gelişebilmektedir.⁷ Ağrının minimal travma sonrası gelişmesi yaygındır. Radyolojik bulguların

bilateral olma olasılığı yüksek olsa da semptomlar genellikle unilateral görülmektedir.²¹ Hasta yaşı (4.-5. dekad) dejenerasyona bağlı gelişen artritli hastalara göre daha gençtir. Kalçada ağrıyla birlikte kilitlenme tarifleyen hastalarda asetabular labral avulziyon akla gelmelidir.⁸

Fizik muayenede eklem hareket açıklığı ölçümü önemlidir. İlk ve daha çok kısıtlanan kalça eklem hareketleri iç rotasyon ve adduksiyondur.¹⁸ Bununla birlikte literatürde FAİS ile ilişkilendirilmiş spesifik testler de tanımlanmıştır. Anterior impingement ve fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon (FABERE) testi cam tip FAİS ile, posterior impingement testi ise pincer tip FAİS ile ilişkilendirilmiştir (Resim 1).^{8,17} Anterior impingement testiyle hastaya supin pozisyonunda ve kalça ile diz eklemi 90° fleksiyondayken kalça



Resim 1. Fizik muayenede kullanılan özel testler
(a) Anterior impingement testi
(b) FABERE testi
(c) Posterior impingement testi

eklemine adduksiyon ve iç rotasyon yaptırılırken ağrının oluşması beklenir. Posterior impingement testinde ise supin pozisyonunda yatan hastanın bacakları serbest olacak şekilde masanın ucundan aşağı sarkıtılır, kalça eklemine ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırıldığında ağrının oluşması testin pozitif olduğunu gösterir. Ancak kalça ile ilgili diğer patolojik durumlarda da bu spesifik testlerin sıklıkla pozitif olduğu unutulmamalıdır.⁷

Fizik muayenenin önemli komponentlerinden birisi de kalça kuşağı kaslarının uzunluğunun ve güçlerinin değerlendirilmesidir. Kalça fleksörleri için Thomas testi, kalça abdükörleri için modifiye Ober testi ve hamstring için düz bacak kaldırma testleri uygulanmalıdır.²² Ayrıca Thomas testi sırasında değerlendirilen bacağın muayene masasına indirildiği sırada oluşan klik sesi, labral yırtık için bir gösterge olabilir.²³ Kas gücü muayenesi; iliopsoas, gluteus maximus, gluteus medius, tensor fascia lata ve hamstring kaslarını içermelidir. Özellikle iliopsoas, gluteus maximus ve medius kaslarının zayıflığının labral yırtık ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir.²⁴

RADYOLOJİ

Tipik klinik semptomları bulunan hastalarda ilk seçilmesi gereken görüntüleme yöntemi konvensiyonel radyografilerdir. Ön-arka pelvis grafisi ve proksimal femurun lateral grafileri (frog-leg, crosstable lateral grafi, Dunn ve Modifiye Dunn grafileri) tercih edilebilir. Direkt grafi erken dönemde normal görünümde olabilmekte birlikte femur baş-boyun bileşkesindeki sferisitenin kaybı ve kortikal bombeleşme sonucu gözlemlenen pistol grip deformitesi (tabanca kabzası görünümü) ve asetabular anatomik değişiklikleri klinisyenlere gösterebilmektedir.²⁵

Femur boynu merkezinden femur başı merkezine çizilen çizgi ile femur başı merkezinden femur başının anteriorundaki bombeleşmeye çizilen çizgi arasında kalan açı, alfa açısıdır. Alfa açısının artışının ve baş-boyun anterior offsetinde (Ön-arka düzlemde femur başının en geniş ölçüldüğü yerde femur başı ve boynunun anteriorundaki en çıkıntılı noktalar arasındaki mesafe) azalışın; lateral grafiler, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirilmesi mümkündür.²⁶ Ayrıca MRG kırık lezyonu ve labrum hasarının tanısında

önemli rol oynar.²⁷ BT ile de asetabular aşırı örtünmenin ve asetabular retroversiyonunun daha iyi incelenme imkanı mevcuttur.²⁸

REHABİLİTASYON

Konservatif Yöntemler

Gelişim mekanizmaları göz önüne alındığında, hasta popülasyonunun çoğunu genç ve atletik bireylerin oluşturması nedeniyle ilk olarak hasta eğitimi ve özellikle aşırı kalça fleksiyonu ve iç rotasyonuna sebep olan aktivitelerin kısıtlanması önerilmektedir. Uzun süreli oturma pozisyonunda kalmaktan kaçınılmalı ve bu tür işlerde çalışan hastalara 5 dakikada bir geriye yaslanmaları önerilmektedir.²⁹ Bununla birlikte ağrı palyasyonu (nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, opioidler), fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları, manuel terapi ve ultrasonografi (USG) veya floroskopi eşliğinde intraartiküler enjeksiyonlar konservatif tedavi yöntemlerini oluşturmaktadır. Geçmişte konservatif tedavilerin FAİS tedavisinde başarı oranlarının çok düşük olduğu raporlanmış olsa da 30 literatürde yakın zamanda yer alan çalışmalarda bu tedavilerin başarı oranının daha yüksek olduğu gösterilmiştir.^{29,31,32}

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Rehabilitasyon programının temelini; yumuşak doku mobilizasyonunun artışıyla olağan pasif kalça eklem hareket açıklığına (EHA) ulaşılmasını, kalça kuşağı kaslarının progressif güçlendirilmesini ve alt ekstremité proprioseptif duyu girişinin çoğaltılmasını sağlayan egzersizler oluşturmaktadır.

Eklem mobilizasyonu teknikleri kullanılarak femoral posterior kayış mekanizmasının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Hasta supin pozisyonunda diz fleksiyon, kalça fleksiyon ve adduksiyondayken klinisyen distal femur boyunca uzunlamasına olarak posterior-lateral yönde ve hastanın tolere edebileceği ölçüde bir kuvvet uygular. Semptomları arttırmamak açısından, hastanın kalça eklemine ön bölgesinde ağrı olmaksızın arka-yan kısımlarındaki gerginliği hissetmesi önemlidir. Bir diğer teknikte ise yerde dört ayak pozisyonunda sırt geriye doğru aktif olarak alınarak femur başının posteriora kayması desteklenir ve kalça ekstansörleri gerilir. Klinisyen bu hareketi kolaylaştırmak için pasif kalça fleksiyonu da yaptırabilir. Kalça

fleksörlerinin etkisini hafifletmek için aktif hareket yerine pasif hareket tercih edilir. Aynı pozisyonda hastaya, uyluğa bağlanan lastikle lateral distraksiyon uygulanabilir. Eklem bu egzersizlerle mobilizasyonunu self-mobilizasyon izlemelidir. Hastanın ayakta, tek bacağı diz ve kalçadan 90° fleksiyonda ve uyluğa bağlanmış bir lastik ile dışa doğru distakteryken ters yönde rotasyon yaptırarak posterior-lateral kalçanın self-mobilizasyonu sağlanır.²²

Yapılan çalışmalara göre zorlu pasif kalça EHA ve germe egzersizleri semptomları agra ve edebilmektedir. Pelvik postür ve FAİS ilişkisinin incelendiği bir derlemede, hastalardaki muhtemel iliopsoas gerginliğinin değerlendirilmesi gerektiği ve iliopsoas ile paravertebral kaslara yönelik uygulanacak germe egzersizlerinin ağrıyı azaltmada etkili olabileceği belirtilmiştir.³³

Gluteus medius ile maximus güçlendirme egzersizlerine ağırlıksız başlanması ve kasların formunu ve endüransı arttırmanın ilk planda amaçlanması gerektiği belirtilmektedir. İzometrik güçlendirme egzersizleri ve kapalı-açık kinetik egzersizlerine tolerasyon sınırında başlanmalıdır. Egzersizler yatar pozisyonda veya ayakta tüm yönlerle yönelik yapılmalıdır. Bu kaslara yönelik en etkili olduğu gösterilen egzersizler arasında tek bacak squat, kalça ekstansiyondayken ön plank ve kalça abduksiyondayken yan plank yer almaktadır.³⁴ Kalça hiperekstansiyonda konumlandırıldığı sırada kalçaya abduksiyon ve dış rotasyonun birlikte yaptırılması gluteus maximusun rekrutmanını arttırmaktadır.³⁵ Ayrıca gluteal kasları, hamstring ve torakolomber ekstansör kaslarla birlikte aktive eden köprü egzersizi tedaviye eklenebilir (Resim 2). Bir derlemede; öne doğru merdiven çıkma egzersizinin gluteus maximusun, tek bacak çömelme ve yan köp-



Resim 2. Tek bacak uzatarak yapılan köprü egzersizi

rü pozisyonundan omurganın nötral pozisyona gelmesini sağlayan egzersizlerin ise gluteus mediusun güçlendirilmesinde en etkili olduğu raporlanmıştır.³⁶ Hasta egzersizler sırasında uygun pozisyonlamayla konumlandırılmalı ve bu pozisyonun korunmasına özen gösterilmelidir. Özellikle gluteus mediusun kalça fleksiyundayken sadece iç rotasyona destek verdiği bilinmektedir. Yan yatış sırasında diz ekstansiyodayken bacak kaldırmada gluteus medius etkinken diz fleksiyona getirildiğinde bu etkinlik ortadan kalkmaktadır. Kalça ve dizlerin 90° fleksiyonda bulunduğu emekleme pozisyonunda yapılan kalça abduksiyonu gluteus maximus ve tensor fascia lata için daha etkilidir (Resim 3). Hasta, yerçekimine karşı yapılan egzersizleri bütün eklem hareket açıklıkları boyunca uygulayabildiğinde süreç içerisinde elastik egzersiz bandı (theraband), serbest ağırlık, büyük egzersiz topu, resiprokal egzersiz aletleri ve direnç makineleri ile dirençli egzersizlere başlayabilir.³⁷ Güçlendirme egzersizlerinin; gövde stabilizasyonunu sağlayan kaslara, pelvik kaslara ve abdominal kaslara yönelik de uygulanmasının ek yarar sağladığı saptanmıştır.



Resim 3. Emekleme pozisyonunda kalça abduksiyonu

Lomber ve pelvik stabilizatörlerin nöromusküler yeniden eğitiminin özellikle sporcular için tedaviye eklenmesi önerilmektedir. Omurga koruma prensibiyle ağırlıksız başlanarak kademeli bir şekilde oturma, ayakta durma, çömelme ve lunge pozisyonlarına ilerlenir. Ayakta dururken gluteal kontraksiyon oluşturma ve yürüyüş sırasında topuk vuruşu yapma ile desteklenmelidir. Periartiküler kasların güçlendirilmesi nöromusküler kontrolün artırılmasına da yardımcı olmaktadır.²²

Kinezyo Bantlamanın, hastanın kalça pozisyonunun korunmasına yardımcı olmak için geri bildirim sağlayabileceği öne sürülmüştür. Özellikle sporcularda tek bacak öne eğilme ve koşu egzersizleri sırasında destek askılı patellofemoral breys (S.E.R.F. Strap, Don Joy Orthopaedics, Inc., Vista, CA) kullanımının kalça adduksiyonunu ve iç rotasyonunu minimize ettiği gösterilmiştir.^{22,31}

İntraartiküler Enjeksiyonlar

Analjezik medikasyona ve fizik tedaviye rağmen semptomların devam etmesi halinde intraartiküler enjeksiyonlar gündeme gelebilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda intraartiküler enjeksiyonların bazı hastalarda semptomatik iyileşmeyi sağlayabileceği raporlanmış olsa da bununla ilgili kanıtlar sınırlıdır.³⁸ Labral yırtığı olan 54 FAİS tanılı hastayı kapsayan prospektif bir kohort çalışmada, görüntüleme kılavuzluğunda kalça eklemine intraartiküler kortikosteroid enjeksiyonunun kısa vadeli faydası gösterilmiştir. Ancak ağrıdaki hafifleme süresi ortalama 8-9 gün olarak tespit edilmiştir.³⁹ Preoperatif kortikosteroidli veya kortikosteroidsiz intraartiküler anestezi madde enjeksiyonuna verilen yanıt ile postoperatif dönemdeki kazanımların korelasyonunu inceleyen literatürdeki iki çalışmada, ameliyat öncesi iyi yöndeki yanıt ile ameliyat sonrası elde edinimlerin arasında pozitif korelasyon saptanmamıştır. Ancak enjeksiyona yanıtı sınırlı olan hastaların cerrahiden gördükleri faydanın da az olduğu gösterilmiş. Bu çalışmalar, FAİS tedavisinde kalça eklemi içi kortikosteroid enjeksiyonunun sınırlı da olsa yararı olduğu vurgulamıştır. Bununla birlikte tanısız intraartiküler enjeksiyonun ameliyat sonrası sonuçları hakkında öngörü sağlayabileceği düşünülmüştür.^{40,41} Tanısız kullanım açısından floroskopi ve USG eşliğinde lokal anestezi enjeksiyonlar önem arz etmektedir. Yapılan enjeksiyonlarla ağrının azalması, ağrının ekstraartiküler kaynaklı olmadığını göstermekte ve diğer sebepleri dışlamada yardımcı olabilmektedir.⁴²

Prospektif bir çalışmada, FAİS tanılı 20 hastanın 23 kalça eklemine başlangıçta ve 40 gün sonra ultrasonografi (USG) eşliğinde hiyalüronik asit enjeksiyonu yapılmış ve aynı protokol altıncı ay tekrarlanmış. Hastaların 0, 6 ve 12. aylardaki değerlendirilen ağrı skorlarında düzelme olduğu ve nonsteroid ilaç kullanımının azaldığı tespit edilmiştir.⁴³ Kalça eklemi içi enjeksiyon tedavileri uygulanan FAİS tanılı hastaları

değerlendiren sistematik bir inceleme ve meta-analiz; eklem içi kortikosteroidlerin ve hyaluronik asit enjeksiyonlarının, ağrı için küçük etki büyüklüğüne ve işlevsel olarak küçük-orta etki büyüklüğüne sahip olduğunu raporlamıştır.³⁹ Labral yırtığı bulunan ve intraartiküler kortikosteroidi de içeren konservatif yöntemlerin başarısız olduğu 8 hastayı içeren pilot bir çalışmada, labral yırtık içine ultrason rehberliğinde lökositten ve trombositten zengin plazma uygulanmış; bu hastaların ağrılarında anlamlı bir azalma ve fonksiyonlarında kayda değer bir iyileşme meydana gelmiştir.⁴⁴

Sonuç olarak, intraartiküler enjeksiyonların düşük kaliteli çalışmalarda kısa dönemde sınırlı etkilerinin varlığı saptanmış olsa da, uzun dönemdeki etkisi ile ilgili yeterli çalışma mevcut değildir.⁴⁵

Cerrahi Yöntemler ve Postoperatif Rehabilitasyon

Konservatif yöntemlere cevapsız kalça veya kasık ağrısı, pozitif impingement bulgusu ve radyolojik olarak gösterilmiş anatomik bozukluk varlığında; cerrahi yöntemler gündeme gelebilmektedir. Cerrahi tedavide temel amaç ağrının azaltılması ve sonuç olarak eklem hareket açıklığında kazanç sağlanmasıdır. Böylelikle aktiviteye dönüşün sağlanması ve kalça ekleminde osteoartrit gelişiminin önlenmesi de hedeflenmektedir. İmpingement tipine göre seçilebilen cerrahi mekanizmalar arasında femur başının asfesisitesini azaltma (femoroplasti), asetabular rimde mikrokırıklar oluşturma ve kırık ile labral yırtık alanının debridasyonu sonucu asetabulumun femur başını aşırı örtmesini azaltma yer almaktadır. Normal kalça biyomekaniğinin eski haline getirilmesi için labral yırtığın onarımı da tercih edilebilmektedir.⁴⁶ Cerrahi yaklaşımlar artroskopik, açık veya kombine şeklinde uygulanabilmektedir. Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte artroskopinin kalça cerrahisinde kullanımı yaygınlaşmaktadır.⁴⁷ Bundan dolayı yapılan çalışmalarla preoperatif ve postoperatif dönemlere uygun rehabilitasyon programları oluşturulmak istenmiştir.

Preoperatif rehabilitasyonda amaç hastaların cerrahi sonrası işlevselliğinin üst düzeye çıkarılmasıdır. 74 hastanın dahil edildiği bir çalışmada, preoperatif dönemdeki kalça abduksiyon ve ekstansiyon kas gücünün postoperatif dönemde hastalar tarafından bildirilen pozitif sonuçlarla korele olduğu gösterilmiştir.

Bu da preoperatif rehabilitasyonun cerrahi sonuçlar üzerine olumlu etkisi olabileceğine işaret etmektedir.⁴⁸

Postoperatif rehabilitasyon bir dizi spesifik prosedüre bağlı olarak değişkenlik gösteren ve toplam zaman aralığı 12 ila 28 hafta arasında olan 4 veya 5 fazdan oluşmaktadır. Tipik olarak fazlar postoperatif erken dönem bakımından spora dönüş kriterlerine doğru ilerler. Her fazın, önceden oluşturulmuş artroskopik prosedürler sonrası yük verme, eklem hareket açıklığı ve direnç egzersizleri ile ilgili olarak klinisyenin bilmesi gereken özel koşulları bulunmaktadır. Literatürde çok sayıda protokol tanımlanmış ve çeşitli derlemelerin yayınlanmış olmasına rağmen, bu tür hastaların ameliyat sonrası yönetimine ilişkin evrensel bir uzlaşma yoktur.⁴⁹ 2013'te yapılmış olan bir çalışmada, artroskopik kalça cerrahisi sonrası 5 fazdan oluşan rehabilitasyon programının tatmin edici klinik ve fonksiyonel sonuçları sağladığını bildirilmiştir.⁵⁰ Sonraki yıl yayınlanan randomize kontrollü bir çalışmada, kalça artroskopisi sonrası yapılandırılmış bir rehabilitasyon programıyla kontrol grubuna göre daha kısa sürede sonuç elde edildiği gösterilmiştir.⁵² Uluslararası Kalça Koruma Derneği (UKKD) yakın zamanda yayınlanan bir fikir birliği beyanında, spesifik olarak FAIS semptomları ile başvuran hastalar için değerlendirme ve postoperatif rehabilitasyon için bir taslak oluşturmuştur.⁵²

Erken postoperatif dönemde yük verme kısıtlamasının derecesi ve süresi, etkilenen dokulara ve uygulanan spesifik cerrahi prosedürlere bağlı olarak değişmektedir (Tablo 1).⁵² Genellikle iki taraflı koltuk değneği en çok önerilen yardımcı cihazdır. İlk aşamada mobilizasyon tam basarak, parmak ucu basarak veya basmadan sağlanabilir. Parmak ucu basma veya hiç yük vermeme paternlerinin kullanılması kalça eklemini etkileyen kompresif kuvvetler üretebileceğinden tam basarak mobilizasyon daha çok önerilmektedir.⁵³

Hastalar, yük verme önlemini içeren zaman dilimini aşsalar bile normal bir yürüyüş paterni gösterene kadar yardımcı cihaz kullanmaya devam etmeleri için teşvik edilmelidir.

UKKD, Bennel ve ark.'nın yapmış olduğu çalışma baz alınarak postoperatif fonksiyonelliğe geri dönüş için

Tablo 1. Kalça artroskopisi sonrası erken dönemde yük verme kısıtlamaları⁵²

Prosedür	Yük verme	EHA	Direnç
Labral Rezeksiyon	PYV'den TYV'ye İki haftaya kadar	Tolerasyon sınırında	Yük verme ve EHA'ya göre ilerleme
Labrum Tamiri	PYV'den TYV'ye İki-dört haftaya kadar	Anterior: Ekstansiyon ve dış rotasyonu limitle, dört haftaya kadar Posterior: Fleksiyon ve iç rotasyonu limitle, dört haftaya kadar	Yük verme ve EHA'ya göre ilerleme
Osteoplasti	PYV'den TYV'ye Altı haftaya kadar	Tolerasyon sınırında	Yük verme ve EHA'ya göre ilerleme
Mikrokırık Oluşturma	PYV'den TYV'ye Sekiz haftaya kadar	Değişken	Yük verme ve EHA'ya göre ilerleme
Kapsüler Modifikasyon	Değişken	Anterior: Ekstansiyon ve dış rotasyonu limitle, dört haftaya kadar Posterior: Fleksiyon ve iç rotasyonu limitle, dört haftaya kadar	Yük verme ve EHA'ya göre ilerleme
Tendon Uzatma /Serbestleştirme	PYV'den TYV'ye İki haftaya kadar	Tolerasyon sınırında	İliopsoas: Supinde düz bacak kaldırmayı dört hafta ertele İliotibial band: Yana bacak kaldırmayı dört hafta ertele

PYV: Parsiyel yük verme
TYV: Tolerasyon sınırında yük verme
EHA: Eklem hareket açıklığı

Tablo 2. Kalça artroskopisi öncesi ve sonrası erken dönem fizik tedavi uygulamaları⁵²

Preoperatif rehabilitasyon Cerrahi öncesi 2 hafta 1-2 kez hasta muayenesi	Eğitim	Postoperatif rehabilitasyonla ilgili soru sorma fırsatı sağlayın.
	Egzersiz	Ameliyat öncesi egzersizleri (core, DKR ve gluteal kas güçlendirme) ve ameliyattan hemen sonra yapılacak egzersizleri gözden geçirme fırsatı sağlayın.
Faz 1 Postoperatif 1-14 gün 1-2 kez hasta muayenesi	Önlemler	Anterior kapsülün irritasyonunu en aza indirmek için GYA sırasında (ayakkabı ve çorap giymek) 90°nin üzerinde kalça fleksiyonundan kaçının. Alçak sandalyeye oturmak gibi aşırı fleksiyona sebep olan pozisyonlardan kaçının.
	Analjezi	İlk haftalarda ağrı kontrolü için parasetamol ve NSAİ'ler kullanın.
	Kas aktivasyon egzersizleri	Trendelenburg yürüyüş paternini azaltmak için DKR'nin aktivasyonunu teşvik edin.
	EHA	Kemik, labrum, kapsül, ligament ve kırıldak dahil ilgili dokuların iyileşme özelliklerine dayalı olarak dereceli artış hedeflenir.
	Yumuşak doku mobilizasyonu Hidroterapi	Kas aktivasyonunu ve esnekliğini geliştirmek için psoas, rektus femoris, tensör fasya lata, addüktörler ve gluteal kaslar üzerine odaklanmalı. Ekleme uygun yüklenmeyi sağlayabilmek için lomber omurga hareketliliğini izleyin.
	DKR: Derin kalça rotatörleri GYA: Günlük yaşam aktiviteleri	

fizik tedavi ve rehabilitasyon rehberi oluşturmuştur (Tablo 2-3 ve 4).⁵²

Rehabilitasyon programının başlangıç dönemi olan Faz 1'de temel amaçlar eklem inflamasyonunu azaltmak ve yumuşak doku onarımını korumaktır.⁵⁰ EHA egzersizleri prosedürlere göre değişebilen sınırlamalara uyularak ilk hafta başlatılır. Faz 1 dönemi boyunca

ca kalça fleksiyonuna 90°'ye kadar izin verilir. İlk hafta ağrısız olacak şekilde bacağın iç ve dışa doğru yuvarlanması, 2. haftada yüzüstü pozisyonda ağrı oluşturmadan kalça iç rotasyonu yapılmalıdır. 2. haftadan sonra yüzüstü pozisyonda kalça ekstansiyonu ve diz fleksiyonuna başlanmalıdır. Sabit bir bisikletin kullanılması, erken kontrollü bir kalça hareket aralığına izin verir. Bisiklettaki süre, ilk 2-4 hafta boyunca 5 ila

30 dakika arasında kademeli bir ilerlemeyi izlemelidir. Kapsüler onarım uygulanan hastada kalça dış rotasyonu 20°'de sınırlandırılmalıdır. Kapsül onarımı veya mikrokirik oluşturma şeklinde opere edilenlerde cerrah ile iletişime geçilerek ilk 2-4 hafta boyunca günde 4 saat sürekli pasif hareket cihazı kullanımı, başlangıç hareket açıklığı 30 ile 70 derece arasında ayarlanarak ve tolere edildiği kadar ilerletilecek şekilde önerilir.⁵⁴ Labral onarım yapılanlarda ise 1-4 hafta boyunca kalça hiperekstansiyonundan ve 20°'yi geçen pasif dış rotasyondan kaçınılması önerilmektedir.⁵⁰

Faz 1 sırasında, iyileşen kemik ve yumuşak doku yapılarını korumak için hastanın hareket açıklığı ve ağırlık taşınması kısıtlanması uygulanırken; Faz 2 boyunca

hareketlilik, stabilite ve propriosepsiyon aktivitelerinde progressif ve aceleci olmayan şekilde ilerleme kaydedilmelidir. Faz 2 döneminin en önemli amaçlarından biri kalça ve core bölgesinin hareketliliğini ve stabilitesini artırmaktır. Postoperatif 6. haftada hasta ayakta addüktör ve iliotal bant (Resim 4), sırtüstü pozisyonda kalça fleksör, yüzüstü pozisyonda quadri-seps, oturma pozisyonunda (dua etme ve V şeklinde oturma) ise hamstring (Resim 4) germe egzersizlerini içeren programı uygulamalıdır. Yük verme kısıtlamaları kaldırıldığından, güçlendirme egzersizlerinde ilerleme kaydedilebilir. Bu aşamadaki güçlendirme egzersizleri düşük dirençli ve çok tekrarlı olmalı ve sırasıyla istiridye egzersizlerine ve oturma pozisyonunda direnç bantlarına karşı kalça dış rotasyonu egzer-

Tablo 3. Kalça artroskopisi sonrası faz 2 fizik tedavi uygulamaları⁵²

Faz 2 Postoperatif 3-6 hafta		
1-2 haftada bir kez hasta muayenesi	Önlemler	Özellikle labral onarım yapılan hastada 90°'den fazla kalça fleksiyonundan kaçının. Sert yüzeylerde koşma, çömelme, atlama ve mini trambolin gibi agresif kompresyon oluşturacak durumlardan kaçının.
	Terapötik Egzersizler	Bisiklete 90°'nin üzerinde kalça fleksiyonunu önlemek için yüksek bir koltukla başlayın. DKR stabilizasyonu için uygulanan programı ilerletin. Direnç bandı ile yüzüstü, dört nokta diz çökme yapın. Gluteal kas güçlendirme egzersizlerine başlayın. Kalça stabilitesini artırmak için, başlangıçta kemer kullanarak kalça abdükörlerinin izometrik kasılmasını izleyen quadri-ceps kas kontraksiyonu ile yük vermeye başlayın.
	Proprioseptif Egzersizler	Gluteal kas aktivasyonunu artırmak için başlayın.
	Hidroterapi ve Yumuşak Doku Mobilizasyonu	Devam edin.
	DKR: Derin kalça rotatörleri GYA: Günlük yaşam aktiviteleri	

Tablo 4. Kalça artroskopisi sonrası faz 3 fizik tedavi uygulamaları⁵²

Faz 3 Postoperatif 3-6 hafta		
1-2 haftada bir kez hasta muayenesi	Önlemler	Aşamalı şekilde yük vermeyi artırın. Spora özgü dönüş egzersizleri yapın.
	Eğitim	Gluteal kas güçlendirme ve kardiyovasküler dayanıklılığı korumak için spora özgü olacak şekilde kademeli ve düzenli egzersizin önemini vurgulayın. Olası sakatlıkların önlenmesi için kas gücünün korunmasının önemini vurgulayın.
	Terapötik Egzersizler	Global kas güçlendirmeye başlayın. Unilateral yük aktarımı egzersizleri ile quadri-ceps kontrolünü artırın. Alt ekstremitte koordinasyonunu sağlamak için core stabilizasyon egzersizleri programını uygulayın.
	Proprioseptif Egzersizler	Değişken kalça fleksiyon derecelerinde gluteus medius ve minimusun kokontraksiyonu ile DKR'lerin güçlendirme egzersizlerini ilerletin.
	Spora Özgü Antrenman DKR: Derin kalça rotatörleri GYA: Günlük yaşam aktiviteleri	DKR dayanıklılığına önem vererek koşma, zıplama ve figür 8 çalışmasına başlayın.

sizlerine ilerlemelidir. Core stabilizasyon egzersizleri ise multifidus güçlendirme, diz ve dirseklerde yüzüstü ve yan plank (Resim 5), diz ekstansiyondayken köprü ve diz üstü pozisyonda dirençli kablo çekme egzersizlerini içermelidir. Bu dönemde aerobik egzersizler düşük yoğunluklu başlatılırken ilerleyen süreçte aerobik interval programına geçilir. Labrum onarımı yapılan hastalarda; Faz 2 döneminde yardımcı cihazsız normal, ağrısız bir yürüyüş şekli ve abdüksiyonda düz bacak kaldırma yapabilme yeteneği olana kadar koltuk değneksiz yürümeye izin verilmemelidir.⁵⁰



Resim 4. Oturur pozisyonda iliotal bant (a) ve hamstring (b) germe egzersizleri

Faz 3'e ilerlemeye, pasif kalça hareket açıklığı simetrik ve ağrısız olduğunda ve yürüyüş mekaniği Trendelenburg belirtisiz olduğunda izin verilir. Faz 3 sırasında tedavinin ana hedefleri, Faz 4'teki spesifik spora özgü antrenmanlara hazırlanma amacıyla hastayı normal işlevine döndürmek için güçlendirmek ve dayanıklılığı artırmaktır. Bu aşamadaki eklem hareket açıklığı egzersizlerine kalça fleksiyon açıklığının son derecelerine kadar germe şeklinde devam edilebilir. Core egzersizleri, tek düzlemden çok düzlemlerine egzersizlere ve mümkün olduğunca stabil olmayan yüzey aktivitelerine (örn: pilates topu) ilerletilir. Aerobik eg-



Resim 5. Gluteus medius ve gluteus maximus güçlendirme egzersizleri (a) Ön plank duruşu, (b) Yan plank duruşu

zersizler için düşük veya orta yoğunlukta 30 dakikalık sürekli egzersiz hedefiyle ağırlıklı bir şekilde uygulanması amaçlanır.⁵⁰

Faz 4 ve 5'e geçiş, Y balans testinde tatmin edici performans gösterilmesi⁵⁵ ve el dinamometresiyle değerlendirilen kalça kas güçlerinin etkilenmemiş tarafın %90'ı kadar olmasıyla belirlenebilir.⁵⁰ Bu aşamada yapılabilecek yaygın hatalar spora dönüş sürecindeki adımları atlamak, kalça eklemi ve kaslarını aşırı zorlamak ve bir antrenman seansından sonra tam iyileşmeye izin vermemektir. Güçlendirme programını ileri düzeye ulaştırmak ve spora dönüşteki olası sakatlıkları engellemek bu dönemdeki en önemli hedeflerdendir.

SONUÇ

FAIS, atletik performansı ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyen semptomlar, muayene bulguları ve radyografik kanıtlardan oluşan bir sendromdur. Yapılan çalışmalarda konservatif yöntemler ve artroskopik cerrahi, olumlu hasta sonuçlarını göstermektedir. Fizik tedavi ve rehabilitasyonun güvenilirliği ve gösterilmiş etkinliği nedeniyle cerrahi tedaviden önce uygulanması gereklidir. Sınırlı kanıtlar olsa da tanınal amaçlı veya cerrahi öncesi tedavinin bir parçası olarak görüntüleme eşliğinde eklem içi enjeksiyonlardan faydalanılmalıdır. Bu derlemede de bahsedildiği gibi preoperatif ve postoperatif dönemde birçok fizik tedavi protokolü oluşturulmaya çalışılsa da henüz herkes tarafından kabul edilen bir protokol yoktur. Yine de preoperatif dönemde kalça kuşağı kaslarının

güçlendirilme egzersizlerini, postoperatif dönemde başlangıçta yük vermeden EHA egzersizlerini ve aşamalı olarak güçlendirme egzersizlerini içeren programlar ile hasta takibi yapılmalıdır.

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışma için finansal destek alınmamıştır.

REFERANSLAR

- Ganz R., Parvizi J., Beck M., Leunig M., Nötzli H., Siebenrock K.A. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(417):112–20. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000096804.78689.c2>
- Ganz R., Bamert P., Hausner P., Isler B., Vreva F. Cervico-acetabular impingement after femoral neck fracture. *Unfallchirurg* 1991; 94(4):172-5.
- Griffin D.R., Dickenson E.J., O'Donnell J., et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br. J. Sports Med.* 2016; 50:1169–76. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096743>
- Beck M., Kalhor M., Leunig M., Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87(7):1012-8 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.87B7.15203>
- Leunig M., Ganz R. Femoroacetabular impingement. A common cause of hip complaints leading to arthrosis. *Unfallchirurg* 2005;108(1):9-10, 12-7. <https://doi.org/10.1007/s00113-004-0902-z>
- Nepple J.J., Brophy R.H., Matava M.J., Wright R.W., Clohisey J.C. Radiographic findings of femoroacetabular impingement in National Football League Combine athletes undergoing radiographs for previous hip or groin pain. *Arthroscopy* 2012;28(10):1396-403. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.03.005>
- Philippon M., Schenker M., Briggs K., Kuppertsmit D. Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(7):908-14. <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0332-x>
- Bredella M.A., Ulbrich E.J., Stoller D.W., Anderson S.E. Femoroacetabular impingement. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2013;21(1): 45-64. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2012.08.012>
- Tepeli B., Uzunkulaoglu A. Femoroacetabular impingement syndrome: Review, *J PMR Sci* 2016;19(3):179-85.
- Reichenbach S., Jüni P., Werlen S., et al. Prevalence of cam-type deformity on hip magnetic resonance imaging in young males: a cross-sectional study. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010;62(9):1319-27. <https://doi.org/10.1002/acr.20198>
- Hack K., Di Primio G., Rakhra K., Beaulé P.E. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(14): 2436-44. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01280>
- Reichenbach S., Leunig M., Werlen S., et al. Association between cam-type deformities and magnetic resonance imaging-detected structural hip damage: a cross-sectional study in young men. *Arthritis Rheum* 2011;63(12):4023-30. <https://doi.org/10.1002/art.30589>
- Beck M., Leunig M., Parvizi J., Boutier V., Wyss D., Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement: part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2004; (418):67-73.
- Ito K., Minka M.A. 2nd, Leunig M., Werlen S., Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(2):171-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.83B2.11092>
- Parvizi J., Leunig M., Ganz R. Femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15:561-70. <https://doi.org/10.5435/00124635-200709000-00006>
- Parvizi J., Campfield A., Clohisey J.C., Rothman R.H., Mont M.A. Management of arthritis of the hip in the young adult. *J Bone Joint Surg [Br]* 2006; 88:1279-85 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B10.17859>
- Siebenrock K.A., Schoeniger R., Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A (2):278-86. <https://doi.org/10.2106/00004623-200302000-00015>
- Ersan Ö., Yıldız Y., Ateş Y. Femoroacetabular impingement. *TOTBİD Dergisi* 2010;9(2):107-114.
- Goodman D.A., Feighan J.E., Smith A.D., Latimer B., Buly R.L., Cooperman D.R. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(10):1489-97. <https://doi.org/10.2106/00004623-199710000-00005>
- Amanatullah D.F., Antkowiak T., Pillay K., et al. Femoroacetabular impingement: current concepts in diagnosis and treatment. *Orthopedics* 2015; 38(3):185-99. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150305-07>
- Tannast M., Siebenrock K.A., Anderson S.E. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis--what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188(6):1540-52. <https://doi.org/10.2214/AJR.06.0921>
- Janice K.L., Michael P.R. Conservative management of femoroacetabular impingement (FAI) in the long distance runner. *Physical Therapy in Sport* 15 (2014) 82e90. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.02.004>
- McCarthy, J. C., & Busconi, B. (1995). The role of hip arthroscopy in the diagnosis and treatment of hip disease. *Orthop dics*, 18(8), 753e756.
- Lewis, C. L., Sahrman, S. A., & Moran, D. W. (2007). Anterior hip joint force increases with hip extension, decreased gluteal force, or decreased iliopsoas force. *Journal of Biomechanics*, 40(16), 3725e3731. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.06.024>
- Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis: the role of hip impingement. *Clin Orthop* 2004;(429):170-7.
- Nicolas B., Philippe T., Joffrey C., Frederic M., Jean M.F., David D. Relationship between femoral offset and hip labral and chondral injury in painful non arthritic hip.
- Fadul D.A., Carrino J.A. Imaging of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg [Am]* 2009;91 Suppl 1:138-43. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01449>

28. Amanatullah D.F., Antkowiak T., Pillay K., et al. Femoroacetabular impingement: current concepts in diagnosis and treatment. *Orthopedics* 2015; 38(3):185-99. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150305-07>
29. Emara, K., Samir, W., Motasem el, H., & Ghafar, K. A. (2011). Conservative treatment for mild femoroacetabular impingement. *Journal of Orthopaedic Surgery (Hong Kong)*, 19(1), 41e45. <https://doi.org/10.1177/230949901101900109>
30. Bedi, A., & Kelly, B. T. (2013). Femoroacetabular impingement. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 95(1), 82e92. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01219>
31. Austin, A. B., Souza, R. B., Meyer, J. L., Powers C.M. (2008). Identification of abnormal hip motion associated with acetabular labral pathology. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 38(9), 558e565. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2790>
32. Wright, A. A., Hegedus, E. J. (2012). Augmented home exercise program for a 37-year-old female with a clinical presentation of femoroacetabular impingement. *Manual Therapy*, 17(4), 358e363. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.10.004>
33. Pierannunzi L. Pelvic posture and kinematics in femoroacetabular impingement: a systematic review. *J Orthop Traumatol.* 2017 Sep;18(3):187-196. <https://doi.org/10.1007/s10195-016-0439-2>
34. Boren K., Conrey C., Le Coguic J., Paprocki L., Voight M., Robinson T.K. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. *Int J Sports Phys Ther* 2011; 6:206-23.
35. Oatis C.A. Mechanics and pathomechanics of muscle activity at the hip. In: Oatis CA, ed. *Kinesiology. The Mechanics & Pathomechanics of the Human Movement*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 705-26.
36. Reiman M.P., Bolgla L.A., Loudon J.K. A literature review of studies evaluating gluteus maximus and medius activation during rehabilitation exercises. *Physiother Theory Pract* 2012; 28:257-68. <https://doi.org/10.3109/09593985.2011.604981>
37. Atalay A., Guven Z. Exercise Prescription for Painful Hip Disorders. *Turk J Phys Med Rehab* 2014;60 (Supp. 2): S58-S64 <https://doi.org/10.5152/tftrd.2014.31855>
38. Mallets E., Turner A., Durbin J., et al. Short-term outcomes of conservative treatment for femoroacetabular impingement: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Sports Phys. Ther.* 2019; 14:514-24.
39. Krych A.J., Griffith T.B., Hudgens J.L., et al. Limited therapeutic benefits of intraarticular cortisone injection for patients with femoroacetabular impingement and labral tear. doi: 10.1007/s00167-014-2862-3. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2014; 22:750-5.
40. Ayeni O.R., Farrokhyar F., Crouch S., et al. Pre-operative intra-articular hip injection as a predictor of short-term outcome following arthroscopic management of femoroacetabular impingement. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2014; 22:801-5. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2883-y>
41. Krych A.J., Sousa P.L., King A.H., et al. Intra-articular diagnostic injection exhibits poor predictive value for outcome after hip arthroscopy. *Art Ther.* 2016; 32: 1592-600. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.02.005>
42. Khan W., Khan M., Alradwan H., Williams R., Simunovic N., Ayeni O.R. Utility of Intra-articular Hip Injections for Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med* 2015;3(9):2325967115601030. <https://doi.org/10.1177/2325967115601030>
43. Abate M., Scuccimarra T., Vanni D., et al. Femoroacetabular impingement: is hyaluronic acid effective? *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2014; 22:889-92. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2581-1>
44. De Luigi A.J., Blatz D., Karam C., et al. Use of platelet-rich plasma for the treatment of acetabular labral tear of the hip: a pilot study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2019; 98:1010-7 <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001237>
45. Trigg S.D., Schroeder J.D., Hulsopple C. Femoroacetabular Impingement Syndrome. *Curr Sports Med Rep.* 2020 Sep;19(9):360-366. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000748>
46. Bodendorfer B.M., Alter T.D., Wolff A.B., et al. Multicenter Outcomes After Revision Hip Arthroscopy: Comparative Analysis of 2-Year Outcomes After Labral Repair Versus Labral Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2021 Sep;49(11):2968-2976. <https://doi.org/10.1177/03635465211030511>
47. Kelly B.T., Williams R.J. III, Philippon M.J. Hip arthroscopy: current indications, treatment options, and management issues. *Am J Sports Med* 2003 31:1020-1037. <https://doi.org/10.1177/03635465030310060701>
48. Beck E.C., Nwachukwu B.U., Krivich L.M., et al. Preoperative hip extension strength is an independent predictor of achieving clinically significant outcomes after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement syndrome. *Sports Health.* 2020; 12:361-72. <https://doi.org/10.1177/1941738120910134>
49. Ensek K.R., Kohlireser D. Rehabilitation following hip arthroscopy: an evolving process. *Int J Sports Phys Ther* 2014; 9: 765-73.
50. Spencer-Gardner, L., Eischen, J.J., Levy, B.A. et al. A comprehensive five-phase rehabilitation programme after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22, 848-859 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2664-z>
51. Bennell K.L., O'Donnell J.M., Takla A. et al. Efficacy of a physiotherapy rehabilitation program for individuals undergoing arthroscopic management of femoroacetabular impingement—the FAIR trial: a randomised controlled trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15: 58. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-58>
52. Takla A., O'Donnell J., Voight M., et al. The 2019 International Society of Hip Preservation (ISHA) physiotherapy agreement on assessment and treatment of femoroacetabular impingement syndrome (FAIS): an international consensus statement. *J Hip Preserv Surg.* 2021;7(4):631-642. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnaa043>
53. Tackson S.J., Krebs D.E., Harris B.A. Acetabular pressures during hip arthritis exercises. *Arthritis Care Res* 1997; 10: 308-19. <https://doi.org/10.1002/art.1790100505>
54. Ensek K.R., Martin R.L., Draovitch P., Kelly B.T., Philippon M.J., Schenker M.L. The hip joint: arthroscopic procedures and postoperative rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006 36:516-525. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2138>
55. Plisky P.J., Gorman P.P., Butler R.J., Kiesel K.B., Underwood F.B., Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther* 2009 4:92-99