

## Dıştan- İçe Teknik ile Menisküs Onarımı Uygulanan Hastaların Orta Dönem Klinik Sonuçları

Mid-Term Clinical Outcomes of Arthroscopic Outside-In Meniscus Repair Technique

Muhammet KALKIŞIM<sup>1</sup>, Kerim ÖNER<sup>2</sup>

### ÖZ

Son yıllarda diz biyomekaniği ve yük aktarımı ile ilgili çalışmalar menisküs koruyucu cerrahilere eğilimin artmasını sağlamıştır. Menisküs yaralanmalarında menisküs tamirine uygun hastalarda çeşitli tamir teknikleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada akut, travmatik menisküs yırtıklarında artroskopik olarak uygulanan dıştan-içe menisküs tamir tekniğinin orta dönem klinik ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmamıza 2016-2020 yılları arasında cerrahi tedavi uygulanan hastalar retrospektif olarak taranarak dahil edilmiştir. 53 hastanın dahil edildiği çalışmada takip süreleri, uygulanan cerrahi teknik, iyileşme oranları, komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Uluslararası Diz Dökümantasyon Komitesi skorlaması, Lysholm diz skoru ve Tegner aktivite ölçekleri kullanılarak klinik sonuçlar ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Artroskopi, Dıştan içe teknik, Menisküs tamiri

### ABSTRACT

In recent years, studies on knee biomechanics and load transmissions have increased the tendency to meniscus preservation surgeries. Various repair techniques have been developed in patients suitable for meniscus repair in meniscus injuries. In this study, we aimed to evaluate the mid-term clinical and functional results of the outside-in meniscus repair technique applied arthroscopically in acute, traumatic meniscal tears. Patients who underwent surgical treatment between 2016-2020 were retrospectively screened and included. 53 patients were included, follow-up periods, surgical technique, recovery rates, failure rates and complications were evaluated. Clinical results have been presented using the International Knee Documentation Committee scoring, Lysholm knee score and Tegner activity scales.

**Keywords:** Meniscus repair, Outside-In technique, Arthroscopy

*Yozgat Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2020-05-107, Etik Kurul No:2017-KAEK-189\_2020.06.10\_07 numarası ile izin alınmıştır*

<sup>1</sup> Uzman Doktor, Muhammet KALKIŞIM, Ortopedi ve Travmatoloji, Sorgun Devlet Hastanesi, muhammetkalkisim@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0433-4003

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kerim ÖNER, Ortopedi ve Travmatoloji, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, drkerimoner@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-8415-1057

**İletişim / Corresponding Author:** Muhammet KALKIŞIM  
**e-posta/e-mail:** muhammetkalkisim@gmail.com

**Geliş Tarihi / Received:** 30.04.2021  
**Kabul Tarihi/Accepted:** 06.03.2022

## GİRİŞ

Menisküs yaralanmaları artroskopik yöntemle tedavi edilen en sık diz yaralanmasıdır. Önceleri menisküs patolojileri açık cerrahi yaklaşım kullanılarak total menisektomi ile tedavi edilirdi. Ancak 1948 yılında yapılan bir çalışmada total menisektomi uygulanan 106 dizin %65'inde radyografik olarak teyit edilen dejeneratif değişikliklerin geliştiği görülmüştür.<sup>1</sup> Bu çalışma sonunda menisküs dokusunun diz eklemindeki biyomekanik etkilerini araştıran pek çok çalışma yapılmıştır.<sup>2</sup> Sonunda menisküsün; yük iletimi, şok emilimi, eklem stabilitesi, propriyosepsiyon, eklem kıkırdağı lubrikasyonu ve beslenmedeki işlevsel rolü iyice anlaşılmıştır.<sup>3</sup> Menisküsün diz biyomekaniğindeki önemi anlaşıldıkça tedavi protokolleri de meniskal dokuyu korumaya yönelik değişmiştir. Bundan dolayı menisküs yırtıklarında menisküs tamirleri sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır.

Menisküs yırtıkları akut travmatik veya kronik dejenerasyon yırtıkları şeklinde olabilir. Menisküs doğumda tamamen vaskülarize olmasına rağmen, vaskülaritesi yetişkinlikte sadece periferik 1/3'lük bölge ile sınırlıdır. Bu bölgeye kırmızı-kırmızı zon denilmektedir. Bu bölgede meydana gelen yırtıklar iyileşme potansiyeli en yüksek bölge yırtıklarıdır. Santral 1/3 beyaz- beyaz bölgesindeki yırtıklar avasküler olmasından dolayı iyileşme kapasitesi son derece

düşüktür.<sup>4</sup> Yırtık tipleri genel olarak yırtık paterni (horizontal, radyal, longitudinal, kova sapı, kompleks), derinliği, uzunluğu ve lokalizasyonuna göre sınıflandırılır.<sup>5</sup>

Günümüzde menisküs yırtıklarına yaklaşım menisküs korunmasına yönelik geliştirilen tedavi strajilerine bağlı olarak tamir edilmesi mümkün yırtık tiplerinde menisküs onarımını önermektedir. Menisküs onarımına en uygun yırtıklar; akut, travmatik, kırmızı-kırmızı zon yerleşimli, longitudinal ve vertikal paterndeki yırtık tipleridir.<sup>6</sup> Menisküs tamirinde 3 ana teknik tanımlanmıştır. Bunlar içten dışa, dıştan içe ve hepsi içeride teknikleridir.<sup>7-9</sup> Tamir teknikleri açısından klinik başarısızlık oranları, fonksiyonel sonuç skorları ve komplikasyon oranları açısından anlamlı farklılık yoktur.<sup>10</sup> Bir meta-analizde, menisküs onarımlarının menisektomiye göre daha yüksek bir tekrar ameliyat oranına sahip olmasına rağmen, daha iyi bir uzun vadeli fonksiyonel sonuç, daha iyi aktivite seviyesi ve daha düşük başarısızlık oranı ile sonuçlandığı gösterilmiştir.<sup>11</sup> Ayrıca menisküs onarımının menisektomiden daha uygun maliyetli (cost-effective) olduğu bulunmuştur.<sup>12</sup>

Çalışmamızdaki amaç; akut travmatik menisküs yırtıklarına uygulanan dıştan- içe tamir tekniği ile onarımının klinik, fonksiyonel ve radyolojik orta dönem sonuçlarını değerlendirmektir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmamızda 2016- 2020 yılları arasında menisküs tamiri uygulanan hastalar retrospektif taranarak değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; akut yırtık paterni, travmatik yırtık, artroskopik dıştan içe tamir tekniği uygulanan, 60 yaş altı, en az 6 ay takip süreli hastalar olarak belirlenmiştir. Bütün hastaların cerrahi öncesi klinik öykü ve muayene değerlendirmeleri ile manyetik rezonans (MR) görüntülemeleri tarandı. Çalışmaya dejeneratif paterninde yırtık bulunan, menisküs kök yırtığı olan, eşlik eden

ek diz bağ yaralanmaları olan hastalar dahil edilmemiştir. Ayrıca beyaz- beyaz zondaki yırtıklara onarım uygulanmamıştır. İntraoperatif artroskopik muayene ile yırtık detaylıca değerlendirilip onarım endikasyonuna buna göre karar verilmiştir.

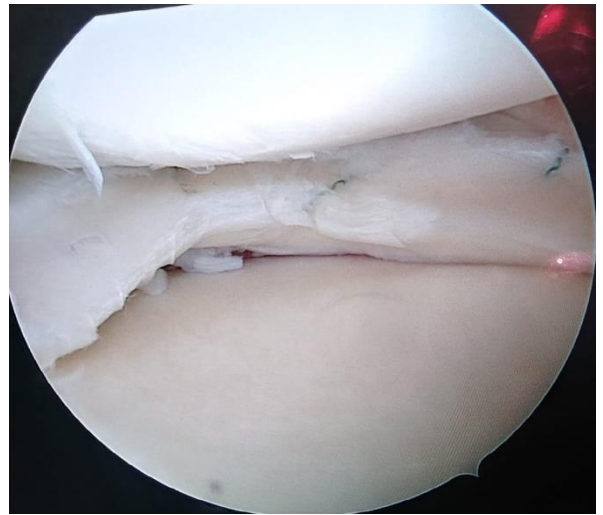
Bütün hastalara ameliyat öncesi fizik muayene testleri, direkt radyolojik grafileri ve MR tetkikleri uygulanmıştır. Hastalara spinal anestezi uygulandı. Cerrahi insizyondan 30 dk önce intravenöz sefazolin profilaksi açısından yapıldı. Hastalar supin pozisyonunda konumlandırılarak cerrahi uygulanacak dize

pnömatik turnike bağlanıp sistolik basıncın 150 mm Hg üstü olacak şekilde şişirilmiştir. Turnike süresinin 90-120 dk arasını aşılmasına özen gösterilmiştir. 4 mm/ 30° açılı optik kullanılarak cerrahi işlem gerçekleştirildi. Yırtık onarımı için 18 G spinal iğne, artroskopik yakalayıcı ve 0 polydioxanone (pds) dikiş materyali ve lasso sütür geçirici kullanıldı (Şekil 1). Dıştan içe menisküs onarımı tekniğini kullanırken iğne yerleşimi sırasında medial ve lateral damar-sinir yapılarına hasar vermeyecek şekilde cerrahi anatomiye mümkün oldukça dikkat edildi. Sütürler menisküsten geçirildikten sonra kapsül üzerinde bağlanması için mini-açık insizyon tekniği ile dikkatli disseksiyonla gelişebilecek damar- sinir hasarından kaçınılarak sütürler bağlandı (Şekil 2). Lateral menisküs tamiri sırasında diz 90 derece fleksiyona alındı ve spinal iğne giriş yerlerinin peroneal sinir hasarından kaçınmak için biceps tendonu anteriorunda olmasına özen gösterildi. Medial menisküs tamir sırasında ise safenöz sinire zarar vermemek için özen gösterildi. Safen sinirin diz pozisyonuna göre değişken anatomik lokalizasyonu nedeniyle peroneal sinire göre daha fazla risk altındadır. Tüm hastalara klasik anteromedial ve anterolateral artroskopik portaller açıldı. Tamir kararı verilen menisküs yırtık kenarları raspa ile debride edilerek kanlandırıldı ve hazırlandı. Spinal iğne ile dıştan içe geçilen sütür materyali dışardan bağlanarak tamir işlemi gerçekleştirildi.

Postoperatif dönemde hastalar menteşeli açılı ayarlı diz breysi ile takip edildi. İlk 2 hafta hastalar tam ekstansiyonda kilitli ve ağırlık vermeden mobilize edildi. 2-4. haftalar çift koltuk değneği ile parsiyel yüklenmeye izin verildi. 4-6. haftalar çift koltuk değneği bırakılıp tek koltuk değneğine geçildi. Diz fleksiyonu bu dönemde 90° kadar izin verildi. Daha sonra aşamalı fleksiyon artırımı uygulandı. Hastaların spor aktivitesine dönüşü 4-6. ayda gerçekleşti.



Şekil 1. 18 Gauge Spinal İğne Ucu ve Lasso Sütür Geçirici ile Menisküs Dikişinden Sütür Geçirilmesi



Şekil 2. Dıştan- İçe Teknik ile Menisküs Onarımı

Takiplerde çalışmaya dahil edilen hastaların klinik muayene bulguları, şikayetleri ve MR görüntüleri postoperatif dönemde değerlendirildi. Barret kriterlerine göre hastaların klinik değerlendirmesi yapıлып menisküs iyileşmesi değerlendirildi.<sup>13</sup> Eklem çizgisinde ağrı, eklem effüzyonu, kilitlenme veya menisküs provakasyon testlerinde ağrı bulgularının olmaması menisküsün iyileşmesini gösterdi. Çalışmamızda bu bulgulardan birinin olması başarısızlık olarak kabul edildi ve MR görüntülemesi uygulandı. Henning kriterleri kullanılarak MR görüntülemeye menisküsler değerlendirildi.<sup>14</sup> İyileşmeyen menisküslere revizyon cerrahisi uygulandı. Hasta klinik değerlendirmesine göre skorlama sistemleri kullanıldı. Bunlar; Lysholm skorlaması, Tegner aktivite seviyesi

ve Uluslararası diz dokümantasyon komitesi skoru (IKDC).<sup>15-17</sup> Fonksiyonel ve klinik skorlamalar revizyon cerrahisi uygulanmayan hastalarda ölçüldü.

### Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analiz, Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 22.0 (SPSS, Chicago, IL) istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak yapıldı. Normal dağılım Kolmogorov-Smirnov testi ile tanımlandı. Tüm değerler ortalama ve standart sapma olarak hesaplandı. Preoperatif ve postoperatif

karşılaştırmalar, tekrarlanan ölçüm varyans analizi kullanılarak yapıldı ve  $P < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Güç analizi,  $\alpha$  değeri 0,05 (%95 güven aralığı) ile %80 olarak hesaplandı.

### Araştırma Etik Yönü

Araştırma için Yozgat Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar etik kurul izni (Dosya numarası:2020-05-107, Etik Kurul No:2017-KAEK-189\_2020.06.10\_07, 10.06.2020) alınmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

53 hasta çalışmaya dahil edildi. (Tablo 1) Ortalama hasta yaşı 34 (dağılım, 15- 52 yaş) idi. 43 erkek hasta 11 kadın hasta mevcut idi. Yaralanma zamanı ile cerrahi zamanı arası süre ortalama 12 aydı (dağılım, 2-60 ay). 36 lateral menisküs ve 18 medial menisküs tamiri uygulandı. Tüm tamirlerde dıştan içe tamir tekniği kullanıldı. Yırtık büyüklüğüne göre en az 1 en fazla 3 sütür kullanıldı. Eşlik eden ek bağ yaralanmaları olan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır.

Tablo 1. Demografik Veriler

	Sayı	%
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek	43	80
Kadın	11	20
<b>Toplam</b>	<b>54</b>	<b>100</b>
<b>Hasta Yaşı</b>	32 (15-55)	
<b>Takip Süresi</b>	51 ay (24-95)	

Barret kriterlerine göre 54 hastanın 45'i tamamen iyileşmiş olarak değerlendirildi. Klinik şikayetleri devam eden hastalara MR görüntüleme uygulandı. Koronal ve sagittal kesitlerde menisküs yüksekliğinin %50'nin az olduğu 3 hasta iyileşmemesi olarak değerlendirilip revizyon cerrahisi ile parsiyel menisektomi uygulandı. Hastaların ortalama takip süreleri 51 aydır (dağılım, 24-95 ay). Tegner aktivite seviyesi preoperatif dönemde 5,5 iken postoperatif dönemde 5,46 idi ( $p > 0,05$ ,  $NS^{\text{non spesific}}$ ). Ortalama Lysholm fonksiyonel skoru 92,54 idi. Ortalama IKDC skoru 87,43 idi. 3 hasta menisküs iyileşmemesi olarak değerlendirilip revizyon

artroskopi cerrahisi yapıldı. Peroneal sinir hasarı, safen sinir hasarı, yara yeri iyileşme gecikmesi, yara yeri enfeksiyonu gibi komplikasyonlar hiçbir hastada görülmedi.

Tablo 2. Klinik Değerlendirme Skorları

	Preop	Postop	p
<b>Lysholm Skoru</b>	-	92,54	
<b>IKDC Skoru</b>	-	87,43	
<b>Tegner Aktivite Skoru</b>	5,50	5,46	>0,05

Bu çalışmada menisküs tamiri uygulanan hastaların %93 'ünde iyileşme elde edilmiştir. Fonksiyonel klinik skorlamalara göre hastaların yaralanma öncesi aktivite düzeyine ulaştığı görüldü. Menisküs tedavisi için menisküs onarımı ve parsiyel menisektomi prosedürleri standart tedavilerdir. Bu çalışmada menisküs yırtıklarında dıştan içe tamir uygulanan hastaların orta dönem klinik ve fonksiyonel sonuçları değerlendirilmiştir.

Menisküs yırtıklarının sadece %5 lik kısmı onarılmaya uygun yırtık tipleridir.<sup>18</sup> Akut yırtıklar, travmatik yırtıklar, longitudinal ve vertikal yırtıklar en çok onarımı uygulanan yırtık tipleridir.<sup>3</sup> Klinik menisküs muayenesi veya MR görüntülemesi menisküs tamiri uygulanan hastada iyileşme hakkında kesin bilgi vermemektedir. Bir çalışmada klinik olarak bulgu vermeyen hastalar %84 olduğu görülüp bunlara artroskopik ikinci bakı

yapılmıştır. Menisküs onarımlarının %65 nin tam olarak iyileştiği %19 unun ise tam olmayan iyileşme gösterilmiştir.<sup>19</sup> Bizim çalışmamızda klinik ve radyografik bulgu veren 3 hastaya ikinci bakı uygulanmış, 3 hastada da tam olmayan iyileşme saptanıp parsiyel menisektomi uygulanmıştır. Hastaların klinik muayene değerlendirmeleri ve MR çok değerli bilgiler vermekle birlikte artroskopik ikinci bakının yerini alamayacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızda klinik muayenede pozitif bulgusu olmayan hastaları iyileşmiş kabul ettik.

Menisküs koruyucu işlemlerin biyomekanik avantajları detaylı bir şekilde incelenmiştir.<sup>20</sup> Bundan dolayı menisküs yaralanmalarında menisküs dokusu mümkün olduğu kadar korunmalı, tamire uygunsuz tamir edilmelidir. Menisküs yaralanma mekanizması (travmatik veya atravmatik) yırtık iyileşme mekanizmasında prognostik bir faktör olabilir. Atravmatik yırtıklarda genellikle diz semptomlarının sinsi başlangıçlı olduğu, şişlik ve hemoraji olmadığı görülür. Fakat travmatik yırtıklarda hasta travmayı tarif eder, şişlik görülür, hemoraji oluşur. Bir çalışmada atravmatik yırtıklarda iyileşme oranı, travmatik gruptaki %72,9'a kıyasla sadece %42,8 dur.<sup>21</sup> Düşük enerjili yaralanmalarda oluşan menisküs yırtıkları genellikle iyileşme potansiyeli zayıf dejeneratif karakterdedir. Bundan dolayı bu tarz yırtıklarda onarım genellikle önerilmemektedir.

Menisküs tamir sonuçlarının aynı dizde ek olarak ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonu da uygulandığında daha iyi olduğu gösterilmiştir.<sup>22</sup> Bu sonucun ortaya çıkmasında ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında oluşan hemartrozun menisküs iyileşmesine yardımcı olan serum faktörlerinin ortama dağılmasını sağlamasıdır. Ayrıca onarılan menisküs ÖÇB tamiri uygulandıktan sonra artan eklem stabilitesiyle anormal yüklenmelerden korunur. ÖÇB yırtıklarında meydana gelen menisküs yırtıklarının

dejeneratif olma olasılığı düşük olduğundan tamir kapasiteleri daha yüksek olmaktadır.<sup>21</sup> Biz ÖÇB rekonstrüksiyonu grubunda farklı teknikler kullanıldığından çalışmaya dahil etmedik.

Onarım tekniği, nihai klinik başarı oranıyla ilişkili görünmektedir. Menisküsün superior ve inferior yüzeylerine ayrı ayrı sütürler geçirilebilir ve kapsül üzerinden birbirine bağlandığında, yırtık kenarlarında iyi bir redüksiyon elde edilir. Vertikal sütürlerin horizontal olarak yönlendirilmiş olanlardan en az iki kat daha güçlü olduğu gösterilmiştir.<sup>23</sup> Biz de çalışmamızda vertikal yerleşimli menisküs dikişleri atarak tamiri sağladık. Dıştan içe teknik kullanılan bir çalışmada 90 hastaya teknik uygulanmış ve %87 başarı elde edilmiştir.

Menisküs onarımları ilk yaralanmadan sonraki 3 ay içinde yapıldığında çok daha iyi sonuçlar ortaya koymaktadır.<sup>21</sup> Başka bir çalışmada yaralanma süresinin sonuçlar üzerinde anlamlı bir olumlu etkisinin gözlenmediği ortaya koyulmuştur.<sup>24</sup> Bundan dolayı yaralanmadan onarıma kadar geçen sürenin nihai sonuç üzerinde çok fazla etkisinin olup olmadığı literatürde net değildir. Bizim çalışmamızda yaralanma süresi ile cerrahi tamir süresi arasında ortalama süre 12 aydır.

Menisküs yırtık onarımı klinik ve fonksiyonel sonuçları üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bir meta-analizde menisküs tamiri uygulanan hastaların Lysholm skorlarının ortalama 90 ve üzerinde ve IKDC skorunun normal ve normale yakın olduğu gösterilmiştir.<sup>25</sup> Bizim çalışmamızda da buna benzer sonuçlar elde edilmiştir.<sup>26</sup> Dıştan içe, hepsi içerde ve içten dışa tekniklerin karşılaştırıldığı bir metaanalizde içten dışa ve tamamen içeriden teknikler, benzer menisküs iyileşme oranlarına sahipti, ancak dıştan içe onarım, önemli ölçüde daha yüksek bir menisküs iyileşme oranına sahipti.<sup>27</sup>

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Menisküs onarımı için birçok artroskopik teknik, menisküs rezeksiyonu ile ilişkili dejeneratif değişiklikleri sınırlandırmak için geliştirilmiştir. İlk tanımlandığı günden beri dıştan içe tamir tekniği ile ilgili birçok gelişme ve iyileştirmeler yapıldı. Bununla birlikte, minimal invaziv, basit ve ucuz bir menisküs onarım tekniği olarak temel prensipleri değişmemiştir. Dıştan içe

menisküs onarımının sonuçları da iyileşme oranları ve diğer menisküs onarım teknikleriyle karşılaştırılabilir fonksiyonel skorlar sağladı. Çalışmamızda menisküs koruyucu cerrahi ile yüksek iyileşme oranları ve tatmin edici klinik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilerek hastaların yüksek aktivite dönüşü sağlanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Fairbank, T.J. (1948) "Knee joint changes after meniscectomy." *J Bone Joint Surg Am*, 30 (4), 664-670.
2. Lee, S.J, Aadalen, K.J, Malaviya, P, Lorenz, E.P, Hayden, J.K, Farr, J, Kang, R.W. and Cole, B.J. (2006) "Tibiofemoral contact mechanics after serial medial meniscectomies in the human cadaveric knee." *Am J Sports Med*. 34 (8), 1334-1344. doi:10.1177/0363546506286786
3. Fox, A.J.S, Wanivenhaus, F, Burge A.J, Warren R.F. and Rodeo S.A. (2015) "The human meniscus: A review of anatomy, function, injury and advances in treatment." *Clin Anat*. 28 (2), 269-287. doi:10.1002/ca.22456
4. Arnoczky, S.P. and Warren R.F. (1982) "Microvasculature of the human meniscus." *Am J Sports Med*, 10 (2), 90-95. doi:10.1177/036354658201000205
5. Anderson, A.F, Irrgang, J.J, Dunn, W, Beaufils, P, Cohen, M, Cole, B.J, Coolican, M, Ferretti, M, Glenn, R.E, Johnson, J.R, Neyret, P, Ochi, M, Panarella, L, Siebold, R, Spindler, K.P, Selmi, T.A.S, Verdonk, P, Verdonk, R, Yasuda, K. and Kowalchuk, D.A. (2011). "Interobserver reliability of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) classification of meniscal tears." *The American journal of sports medicine*, 39 (5), 926-932.
6. Vaquero, J. and Forriol, F. (2016). "Meniscus tear surgery and meniscus replacement." *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 6 (1), 71.
7. Steadman, J.R, Matheny, L.M, Singleton, S.B, Johnson, N.S, Rodkey, W.G, Crespo, B. and Briggs, K.K. (2015). "Meniscus suture repair: minimum 10-year outcomes in patients younger than 40 years compared with patients 40 and older." *The American Journal of Sports Medicine*, 43 (9), 2222-2227. doi:10.1177/0363546515591260
8. Morgan, C.D. (1991). "The "all-inside" meniscus repair." *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 7(1), 120-125. doi:10.1016/0749-8063(91)90093-
9. Warren, R.F. and Levy, I.M. (1983). "Meniscal lesions associated with anterior cruciate ligament injury." *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (172), 32-37. doi:10.1097/00003086-198301000-00008
10. Fillingham, Y.A, Riboh, J.C, Erickson, B.J, Bach Jr, B.R. and Yanke, A.B. (2017). "Inside-out versus all-inside repair of isolated meniscal tears: an updated systematic review." *The American Journal of Sports Medicine*, 45 (1), 234-242. doi:10.1177/0363546516632504
11. Xu, C. and Zhao, J. (2015). "A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome?." *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 23 (1), 164-170. doi:10.1007/s00167-013-2528-6
12. Feeley, B.T, Liu, S, Garner, A.M, Zhang, A.L. and Pietzsch, J. B. (2016). "The cost-effectiveness of meniscal repair versus partial meniscectomy: A model-based projection for the United States." *The Knee*, 23 (4), 674-680. doi:10.1016/j.knee.2016.03.006
13. Barrett, G.R. (1998). "Clinical results of meniscus repair in patients 40 years and older." *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 14 (8), 824-829. doi:10.1016/S0749-8063(98)70018-0
14. Henning, C.E, Lynch, M.A, Yearout, K.M, Vequist, S.W, Stallbaumer, R.J. and Decker, K.A. (1990). "Arthroscopic meniscal repair using an exogenous fibrin clot." *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (252), 64-72. doi:10.1097/00003086-199003000-00009
15. Caplan, N. and Kader, D.F. (2014). "Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries." In *Classic papers in orthopaedics (201-203)*. Springer, London. doi:10.1007/978-1-4471-5451-8\_49
16. Hefli, E, Müller, W, Jakob, R.P. and Stäubli, H.U. (1993). "Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 1 (3), 226-234. doi:10.1007/BF01560215
17. Lysholm, J. and Gillquist, J. (1982). "Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale." *The American journal of sports medicine*, 10 (3), 150-154. doi:10.1177/036354658201000306
18. Ellermann, A, Bülow, J.U, Siebold, R. and Börs, L. (2001). "Expertenmeinung: meniskusrefixation." *Arthroskopie*, 14, 278-279.
19. Morgan, C.D, Wojtys, E.M, Casscells, C.D. and Casscells, S.W. (1991). "Arthroscopic meniscal repair evaluated by second-look arthroscopy." *The American journal of sports medicine*, 19 (6), 632-638.
20. Baratz, M.E, Fu, F.H. and Mengato, R. (1986). "Meniscal tears: the effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee: a preliminary report." *The American journal of sports medicine*, 14 (4), 270-275.
21. Venkatchalam, S, Godsiff, S.P. and Harding, M.L. (2001). "Review of the clinical results of arthroscopic meniscal repair." *The Knee*, 8 (2), 129-133. doi:10.1016/S0968-0160(01)00061-8
22. Noyes, F.R. and Barber-Westin, S.D. (2012). "Treatment of meniscus tears during anterior cruciate ligament reconstruction." *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 28 (1), 123-130. doi:10.1016/j.arthro.2011.08.292
23. Aşık, M, Şener, N, Akpınar, S, Durmaz, H. ve Göksan, A. (1997). "Strength of different meniscus suturing techniques." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 5 (2), 80-83. doi:10.1007/s001670050031
24. Stein, T, Mehling, A.P, Welsch, F, von Eisenhart-Rothe, R. and Jäger, A. (2010). "Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears." *The American journal of sports medicine*, 38 (8), 1542-1548. doi:10.1177/0363546510364052
25. Nepple, J.J, Dunn, W.R. and Wright, R.W. (2012). "Meniscal repair outcomes at greater than five years: a systematic literature review and meta-analysis." *The Journal of bone and joint surgery. American*, 94 (24), 2222. doi:10.2106/JBJS.K.01584

26. Rodeo, S.A. and Seneviratne, A.M. (1999). "Arthroscopic meniscal repair using the outside-in technique. "Sports Med Arthrosc Rev, 1, 20-27.
27. Elmallah, R, Jones, L.C, Malloch, L. and Barrett, G.R. (2019). "A meta-analysis of arthroscopic meniscal repair: inside-out versus outside-in versus all-inside techniques." The Journal of Knee Surgery, 32 (08), 750-757. doi:10.1055/s-0038-1668123