



İzole veya çoklu bağ diz yaralanmalarında tibiyal inley tekniği ile arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu

Sinan ZEHİR¹, Nurzat ELMALI², Ercan ŞAHİN³, Murat ÇALBIYIK¹, Mustafa KARAKAPLAN⁴, Zeki TAŞDEMİR²

¹Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Çorum

²Dr. Lütifi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

³Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

⁴İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Malatya

Amaç: Açık tibiyal inley tekniği ile izole ya da tek aşamalı kombine arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda klinik deneyimlerimizi sunmayı amaçladık.

Çalışma planı: Tibiyal inley tekniği ile AÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 17 hastanın kayıtları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Tek taraflı femoral ya da tibial osteokondral kopma kırığı ya da tek taraflı eşzamanlı tibia ve femur shaft kırığı olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. İki hastada izole arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu gerçekleştirilirken, 10/17 hastada posterolateral köşe rekonstrüksiyonu, 14/17 hastada ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve 2/17 hastada mediyal kollateral bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte yapılmıştır. Tüm hastalar ortalama 14.27±6.77 (6–30) ay süreyle izlenmiştir.

Bulgular: Cerrahi öncesi değerlendirmelerde tüm hastalarda arka çekmece testinde arkaya gevşeklik 3 + iken son takipler sırasında yapılan değerlendirmelerde arka çekmece testi skoru 6 hastada 0 gevşeklik, 7 hastada + 1 gevşeklik ve 4 hastada + 2 gevşeklik olarak belirlenmiştir (p<0.001). IKDC objektif değerlendirmesi, preoperatif dönemde tüm hastalarda ciddi işlev kaybı göstermekle beraber, son takip değerlendirmelerde 5 dizin A düzeyde, 8 dizin B düzeyde, 3 dizin C düzeyde ve 1 dizin ise D düzeyde olduğunu göstermiştir. Ortalama IKDC subjektif skoru izlemlerde 75.22±7.53 olarak belirlenmiştir. Postoperatif dönemde, KT-1000 artrometresindeki ortalama iki taraf farkı 2.45±1.80 mm olarak ölçülmüştür. Son izlemlerde ortalama ROM ekstansiyonda 0 derece ve fleksiyonda 123.56±6.31 olarak saptanmıştır.

Çıkarımlar: Açık tibiyal inley yaklaşımı arka çapraz bağ rekonstrüksiyonunda yararlıdır. Fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkinliğini ve komplikasyonlara karşı güvenilirliğini belirlemek için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar sözcükler: Dizde bağ yaralanmaları; arka çapraz bağ; tibiyal inley.

Dizde bağ yaralanmalarının görülme oranı 100.000 kişide 60.9'dur ve arka çapraz bağ (AÇB) yaralanmaları ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmalarına göre çok daha az görülür.^[1,2] İzole AÇB yırtığı olan hastaların fizik teda-

vi sonrası fonksiyonel olarak fayda gördüğünün rapor edilmesi nedeniyle, AÇB yaralanmalarında cerrahi rekonstrüksiyon tartışmalıdır.^[3] ÖÇB yaralanmalarında ek işlev kaybı ve olası osteoartrit gelişimi dahil komp-

Yazışma adresi: Dr. Sinan Zehir. Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Bahçelievler Mah., Çamlık Cad., No: 2, 19030 Çorum.

Tel: +90 364 – 222 11 00 e-posta: sinanzehir@yahoo.com

Başvuru tarihi: 24.11.2014 **Kabul tarihi:** 28.03.2015

©2015 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0443
Karekod (Quick Response Code)



likasyonlardan kaçınmak için cerrahi uygulanmasının faydaları rapor edilmesine rağmen, izole AÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda benzer yararlar gösterilememiştir.^[4] Yine de son on yıl içerisinde izole AÇB rekonstrüksiyonu sonrası fonksiyonel sonuçlarda iyileşme bildiren çalışmaların varlığı, belirli durumlarda cerrahinin potansiyel yararlarına işaret etmektedir.^[5] AÇB her zaman tüm diz bağları içerisinde “merkez pivot” olarak değerlendirilmiştir.^[6]

Artroskopik, trans-tibial ya da tibiyal inley yaklaşımlarıyla gerçekleştirilebilen tekli ya da çift demet greft rekonstrüksiyonu dahil olmak üzere, AÇB yaralanmaları için değişik cerrahi rekonstrüksiyon yöntemleri tanımlanmıştır. Artroskopik AÇB rekonstrüksiyonunun anatomiğe yakın tünel oluşturabileceği gösterilse de^[7] tekniğin uygulaması oldukça zordur. Yeterli posterior sıkılık sağladığı için transtibial teknik en yaygın kullanılanlardan birisidir. Ancak bu yaklaşımın en önemli dezavantajı, tibiyal tüneli terk ederken greftin keskin bir dönüş yaparak uzun vadede etkisini yitirmesi olarak tanımlanan ölümcül dönüş etkisidir (killer turn).^[8] Tibiyal inley tekniği, transtibiyal tekniğin bu kısıtlamalarını aşmak için geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, izole ya da çoklu bağ diz yaralanmalarının tedavisinde tek demet Aşil allogrefti kullanılarak, açık tibiyal inley tekniği ile izole ya da kombine çoklu AÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda, merkezi-mizdeki deneyimlerimizi paylaştık.

Hastalar ve yöntem

Her hastadan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Bu retrospektif kohort çalışma, iki farklı merkezde, Ocak 2009 ve Nisan 2013 tarihleri arasında, aşil tendon allogrefti ile tibiyal inley tekniği kullanılarak AÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hastanelerin veri tabanı araştırıldığında çalışma için toplam 17 hasta belirlenmiştir (ortalama yaş 29.2 ve 13 erkek, 4 kadın). Tüm cerrahi girişimler diz rekonstrüksiyon cerrahisi konusunda deneyimli olan iki cerrah tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri cerrahi gerektiren izole AÇB yaralanması ya da arka çapraz bağ yaralanmasını da içeren cerrahi gerektiren anterior ve/veya medial kolateral bağları ve posterolateral köşe yapılarını etkileyen kombine diz bağı yaralanmaları şeklindedir. Aynı tarafta femoral ya da tibiyal osteokondral avülzyon kırığı ya da aynı tarafta eşzamanlı tibia ve femur shaft kırığı olan hastalar dahil edilmemiştir. Ameliyat öncesi ve sonrası hasta epikrizleri, fizik muayene kayıtları ve ön-arka radyografiler (diz 90 derece fleksiyonda) incelenmiştir (Şekil 1). Sonuçların değerlendirilmesi için IKDC ölçe-

ği (Uluslararası Diz Dökümantasyon Komitesi Formu) kullanılmıştır. Postoperatif laksite değerlendirmesi için KT-1000 artrometresi kullanılmıştır. Gerecin nötral pozisyona kalibrasyonu için diz 25 derece fleksiyonda olacak şekilde önce etkilenen dizde birçok kez öne ve arkaya translasyonlar yapılmış ve ardından sağlam dizde aynı işlem uygulanmıştır. İki taraf arasındaki farklılıklar maksimum manuel güç uygulanarak hesaplanmıştır. AÇB'nin klinik tanısı posterior çekmece testi ile konulmuş ve bu test takipler sırasında tekrarlanmıştır. Lateral laksite ise 0 ve 30 derece fleksiyonda varus stress testi ile değerlendirilmiştir (0, 1, 2 ya da 3 olarak derecelendirilmiştir).

Tüm ameliyatlar genel anestezi altında yapılmıştır. Başlangıçta hasta supin pozisyonda yatırılmış ve etkilenen bacağa turnike koyulmuştur.^[9] Öncelikle menisküs ya da kıkırdak lezyonları tanısıl artroskopi ile değerlendirilmiş ve gerekiyorsa da tedavi edilmiştir. Yırtık bağların kalıntıları çıkartılmış ve olası greft sıkışmasını (impingement) ortadan kaldırmak ve bağ rekonstrüksiyonu için yeterince alan oluşturmak amacıyla “notch” plasti yapılmıştır. Aşil allogreftin tendon ucu whipstitch



Şekil 1. ÖÇB/AÇB/PLK yaralanmalı bir hastanın lateral radyografisi.

yöntemiyle suture edilmiştir. Eşzamanlı ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda otojen hamstring grefti alınarak dört kat olacak şekilde hazırlanmıştır. AÇB için femoral tünel daha önce tanımlandığı biçimde açılmıştır.^[10] Femurda 10 mm çapında bir tünel oyulmuştur ve tünelin merkezi medial epikondil kenarının 7 mm proksimali olarak belirlenmiştir. Ardından dizin arkasına ulaşabilmek için hasta pron pozisyona alınmıştır.

Daha önce tanımlandığı şekilde modifiye postero-mediyal yaklaşım uygulanmıştır.^[11] Tibiyal inley tarafı hazırlanmıştır. Kapsül kesisi yapılmış ve inley greft implantasyonu için AÇB'nin ayak izi üzerinde bir oluk oluşturulmuştur. İnley greft'in kemik kısmı implante edilmiş ve 3.5 mm kanselöz vida ve pul yardımıyla sıkıca tespit edilmiştir. Greftin tendinöz kısmı daha önce ekleme yerleştirilmiş olan tel halka içinden geçirilmiş ve sütürlerin femoral tünelden götürülüp getirilmesi için kullanılmıştır. Ardından greftin tendinöz kısmı femoral tünelinin içine çekilmiştir (Şekil 2). Hasta pron pozisyondan tekrar supin pozisyona alınarak, artroskopik olarak greftin geçişi ve uygun yerleşimde olduğu kontrol edilmiş, ardından greft emilebilen interferans vidasıyla tespit edilmiştir.

Kombine ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda, antero-medial portal kullanılarak tibial tünel açılmış ve bu tünel kullanılarak ÖÇB femoral tüneli oluşturulmuştur. ÖÇB grefti tibiyal tünelden geçirilerek femoral tünelde yerleştirilmiştir. Emilebilen interferans vidası ile femoral fiksasyon sağlanmıştır. Endikasyon varsa, Jung ve ark. tarafından tanımlanmış olan modifiye fibüler tünel tekniği ile PLK rekonstrüksiyonu gerçekleştirilmiştir.^[12] PLK rekonstrüksiyonu için tibialis anterior allogrefti kullanılmıştır. Kombine AÇB/PLK yaralanması olan 4 olguda, Laprade ve ark. tarafından tanımlanmış olan anatomik rekonstrüksiyon tekniği uygulanmıştır.^[13] Bu hastalarda eşzamanlı PLK ve lateral kolateral ligaman (LKL) instabilitesi birlikteliği vardır. Klinik muayenede rotator gevşekliliği ve varus gevşekliliğinden ötürü izole LKL rekonstrüksiyonundan kaçınılmıştır. Akut MKL yaralanması olan iki hastada bağ primer olarak rekonstrükte edilmiştir.

Operatör edilen tüm ekstremiteler 4 hafta boyunca tam ekstansiyonda uzun bacak atel ile hareketsiz bırakılmıştır. Cerrahi izleyen ilk günde düz bacak kaldırma egzersizlerine başlanmış ve kısmi yük vermeye izin verilmiştir. Atellerin çıkarılmasını takiben progresif ekleme hareket açıklığı sağlanmasına yönelik egzersizlere başlanmıştır. Operasyondan 3 ay sonra tam yük vermeye izin verilmiştir. Cerrahi izleyen ilk 12 ay boyunca rekonstrüksiyon yapılmış AÇB'yi korumak amacıyla hamstring egzersizlerine ve spor aktivitelerine izin veril-



Şekil 2. ÖÇB/AÇB/PLK rekonstrüksiyonuna ait (a) Anteroposterior ve (b) lateral radyografiler (postoperatif).

memiştir. Femur shaft kırığı olan iki hastada ciddi instabilite olduğundan, 4 hafta süreyle eklemi geçen eksternal fiksasyon uygulanmıştır. Bu hastalar daha sonra standart rehabilitasyon programına devam etmişlerdir.

Tüm istatistiksel analizler SPSS paket programı ile gerçekleştirilmiştir (SPSS versiyon 16.0 Inc. Chicago, IL. USA). Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma ile ve kategorik veriler ise tırnak içinde sayı ve yüzde olarak tanımlanmıştır. İlişkili örnekli Wilcoxon işaretli sıra testi preoperatif ve postoperatif parametreleri karşılaştırmak için kullanılmıştır.

Bulgular

Tablo 1'de hastaların özellikleri ve her hastada gerçekleştirilmiş olan cerrahi işlemler gösterilmektedir. Belirgin instabilitesi, vasküler yaralanması, aynı tarafta femur kırığı ya da diz çıkığı olan hastalar operasyonu takiben 3 ila 4 hafta süreyle eklemi geçen eksternal fiksasyon ile tedavi edilmiştir (hastalar; 1, 2, 6, 7, 10 ve 13). İki hastada kronik spor yaralanması nedeniyle cerrahi gerçekleştirilmiştir; operasyon yaralanmadan 8 ve 18 ay sonra yapılmıştır (hasta 4 ve 5). Geri kalan hastalarda cerrahi, yaralanmayı takiben 4 hafta içinde yapılmıştır. Yaralanma mekanizmaları 11 hastada spor dışı travma ve 6 hastada sporla ilişkili yaralanma nedeniyledir.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süre 2.94 ± 0.65 haftadır. İki hastada aynı taraflı femur shaft kırığı ve bir hastada aynı taraflı trokanterik kırık mevcuttur (hasta 11). Bir hastada sağ ayak bileği kırığı nedeniyle fiksasyon uygulanmıştır. Menisküs yaralanması bulunan dört hastada (1, 2, 10 ve 17 numaralı hastalar) hepsi-içerde menisküs tamiri gerçekleştirilmiş, iki has-

Table 1. Baseline patient characteristics and concomitant procedures performed on each patient.

No	Yaş	Cinsiyet	Yaralanma şekli	Preop IKDC	Operasyon süresi	Preop PDT	Diz çıkığı	Rekonstrüksiyon	Postop IKDC	İzlem (ay)
1	40	Erkek	Out-vehicle accident	57	3 hafta	+++	+	Sol ACL+PCL+PLC	89	16
2	34	Kadın	Out-vehicle accident	48	4 hafta	+++	+	Sağ ACL+PCL+PLC+MCL	87	12
3	21	Kadın	Fall	38	3 hafta	+++		Sol ACL+PCL	84	28
4	27	Erkek	Sports injury	49	1.5 yıl	+++		Sağ ACL+PCL	62	10
5	24	Erkek	Sports injury	45	8 ay	+++		Sağ ACL+PCL	90	14
6	25	Kadın	In-vehicle accident	41	4 hafta	+++	+	Sol ACL+PCL+PLC	74	10
7	33	Erkek	Out-vehicle accident	45	4 hafta	+++	+	Sol ACL+PCL+PLC	87	6
8	27	Erkek	Out-vehicle accident	33.5	2 hafta	++++		Sol ACL+PCL+PLC	90.4	21
9	17	Erkek	Out-vehicle accident	15.7	4 hafta	+++		Sol ACL+PCL+PLC	87.5	12
10	31	Erkek	Fall	25.4	4 hafta	+++	+	Sağ ACL+PCL+PLC	85.2	11
11	34	Erkek	Fall	37.9	3 hafta	+++		Sol ACL+PCL	93.1	14
12	40	Erkek	Out-vehicle accident	20.7	2 hafta	+++		Sol ACL+PCL+MCL	80.5	9
13	24	Erkek	Out-vehicle accident	14.6	4 hafta	+++	+	Sağ ACL+PCL+PLC	67	30
14	42	Erkek	Sports injury	43.6	3 hafta	++++		Sağ ACL+PCL	92.3	21
15	29	Erkek	Sports injury	37.8	4 hafta	++++		Sağ ACL+PCL	84.8	8
16	33	Erkek	Out-vehicle accident	26.1	4 hafta	+++		Sol ACL+PCL+PLC	73.1	11
17	34	Erkek	Fall	41.2	3 hafta	+++		Sol ACL+PCL	87.6	13

Preop: Preoperatif; Postop: Postoperatif; IKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi; PDT: Posterior çekmece testi; ACL: Ön çapraz bağ; PCL: Arka çapraz bağ; PLC: Posterolateral köşe; MCL: Medial collateral ligament.

tada ise kısmi menisektomi yapılmıştır (hasta 5 ve 6). İki hastada eşzamanlı popliteal arter yaralanması nedeniyle operasyon sırasında damar cerrahları tarafından primer tamir uygulanmıştır.

ÖÇB rekonstrüksiyonu için otolog dörtkatlı hamstring grefti ve PLK rekonstrüksiyonu için tibiyalis anterior allogrefti kullanılmıştır. Ortalama takip süresi 14.27 ± 6.77 aydır (6–30 ay).

Cerrahi öncesi değerlendirmelerde tüm hastalarda arka çekmece testinde arkaya gevşeklik 3+ iken son takipler sırasında yapılan değerlendirmelerde arka çekmece testi skoru 6 hastada 0 gevşeklik, 7 hastada +1 gevşeklik ve 4 hastada +2 gevşeklik olarak belirlenmiştir ($p < 0.001$). IKDC objektif değerlendirmesi, preoperatif dönemde tüm hastalarda ciddi işlev kaybı göstermekle beraber, son takip değerlendirmelerde 5 dizin A düzeyde, 8 dizin B düzeyde olduğunu göstermiştir. Ortalama IKDC subjektif skoru izlemlerde 75.22 ± 7.53 olarak belirlenmiştir. Postoperatif dönemde, KT-1000 artrometresindeki ortalama iki taraf farkı 2.45 ± 1.80 mm olarak ölçülmüştür. Son izlemlerde ortalama ROM ekstansiyonda 0 derece ve fleksiyonda 123.56 ± 6.31 olarak saptanmıştır.

Son takipte, ortalama ROM ekstansiyonda 0° ve fleksiyonda $115.29^\circ \pm 19.64^\circ$ (aralık: $70^\circ - 135^\circ$) olarak belirlenmiştir. Yaralanan diz ile karşı taraftaki dizin karşılaştırıldığı klinik muayenede, varus stres testinde 13 hastada iki taraf arasında 0° ya da 30° de lateral laksite farkı olmazken (düzey 0), 4 hastada 30° de düzey 1 laksite ($1-5$ mm) saptanmıştır. Hastaların anteroposterior radyografileri de değerlendirilmiş ve ÖÇB+AÇB+PLK rekonstrüksiyonu uygulanmış olan 2 hastada orta düzeyde (Kellgren-Lawrence grad 3) artritik değişiklikler görülmüştür. Geri kalan tüm hastalarda Kellgren-Lawrence 1. ya da 2. derece artritik değişiklikler vardır.

Üç hastada komplikasyon meydana gelmiştir. Bir hastada (17. hasta) yüzeysel yara enfeksiyonu gelişmiş, uygun antibiyotik ve yara bakımıyla iyileşmiştir. Bir başka hastada (5. hasta) operasyondan 3 hafta sonra derin yara enfeksiyonu saptanmıştır. Bu hastaya revizyon cerrahisi yapılmış ve enfekte ÖÇB implantları çıkarılmıştır. Cerrahi sırasında vasküler yara-

lanması olan bir hastada düşük ayak gelişmiş ve spesifik rehabilitasyon protokolü uygulanmıştır.

Tartışma

Bu çalışma AÇB rekonstrüksiyonunda açık tibiyal inley tekniğinin kullanımına ilişkin olarak merkezimizdeki deneyimlerimizi yansıtmaktadır ve bu tekniğin birden fazla bağ girişimleri ile kombine edildiğinde bile posteriyor laksitede ve sübjektif yakınmalarda tatminkar iyileşme sağladığını göstermektedir. Toplam 17 hastanın 11'inde spor dışı yaralanmalar mevcuttu ve bunların 4'ünde etkilenen bölgede trafik kazası nedeniyle yüksek enerjili kırıklar mevcuttu. Hastalarımızın büyük bölümüne eşzamanlı ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldığı ve yarısından fazlasında da posteriyor köşe yapılarının rekonstrüksiyonu için ek işlem gerektiği dikkate alınır, PLK rekonstrüksiyonun gerekeceği kompleks çoklu bağ tamiri prosedürleri, izole ÖÇB yaralanmalarıyla karşılaştırıldığında cerrahı daha karmaşık bir durum ile karşı karşıya bırakmaktadır.

AÇB rekonstrüksiyonu için kullanmış olduğumuz teknik daha önce Cooper ve ark. tarafından^[14] tanımlanmış olana benzerdir ve açık inlay yaklaşımı ile Aşil allogrefti kullanılarak tek demet rekonstrüksiyon daha önce Burk ve ark.'nın tanımladığı tekniğe dayanılarak geliştirilmiştir.^[15] Ancak Cooper ve ark.^[14] 44 hastada kemik-patellar tendon-kemik grefti kullanarak uyguladığı tekniği, genel başarı oranı yüksek bulunması nedeniyle yazarlar tarafından tibiyal inley tekniğinin revizyon cerrahisindeki yararına özellikle vurgu yapılmıştır. Tibiyal inley yaklaşımı, Aşil tendon allogreftin kemik tıkaçının fiksasyonu için avantaj sağlamaktadır ve greftin biyomekanik stabilitesi de daha önce kanıtlanmıştır.^[16] Ancak Aşil tendon allogreftlerinin kuadriseps tendonlarına göre kemikte avulsiyona yol açma eğilimlerinin daha yüksek olduğu da gösterilmiştir.

Birçok çalışmada izole AÇB yaralanmaları için rekonstrüksiyonun gerekli olup olmadığı araştırılmış,^[3,17-19] bir kısmında ise AÇB rekonstrüksiyonu çoklu bağ yaralanmalarında uygulanan prosedürlerin bir parçası olduğu vurgulanmıştır.^[14,19-21] Yapılan bir çalışmada en az 10 yıllık izlem sonrasında, konzervatif tedavi sonrası hastalardaki ortalama IKDC skorlarının 73.4 ± 21.7 olduğu ve hastaların yaklaşık %90'ında osteoartrit gelişmediği saptanmıştır.^[4] Cooper ve ark.'nın^[14] çalışmasında ise hastaların %85'ine kombine bağ rekonstrüksiyonları uygulanmış ve kombine rekonstrüksiyonların izole rekonstrüksiyonlardan daha stabil olma eğilimi gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Geçmiş yıllarda yapılan bir çalışmada Stannard ve ark.^[20] aşamalı bir cerrahi prosedür uygulamışlar, AÇB

rehabilitasyonuna daha erken başlayabilmek amacıyla AÇB rekonstrüksiyonundan 8 hafta sonra ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmışlardır. Strobel ve ark.^[22] ise artroskopik transtibial AÇB rekonstrüksiyonunun tek basamaklı ÖÇB ve PLK rekonstrüksiyonu ile kombine edildiğinde diz fonksiyonunda önemli iyileşme sağladığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde bu iki çalışmada da PLK rekonstrüksiyonu uygulanan hastalar dahil edilmiş ve olumlu sonuçlar bildirilmiştir. Bizim düşüncemize göre açık tibiyal inley tekniği, cerrahın çoklu bağ rekonstrüksiyonunun tamamlanmasının ardından greftin son fiksasyonu ve gerilmesi (tensioning) sırasında kendini güvende hissetmesine yardımcı olmaktadır.

2010 tarihli bir derlemede Paplia ve ark.^[23] AÇB rekonstrüksiyonunda tibiyal inley tekniğini kullanan toplam 10 çalışmayı (5 retrospektif ve 5 prospektif kohort) incelemişlerdir. Bu değerlendirmede, çalışmaların bilimsel geçerliliği yönetsel kalite açısından kabul edilebilir bulunmuş ve IKDC formu, Lysholm ölçeği, Orthopädische Arbeitsgruppe Knie (OAK) skorlarının toplam 255 hastada %73.7 ile %100 arasında değiştiği görülmüştür. Bu çalışmadan çıkarılabilecek bir diğer sonuç da tibiyal inley yaklaşımı ile AÇB rekonstrüksiyonu genellikle kombine çoklu bağ prosedürleri ile birlikte uygulanıyor olmasıdır. Tibiyal inley tekniği ile rekonstrüksiyonun, çift demet rekonstrüksiyonlara modifiye edilip edilmeme gerekliliği açık değildir ve bu konu son dönemde birkaç çalışmada değerlendirilmiştir. Shon ve ark.^[10] 14 hastada tek ve 16 hastada çift demet rekonstrüksiyon uygulamışlar ve teknik açıdan daha zor olan çift demet rekonstrüksiyonunu yapmanın gereksiz olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak Kim ve ark.^[24] tek demet transtibial teknik uygulanan hastalardaki (n=8) fonksiyonel sonuçları, artroskopik inley tek demet, (n=11) ve artroskopik inley çift demet rekonstrüksiyonu (n=10) uygulanan hastalardaki sonuçlarla karşılaştırmışlar ve artroskopik inley çift demet tekniğinin diğer iki tekniğe göre daha iyi fonksiyonel sonuç sağladığını bildirmişlerdir. Hastalarımızın büyük bölümünde kombine rekonstrüksiyonlar gerektiği için, çift demet tibiyal inley rekonstrüksiyonu uygulanmamıştır, zira bu teknik zaten zor olan bir operasyonu daha da zorlaştıracaktır.

Ölümcül dönüş (killer turn) etkisini ortadan kaldıran ve anatomiğe yakın greft yerleşimi sağlayan açık tibiyal inley tekniği, artroskopik transtibial AÇB rekonstrüksiyonuna bir alternatif haline gelmiştir. Ancak bu avantajların sonuçları iyileştirip iyileştirmeyeceği hala tartışmalıdır, zira gerek biyomekanik çalışmalar gerekse klinik çalışmalar, tekniğin bu açıdan daha az etkili olmadığını (non-inferiority) açıkça göstermekte yetersiz kalmışlardır.^[25] Mac Gilivary ve ark.^[26] izole AÇB yara-

lanması nedeniyle artroskopik transtibiyal AÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 13 hastadaki sonuçlar ile tibiyal inley tekniği ile rekonstrüksiyon uygulanan 7 hastadaki sonuçları karşılaştırmışlar ve her iki tekniğin de tek demet rekonstrüksiyon uygulandığında anteroposteriyor stabiliteyi yeniden kazandıramadıklarını bildirmişlerdir. Toplam 39 hastayı içeren bir başka karşılaştırmalı çalışmada, Seon ve ark.^[27] hem transtibiyal tekniğin hem de tibiyal inley tekniğinin izole AÇB'de tatminkar iyileşme sağladıklarını belirlemişlerdir; Lysholm diz skoru, posterior çekmece testi ve ortalama karşı taraf farklılıklarının her iki grupta da benzer ölçüde iyileşmiş olması, her iki tekniğinde izole AÇB rekonstrüksiyonundaki fonksiyonel sonuçlar açısından etkili olduklarını göstermektedir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde bu iki karşılaştırmalı çalışma da retrospektif kurgulanmıştır ve az sayıda hasta içermelerinden ötürü kaliteleri sınırlıdır. Hasta serimizde yalnızca iki izole AÇB rekonstrüksiyonu gerçekleştirdik ve cerrahi yaklaşımımızın artroskopik tamir karşısında üstünlüğü konusunda açık bir sonuca ulaşmamız mümkün değildir. Ancak bu yaklaşımın, AÇB'nin tibiyal tutunma alanını iyi düzeyde görüntülemeyi sağladığını ve artroskopik tamir sırasında cerrahın bu açıdan daha fazla güçlük yaşadığını düşünmekteyiz.

Greft yetmezliğinden kaçınabilmek amacıyla, hastalarımızın 4 hafta uzun bacak ateli ile immobilizasyon sonrasında eklem hareket genişliğini sağlamak amaçlı egzersiz yapmalarına izin verilmiştir. Strobel ve ark.'nın serisinde^[22] hastalar posteriyor tibiyal destek cihazı (breys) kullanmışlar, operasyondan 2 hafta sonra ROM egzersizleri yapabilmişler ve başarılı sonuçlar almışlardır. Benzer şekilde Cooper ve ark.'nın serisinde^[14] 4 diz dışındaki tüm dizler 0° de kilitlenmiş menteşeli bir dizlik ile immobilize edilmiş ve 2 hafta sonra kilitleri açılarak ROM egzersizlerine izin verilmiştir. Bu yazarlar, agresif ROM egzersizlerinin AÇB cerrahisinde başarısızlıkla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Son takibimizde yeterli ROM düzeyleri elde ettiğimiz için, progresif ROM egzersizleri yapılabilmesi amacıyla rekonstrüksiyon uygulanan bağların korunmasını güvence altına almak gerektiğini düşünüyoruz.

Burada uygulanan teknik, hastanın cerrahinin başlangıcında supin pozisyonda olmasını, tibiyal inley yaklaşımında pron pozisyona geçmesini ve son aşamada tekrar supin pozisyona dönmesini gerektirmektedir. Bu teknik zaman kaybına yol açsa da tibiyal inley alanının doğrudan yeterli miktarda görülebilmesini sağlamaktadır. Tibiyal inley yaklaşımıyla gerçekleştirilen AÇB rekonstrüksiyonları sırasında, özellikle de çoklu bağ rekonstrüksiyonlarında, hastaların pozisyonuyla ilgili standart bir kural yoktur. Stannard ve ark.^[20] hasta po-

zisyonu hakkında bilgi vermemişlerdir. Ancak bazı diğer yazarlar yeniden pozisyon vermeden de yeterli görülebilirlik sağlamışlardır. Cooper ve ark.^[14] kendi serilerinde önceleri lateral dekubitus pozisyonunu kullandıklarını, daha sonra ise supin pozisyon ile devam ettiklerini bildirmişlerdir. Strobel ve ark.^[22] çoğunlukla kombine çoklu bağ rekonstrüksiyonu uyguladıkları hastalarında AÇB rekonstrüksiyonları sırasında supin pozisyonu kullanmışlardır.

Bu çalışmanın kısıtlı yönleri arasında retrospektif tasarımı, örnekleminin küçük olması, tek merkezli olması ve kontrol grubunun yokluğu bulunmaktadır. Gözlemlerimize dayanarak, açık tibiyal inley tekniği ile gerçekleştirilen AÇB rekonstrüksiyonunun fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkili olarak diz fonksiyonlarını iyileştirdiği sonucuna ulaştık. Bu teknik AÇB'nin posteriyor yapışma yeri için optimum görülebilirlik sağlamak ve çok-bağlı diz yaralanmalarında rekonstrüksiyon için uygulanan tek aşamalı prosedürlerde önemli bir kaygı sebebi olan manipülasyon kısıtlılığını azaltmaktadır.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Parkkari J, Pasanen K, Mattila VM, Kannus P, Rimpelä A. The risk for a cruciate ligament injury of the knee in adolescents and young adults: a population-based cohort study of 46 500 people with a 9 year follow-up. *Br J Sports Med* 2008;42:422-6.
2. Swenson DM, Collins CL, Best TM, Flanigan DC, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of knee injuries among U.S. high school athletes, 2005/2006-2010/2011. *Med Sci Sports Exerc* 2013;45:462-9.
3. Levy BA, Fanelli GC, Whelan DB, Stannard JP, MacDonald PA, Boyd JL, et al. Controversies in the treatment of knee dislocations and multiligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:197-206.
4. Shelbourne KD, Clark M, Gray T. Minimum 10-year follow-up of patients after an acute, isolated posterior cruciate ligament injury treated nonoperatively. *Am J Sports Med* 2013;41:1526-33.
5. Shelbourne KD, Gray T. Minimum 10-year results after anterior cruciate ligament reconstruction: how the loss of normal knee motion compounds other factors related to the development of osteoarthritis after surgery. *Am J Sports Med* 2009;37:471-80.
6. Kim YM, Lee CA, Matava MJ. Clinical results of arthroscopic single-bundle transtibial posterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Am J Sports Med* 2011;39:425-34.
7. Gancel E, Magnussen RA, Lustig S, Demey G, Neyret P, Servien E. Tunnel position following posterior cruciate

- ligament reconstruction: an in vivo computed tomography analysis. *Knee* 2012;19:450–4.
8. Voos JE, Mauro CS, Wentz T, Warren RF, Wickiewicz TL. Posterior cruciate ligament: anatomy, biomechanics, and outcomes. *Am J Sports Med* 2012;40:222–31.
 9. McAllister DR, Hussain SM. Tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction: surgical technique and results. *Sports Med Arthrosc* 2010;18:249–53.
 10. Shon OJ, Lee DC, Park CH, Kim WH, Jung KA. A comparison of arthroscopically assisted single and double bundle tibial inlay reconstruction for isolated posterior cruciate ligament injury. *Clin Orthop Surg* 2010;2:76–84.
 11. Burks RT, Schaffer JJ. A simplified approach to the tibial attachment of the posterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res* 1990;254:216–9.
 12. Jung YB, Jung HJ, Kim SJ, Park SJ, Song KS, Lee YS, et al. Posterolateral corner reconstruction for posterolateral rotatory instability combined with posterior cruciate ligament injuries: comparison between fibular tunnel and tibial tunnel techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008;16:239–48.
 13. LaPrade RF, Johansen S, Wentorf FA, Engebretsen L, Esterberg JL, Tso A. An analysis of an anatomical posterolateral knee reconstruction: an in vitro biomechanical study and development of a surgical technique. *Am J Sports Med* 2004;32:1405–14.
 14. Cooper DE, Stewart D. Posterior cruciate ligament reconstruction using single-bundle patella tendon graft with tibial inlay fixation: 2- to 10-year follow-up. *Am J Sports Med* 2004;32:346–60.
 15. Ruberte Thiele RA, Campbell RB, Amendola A, Sekiya JK. Biomechanical comparison of figure-of-8 versus cylindrical tibial inlay constructs for arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2010;26:977–83.
 16. Mabe I, Hunter S. Quadriceps tendon allografts as an alternative to Achilles tendon allografts: a biomechanical comparison. *Cell Tissue Bank* 2014;15:523–9.
 17. Wajsfisz A, Christel P, Djian P. Does reconstruction of isolated chronic posterior cruciate ligament injuries restore normal knee function? *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96:388–93.
 18. Gauffin H, Rockborn P. Knee dislocations: is reconstruction of the posterior cruciate ligament crucial? *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014;24:371,7.
 19. Difelice GS, Lissy M, Haynes P. Surgical technique: when to arthroscopically repair the torn posterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:861–8.
 20. Stannard JP, Riley RS, Sheils TM, McGwin G Jr, Volgas DA. Anatomic reconstruction of the posterior cruciate ligament after multiligament knee injuries. A combination of the tibial-inlay and two-femoral-tunnel techniques. *Am J Sports Med* 2003;31:196–202.
 21. Chuang TY, Ho WP, Hsieh PH, Yu SW, Chen YJ, Chen CH. One-stage posterior cruciate ligament inlay reconstruction combining anterior cruciate ligament reconstruction following knee dislocation. *Arthroscopy* 2006;22:339.e1–7.
 22. Strobel MJ, Schulz MS, Petersen WJ, Eichhorn HJ. Combined anterior cruciate ligament, posterior cruciate ligament, and posterolateral corner reconstruction with autogenous hamstring grafts in chronic instabilities. *Arthroscopy* 2006;22:182–92.
 23. Papalia R, Osti L, Del Buono A, Denaro V, Maffulli N. Tibial inlay for posterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Knee* 2010;17:2649.
 24. Kim SJ, Kim SH, Kim SG, Kung YP. Comparison of the clinical results of three posterior cruciate ligament reconstruction techniques: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92 Suppl 1 Pt 2:145–57.
 25. Panchal HB, Sekiya JK. Open tibial inlay versus arthroscopic transtibial posterior cruciate ligament reconstructions. *Arthroscopy* 2011;27:1289–95.
 26. MacGillivray JD, Stein BE, Park M, Allen AA, Wickiewicz TL, Warren RF. Comparison of tibial inlay versus transtibial techniques for isolated posterior cruciate ligament reconstruction: minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy* 2006;22:320–8.
 27. Seon JK, Song EK. Reconstruction of isolated posterior cruciate ligament injuries: a clinical comparison of the transtibial and tibial inlay techniques. *Arthroscopy* 2006;22:27–32.