

Kemik-patellar tendon-kemik otogrefti veya dörtlü semitendinöz otogreft kullanılarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan olguların uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçları ile donör saha morbiditelerinin karşılaştırılması

Comparison of long-term clinical, radiological and donor site morbidity results of the arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction by using bone-patellar tendon-bone autograft or four-semitendinosus autograft

Anıl Murat Öztürk¹

Emin Taşkiran¹

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

Amaç: Çok sayıda değişkenin arasından ön çapraz bağ kopuğu sonrası kemik-patellar tendon-kemik otogrefti veya dörtlü semitendinöz otogreft kullanılarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan iki hasta grubu ile, hastaların uzun dönem takibinde radyolojik, klinik sonuçlarını, donör saha morbiditelerini değerlendirmek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine Ocak 1994 ve Aralık 2002 tarihleri arasında artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ameliyatı olan 81 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar kemik-patellar tendon-kemik (PT) otogrefti veya dörtlü semitendinöz (ST) otogrefti kullanılanlar olarak iki gruba ayrıldı. Ameliyat öncesi verilere hastane kayıtlarından ulaşıldı. Son kontrolde klinik muayeneleri ile Cybex ve KT-1000 ölçümleri yapıldı. Radyolojik inceleme ile tibial ve femoral tünel yerleri, patellanın yüksekliği ve osteoartrit durumu değerlendirildi.

Bulgular: Post operatif diz önü ağrısı, patella baja, çıplak diz ile sert zeminde yürümede ağrı, PT grubunda ST grubuna oranla yüksek bulundu. Diz önünde duyu kusuru, PT grubunda yüksek bulundu. Radyolojik evre 2, kronik dönemde opere edilenlerde subakut dönemde opere edilenlere göre ve menüsküs dikişi uygulananlarda eksizye edilenlere göre daha yüksek bulundu.

Sonuç: ST veya PT otogreftleri kullanılarak yapılan artroskopik rekonstrüksiyonun klinik ve fonksiyonel açıdan karşılaştırılması sonucunda her iki otogreft materyali ile yeterli fonksiyonel stabilite sağlamaktadır. Donör saha morbiditesi ile uyumlu olarak diz önü sorunları PT grubunda daha fazla olmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ön çapraz bağ, artroskopi, patellar tendon, semitendinosus tendon.

Abstract

Aim: We aimed to evaluate and compare among multiple variables the radiological, clinical results and donor site morbidity of long-term follow-up of two groups of patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction by using bone-patellar tendon-bone autograft or four semitendinosus autografts after anterior cruciate ligament injury.

Materials and Methods: Eighty-one patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction surgery between January 1994 and December 2002 in the Orthopedics and Traumatology Department of Ege University Faculty of Medicine were retrospectively evaluated. Patients were divided into two groups using bone-patellar tendon-bone (PT) or quadruple semitendinosus (ST) autograft. Preoperative data were obtained from hospital records. At the last visit, clinical examinations and Cybex and KT-1000 measurements were performed. From the X-rays, tibial and femoral tunnel locations, patellar height and osteoarthritis status were evaluated.

Results: Post operative knee pain, patella baja, kneeling pain on hard ground were found higher in PT group than ST group. Loss of sensation in front of knee was found high in PT group. Radiologic grade 2 was found to be higher in patients operated in chronic period and in patients whose meniscus was excised instead of repair.

Conclusion: Clinical and functional comparisons of arthroscopic reconstruction with ST or PT autografts provide adequate functional stability with both autograft materials. Consistent with donor site morbidity, anterior knee problems are more prevalent in the PT group.

Keywords: Anterior cruciate ligament, arthroscopy, patellar tendon, semitendinosus tendon.

Yazışma Adresi: Anıl Murat Öztürk

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: amuratozturk@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: 14.08.2018 Kabul Tarihi: 18.08.2018

Giriş

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması diz yaralanmaları arasında en sık meydana gelen yaralanmalardan biridir (1). Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık olarak her yıl iki yüz bin üzerinde ÖÇB yaralanması meydana gelirken yüz bin üzerinde ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı yapılmaktadır (2,3). ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatında kullanılan her birisinin avantaj ve dezavantajları olan birçok greft tipi mevcuttur (4,5). Hastadan alınarak yapılan otogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonu donör saha morbiditesi ve cerrahi travma gibi riskler barındırmaktadır (6-8). Optimal otogreft kaynağı konusunda pek az görüş birliği vardır. Her ne kadar patellar tendon, hamstring tendonları, kuadriceps tendonu ve iliotibial bant kullanılsa da iki ucu kemik olan patellar tendon ve hamstring tendonları (HT) günümüzde en çok tercih edilen otogreftlerdir. Greft seçiminde hastanın yaşam biçimi, beklentileri göz önünde bulundurulacağı gibi dizdeki patolojiler, instabilite derecesi, donör taraf morbiditesi, grefte bağlı komplikasyonlar ve cerrahın deneyimi de rol oynayan önemli etkenlerdendir (9-11).

Yaş, cinsiyet, menisküs yırtık patterni, mekanik dizilim, aktivite seviyesi, eşlik eden ligaman yaralanmaları, önceki cerrahi ÖÇB yaralanması sonrası meydana gelen osteoartrit için risk faktörleridir (12). ÖÇB yaralanması sonrası erken yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonu ileride meydana gelebilecek menisküs yaralanmasını engelleyerek dejeneratif artrit gelişimi riskini azaltmaktadır (13-15).

Bu çalışmada, çok sayıda değişkenin arasından ÖÇB yaralanması sonrası kemik-patellar tendon-kemik (PT) veya dörtlü semitendinöz (ST) otogreft kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan iki hasta grubu arasında uzun dönem radyolojik, klinik sonuçları ile donör saha morbiditelerini değerlendirmek ve karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Ocak 1994 - Aralık 2002 tarihleri arasında başvurup muayene ve tetkikler sonucunda ÖÇB yaralanması tanısıyla PT otogrefti veya ST otogrefti ile artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı uygulanan 258 hastadan son kontrollere gelebilen 81 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar rekonstrüksiyonda kullanılan otogreft tercihine göre PT ve ST olarak iki gruba ayrıldı. Ameliyat öncesi muayene, tetkik ve ameliyat verilerine hastane kayıtlarından ulaşılmıştır. Son kontrollerinde her iki dizin klinik muayeneleri ile KT-1000 ve Cybex ölçümleri yapıldı. Opere edilen tarafta diz eklem hareket açıklığı, atrofi, laksite, diz önünde duyu kaybı, diz çömelmede diz

önündem ağrı ve hassasiyet olup olmadığı değerlendirildi. Son kontrolde *Lysholm, Tegner* ve standart diz bağ değerlendirme (IKDC) formları dolduruldu. Tek bacak ileri sıçrama testi (Hop testi) yapıldı. Opere edilen dizin ön-arka, ekstansiyonda yan, 30° fleksiyonda yan, 45° fleksiyonda her iki diz yüklenmede grafleri ile tünel grafleri ve patello femoral tanjansiyel grafleri çekildi. Graflerde opere edilen dizde tibiofemoral osteofit olması, eminensiyada sivrileşme, patella alt polde osteofit olması, *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesi, patella baja olması, tibial tünelin blumensaat çizgisine göre konumu, femoral tünelin kondildeki pozisyonu ve femoral tünelin saat kaç hizasında olduğu değerlendirildi. *Cybex* cihazı ile diz kas grubu ölçümleri yapıldı.

Gruplar arası veriler, kendi aralarında istatistiksel olarak değerlendirildi. Her iki dizden ameliyat olan hastalar iki taraflı karşılaştırmalı değerlendirmeye dahil edilmedi.

Ocak 1994 tarihinden önce veya Aralık 2002 tarihinden sonra ÖÇB hasarı nedeni ile opere edilenler, post operatif dönemde ikincil yaralanma geçirenler, ÖÇB revizyon cerrahisi geçirenler, artroskopik teknik dışında başka yöntem ile rekonstrükte edilenler, PT veya ST dışında başka greft materyali ile rekonstrükte edilenler ve başka bir cerrah tarafından (E.T. dışında) opere edilenler çalışmaya dahil edilmedi.

Kategorik verilerin değerlendirilmesinde Ki-Kare testi ve *Kruskal-Wallis* test varyans analizi, eşleşmiş gruplarda T testi, tekrarlı ölçümlerde *repeated measurement anova* varyans analizi, gruplar arası analizde *student T* testi ve KT-1000 artromer ile yapılan ölçümlerin güvenilirlik ve doğruluğu için *Pearson* momentler çarpımı ile intra ve inter tester korelasyon testi uygulanmıştır.

Bulgular

Hastaların yaş, boy, kilo ölçümleri, opere edilen dizlerindeki yaralanmadan operasyona kadar geçen süre, post operatif izlem süreleri, cerrahi zamanlama, opere edilen taraf, operasyon sonrası artroskopi yapılması, yaralanma nedeni, eşlik eden menisküs lezyonu ve tedavi şekli, kemik iliği ödemi olması, medial ve lateral kollateral ligaman hasarı ve dizde kıkırdak lezyonu bulunmasına ilişkin grupların karşılaştırılmasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Son kontrolde ameliyattan geçen süre, ST grubunda ortalama 88 ay (50-115 ay), PT grubunda ise ortalama 83 ay (50-144 ay) idi.

Fizik muayenede PT ve ST gruplar arasında opere edilen dizde ekstansiyon kaybı, fleksiyon kısıtlılığı, effüzyonda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı. Opere edilen dizde patello femoral krepitasyon ST grubunda 38 hastanın 10'unda, PT grubunda hastaların yarısından fazlasında (45 hastanın 25'inde) saptandı

($p<0,05$). Altı derece üzeri eksansiyon kaybı hiçbir hastada izlenmedi. Hastalarda ekstansiyon eksiklik derecesi arttıkça subjektif olarak dizlerini daha kötü buldukları kaydedildi ($p<0,05$). Yirmi beş dereceden büyük fleksiyon kısıtlılığı hiçbir hastada görülmedi. Fleksiyon kaybı ile IKDC değerlendirmesi ve *Lysholm* skorlaması arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$). *Lachman* ve *pivot-shift* testinde iki grup arasında anlamlı fark yoktu. *Lachman* ve *pivot-shift* derecesi arttıkça *Lysholm* skoru daha düşük tespit edildi ($p<0,05$). Muayenede PT grubunda donor saha ağrısı ST grubuna göre daha yüksek bulunmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildi. Diz önü ağrısı PT grubunda ST grubuna oranla daha yüksekti ($p<0,05$). Diz önü ağrısı tarif eden hastalarda, dizlerinde fleksiyon kısıtlılığı daha yüksek oranda bulundu ($p>0,05$). Diz önü ağrısı olan hastalarda *Lysholm* skoru daha düşüktü ($p<0,05$). Dizleri üzerine çömelerek yürümede ağrı oluşması PT grubunda ST grubuna göre daha yüksekti ($p<0,05$). PT grubunda ST grubuna oranla patella altında veya kururis anteriorunda duyu kusuru daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Hiçbir hastada patella kırığı, patellar tendinit, patellar tendon kopuğu, hamstring kas grubunda rüptür saptanmadı.

PT ve ST grubu arasında IKDC değerleri arasında anlamlı fark yoktu. Radyolojik evreleme kötüleştiççe IKDC değerinin A yerine B olduğu görüldü ($p<0,05$). Menisküs lezyonu tedavi şekli ve kırıkda lezyonunun, hastalarda IKDC final değeri üzerine anlamlı belirleyici etkisi olmadığı izlendi.

Tek bacak ileri zıplama testinde PT ve ST grupları arasında anlamlı fark yok iken KT-1000 laksite derecesi ve diz önü ağrısı olan hastaların tek bacak ileri zıplama testinde daha az başarılı oldukları saptandı ($p<0,05$).

KT-1000 laksite testinde PT ve ST grupları arasında anlamlı fark yoktu, ancak KT-1000 ölçümü ile dizindeki laksite derecesi ile IKDC final skoru ve *Lysholm* skorlaması arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$).

Radyo grafler değerlendirildiğinde PT ve ST grupları arasında tibiofemoral osteofit oluşumu, eminensiyada sivrileşme, *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesi, patella baja olması, tibial tünel ve femoral tünelin pozisyonu arasında anlamlı fark bulunmazken, patella alt polde osteofit oluşumu PT grubunda daha yüksek oranda idi ($p<0,05$). Patella baja saptanan hastalarda *Lysholm* skorunun daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). Menisküs lezyonu olması *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesini daha kötü etkilemektedir ($p<0,05$). Menisküs lezyonu olan hastalarda medial+lateral menisküs lezyonunun birlikte olanlarda izole lateral veya medial menisküs lezyonu olanlara göre *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesi daha kötü bulunmuştur ($p<0,05$) Menisküs lezyonu olması *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesini daha kötü etkilemektedir ($p<0,05$). Menisküs lezyonu olan hastalarda, medial+lateral menisküs lezyonunun birlikte

olanlarda izole lateral veya medial menisküs lezyonu olanlara göre *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesi daha kötü bulunmuştur ($p<0,05$). Menisküs lezyonu tedavisinde dikiş uygulanan hastalarda radyolojik evrenin, eksizyon uygulanan hastalara oranla daha iyi olduğu görüldü ($p<0,05$).

Tegner aktivite düzeyindeki pre ve post operatif değerlendirmede iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. *Cybox* analiz sonuçlarına göre PT grubunda ekstansör kas grubunun, ST grubunda ise fleksör kas grubunun etkilendiği tespit edildi ($p<0,05$).

Tartışma

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sportif aktivitelere katılımın artması ile ÖÇB yaralanması sıklığı artmıştır. Bu da beraberinde dizin kaybettiği fonksiyonları en kısa zamanda ve tam olarak yeniden nasıl kazanabileceği sorusunu gündeme getirmiştir. Bugün için en ideal tedavi yöntemi, bağın cerrahi olarak rekonstrüksiyonudur (11,12,16). ÖÇB rekonstrüksiyonundaki başarı; hasta seçimi, cerrahi teknik, ameliyat sonrası rehabilitasyon, yandaşlık eden ikincil yaralanmalar ve bunların tedavisi gibi birçok faktöre bağlıdır. Uygun cerrahi teknik uygun greft alımı tünel pozisyonu ile ilgilidir. Greft seçiminde ve tünel yerleşiminde yapılacak hata ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra başarıyı etkileyecektir. Operasyon sonrası hastalarda başarının final ölçümü ise yaralanma öncesi aktivitelere dönmedir (17,18). Literatürde birçok çalışmada PT ve ST otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu arasındaki sonuçlar incelenmiştir (19-23). Bu çalışma ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında kullanılan PT ile ST otogreftlerinin klinik, radyolojik sonuçlarının karşılaştırılmış, iki greft materyalinin avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırılarak, donör saha morbiditeleri ortaya konmuştur.

Literatürde diz ekleminde hareket kaybı ÖÇB ameliyatı sonrası görülen en sık komplikasyondur. Terminal ekstansiyon kaybı ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası hastayı en çok rahatsız eden komplikasyonlardan birisidir. 5 derecelik bir ekstansiyon kaybı bile hastada ciddi yürüme bozukluğu ve artmış patellofemoral basınç ile ağrıya neden olabilmektedir. Uzmanmış immobilizasyon, kapsülit, siklops lezyonu, greftin anatomik olmayan bir şekilde konumlandırılması, enfeksiyon, refleks sempatik distrofi, uygun olmayan rehabilitasyon ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan dizlerde eklem hareket kaybı meydana getirebilmektedir (17). Operasyon sonrası uygun rehabilitasyon programı başlanırsa eklem hareket kısıtlılığı görülme oranı belirgin oranda azalmaktadır (24,25). Svenson ve ark. (26) yaptıkları prospektif randomize çalışmada, PT ve HT otogrefti kullanılarak ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 61 kadın hastayı 2 yıl boyunca takip etmişler. Her iki grupta da greft tespiti olarak aynı yöntemi kullanmışlar, 2 yıl takip sonunda yaptıkları kontrol muayenelerinde 11 (%39) PT

hastasında ve 7 (%23) HT hastasında ekstansiyon defisit, 13 (%46) PT ve 20 (%65) HT hastasında fleksiyon eksikliği saptamışlardır. Roe ve ark. (27) 180 hastayı (PT 90, ST 90) 7 yıl boyunca takip etmişler, 7 yılın sonunda ST ve PT grupları arasında ekstansiyon kısıtlılığı açısından fark saptamamışlar, PT grubunda birinci yıl ile yedinci yıl sonunda yaptıkları muayenede ekstansiyon defisit oranının arttığını saptamışlardır.

Golblatt ve ark. (28) yaptıkları çalışmada, PT ve HT-ST gruplarının karşılaştırıldığı 1966-2003 yılları arasındaki literatürün meta analizi sonucunda PT grubunda patello-femoral krepitasyonun daha fazla olduğunu saptamışlar ($p<0,05$), bu bulgunun PT otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulamasının dezavantajlarından olduğunu bildirmişlerdir. Freedman ve ark. (22) yaptıkları PT grubu 1348 hasta (21 çalışma), ST grubu 628 hasta (13 çalışma) meta-analiz sonucunda diz önü ağrısının PT grubunda ST grubuna oranla daha fazla olduğu tespit etmişler, PT grubunda diz önü ağrısının fazla olmasını greft alınması sırasında ekstansör mekanizmanın zarar görmesine bağlamışlardır. Yunes ve ark. (29) yaptıkları meta analiz sonucunda 424 hasta (PT 234, ST 190) iki yıllık takipleri sonucunda diz önü ağrısının PT grubunda daha fazla olduğunu ve bunun PT grubu hastaları daha fazla rahatsız ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da PT grubunda ST grubuna göre patello femoral krepitasyon ve diz önü ağrısı daha yüksek oranda bulunmuştur ($p<0,05$). Hastaların hepsine aynı rehabilitasyon programı uygulanmış ve tamamında postoperatif erken dönemde dizlerinde tam ekstansiyon sağlanmıştır. Opere edilen hastalardan hiçbirisine postoperatif dönemde alçılama ile immobilizasyon uygulanmamıştır. Hiçbir hastada patellar tendinit, patellar tendon kopuğu, patella kırığı gibi ekstansör mekanizma komplikasyonu saptanmamıştır. PT grubunda greft alındıktan sonra donör sahadaki defekt fibrozis ile iyileşmekte ve bunun neticesinde hastalarda infrapatellar bölgede kontraktür ve patellar tendon boyunda kısalma meydana gelebilmektedir. Bunun sonucunda da hastalarda eklem hareket kısıtlılığı oluşmaktadır. Eklem hareket genişliğinde kayıp olması hastalarda yürüme bozukluğuna neden olmakta ve artmış patellofemoral basınç nedeni ile kondromalazi patella ve ağrıya neden olmaktadır. Bundan ötürü PT grubunda ST grubuna oranla daha fazla diz önü ağrısı ve patellofemoral krepitasyon olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde birçok çalışmada dizleri üzerinde yürüme ile rahatsızlık duyulması safen sinirinin infrapatellar dalının greft alımı esnasında zedelenmesinden dolayı PT grubunda ST grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur (19,30-33). Bazı çalışmalarda ise bu ağrı oluşumunu greft alınan sahada kalan defekte ve donör saha morbiditesine bağlanmıştır (19,33). Çalışmamızda da PT grubunda ST grubuna oranla hem diz önünde duyu kusuru hem de çömelerek çıplak dizleri üzerinde yürüme

ile daha fazla ağrı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Bu cerrahi sırasında greft alımı anında safen sinirinin infrapatellar dalının zedelenmesi neticesinde hastalarda meydana gelen diz önü duyu kusurunun etkili olduğunu düşünmekteyiz. PT grubunda greft alımı sırasında ekstansör mekanizmaya verilen zarar, patella ve tuberositas tibiada meydana gelen defekten dolayı donör sahadaki duyarlılığın artmasının da buna etken olduğunu düşünmekteyiz.

ÖÇB cerrahisi sonrası opere edilen dizler ile karşı sağlam dizler ile karşılaştırmalı KT-1000 laksite ölçümü ile ilgili birçok çalışma vardır. Bu çalışmalarda bazıları ST ve PT grupları arasında fark olmadığını belirtirken (31,33,35,36) bazı çalışmalarda ise ST grubunda laksite PT grubuna oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir (17,28,37). Literatürde bu fark greftin özelliğine, tespit yöntemine, erken dönemde rehabilitasyon programına, opere edilen kişinin kadın veya erkek olmasına bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (9). Çalışmamızda KT-1000 ile yapılan ölçümlerde ST grubunda ortalama laksite PT grubundan istatistiksel anlamlı olmamakla birlikte daha yüksek bulunmuştur. ST grubunda hastalara dörtlü semitendinöz greft otogreft olarak uygulanmıştır. Femoral tarafta ve tibial tarafta greft tespiti tünelden uzak olarak yapılmıştır. PT grubunda ise greftin tespiti tünel içerisinde interferans vidaları ile yapılmıştır. Bilindiği üzere dörtlü ST grefti sertlik ve dayanıklılık bakımından PT'dan daha üstündür. PT grubunda greft kemik bloklar aracılığı ile kemik-kemik arasında olmaktadır. ST grubunda ise greftin tünelde tutunması sharpey lifleri ile kemik-ligament arasında olmaktadır. Bu süre olarak yaklaşık 12 haftayı almaktadır. Bu süre zarfında greft tünel içerisinde salınım hareketi göstererek tünelde gevşeme ve sonucunda laksite yapmış olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca ST grefti alınırken dizin fleksör kas grubuna zarar verilmektedir. Dizinin fleksiyonda anteriora translasyonunu engellemede ikincil etkisi olan bu kas grubunun zayıflatılmış olması da ST grubunda PT grubuna oranla laksite miktarının fazla olmasını açıklayabilir. Bizim çalışmamızda tünel pozisyonu ile laksite arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Kadınlarda erkeklere oranla daha fazla laks bulunmasını kadınların eklemelerinin özellikle ikincil stabilize edici yapılarının erkeklere oranla daha gevşek olmasından olduğunu düşünmekteyiz.

PT ve ST-HT grubunun karşılaştırıldığı birçok çalışmada iki cerrahi tekniğin IKDC değeri üzerine etkilerinde üstünlükleri saptanmamıştır (19,20,27,36). Yapılan bazı çalışmalarda hastalarda özellikle kronik dönemde opere edilmiş olmaları ve menisektomi uygulanmış olmalarının IKDC değerini kötü yönde etkilediğini belirtmişlerdir (34,38). Svenson ve ark. (26) yaptıkları prospektif ve randomize çalışmada, ST ve PT otogrefti uygulanan kadın hastalarda iki yıllık takip sonunda PT grubunda %54, ST grubunda %52 oranında opere edilen

dizlerde IKDC değerini normal veya yaklaşık normal olarak bulmuş, bunun nedenini yaralanma zamanı ile operasyon zamanı arasında hastalarda çok uzun süre olmasına bağlamışlar, bu süre içinde hastaların ikincil yaralanmalara maruz kalmış olabileceklerinden olduğunu düşünmüşlerdir. Bu değer literatürdeki birçok çalışmadan ve bizim çalışmamızdan azdır. Çalışmamızda da uygulanan cerrahi tekniğin hastaların final IKDC değeri üzerine etkilerinde birbirlerine üstünlüklerin olmadığı saptanmıştır. IKDC değerini cerrahi zamanlamanın ve yaralanma nedeninin etkilediği belirlenmiştir. Özellikle 6 aydan sonra opere edilen hastalarda IKDC değeri daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Lezyon oluşumundan operasyon anına kadar geçen zaman arttıkça hastaların dizleri ÖÇB yoksunu oldukları için tekrarlayan rotasyonel travmaya maruz kalmaktadır. Bunun sonucunda da hastalarda dizlerinde ikincil yaralanmalar meydana gelmekte ve diz eklemlerinde kırıldak harabiyeti meydana gelmektedir. Bu da uzun dönemde daha kötü sonuç oluşturmaktadır. Çalışmamızda trafik kazası sonrası ÖÇB hasarlanması olan hastalarda olay anında daha yüksek travmaya maruz kaldıklarından hastalarda diz içinde yaralanmanın şiddeti artmakta ve bunun sonucunda IKDC değeri daha kötü saptanmaktadır ($p<0,05$). Literatürden farklı olarak çalışmamızda menisküs lezyonu ve tedavisinin hastalarda IKDC değerine etkisi saptanmamıştır.

Çalışmamızda tek bacak ileri zıplama testinde iki grup arasında bir fark saptanmamıştır. Ancak KT-1000 laktise derecesi artan ve diz önu ağrısı olan hastalarda tek bacak ileri zıplama testi daha kötü olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hastalarda diz önu ağrısı olmasının ve opere edilen dizlerinde >3 mm laksite olmasının hastaların dizleri ile hareket sırasında güvenlerinin azalmasına ve tam konsantre olamamalarına neden olmakta bundan ötürü tek bacak ileri zıplama testinde başarı az olmaktadır. Literatüre bakınca PT ve ST-HT grupları arasında tek bacak ileri zıplama testi açısından bizim çalışmamızda olduğu gibi iki grup arasında birbirlerine üstünlük saptanmamıştır (17,20,22,24,27,28,31-33,35, 38).

Çalışmamızda radyolojik tetkikler değerlendirildiğinde PT ve ST grupları arasında tibio femoral osteofit oluşumu, eminensiyada sivrileşme, *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesi, patella baja olması, tibial tünel ve femoral tünelin pozisyonu arasında anlamlı fark bulunmazken, patella alt polde osteofit oluşumu PT grubunda daha yüksek oranda bulunmuştur ($p<0,05$). Patella baja saptanan hastalarda Lysholm skoru daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Menisküs lezyonu olan hastalarda *Kellgren-Lawrence* gonartroz evrelemesi daha kötü saptanırken, medial+lateral menisküs lezyonu olan hastalarda bu evreleme daha kötü olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Menisküs leyonu tedavisinde dikiş uygulanan hastalarda radyolojik evrenin eksizyon uygulanan hastalara oranla daha iyi olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Teknik açıdan yanlış tünel açımı ile hastalarda eklem hareket kısıtlılığı KT-1000 laksite farkı ve *Lysholm* skorlaması arasında ilişki tespit edilememiştir. Literatürde PT otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası oluşan donör saha defektinin kemik greftler ile doldurulmasının defekt sahasının daha hızlı iyileştiği ve uzun dönemde hastalarda diz önu ağrısı ve donör saha ağrısını azaltmada etkileri olduğu belirtilmiştir. Biz de bu amaç ile PT grubu hastalarda donör sahadaki defekti greft hazırlanım sırasında artan kemik greftler ve tibial tünel açımı sırasında çıkan kemik greftler ile kapatmaktayız. PT grubunda oluşan patellar alt kutubundaki osteofitik değişikliğin post operatif rehabilitasyon döneminde patelladaki defekte konulan bu greftlerin patella alt kutbuna doğru yer değiştirmesi neticesinde olduğunu düşünmekteyiz. PT grubunda patella bakanın 3 hastada saptanması greft alımı sırasında ekstansör mekanizmaya verilen zarar neticesinde patellar tendon boyunun kısalması ve ağrı nedeni ile santral disinhibasyon neticesinde hastalarda kuadriceps kas gücünün erken tam kazanılamamasından dolayı olduğu düşünülmüştür. Literatürde dizlerde ÖÇB yaralanması ile birlikte başka diz bağ yaralanması olmasının, aynı dizde menisektomi uygulanmış olmasının ve operasyon yaşının operasyon anında >30 olmasının ileride gelişebilecek artroz için risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (39,40). Bazı çalışmalarda PT otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulananlarda ve opere edilen dizlerde >3 mm laksite olanlarda osteoartrit sıklığı daha yüksek bulunurken, bazı çalışmalarda PT grubunda osteoartrit sıklığı daha az olarak tespit edilmiştir (27,34). PT ile ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulamasının patellar tendon boyunda kısalmaya neden olabileceği ve patella baja ile sonuçlanabileceği belirtilmiştir (41-43).

Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak izokinetik kuadriceps ve hamstring zirve tork değerlerinin grup içi sağlam ile opere edilen bacaklardaki karşılaştırma sonucunda donör saha morbiditesi ile uyumlu olarak PT grubunda ekstansör kas grubu, ST grubunda ise fleksör kas grubunun sağlam bacak değerini yakalayamamış ve daha düşük olarak bulunmuştur (20,24,32,33,36,38,44).

Sonuç

ÖÇB hasarlanması sonrası artroskopik olarak rekonstrüksiyon ileride meydana gelebilecek ikincil yaralanmalar ve artrozu engellemede günümüzde kabul görmüş tedavi şeklidir. PT otogrefti ile rekonstrüksiyon post operatif diz ağrısı, patella baja, patellofemoral krepitasyon, safen sinirinin infrapatellar dalının zelenmesine bağlı duyu kusuru gibi komplikasyonlar meydana gelebilmekte ve cerrahinin başarısını etkileyebilmektedir. Eşlik eden menisküs lezyonu ve tedavi biçimi uzun dönem sonucu etkilemektedir. ST ve PT otogreftin kullanılmasının uzun dönemde radyolojik evreleme, eklem laksitesi ve IKDC final değeri üzerine

birbirlerine üstünlük bulunmamaktadır. PT grubunda ekstansör kas grubunun, ST grubunda ise fleksör kas grubunun etkilenmesi alınan greft materyalinin donör sahada yarattığı defektin uzun dönemde kas gücünün

yeniden kazanılmasını olumsuz etkilediği ve post operatif uygulanacak rehabilitasyon programında bu konuya dikkat edilmesi gerekliliğini göstermiştir.

Kaynaklar

1. Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW. Relative and absolute reliability of the KT-2000 arthrometer for uninjured knees. Testing at 67, 89, 134, and 178 N and manual maximum forces. *Am J Sports Med* 1996;24(1):104-8.
2. Mather RC 3rd, Koenig L, Kocher MS, et al. Societal and economic impact of anterior cruciate ligament tears. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(19):1751-9.
3. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8(3):141-50.
4. Saltzman BM, Cvetanovich GL, Nwachukwu BU, Mall NA, Bush-Joseph CA, Bach BR Jr. Economic analyses in anterior cruciate ligament reconstruction: A qualitative and systematic review. *Am J Sports Med* 2016;44(5):1329-35.
5. Ma Y, Murawski CD, Rahnama-Azar AA, Maldjian C, Lynch AD, Fu FH. Graft maturity of the reconstructed anterior cruciate ligament 6 months postoperatively: A magnetic resonance imaging evaluation of quadriceps tendon with bone block and hamstring tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(3):661-8.
6. Seon JK, Song EK, Park SJ. Osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction using a patellar tendon autograft. *Int Orthop* 2006;30(2):94-8.
7. Breiffuss H, Fröhlich R, Povacz P, Resch H, Wicker A. The tendon defect after anterior cruciate ligament reconstruction using the midthird patellar tendon—a problem for the patellofemoral joint? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;3(4):194-8.
8. Stringham DR, Pelmas CJ, Burks RT, Newman AP, Marcus RL. Comparison of anterior cruciate ligament reconstructions using patellar tendon autograft or allograft. *Arthroscopy* 1996;12(4):414-21.
9. Bartlett RJ, Clatworthy MG, Nguyen TN. Graft selection in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(5):625-34.
10. Fox JA, Nedeff DD, Bach BR Jr, Spindler KP. Anterior cruciate ligament reconstruction with patellar autograft tendon. *Clin Orthop Relat Res* 2002;402(1):53-63.
11. Graham SM, Parker RD. Anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon grafts. *Clin Orthop Relat Res* 2002;402(1):64-75.
12. Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A systematic review of clinical outcomes in patients undergoing meniscectomy. *Am J Sports Med* 2010;38(9):1907-16.
13. Church S, Keating JF. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: timing of surgery and the incidence of meniscal tears and degenerative change. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(12):1639-42.
14. Goradia VK, Grana WA. A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstructions using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy* 2001;17(4):383-92.
15. Kennedy J, Jackson MP, O'Kelly P, Moran R. Timing of reconstruction of the anterior cruciate ligament in athletes and the incidence of secondary pathology within the knee. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(3):362-6.
16. Woo SL, Wu C, Dede O, Vercillo F, Noorani S. Biomechanics and anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Surg Res* 2006;25(1):1-2.
17. George MS, Dunn WR, Spindler KP. Current concepts review: Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006;34(12):2026-37.
18. Goradia VK, Grana WA, Pearson SE. Factors associated with decreased muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon grafts. *Arthroscopy* 2006;22(1):80.
19. Ejerhed L, Kartus J, Sernert N, Köhler K, Karlsson J. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction? A prospective randomized study with a two-year follow-up. *Am J Sports Med* 2003;31(1):19-25.
20. Jansson KA, Linko E, Sandelin J, Harilainen A. A prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2003;31(1):12-8.
21. Webster KE, Feller JA, Hartnett N, Leigh WB, Richmond AK. Comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction: A 15-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2016;44(1):83-90.
22. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: A meta-analysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med* 2003;31(1):2-11.
23. Goldblatt JP, Fitzsimmons SE, Balk E, Richmond JC. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft. *Arthroscopy* 2005;21(7):791-803.
24. Beynon BD, Johnson RJ, Fleming BC. The science of anterior cruciate ligament rehabilitation. *Clin Orthop Relat Res* 2002;402:9-20.
25. Shelbourne KD, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther* 1992;15(6):256-64.
26. Svensson M, Sernert N, Ejerhed L, Karlsson J, Kartus JT. A prospective comparison of bone-patellar tendon-bone and hamstring grafts for anterior cruciate ligament reconstruction in female patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(3):278-86.

27. Roe J, Pinczewski LA, Russell VJ, Salmon LJ, Kawamata T, Chew M. A 7-year follow-up of patellar tendon and hamstring tendon grafts for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: Differences and similarities. *Am J Sports Med* 2005;33(9):1337-45.
28. Goldblatt JP, Fitzsimmons SE, Balk E, Richmond JC. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: Meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft. *Arthroscopy* 2005;21(7):791-803.
29. Yunes M, Richmond JC, Engels EA, Pinczewski LA. Patellar versus hamstring tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: A meta-analysis. *Arthroscopy* 2001;17(3):248-257.
30. Feller JA, Webster KE. A randomized comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2003;31(4):564-73.
31. Shaieb MD, Kan DM, Chang SK, Marumoto JM, Richardson AB. A prospective randomized comparison of patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2002;30(2):214-20.
32. Aglietti P, Giron F, Buzzi R, Biddau F, Sasso F. Anterior cruciate ligament reconstruction: bone-patellar tendon-bone compared with double semitendinosus and gracilis tendon grafts. A prospective, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(10):2143-55.
33. Matsumoto A, Yoshiya S, Muratsu H, et al. A comparison of bone-patellar tendon-bone and bone-hamstring tendon-bone autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006;34(2):213-9.
34. Pinczewski LA, Lyman J, Salmon LJ, Russell VJ, Roe J, Linklater J. A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft: a controlled, prospective trial. *Am J Sports Med* 2007;35(4):564-74.
35. Laxdal G, Sernert N, Ejerhed L, Karlsson J, Kartus JT. A prospective comparison of bone-patellar tendon-bone and hamstring tendon grafts for anterior cruciate ligament reconstruction in male patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(2):115-25.
36. Tow BP, Chang PC, Mitra AK, Tay BK, Wong MC. Comparing 2-year outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction using either patella-tendon or semitendinosus-tendon autografts: a non-randomised prospective study. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2005;13(2):139-46.
37. Beynon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Kannus P, Kaplan M, Samani J, Renström P. Anterior cruciate ligament replacement: comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(9):1503-13.
38. Bizzini M, Gorelick M, Munzinger U, Drobny T. Joint laxity and isokinetic thigh muscle strength characteristics after anterior cruciate ligament reconstruction: bone patellar tendon bone versus quadrupled hamstring autografts. *Clin J Sport Med* 2006;16(1):4-9.
39. Gillquist J, Messner K. Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports Med* 1999;27(3):143-56.
40. Wang CJ, Huang TW, Jih S. Radiographic assessment of the knee after patellar tendon reconstruction for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Chang Gung Med J* 2004;27(2):85-90.
41. Hantes ME, Zachos VC, Bargiotas KA, Basdekis GK, Karantanas AH, Malizos KN. Patellar tendon length after anterior cruciate ligament reconstruction: A comparative magnetic resonance imaging study between patellar and hamstring tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(6):712-9.
42. Tria AJ Jr, Alicea JA, Cody RP. Patella baja in anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(299):229-34.
43. Lin CF, Wu JJ, Chen TS, Huang TF. Comparison of the Insall-Salvati ratio of the patella in patients with and without an ACL tear. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005;13(1):8-11.
44. Pigozzi F, Di Salvo V, Parisi A, et al. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: Quadriceps tendon versus patellar tendon. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44(3):288-93.