



Parsiyel ÖÇB yaralanmalarının tedavisi

The treatment of partial anterior cruciate ligament injuries

Yavuz Kocabey¹, Gökhan Polat²

¹Kocaeli Acıbadem Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Kocaeli

²İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmalarının yaklaşık %25'inin parsiyel yaralanmalar olduğu tahmin edilmektedir. Yapılan anatomik ve biyomekanik çalışmaların neticesinde ÖÇB'nin fonksiyonel açıdan anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) demetlerden oluştuğu gösterilmiştir. Parsiyel ÖÇB yaralanmalarının tanımı, tanısı ve doğal gidişatı konusu halen tartışmalıdır. Literatürde parsiyel yaralanma; kalan ÖÇB dokusunun %50'den fazla olup olmaması, manyetik rezonans incelemede kısmi devamlılık kaybı olması, artroskopik değerlendirmede AM ve PL demetlerin anatomik femoral yapışma yerinde bulunup bulunmaması gibi farklı kriterlerle tanımlanmıştır. Muayene bulguları silik olan fonksiyonel açıdan düşük beklentili hastaların bir kısmında konservatif olarak izlenerek iyi sonuçlar elde edilebilir. Buna rağmen doğal seyre ait yapılan çalışmalarda genç aktif bireylerde, bağın %50'ye varan oranlarda total rüptüre ilerlediği ve klinik instabilite geliştiği de ortaya konulmuştur. Bu açıdan genç yüksek beklentili hastalarda ya da ek lezyonu olan hastalarda patolojinin cerrahi olarak tedavisi daha akıllıca olacaktır. Cerrahi tedavide termal modifikasyon, tek demet tamir, selektif tek demet rekonstrüksiyon ya da total anatomik rekonstrüksiyon tarif edilmiştir. Literatürde bu yaralanmaların cerrahi tedavisinde hasta bazlı bir değerlendirme yapılması ve karar verilmesi önerilmektedir. Tedavide yaralanmanın tipi ve cerrahın tercihine göre uygun yaralanmalarda, selektif tek demet rekonstrüksiyon ya da total anatomik rekonstrüksiyonun uygulanabilir.

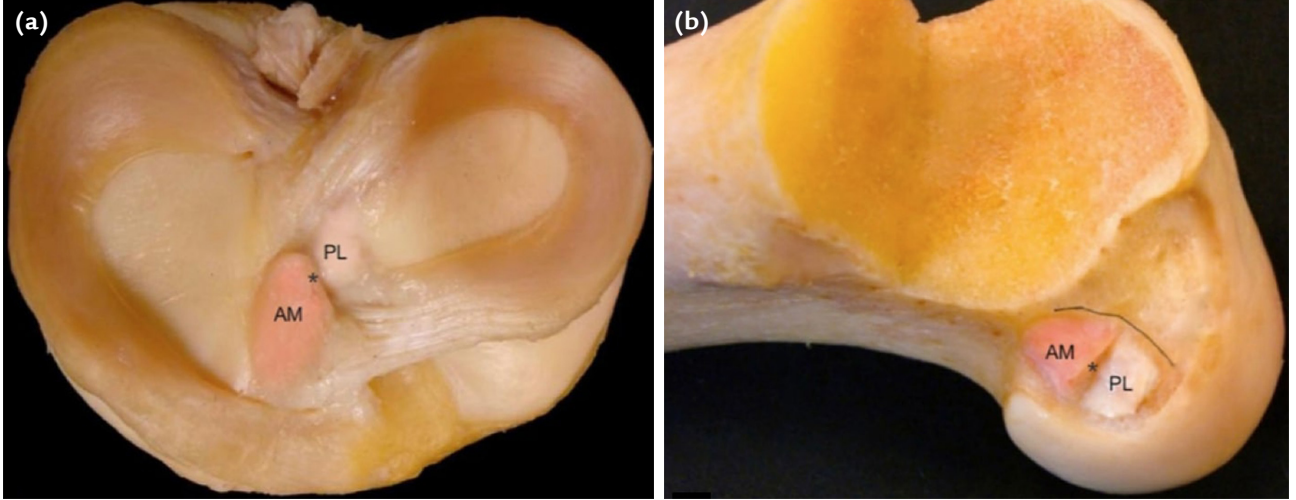
Anahtar sözcükler: parsiyel ön çapraz bağ yaralanması; anteromedial demet; posterolateral demet; rotasyonel instabilite; tek demet rekonstrüksiyon

25% of the anterior cruciate ligament (ACL) injuries are estimated as partial injuries. According to the anatomical and biomechanical studies, ACL is divided as anteromedial (AM) bundle and posterolateral (PL) bundle functionally. The definition, diagnosis and natural course of partial ACL injuries are still controversial. In the literature, partial injury of ACL was described with different definitions like more than 50% intact ACL, the loss of continuity of ACL in magnetic resonance imaging, the loss of contact to the femoral footprint of AM or PL bundles in arthroscopic assessment. In some of these patients who has obscure clinical instability findings and low functional demands, there are good results with conservative treatment. However, according to studies regarding the natural course of the disease in young and active patients, the partial ACL rupture can be advanced to total rupture nearly in 50% of the patients. For this reason, in high demanding patients or patients who had additional intraarticular pathologies, the surgical treatment of partial ACL rupture will be more sensible. In the surgical treatment; thermal modification, single bundle repair, selective single bundle reconstruction and total anatomic ACL reconstruction have been described. In the literature for the choice of treatment, it is recommended that each patient should be evaluated individually. In the surgical treatment, a selective single bundle reconstruction or total anatomic ACL reconstruction can be performed according to the partially injured site and surgeon's preference.

Key words: partial anterior cruciate ligament reconstruction; anteromedial bundle; posterolateral bundle; rotational instability; single bundle reconstruction

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmaları sık görülen spor yaralanmalarından biridir ve bu yaralanmaların yaklaşık %25'inin parsiyel yaralanmalar olduğu tahmin edilmektedir.^[1] Bu yaralanmanın tanımı ve tedavisi konusunda tam bir fikir birliği olmamakla birlikte, fizik muayenede sert sonlanmanın eşlik ettiği göreceli artmış öne translasyon ve manyetik rezonans (MR) incelenmesinde ÖÇB'nin kısmi devamlılık kaybı olarak tanımlanabilir.^[2,3]

Parsiyel ÖÇB yaralanmalarının tanısı ve doğal gidişatı konusu halen tartışmalıdır. Muayene bulguları silik olan bu hastaların bir kısmı konservatif olarak izlenerek iyi sonuçlar elde edilebilir. Buna rağmen bazı asemptomatik yüksek beklentili hastalarda tek demet ya da total rekonstrüksiyon gerekli olabilmektedir. Teknik olarak daha zor olmasına rağmen tek demet rekonstrüksiyon (augmentasyon) bağın propriyoseptif duyusunun korunmasının yanında, daha iyi bir rotasyonel



Şekil 1. a, b. Ön çapraz bağın tibial (a) ve femoral (b) ayak izlerinin görünümü (AM, anteromedial demet; PL, posterolateral demet).

stabilite sağlayabilmektedir.^[4] Buna rağmen literatürde, tek demet rekonstrüksiyonun mu, primer anatomik rekonstrüksiyonun mu daha üstün olduğu halen tartışmalıdır.^[5]

ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

ÖÇB anatomisine ait çalışmalar, bağın homojen tübüler bir yapıya sahip olmadığını ve fonksiyonel açıdan anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) olarak adlandırılan iki fonksiyonel demetten oluştuğunu göstermiştir. Demetlerin isimlendirilmesi, tibial yapışma yerlerine göre yapılmıştır. AM demet, tibiada PL demetin anteriorunda ve medialinde konumlanır. Bununla birlikte femoral yapışma yerinde AM demet, PL demetin proksimaline yapışmaktadır (Şekil 1).^[6]

Fonksiyonel açıdan diz eklemi fleksiyona gelirken AM demet gerginleşmekte, PL demet gevşemektedir. Bunun yanında diz eklemi ekstansiyona gelirken PL demet gergin hale gelirken AM demet ise gevşemektedir. Diz eklemi biyomekaniğindeki bu dönüşümlü gerginlik, AM demetin ya da PL demetin sınırlı bir travma sonucunda yaralanabileceğini ortaya koymaktadır.^[7,8] Bu durumda ÖÇB'nin parsiyel yaralanmasında, yaralanma esnasında diz eklemi fleksiyon derecesi ve travmanın şiddeti ön plana çıkmaktadır. AM demet daha izometrik bir yapıdadır ve yaralandığı durumlarda öne translasyonun arttığı, buna rağmen daha oblik olan PL demetin izometrik olmadığı ve yaralandığında diz eklemi rotasyonel stabilitesinin daha fazla etkilediği ortaya konulmuştur. Buna rağmen yaralanmanın izole bir demeti etkilemediği yaralanma mekanizmaları olduğu unutulmamalıdır.^[7-9]

Yaralanma Sonrası Doğal Seyir

Parsiyel yırtıklar sırasında, makroskopik olarak intakt duran ligamentte, interstisyel yaralanmaya bağlı olarak %50'yi geçebilen bir uzama görülebilmektedir. Bu durumda görüntülemelerde ligament intakt gözükse de fonksiyonunu kaybedebilmektedir.^[10,11] ÖÇB'nin kanlanması temelde epiligamentöz dokudan gelmektedir ve yaralanma sonrası iyileşme kapasitesi oldukça sınırlıdır. Bu açıdan yaralanma sonrası intakt olan dokunun iskemik nekrozu sonrasında parsiyel yaralanmanın totale dönüşmesi görülebilmektedir. Yetersiz iyileşme kapasitesi dışında parsiyel hasarlı bağın mikroskopik hasarı, doğal seyir içerisinde ilerleyen dönemde tekrarlayan instabilite, sekonder meniskal ve kondral hasar ile kendini gösterebilmektedir.^[10,11]

Yaralanmanın Tanımı ve Tanı

Yaralanmanın tanımı üzerinde kesin bir fikir birliği (konsensus) yoktur.^[2] Noyes tarafından kalan ÖÇB miktarına göre tanımlanmış, Crain tarafından artroskopik değerlendirmeye göre, Defranco ve Bach'a göre klinik, diz laksitesi ve artroskopik değerlendirme kriterlerine göre tanımlanmıştır.^[2] Tarihsel süreç içerisinde değişik otoriteler tarafından; kalan ÖÇB dokusunun %50'den fazla olup olmaması, artroskopik değerlendirmede AM ve PL demetin anatomik femoral yapışma yerinde bulunup bulunmaması gibi kriterler göz önünde bulundurularak çalışmalar yapılmıştır.^[2] Parsiyel yaralanma; sağlam tarafa kıyasla asimetric tibial öne translasyon varlığı, negatif *pivot shift* testi, 3 ya da 4 mm'den daha düşük artrometrik test sonucu ve ÖÇB'nin yaralandığının artroskopik kanıtı gibi birkaç faktörün kombinasyonu olarak tanımlanabilir.^[1,2]



Şekil 2. a–c. Otuz yaşında, sol dizinde kilitlenme ve hemartrozu mevcut olan hastanın, seri sagittal MR kesitlerinde AM demetin sağlam olduğu ve PL demetin izlenmediği görülmekte (a, b). Koronal kesitte AM demetin devamlılığı görülmekle birlikte, lateral femoral kondil PL demet yapışma yerinin boş olduğu görülmekte (c).

Parsiyel ÖÇB yaralanması tanısında, hastadan alınan ayrıntılı anamnez, ayrıntılı ve titiz bir fizik muayene kilit öneme sahiptir. Yaralanma sıklıkla temassız bir şekilde, sabit alt ekstremitte üzerinde femurun eksternal rotasyonu ve valgus momenti sonucu gelişir. Diz ekleminde hemartroz her zaman görülmeyebilir.^[1,2]

Fizik muayenede tüm testler yaralanmamış ekstremitte ile karşılaştırmalı yapılmalıdır. Hemartroz ya da effüzyon varlığı, alt ekstremitte atrofisi, diz eklemi hareket açıklığı not edilmelidir. Anatomik belirteç noktalar palpasyonla değerlendirilmeli, şüpheli bir durumda spesifik instabilite ya da menisküs testleri uygulanmalıdır.^[1,2] Anterior-posterior stabilite değerlendirilmesi ön çekmece testi, Lachman testi ve Lever bulgusu ile değerlendirilebilir. Öne translasyonda sağlam tarafa göre 3 mm'den daha az bir artış izole AM demet yaralanması açısından şüphe uyandırmalıdır. Bununla birlikte diz eklemi rotasyonel stabilitesinde en önemli gösterge *pivot shift* testidir.^[1] Yapılan çalışmalarda parsiyel yırtıkların değerlendirmesinde *Grade 1 pivot shift* testinin PL demetin etkilendiği parsiyel yırtıklar için anlamlı olduğu, buna rağmen *Grade 2* ya da *3 pivot shift* testi olan diz ekleminde, ÖÇB'nin total yaralanmasından şüphe edilmesi gerektiği bildirilmektedir.^[1] Parsiyel ön çapraz bağ yaralanmalarında klinik muayene testlerinin güvenilirliği, komplet yırtıklara göre daha düşüktür.^[1,2] Bu açıdan bu hastaların diz eklemi laksiteleri, KT 1000®, Telos®,

GNRB® *knee arthrometer* gibi laksite ölçüm cihazları kullanılarak da ölçülebilir. Buna rağmen bu ölçüm cihazlarının total ÖÇB rüptürü olan hastalarda bile sensitivitesi ve spesifisitesi çok yüksek değildir.^[2,12] Bu açıdan radyolojik incelemelerin titizlikle yapılması gereklidir.

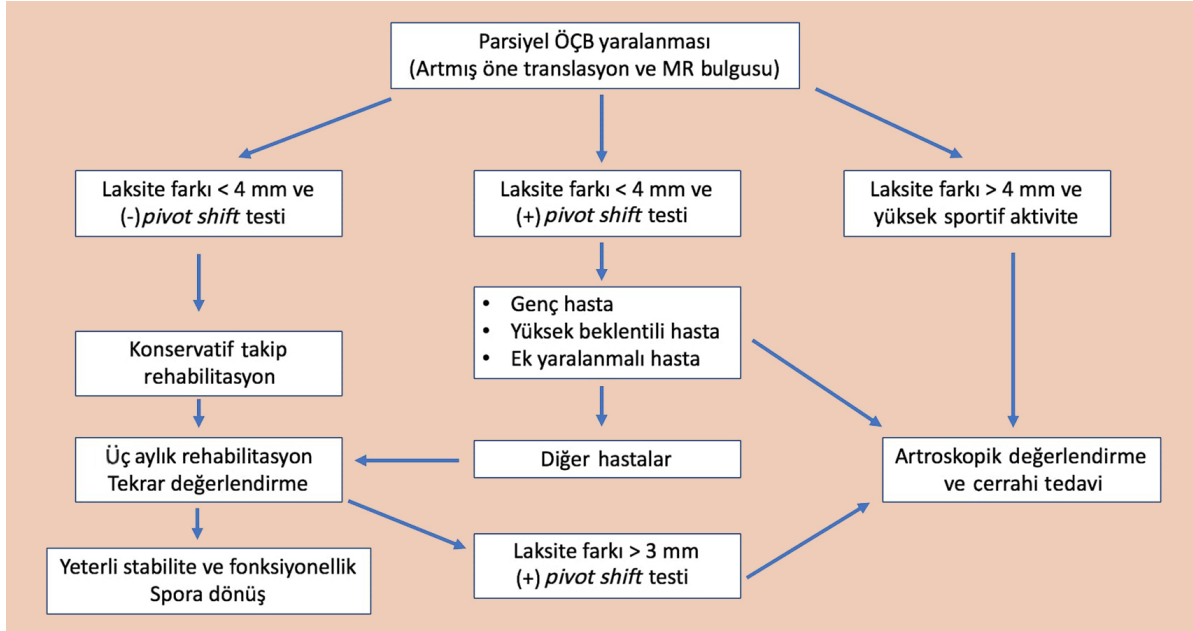
MR incelemesi parsiyel ÖÇB yaralanması açısından oldukça değerlidir. Buna rağmen standart diz MR görüntülemeleri ile parsiyel ÖÇB yaralanması tanısı konulması her zaman mümkün olmayabilir. Bu açıdan parasagittal ve parakoronal (oblik) plan görüntüleri alınması gereklidir. Bu görüntülerde ÖÇB'nin kalınlığı, devamlılığı ve sinyal intensitesi değerlendirilmelidir (Şekil 2).^[13]

TEDAVİ

Tedavi kararında; hastanın yaşı, sportif aktivite seviyesi ve beklentisi, yaralanma zamanı, bağın yaralanma miktarı gibi faktörler göz önünde bulundurularak hasta bazlı olarak değerlendirme yapılmalı ve karar verilmelidir (Şekil 3).^[1,2]

Konservatif Tedavi

Sportif olarak düşük beklentili ya da sedanter bir yaşam süren hastalar parsiyel yaralanma sonrasında konservatif olarak izlenebilirler. Bu durumda eklem içi sorun ve olası senaryolar hasta ile paylaşılarak hasta fizik tedavi ve rehabilitasyon eşliğinde izleme alınmalıdır.^[1,2,14]



Şekil 3. Parsiyel ÖÇB yaralanmalarında, rutin olarak uygulanacak genel bir konsensus içinde kabul edilmiş bir tedavi algoritması bulunmamaktadır. Sonnery-Cottet ve Colombet tarafından 2016'da yayımlanan tedavi algoritması özetlenmiştir.^[2]

Yaralanmanın akut döneminde atel (breys) kullanımının literatürde tedavi sonuçları üzerinde belirgin bir fark yaratmadığı bildirilmektedir. Bu açıdan akut dönemde anti-enflamatuvar tedavinin yanında, hastaların tolere ettikleri yükü yürütülmeleri ve hareket açıklığını geri kazanmaya yönelik fizik tedavi ve rehabilitasyon ile izlenmeleri uygun olacaktır. Genel olarak rehabilitasyon programı; hareket açıklığının ve alt ekstremitte kas gücünün tekrar kazanılması sonrasında dayanıklılık ve spora özel egzersizleri içermelidir. Üç aylık takip sonrası hastaların fonksiyonel aktivitelerine dönmeleri planlanır. Tekrarlayan instabilite durumunda cerrahi tedavi düşünülmelidir.^[14,15]

Son yıllarda rejeneratif tedaviler (trombositten zengin plazma, kemik iliği aspirat konsantresi gibi) iyileşmeyi artırıcı faktör olarak denenmektedir.^[16] Buna rağmen literatürde iyileşmeyi artırdığına dair güvenilir bir kanıt bulunmamaktadır.

Cerrahi Tedavi

Yapılan çalışmalarda genç aktif hastalarda parsiyel yırtıkların %39'a varan oranlarda total yırtıklara ilerlediği gösterilmektedir.^[17] Sportif aktivite düzeyi ve beklentisi yüksek olan hastalarda ve *pivot shift* testi pozitif olan hastalarda ön planda düşünülmelidir.^[1]

Tüm muayeneler, karşı diz ile karşılaştırmalı olarak anestezi altında tekrarlanmalıdır. Parsiyel yırtıkların

tedavisinde; termal modifikasyon, tek demet tamir, tek demet rekonstrüksiyon (augmentasyon) ve standart anatomik rekonstrüksiyon tarif edilmiştir.^[1,2]

Termal modifikasyon

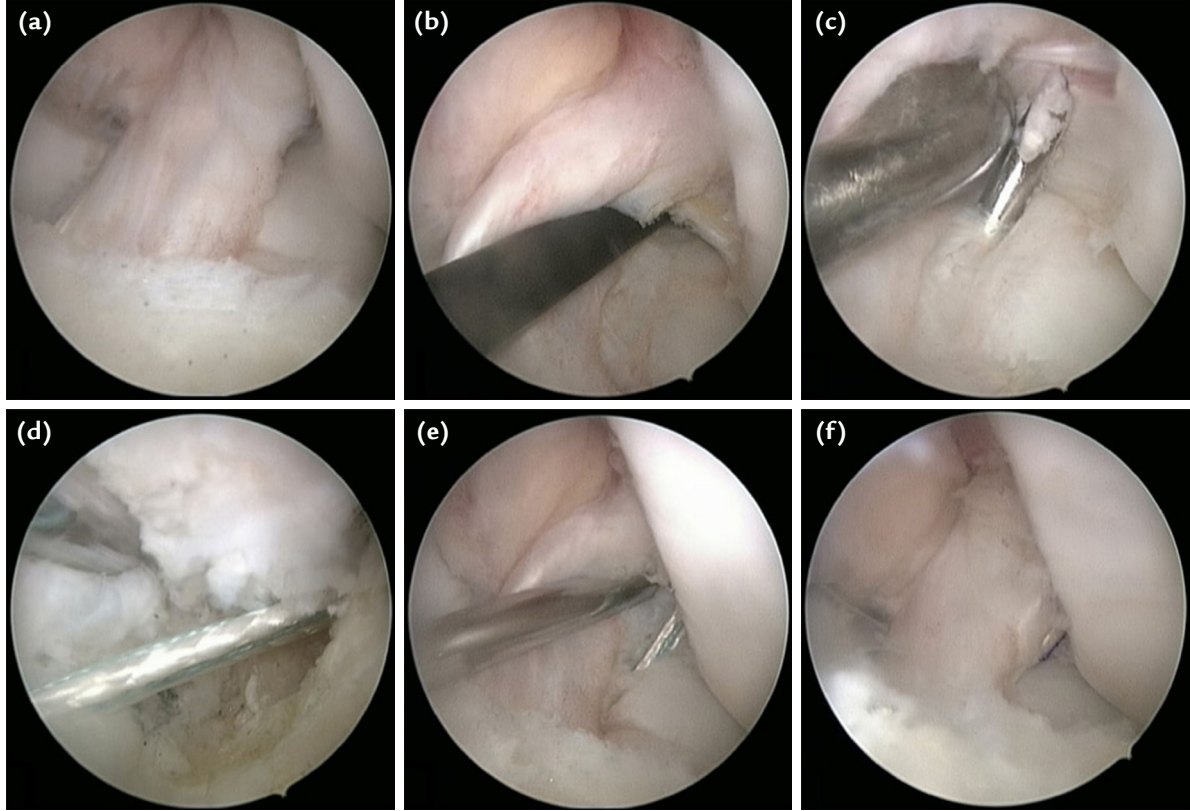
Monopolar radyoferans cihazları yardımıyla hasarlanan dokunun laksitesinin azaltılması ve daha homojen bir doku haline getirilmesi amaçlanır. Literatürde parsiyel yırtıklarda uyguladıkları termal modifikasyon tedavi sonuçlarını başarılı olarak bildiren otörler mevcuttur.^[18] Buna rağmen bu tedavinin etkinliği birçok açıdan sorgulanmaktadır ve literatürde bu konuda yüksek kalitede karşılaştırmalı bir yayın bulunmamaktadır.^[1]

Tek demet tamir

Son yıllarda ÖÇB yaralanması sonrası tamirin popülerize olması, parsiyel yırtıkların tedavisinde de tek demet tamir uygulamalarını gündeme getirmiştir. Yaralanma olan demetin sentetik sütür materyalleri ile desteklenerek femoral yapışma yerine tekrar tespiti (internal breysleme) uygulanabilmektedir. Femoral tespit için vidalı sütür çapalar ya da kortikal tespit cihazları kullanılabilir.^[19] Literatürde rutin uygulama açısından yeterli veri bulunmamaktadır.

Selektif tek demet rekonstrüksiyon

Bu teknik parsiyel olarak yaralanmış ÖÇB'nin AM ve PL demetlerinin fonksiyonelliklerinin artroskopik



Şekil 4. a–f. Yirmi yaşında erkek hastada, iki ay önce geçirilmiş spor travması; Lachman +, *pivot shift* ++. Anterolateral portalden alınan artroskopik görüntülerde AM demetin sağlam olduğu, PL demetin ise rüptüre olduğu ve kısmen rezorbe olduğu izlenmekte (a, b). PL demet tibial ayak izine tünel açılması (c). PL demet femoral yapışma yerine açılan tünel izlenmekte (d). Greftin tünele yerleştirilmeden önceki artroskopik görünüm (e). PL demet rekonstrüksiyonu sonrası görünüm (f).

muayene ile tespiti sonrasında, yetmezlik olan demetin anatomik yapışma yerleri göz önünde bulundurularak rekonstrüksiyonunu içerir. Greft materyali olarak en sık otojen hamstring tendonları tercih edilmektedir (Şekil 4).

Literatürde selektif tek demet rekonstrüksiyon sonrası iyi-mükemmel sonuç bildiren birçok çalışma mevcuttur.^[20-22] 2009 yılında yayımlanan 45 hastalık olgu serisinde, yazarlar selektif AM ve PL demet rekonstrüksiyon uygulamışlardır. İki yıllık takip sonrasında Lysholm diz skorlarında belirgin artış bildirilmiştir.^[20] Abat ve ark., selektif tek demet rekonstrüksiyon uyguladıkları 28 hastalık (18 AM demet, 10 PL demet) serilerinde fonksiyonel skorlarda belirgin iyileşme ve iyi-mükemmel sonuç bildirmişler, yalnızca iki hastada gelişen siklops lezyonu ve ekstansiyon kaybı nedeniyle sekonder cerrahi uygulamışlardır.^[21]

2019 yılında selektif AM ve PL rekonstrüksiyon yapılmış uzun süreli takibi olan 76 hastanın tedavi sonuçları yayımlanmıştır. IKDC (*International Knee Documentation*

Committee) ve Lysholm skorlarına göre iyi sonuç bildirilen çalışmada, ortalama 85 (65–110) aylık takip sonrasında %2,6 başarısızlık bildirilmiştir.^[22] Literatürde parsiyel ÖÇB yaralanması sonrası, randomize kontrollü olarak konservatif ya da cerrahi tedavilerin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan meta-analiz çalışmalarında, selektif tek demet rekonstrüksiyonun rutin olarak uygulanması önerilememektedir.^[5]

Anatomik total ÖÇB rekonstrüksiyonu

Parsiyel ÖÇB yaralanmaları sonrasında cerrahi tedavi kararı verilen hastalarda, uygulanacak yöntem arroskopik muayene ile karar verilir. AM ya da PL demetin tam olarak korunmadığı parsiyel yaralanmalarda ya da cerrahın tedavi tercihine göre oluşan instabilitenin tedavisinde standart anatomik total ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanabilir.^[1,5] Bu konuda cerrah tek demet ya da çift demet primer ÖÇB rekonstrüksiyonu tercih edebilir. Literatürde iki tekniğin primer uygulanması açısından benzer oranda başarılı sonuçlar bildirilmektedir.^[23] Cerrahi sırasında mevcut olan

kalıntı (*remnant*) ÖÇB dokularının korunması tartışmalıdır. Bununla birlikte dokuların korunmasının mekanik, vasküler ve propriyoseptif açıdan yararlı olduğu düşünülmektedir.^[24]

SONUÇ

Parsiyel ÖÇB yaralanmaları konusundaki tanım, doğal seyir ve tedavi tartışmaları halen sürmektedir.^[3] Hastaların tedavi kararında; hastanın yaşı, sportif aktivite seviyesi ve beklentisi, yaralanma zamanı, bağın yaralanma miktarı gibi birçok faktör göz önünde bulundurularak, hasta bazlı bir değerlendirme ile karar verilmelidir.^[2,12] Genel olarak rutin bir tedavi protokolü üzerinde fikir birliği (konsensus) bulunmamaktadır. Buna rağmen, düşük beklentili ya da instabilite testleri silik olan ek yaralanması bulunmayan olgularda konservatif olarak izlem yapılmalıdır. Bu izlem sonrasında, klinik instabilitesi devam eden semptomatik hastalar cerrahi tedaviye alınmalıdır. Bununla birlikte, yapılan doğal seyir çalışmalarında yüksek oranda total rüptür ve yetmezlik geliştiği gözlenen, sportif aktivitesi ve beklentisi fazla, rotasyonel instabilitesi olan hastalarda, erken dönem cerrahi tedavi uygulamaları ön planda düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

- DeFranco MJ, Bach BR Jr. A comprehensive review of partial anterior cruciate ligament tears. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(1):198–208. [Crossref](#)
- Sonnery-Cottet B, Colombet P. Partial tears of the anterior cruciate ligament. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016;102(1 Suppl):S59–67. [Crossref](#)
- Pujol N, Colombet P, Cucurulo T, Graveleau N, Hulet C, Panisset JC, Potel JF, Servien E, Sonnery-Cottet B, Trojani C, Djian P; French Arthroscopy Society (SFA). Natural history of partial anterior cruciate ligament tears: a systematic literature review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98(8 Suppl):S160–4. [Crossref](#)
- Pujol N, Colombet P, Potel JF, Cucurulo T, Graveleau N, Hulet C, Panisset JC, Servien E, Sonnery-Cottet B, Trojani C, Djian P; French Arthroscopy Society (SFA). Anterior cruciate ligament reconstruction in partial tear: selective anteromedial bundle reconstruction conserving the posterolateral remnant versus single-bundle anatomic ACL reconstruction: preliminary 1-year results of a prospective randomized study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98(8 Suppl):S171–7. [Crossref](#)
- Papalia R, Franceschi F, Zampogna B, Tecame A, Maffulli N, Denaro V. Surgical management of partial tears of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(1):154–65. [Crossref](#)
- Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res* 2007;454:35–47. [Crossref](#)
- Amis AA. The functions of the fibre bundles of the anterior cruciate ligament in anterior drawer, rotational laxity and the pivot shift. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20(4):613–20. [Crossref](#)
- Kondo E, Merican AM, Yasuda K, Amis AA. Biomechanical analysis of knee laxity with isolated anteromedial or posterolateral bundle-deficient anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 2014;30(3):335–43. [Crossref](#)
- Colombet P, Dejour D, Panisset J-C, Siebold R. Current concept of partial anterior cruciate ligament ruptures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96(8):S109–18. [Crossref](#)
- Arnold JA, Coker TP, Heaton LM, Park JP, Harris WD. Natural history of anterior cruciate tears. *Am J Sports Med* 1979;7(6):305–13. [Crossref](#)
- Noyes FR, Mooar LA, Moorman CT 3rd, McGinniss GH. Partial tears of the anterior cruciate ligament. Progression to complete ligament deficiency. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71-B(5):825–33. [Crossref](#)
- Robert H, Nouveau S, Gageot S, Gagniere B. A new knee arthrometer, the GNRB. experience in ACL complete and partial tears. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95(3):171–6. [Crossref](#)
- Duc SR, Zanetti M, Kramer J, Käch KP, Zollikofer CL, Wentz KU. Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament tears: evaluation of standard or thogonal and tailored paracoronal images. *Acta Radiol* 2005;46(7):729–33. [Crossref](#)
- Tjoumakaris FP, Donegan DJ, Sekiya JK. Partial tears of the anterior cruciate ligament: diagnosis and treatment. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2011;40(2):92–7.
- Fitzgerald GK, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Proposed practice guidelines for nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation of physically active individuals. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000;30(4):194–203. [Crossref](#)
- Dallo I, Chahla J, Mitchell JJ, Pascual-Garrido C, Feagin JA, LaPrade RF. Biologic Approaches for the Treatment of Partial Tears of the Anterior Cruciate Ligament: A Current Concepts Review. *Orthop J Sports Med* 2017;5(1):2325967116681724. [Crossref](#)
- Fayard JM, Sonnery-Cottet B, Vrgoc G, O'Loughlin P, de Mont Marin GD, Freychet B, Vieira TD, Thauinat M. Incidence and Risk Factors for a Partial Anterior Cruciate Ligament Tear Progressing to a Complete Tear After Nonoperative Treatment in Patients Younger Than 30 Years. *Orthop J Sports Med* 2019;7(7):2325967119856624. [Crossref](#)
- Indelli PF, Dillingham MF, Fanton GS, Schurman DJ. Monopolar thermal treatment of symptomatic anterior cruciate ligament instability. *Clin Orthop Relat Res* 2003;407:139–47. [Crossref](#)
- Gipsman AM, Trasolini N, Hatch GFR 3rd. Primary Anterior Cruciate Ligament Single-Bundle Repair with Augmentation for a Partial Anterior Cruciate Ligament Tear. *Arthrosc Tech* 2018;7(4):e367–72. [Crossref](#)
- Ochi M, Adachi N, Uchio Y, Deie M, Kumahashi N, Ishikawa M, Sera S. A minimum 2-year follow-up after selective anteromedial or posterolateral bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2009;25(2):117–22. [Crossref](#)
- Abat F, Gelber PE, Erquicia JI, Pelfort X, Tey M, Monllau JC. Promising short-term results following selective bundle reconstruction in partial anterior cruciate ligament tears. *Knee* 2013;20(5):332–8. [Crossref](#)
- Perelli S, Ibañez F, Gelber PE, Erquicia JI, Pelfort X, Monllau JC. Selective Bundle Reconstruction in Partial ACL Tears Leads to Excellent Long-Term Functional Outcomes and a Low Percentage of Failures. *Knee* 2019;26(6):1262–70. [Crossref](#)
- Desai N, Alentorn-Geli E, van Eck CF, Fu FH, Karlsson J, Samuelsson K. A systematic review of single- versus double-bundle ACL reconstruction using the anatomic anterior cruciate ligament reconstruction scoring checklist. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(3):862–72. [Crossref](#)
- Temponi EF, de Carvalho Júnior LH, Sonnery-Cottet B, Chambat P. Partial tearing of the anterior cruciate ligament: diagnosis and treatment. *Rev Bras Ortop* 2015;50(1):9–15. [Crossref](#)