Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Esnasında Menisküs Yırtıkları Tamir Edilmeli Midir?

Should Meniscus Tears be Repaired During Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction?

© Olgun Bingöl, © Güzelali Özdemir, © Burak Kulakoğlu, © Ömer Halit Keskin, © Enver Kılıç, © İzzet Korkmaz

Ankara Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan olgularda eşlik eden menisküs yırtığı nedeniyle parsiyel menisektomi veya menisküs tamiri uygulanan hastaların klinik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda eşlik eden menisküs yırtığı nedeniyle tedavi edilen 83 olgunun sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Parsiyel menisektomi uygulanan olgular grup 1 (n=44) ve primer onarım uygulanan olgular grup 2 (n=39) olarak değerlendirildi. Klinik bulguların değerlendirilmesi Tegner aktivite düzeyi skalası ve Lysholm değerlendirme sistemi ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Preoperatif Lysholm skoru grup 1 ve grup 2'de sırasıyla $61,89 \pm 4,36$ ve $61,69 \pm 4,14$ iken, postoperatif olarak $91,80 \pm 2,33$ ve $95,54 \pm 1,97$ 'ye yükseldi (sırasıyla $p=0,836$, $p<0,001$). Preoperatif Tegner aktivite düzeyi skoru grup 1 ve grup 2'de sırasıyla $4,50 \pm 0,66$ ve $4,54 \pm 0,64$ iken, postoperatif olarak $5,80 \pm 0,59$ ve $6,23 \pm 0,43$ 'e yükseldi (sırasıyla $p=0,790$, $p<0,001$).

Sonuç: Artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları sırasında eşlik eden menisküs yırtıklarında primer onarım uygulaması parsiyel menisektomiye göre daha yüksek oranda fonksiyonel düzelme ve hasta memnuniyeti sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu, Hamstring Tendon Otograft, Lysholm, Tegner, Menisküs Tamiri

Abstract

Objectives: The aim of this present study is to compare the clinical outcomes of patients who underwent partial meniscectomy or meniscus repair due to accompanying meniscal tear in patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction.

Materials and Methods: The results of 83 patients treated for concomitant meniscal tear in patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction were evaluated retrospectively. The patients that underwent partial meniscectomy were classified as group 1 (n=44) and the patients that underwent primary repair as group 2 (n=39). Evaluation of clinical outcomes were performed with Tegner activity level scale and Lysholm evaluation system.

Results: While the preoperative Lysholm scores were 61.89 ± 4.36 and 61.69 ± 4.14 in groups 1 and 2, respectively, it increased to 91.80 ± 2.33 and 95.54 ± 1.97 postoperatively (respectively, $p=0.836$, $p<0.001$). While the preoperative Tegner activity level scores were 4.50 ± 0.66 and 4.54 ± 0.64 in group 1 and group 2, respectively, it increased to 5.80 ± 0.59 and 6.23 ± 0.43 postoperatively. ($p=0.790$, $p<0.001$, respectively).

Conclusion: Primary meniscal repair in accompanying meniscal tears during arthroscopic anterior cruciate ligament reconstructions provides a higher rate of functional improvement and patient satisfaction compared to partial meniscectomy.

Key Words: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Hamstring Tendon Autograft, Lysholm, Tegner, Meniscus Repair

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Olgun Bingöl

Ankara Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Tel.: +90 543 472 41 70 E-posta: olgunbingol@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-1720-1709

Geliş Tarihi/Received: 08.12.2020 Kabul Tarihi/Accepted: 27.04.2021

©Telif Hakkı 2021 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Yayınlanan tüm içerik CC BY-NC-ND lisansı altındadır.

Giriş

Literatürde ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmalarına %20 ile %60 oranında menisküs lezyonlarının eşlik ettiği bildirilmekte ve bu lezyonların tedavisinin de aynı seansta yapılması önerilmektedir (1-3).

Her ne kadar hastanın yaşı, yırtığın tipi ve yeri iyileşmede önemli rol oynasa da, menisküsün diz biyomekaniğindeki öneminden dolayı mümkün olduğu takdirde korunması önerilmektedir (4). Günümüzde özellikle ÖÇB yaralanmaları ile birlikte olan menisküs yırtıklarına ortamda bulunan mezenkimal hücrelerin pozitif etkisi nedeniyle mümkün olduğu kadar primer onarım şansı verilmektedir (3,5).

Bu çalışmanın amacı artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında eşlik eden menisküs yırtığı nedeniyle parsiyel menisektomi veya menisküs tamiri uygulanan olguların klinik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Ocak 2011 ile Aralık 2019 tarihleri arasında aynı cerrah tarafından, asansör sistemli düğme tekniği (Zip Loop Toggle Loc Biomet®) kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan olgular retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya, Ankara Şehir Hastanesi Etik Kurulu'ndan (E1-20-1233) onay alındıktan sonra başlanmıştır. Çalışmaya katılan tüm araştırmacılar Helsinki Bildirgesi'nin en son versiyonunu imzaladı.

Anamnez, fizik muayene ve radyolojik bulgularıyla ÖÇB yetmezliği tanısı koyulan, on sekiz yaş üzeri, en az 12 ay takibi olan ve asansör sistemli düğme tekniği kullanılan olgular içerisinde ameliyat sırasında menisküsünde yırtık tespit edilenler çalışmaya dahil edildi.

On sekiz yaş altındaki hastalar, çoklu bağ yaralanması olan hastalar, takip süresinin 12 ayın altında olduğu hastalar, aynı dizde daha önce bağ yaralanması, kondral hasarı olan veya kırık dökümlü cerrahisi uygulanan hastalar, ÖÇB'de re-rüptür tespit edilen hastalar ve cerrahi sırasında başka fiksasyon sistemleri kullanılan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastaların video kayıtları değerlendirildi ve menisküslerin durumu incelendi. Bunların içerisinde menisküs yırtığı tespit edilen ve dahil edilme kriterlerini sağlayan 83 hasta çalışmaya dahil edildi. Menisküs yırtığı olup parsiyel menisektomi uygulanan olgular grup 1 ve menisküs yırtığı olup primer onarım uygulanan olgular grup 2 olarak değerlendirildi.

Cerrahi Teknik

Rutin hazırlıkları takiben artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu öncesi menisküs yırtığı olan olgulara öncelikli olarak primer

onarım uygulanması hedeflendi, ancak onarılamayacak durumda olan olgularda parsiyel menisektomi uygulandı. Periferik, kırmızı zonda yer alan longitudinal ve kova sapı yırtıklara all-inside veya inside-out teknikler kullanılarak primer onarım uygulandı. Radial, santral, beyaz zonda yer alan longitudinal ve ileri dejeneratif yırtıklara parsiyel menisektomi uygulandı.

Ardından bütün olgulara aynı cerrahi teknik kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulandı. Tüberositas tibianın 2 cm medialinden, 4 cm'lik oblik insizyonla girildi. Tendon sıyrıcı yardımıyla hamstring tendonları alındı ve her iki tendon dört kat olacak şekilde uçlarından 2 numara Ethibond® kullanılarak Krachow dikişleri uygulandı. Tibial ve femoral tüneller kılavuzlar yardımıyla hazırlandıktan sonra greft, asansör sistemli düğme tekniği ile tünellerden geçirildi. Femoral tespitite asansör sistemli düğme tekniği ve tibial tespitite emilebilir interferans vidası ile birlikte staple kullanıldı.

Postoperatif Rehabilitasyon

Ameliyat sonrası birinci gün kompresif bandaj açıldı ve hemovak dren çekildi. İki gün soğuk tatbiki yapıldı. Menisektomili olguların çift koltuk değneği ile tolere edilebildikleri kadar yük vermelerine izin verilirken, menisküs tamiri yapılan olgulara 4 hafta yük verdirilmedi. Tüm olgulara erken hareket ve yavaş yüklenmeye dayanan program uygulandı. Olgulara tam ekstansiyon sağlanana kadar yürüme sırasında dizi ekstansiyonda tutan breys uygulandı. İlk hafta diz yürüme sırasında 0° ekstansiyonda ve yataarken 45° fleksiyonda tutuldu. Haftalık eklem hareketi 15° artırıldı ve 45 günde tam eklem hareket açıklığına ulaşıldı. Ardından rehabilitasyon programı fizik tedavi uzmanları eşliğinde yürütüldü ve kapalı zincir egzersizler temel alındı. Üçüncü ayda düz koşuya ve altıncı ayda spora başlamalarına izin verildi.

Postoperatif Takip

Kontroller 3 ile 6 haftalar, 3-6-9-12 aylar ve ardından yılda bir gerçekleştirildi. Olguların demografik özellikleri hasta takip kartlarından elde edildi. Preoperatif ve postoperatif klinik bulgular Tegner aktivite düzeyi skalası ve Lysholm (5-lysholm) değerlendirme sistemi ile gerçekleştirildi. Demografik ve klinik özellikler açısından gruplar arasındaki farklar değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistik yöntemde veriler yüzde, dağılım, ortalama ve standart sapma ile ifade edildi. Gruplar arasında cinsiyet ve operasyon tarafı açısından farklılık olup olmadığı Pearson ki-kare testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında ameliyat öncesi ve sonrası değerler açısından farklılık olup olmadığı ise bağımsız iki örneklemli t-testi ile değerlendirildi. Verilerin analizinde SPSS istatistik programı kullanıldı ve p<0,05 değerleri anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Belirlenen zaman aralığında aynı cerrah tarafından, asansör sistemli düğme tekniği kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 187 olgu tespit edildi. Artroskopi sırasında 83 (%44,3) olguda menisküs yırtığı tespit edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı $26,73 \pm 6,51$ 'dir [minimum (min): 18-maksimum (maks): 45]. Çalışmadaki hastaların 5'i kadın iken 78'i erkeklerden oluşmaktadır. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama takip süresi $65,71 \pm 21,90$ (min: 23-maks: 114) aydır. Kırk dört olguda parsiyel menisektomi (grup 1) ve 39 olguda ise menisküse primer onarım (grup 2) uygulanmıştır.

Olguların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Gruplar arasında yaş, takip süresi, cinsiyet ve taraf açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (sırasıyla, $p=0,427$, $p=0,324$, $p=0,548$, $p=0,538$). Menisküse primer onarım yapılan grubun ameliyat süresi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 1).

Preoperatif Lysholm skor puanı grup 1 ve grup 2'de sırasıyla $61,89 \pm 4,36$ ve $61,69 \pm 4,14$ iken, postoperatif puan sırasıyla $91,80 \pm 2,33$ ve $95,54 \pm 1,97$ olarak değerlendirildi. Gruplar arasında preoperatif Lysholm skor puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0,836$). Menisküse primer onarım yapılan hastaların postoperatif Lysholm skor puanları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek tespit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 2).

Preoperatif Tegner aktivite düzeyi puanı grup 1 ve grup 2'de sırasıyla $4,50 \pm 0,66$ ve $4,54 \pm 0,64$ iken, postoperatif puanlar sırasıyla $5,80 \pm 0,59$ ve $6,23 \pm 0,43$ olarak değerlendirildi.

Gruplar arasında preoperatif Tegner aktivite düzeyi puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($p=0,790$). Postoperatif Tegner aktivite düzeyi puanları, menisküse primer onarım yapılan grupta istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 2).

Tartışma

Menisküslerin diz biyomekaniğindeki önemi anlaşıldıktan sonra artroskopik cerrahiler sırasında son yıllarda gittikçe artan oranda menisküsleri korumaya yönelik cerrahiler yapılmaya çalışılmaktadır (6). Menisektominin diz üzerine zararlı etkileri olduğu gösterilmiştir. Total menisektomi sonrası, femoral kondil eklem yüzünde düzleşme ve eklem aralığında daralma geliştiği 1948 yılında Fairbank (7) tarafından bildirilmiştir. Prospektif bir çalışmada menisküs patolojisi nedeniyle açık total menisektomi sonrası 40 yıl takipli olgularda semptomatik diz osteoartriti gelişme riskinin arttığı tespit edilmiş (8). Yapılan çalışmalar eklem streslerinin çıkartılan menisküs dokusu miktarı ile ilişkili olduğu ve ters orantılı olarak diz fonksiyonlarının etkilendiğini gösterilmiştir. Özellikle menisküslerin periferik kısımlarının korunması önerilmiştir (9,10). Bu çalışmada da menisküs tamiri yapılan hastaların postoperatif aktivite ve klinik skorları daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

ÖÇB rekonstrüksiyonu esnasında menisküs tamiri ile parsiyel menisektomi yapılan hastaların kısa dönem klinik sonuçları benzerlik gösterebilmektedir (11). Yapılan bir çalışmada parsiyel menisektomi sonrası olguların %90'ında iyi veya mükemmel sonuçlar elde edilmiş ve %85'inde ikinci yılda yaralanma öncesi aktivite düzeyine ulaşıldığı bildirilmiş ancak cerrahiden 8 yıl sonra olguların %62'sinde iyi veya mükemmel sonuçlar tespit edilirken, olguların ancak %48'i yaralanma

Tablo 1: Olguların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı

	Grup 1 (Parsiyel menisektomi) n=44	Grup 2 (Primer onarım) n=39	p-değeri
Yaş (yıl)	27,27±6,45	26,13±6,60	0,427
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	42/2	36/3	0,548
Taraf (Sağ/Sol)	31/13	25/14	0,538
Takip süresi (ay)	67,95±21,98	63,18±21,81	0,324
Ameliyat süresi (dk)	60,45±9,39	68,21±7,90	<0,001

Tablo 2: Olguların klinik özelliklerinin gruplara göre dağılımı

	Grup 1 (Parsiyel menisektomi) n=44	Grup 2 (Primer onarım) n=39	p-değeri
Preoperatif Lysholm	61,89±4,36	61,69±4,14	0,836
Postoperatif Lysholm	91,80±2,33	95,54±1,97	<0,001
Preoperatif Tegner	4,50±0,66	4,54±0,64	0,79
Postoperatif Tegner	5,80±0,59	6,23±0,43	<0,001

öncesi aktivite düzeyine ulaşabilmiştir (12). Çalışmamızda parsiyel menisektomi sonrası orta dönemde iyi veya mükemmel sonuçlar elde edilmiştir. Fakat menisküs tamiri yapılan olgularda daha yüksek klinik skorlar elde edilmiştir. Ayrıca parsiyel menisektomi hastalarının uzun dönem sonuçlarının da değerlendirilmesi gerekmektedir.

ÖÇB yaralanmalarına yaklaşık %20 ile %60 oranında menisküs lezyonları ve %10 ile %20 oranında ise kondral hasarlar eşlik etmektedir. Eşlik eden lezyonların tedavisinin aynı seansta yapılması önerilmektedir (1,2). Çalışmamızda tüm olguların içinde ÖÇB yaralanmasına %44,3 (n=83) oranında meniskeal lezyonlar eşlik etmekteydi. Kondral lezyon saptanan olgular çalışma dışı bırakılmıştır.

Olgularımızın subjektif yakınmaları ve memnuniyet derecesini belirlemek ve aktivite düzeylerini değerlendirmek amacıyla çalışmamızda Lysholm skora sistemi ve Tegner aktivite düzeyi skalası kullanılmıştır. Çalışmamızda postoperatif dönemde hem Lysholm skor puanları ve hem de Tegner aktivite düzeyi skalası puanları primer onarım yapılan olgularda, parsiyel menisektomi yapılanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası Lysholm skora sistemi ve Tegner aktivite düzeyi skalası puanlarımız literatür ile uyumlu görülmektedir (13-22).

Bu çalışmada ÖÇB'ye eşlik eden menisküs yırtıklarının tamirinin eksizyonuna göre daha iyi fonksiyonel sonuçlar verdiği görülmüştür. Çalışmamız bu açıdan literatür ile uyumludur (1,3,23).

Gerçekleştirilen bir çalışmada; izole ÖÇB yırtığı olan hastalarda ve ÖÇB yırtıklarına eşlik eden yaralanmalara sahip hastalarda ÖÇB rekonstrüksiyonunun klinik ve radyolojik sonuçlarını karşılaştırılmış. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası 5 ile 9 yılda iki grup arasında farklılık gösterilememiş. Çalışmacılar bu durumu ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarılı olmasına bağlamışlar (24). Ancak çalışma incelendiğinde eşlik eden yaralanma grubunun heterojen olduğu ve hiç menisküs onarımı yapılmadığı görülmektedir (24).

Çalışmamızda gruplar arasında ameliyat süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Bu farkın sebebinin primer onarımın, parsiyel menisektomiye göre daha fazla zaman almasından kaynaklandığı yazarlar tarafından düşünülmektedir. Ancak onarım yapılabilecek tüm olgularda onarımın yapılmasının gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın kısıtlılıkları retrospektif gerçekleştirilmesi, takip süresinin dejeneratif artrit değerlendirilmesi için yeterli olmaması, kantitatif ölçüm ve objektif klinik değerlendirme yapılamaması olarak sayılabilir. Çalışmamızı değerli kılan özellikleri ise tüm olgulara aynı cerrahın müdahale etmesi

hem femoral hem tibial tarafta aynı fiksasyon yöntemlerinin kullanılması ve postoperatif dönemde standart fizik tedavi ile takip protokolünün uygulanmasıdır.

Sonuç

Bu çalışmada artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonunda menisküs yırtıklarına yaklaşımın klinik sonuçları etkilediği gösterilmiştir. Sonuç olarak asansör sistemli düğme tekniği ve dört katlı hamstring tendon otogrefti kullanılarak yapılan artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonlarında menisküs yırtıklarına uygulanan primer onarımın daha yüksek oranda fonksiyonel düzelme ve hasta memnuniyeti sağladığı tespit edilmiştir. Bu yüzden, ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılırken tamiri mümkün olan menisküs yırtıklarının tümünde menisküs tamirinin yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Etik

Etik Kurul Onayı: Ankara Şehir Hastanesi 1 no'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 11/11/2020 tarihinde E1-20-1233 numaralı onay ile uygun görüldü.

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulunun dışından olan hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: O.B., G.Ö., Konsept: O.B., Dizayn: O.B., Veri Toplama veya İşleme: B.K., Ö.H.K., Analiz veya Yorumlama: O.B., E.K., Literatür Arama: G.Ö., İ.K., Yazan: O.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, bu makalenin yazımı ve/veya yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar, bu makalenin araştırılması ve/veya yazarlığı için hiçbir mali destek almamışlardır.

Kaynaklar

1. Doral MN, Bozkurt M, Atay ÖA, et al. Çapraz bağ yaralanmaları. Türkiye Klin Cerrahi Tıp Bilim Derg. 2006;2:31-34.
2. Fetzer GB, Spindler KP, Amendola A, et al. Potential market for new meniscus repair strategies: evaluation of the MOON cohort. J Knee Surg. 2009;22:180-186.
3. Walter RP, Dhadwal AS, Schranz P, et al. The outcome of all-inside meniscal repair with relation to previous anterior cruciate ligament reconstruction. Knee. 2014;21:1156-1159.
4. Logan CA, Aman ZS, Kemler BR, et al. Influence of Medial Meniscus Bucket-Handle Repair in Setting of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Tibiofemoral Contact Mechanics: A Biomechanical Study. Arthroscopy. 2019;35:2412-2420.
5. Doral MN, Leblebicioğlu G, Atay A. Ön çapraz bağ yaralanması olan dizlerde menisküs yırtıklarının tedavisine yaklaşım. Acta Orthop Traumatol Turc. 1999;33:426-429.
6. Deleda D, Rosso F, Cottino U, et al. Results of meniscectomy and meniscal repair in anterior cruciate ligament reconstruction. Joints. 2016;3:151-157.

7. FAIRBANK TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br.* 1948;30B:664-670.
8. Pengas IP, Assiotis A, Nash W, et al. Total meniscectomy in adolescents: a 40-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94:1649-1654.
9. Hede A, Larsen E, Sandberg H. The long term outcome of open total and partial meniscectomy related to the quantity and site of the meniscus removed. *Int Orthop.* 1992;16:122-125.
10. Ihn JC, Kim SJ, Park IH. In vitro study of contact area and pressure distribution in the human knee after partial and total meniscectomy. *Int Orthop.* 1993;17:214-218.
11. Cristiani R, Parling A, Forssblad M, et al. Meniscus Repair Does Not Result in an Inferior Short-term Outcome Compared With Meniscus Resection: An Analysis of 5,378 Patients With Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 2020;36:1145-1153.
12. Jaureguito JW, Elliot JS, Lietner T, et al. The effects of arthroscopic partial lateral meniscectomy in an otherwise normal knee: a retrospective review of functional, clinical, and radiographic results. *Arthroscopy.* 1995;11:29-36.
13. Mahiroğulları M, Kuşkucu M, Kiral A, et al. Early results of reconstruction of chronic anterior cruciate ligament ruptures using four-strand hamstring tendon autografts. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2005;39:224-230.
14. Değirmenci E, Yücel İ, Özturan K. Hamstring tendon otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu. *Bakırköy Tıp Derg.* 2010;6:29-34.
15. Serbest S, Tosun HB, Yılmaz E. Hamstring Tendon Otogrefti ile Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu. *Fırat Tıp Derg.* 2011;16:186-189.
16. Corry IS, Webb JM, Clingeleffer AJ, et al. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med.* 1999;27:444-454.
17. Eriksson K, Anderberg P, Hamberg P, et al. A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:348-354.
18. Eriksson K, Kindblom LG, Hamberg P, et al. The semitendinosus tendon regenerates after resection: a morphologic and MRI analysis in 6 patients after resection for anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:379-384.
19. Aglietti P, Buzzi R, D'Andria S, et al. Long-term study of anterior cruciate ligament reconstruction for chronic instability using the central one-third patellar tendon and a lateral extraarticular tenodesis. *Am J Sports Med.* 1992;20:38-45.
20. Clark R, Olsen RE, Larson BJ, et al. Cross-pin femoral fixation: a new technique for hamstring anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Arthroscopy.* 1998;14:258-267.
21. Williams RJ 3rd, Hyman J, Petrigliano F, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction with a four-strand hamstring tendon autograft. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:225-232.
22. Eken G, Misir A, Demirag B, et al. Delayed or neglected meniscus tear repair and meniscectomy in addition to ACL reconstruction have similar clinical outcome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28:3511-3516.
23. Phillips M, Rönnblad E, Lopez-Rengstig L, et al. Meniscus repair with simultaneous ACL reconstruction demonstrated similar clinical outcomes as isolated ACL repair: a result not seen with meniscus resection. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26:2270-2277.
24. Järvelä T, Kannus P, Järvinen M. Anterior cruciate ligament reconstruction in patients with or without accompanying injuries: A re-examination of subjects 5 to 9 years after reconstruction. *Arthroscopy.* 2001;17:818-825.