T.C
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

MEDİAL MENİSKÜS POSTERİOR KÖK YIRTIKLARINDA ENDOBUTTON İLE TESPİTTE ASANSÖR VE SERBEST DÜĞÜM YÖNTEMLERİNİN KLİNİK SONUÇLARI

Dr. Güneş SARIKAYA

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Ahmet Emre PAKSOY

Bu tez 11036 protokol no'lu proje olarak Atatürk Üniveristesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

ERZURUM-2023

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ DEĞERLENDİRME SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Adı, Soyadı : Dr. Güneş SARIKAYA	**Sınav tarihi:** 23 /03 / 2023
Anabilim Dalı : Ortopedi ve Travmatoloji ABD	
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ahmet Emre PAKSOY	
Tezin Konusu : Medial Menisküs Posterior Kök Yırtıklarında Endobutton İle Tespitte Asansör Ve Serbest Düğüm Yöntemlerinin Klinik Sonuçları	
Tezin Niteliği : ☒ Tıpta Uzmanlık Tezi	
Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)	

II. KARAR

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezinin, jüri üyelerince "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak;

☒ Kabulüne

1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY'nin 19. Maddesinin 5. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine)

2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY'nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişiğinin kesilmesine)

☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR

Lütfen, tezin reddi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız

IV. JÜRİ ÜYELERİ

	Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurum Bilgisi	İmza
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Naci EZİRMİK	Ortopedi ve Travmatoloji	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ali AYDIN	Ortopedi ve Travmatoloji	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Ahmet Emre PAKSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Atatürk Üniversitesi	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **i**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **iii**
ŞEKİLLLER DİZİNİ ..... **iv**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vi**
TEŞEKKÜR ..... **vii**
ÖZET ..... **viii**
ABSTRACT ..... **x**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Genel Özellikler 3
2.2. Menisküslerin Fonksiyonu 4
2.3. Menisküs Kök Anatomisi 5
2.3.1. Medial menisküs Ön ve Arka Kökleri 5
2.3.2. Lateral Menisküs Ön ve Arka Kökleri 6
2.4. Menisküs Kök Yırtıklarının Etyolojisi ve Patogenezi 7
2.4.1. Medial Menisküs Arka Kök Yırtıkları 7
2.4.2. Lateral Menisküs Arka Kök Yırtıkları 7
2.5. Menisküs Kök Biomekaniği 8
2.6. Menisküs Kök Yırtığı Tanısı ve Sınıflaması 8
2.7. Fizik Muayene 10
2.8. Görüntüleme 10
2.9. Artroskopik Bulgular 11
2.10. Tedavi 11
2.10.1. Konservatif Tedavi 12
2.10.2. Parsiyel Menisektomi 12
2.10.3. Kök Tamiri 13
2.10.3.1. Dikiş Çapası ile Menisküs Kök Tamiri (Suture Anchor) 14
2.10.3.2. Uç Uca Tamir 14
2.10.3.3. Transtibial Pullout Yöntemi 15
2.10.4. Yüksek Tibial Osteotomi 15
2.11. Tedavi Sonuçları 16

3. GEREÇ VE YÖNTEM 18
3.1. Gereç 18
3.2. Yöntem 19
3.2.1. Cerrahi Teknik 19
3.2.1.1. Asansör Sistemi Yöntemi İle MMAK Tespiti 19
3.2.1.2. Serbest Düğüm yöntemi İle MMAK Tespiti 27
3.2.2. MR Görüntüleme Değerlendirilmesi 30
3.2.2.1. Kök Yırtığı Görüntülemesinin Değerlendirilmesi 30
3.2.2.2. Menisküs Ekstrüzyonunun Değerlendirilmesi 30
3.2.3. Direk Grafilerin Değerlendirilmesi 31
3.2.4. Kondral Hasarın Değerlendirilmesi 32
3.3. İstatiksel Yöntem 36
3.4. Etik Kurul Onayı 36
4. BULGULAR 37
5. TARTIŞMA 43
6. SONUÇ 48
KAYNAKLAR 49
EKLER 55
EK-1. Erişkin Hastalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 55

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Outer Bridge Evreleme Sisteminin Artroskopik Bulguları 33
Tablo 2. Tegner Aktivite Düzey Ölçeği 34
Tablo 3. Lysholm Diz Skorlama Ölçeği 35
Tablo 4. Asansör Yöntemin Klasik Yönteme Göre Demografik Özellikleri ve Preoperatif Skor Sistemleri Açısından Karşılaştırılması 37
Tablo 5. İki Yöntemin Bazı Skorlama Sistemleri ve MR Ekstrüzyon Miktarı Açısından Pre-Post Operatif Değişiminin Karşılaştırılması 41

ŞEKİLLLER DİZİNİ

Şekil 1. Menisküs Ön ve Arka Köklerinin Anatomisi 6
Şekil 2. La Prade Medial Menisküs Kök Yırtığı Sınıflaması 9
Şekil 3. Asansör Sistemi ve Mini Sütur Geçirici 21
Şekil 4. Kök Tamirinde Kullandığımız Artroskopik Aletler 22
Şekil 5. Sağ Dizde Medial Menisküs Posterior Kök Yırtığı 22
Şekil 6. Sol Dizde Medial Menisküs Posterior Köküne 2 Adet Loop Dikiş Uygulanması 23
Şekil 7. Sol Dizde Asansör Sistemi Loop'unun İçinden Tek Bacak İp Geçirilmesi 23
Şekil 8. Sol Dizde Menisküs Köküne Atılan Loop Kilitli Düğümlerin Asansör Sistemine Bağlanması 24
Şekil 9. Sağ Dizde Asansör Sistemi İle Tespit Edilen Kökün İstenilen Gerginlikte Ayarlanması 24
Şekil 10. Asansör Sistemi Kullanılarak Tespit Edilmiş Düğme İmplantının Korteks Yüzeyinde Kaldığının Teyit Edilmesi 25
Şekil 11. Asansör Sistemi İle Kök Tamirinin Şematik Çizimi 25
Şekil 12. Medial Menisküs Kök Yırtığının Asansör Sistemi Tespitinin Vaka Fotoğrafları 26
Şekil 13. Medial Menisküs Kök Yırtığının Asansör Sistemi Tespitinin Vaka Fotoğrafları 27
Şekil 14. Erken Dönemde Hastanın Mobilizasyonu 29
Şekil 15. Medial Menisküs Posterior Kök Yırtığının MR görüntüleri 30
Şekil 16. Sağ Diz Medial Menisküs Ekstrüzyon Ölçümü (T2 MR Coronal Kesiti) 31
Şekil 17. Asansör Sistemi İle Kök Tamiri Yapılan Hastanın Ameliyat Sonrası 6. Aydaki Kontrolünde Çekilen 2 Yönlü Sağ Diz Filmi 32
Şekil 18. Outer Bridge Evreleme Sistemi 33
Şekil 19. Vizüel Analog Skala 33
Şekil 20. İki Yöntemin Vizüel Analog Skala Açısından Pre-Post Operatif Değişimi 38

Şekil 21. İki Yöntemin Lysholm Diz Skoru Açısından Pre-Post Operatif Değişimi 38
Şekil 22. İki Yöntemin MR Ekstrüzyon Miktarı Açısından Pre-Post Operatif Değişimi 39
Şekil 23. İki Yöntemin Tegner Skoru Açısından Pre-Post Operatif Değişimi 40
Şekil 24. İki Yöntemin Kellegren Lawrence Evresi Açısından Pre-Post Operatif Değişimi 41

KISALTMALAR DİZİNİ

AÇB : Arka Çapraz Bağı

DMAH : Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin

F-MMA : FasT-Fix-Bağımlı Modifiye Mason–Allen suture

ICC : Intraclass Correlation Coefficient

LMAK : Lateral Menisküs Arka Kökü

LMÖK : Lateral Menisküs Ön Kökü

LTETN : Lateral Tibial Eminensia Tepe Noktası

MKY : Menisküs Kök yırtığı

MMAK : Medial Menisküs Arka Kökü

MMAKY : Medial Menisküs Arka Kök Yırtığı

MMÖK : Medial Menisküs Ön kökü

MMRT : Medial Menisküs Root Tear

MTETN : Medial Tibial Eminensia Tepe Noktası

ÖÇB : Ön Çapraz Bağı

PDS : Polydioxanone Suture

TPT : Transtibial Pullout Tekniği

TSS : Two Simple Stich

UHMWPE : Ultra Yüksek Molekül Ağırlıklı Polietilen

YTO : Yüksek Tibial Osteotomi

TEŞEKKÜR

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşan, yetişmemde büyük katkılarını gördüğüm sayın Prof. Dr. Orhan KARSAN, Prof. Dr. Naci EZİRMİK, Prof.Dr.Ömer Selim YILDIRIM, Prof.Dr.Ali AYDIN, , Doç Dr Ahmet Emre PAKSOY, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÖSE, Dr. Öğr.Üyesi M. Çağatay ENGİN' e

Tezimin hazırlanma sürecinde radyolojik değerlendirme ve bilgi desteği sağlayan sayın Doç. Dr Ahmet YALÇIN 'a

Tezimin hazırlanma sürecinde rehberliğini ve istatistik kısmında desteğini esirgemeyen sayın Doç.Dr. Ömer KARAŞAHİN 'e

Tezimin hazırlanma sürecinde bilgi ve tecrübeleri ile beni yönlendiren, her konuda desteğini esirgemeyen tez hocam sayın Doç. Dr. Ahmet Emre PAKSOY'a

Tez çalışmamızda kaynak desteği sağlayan Atatürk Üniversitesi BAP birimine,

Servisimizde birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma, tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma,

Tüm zamanlarımda hep yanımda olan beni bugünlere getiren anneme, babama, kardeşime ve sevgili eşim Rukiye İNAN SARIKAYA'ya sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Güneş SARIKAYA

Erzurum-2023

ÖZET

Medial Menisküs Posterior Kök Yırtıklarında Endobutton İle Tespitte Asansör ve Serbest Düğüm Yöntemlerinin Klinik Sonuçları

Amaç: Medial menisküs posterior kökünün yaralanması, tibiofemoral temas basıncının artmasına neden olur ve artroza gidişi hızlandırır. Transtibial pullout Onarımı için çeşitli teknikler tarif edilmiştir. Tanımlanan klasik yöntemde köke atılan süturun istenilen gerginlikte tibial korteksteki düğme implantına tespit edilmesi her zaman kolay olmamaktadır. Asansör sistemi ile kök tespitinde, kemik düğme ara yüzünde ikincil gevşemenin önüne geçilmesi ve istenilen gerginliğin ayarlanabilmesi amaçlandı. Serbest düğüm yöntemi(klasik yöntem) ve asansör yöntemi ile medial menisküs kök tamiri yapılan hastaların klinik ve radyografik takip sonuçlarını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza Şubat 2022 ve Ağustos 2022 tarihleri arasında kliniğimize başvuran çekilen Manyetik Rezonans(MR)'da medial menisküs posterior kök yırtığı olan, beş dereceden az varusu olan, instabilitesi olmayan, ileri artrozu olmayan ve ameliyat sonrası altı aylık takibi tamamlayabilen, kök tamiri yapılan hastalar dahil edildi. Randominizasyon yapılarak hastalar iki gruba ayrıldı. On beş hastaya asansör sistemi kullanılarak düğme implantı tespiti yapılırken(grup 1, n:15), diğer 15 hastaya serbest düğüm kullanılarak düğme implantı ile kök tamiri yapıldı (grup 2, n:15). Ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki altıncı aydaki hastaların Lysholm Skoru, VAS değeri, Tegner Aktivite Skoru, Kellegren Lawrence (K-L) artroz derecesi ve çekilen MR'daki menisküs ekstrüzyon miktarı hesaplandı. Hastaların kıkırdak dejenerasyonu ameliyat esnasında artroskopik olarak Outer Bridge Evreleme Sistemi ile yapıldı ve kayıt altına alındı.

Bulgular : Her iki grupta ameliyat sonrası Lysholm Diz Skoru artışı istatiksel olarak anlamlı bulundu. Ameliyat sonrası ölçülen VAS değerinin her iki grupta da azaldığı görüldü. Tegner Skoru her iki grupta da ameliyat sonrası istatiksel olarak anlamlı şekilde arttı. Grup 1 deki hastalarda K-L evresinde ilerleme görülmezken Grup 2 deki hastalardan bir tanesi evre 1 den evreye 2 ye yükselirken diğeri evre 2 den

evre 3'e yükseldi, bu değişim istatiksel olarak anlamlı bulunmadı. Grup 1 deki menisküs ekstrüzyon azalışı istatiksel olarak anlamlı değilken(p=0,156) Grup 2 deki menisküs ekstrüzyon artışı istatiksel olarak anlamlı bulundu(p=0,041). Grup 1 de ameliyat sonrası 1 hastada yara yeri enfeksiyonu görülürken, Grup 2 de iki hastada ameliyat sonrası düğme implantında gevşeme görüldü.

Sonuç : Takiplerde klasik yöntem ile tamirde iki hastada düğme implantında gevşeme tespit edilirken asansör sisteminde gevşeme görülmedi. Cerrahi esnasında diz 45 derece fleksiyonda iken MMAKY' de asansör sistemi ile tamirde kökte istenilen gerginliğin daha rahat ayarlanabildiği gözlemlendi. Ameliyat sonrası altıncı ayda çekilen MR'da ölçülen ekstrüzyonda Grup 1'de ekstrüzyonda azalma görülürken(istatiksel olarak anlamlı değil), Grup 2'de artma görüldü. Bu bulgular ışığında asansör sistemi ile MMAKY tamirinin, meniskal ekstrüzyonu azaltabileceği düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler : Medial Menisküs Posterir Kök Tamiri, Transtibial Pullout Tamiri, Asansör Sistemi ile Kök Tamiri

ABSTRACT

Clinical Results of Transosseous Fixation with Suspensory Fixation System and with Free Knot Method on Medial Meniscus Posterior Root Tears

Purpose: Injury to the posterior root of the medial meniscus causes an increase in tibiofemoral contact pressure and accelerates the progression to arthrosis. Various techniques have been described for transtibial pullout repair. In the Free Knot Method described, it is not always easy to fix the rooted suture to the button implant in the tibial cortex at the desired tension. It was aimed to prevent secondary loosening in root fixation with the Suspensory Fixation System and to prevent loosening of the bone-button interface by adjusting the desired tension. To evaluate the follow-up results of patients who underwent medial meniscus root repair with the Free Knot Method and the Suspensory Fixation System.

Materials and Methods: Patients who applied to our clinic between February 2022 and August 2022, had medial meniscus posterior root tear on MRI, had less than 5 degrees varus, had no instability, had no advanced arthrosis, and had root repair who could complete a 6-month postoperative follow-up were included in our study. By randomization, the patients were divided into two groups. While button implant fixation was performed in 15 patients using Suspensory Fixation System (group 1, n:15), root repair was performed with a button implant using a free knot in the other 15 patients (group 2, n:15). Lysholm Score, VAS value, Tegner Activity Score, Kellegren Lawrence (K-L) arthrosis degree and meniscus extrusion amount in the MR were calculated preoperatively and at the sixth month postoperatively. Cartilage degeneration of the patients was performed perop arthroscopically with Outer Bridge Staging System and recorded.

Results: Postoperative Lysholm knee score increase was statistically significant in both groups. It was observed that the VAS value measured after surgery decreased in both groups. Tegner score increased statistically significantly in both groups after surgery. While no progression was observed in the K-L stage in the patients in Group 1, one of the patients in Group 2 increased from grade 1 to grade 2,

while the other increased from grade 2 to grade 3. This change was not statistically significant. While the decrease in meniscus extrusion in Group 1 was not statistically significant, the increase in meniscus extrusion in Group 2 was statistically significant. Wound infection was observed in 1 patient in Group 1, while loosening of the postoperative button implant was observed in 2 patient in Group 2.

Conclusion: It was observed that the desired tension in the root can be adjusted more easily with the Suspensory Fixation System in MMRT when the knee was in 45 degrees flexion during the surgery. In the follow-ups, loosening was detected in the button implant in 2 patients in the repair with the Free Knot Method, while no loosening was observed in the Suspensory Fixation System. In the extrusion measured in the MR taken at the 6th month postoperatively a decrease in extrusion was observed in Group 1 (not statistically significant), while an increase was observed in Group 2. Thus, it can be said that MMMRT reduces meniscal extrusion in repair with the Suspensory Fixation System. With the present findings, no loosening was observed in the Button-Bone interface in MMRT repair with the Suspensory Fixation System.

Keywords : Medial Meniscus Posterior Root Repair, Transtibial Pullout Repair, Root Repair with Suspensory Fixation System

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Menisküsler, diz ekleminde yükün taşınmasını sağlamakla beraber yükün iletimini, darbelerin emilmesini, eklemin kayganlaştırılmasını ve eklemin stabilizasyonunun sağlanmasında görevlidirler (1,2).

Menisküslerin fonksiyonlarını uygun şekilde yerine getirebilmeleri amacıyla ön ve arka köklerinin tibia platosundaki yapışma yerlerindeki bütünlüğünün koruması gerekmektedir. Kök yırtığı, menisküs köklerinin kemiğe yapıştıkları yerden ayrılması ya da yapışma yeri yakınındaki radyal yırtıklar olarak tanımlanmaktadır. Kök yırtıkları sonucunda menisküs biyomekanik özelliklerini kaybeder ve gonartroz sürecinin hızlanmasına neden olur (3,4). Kök yırtıkları sonucu meniskal ekstrüzyon gelişir ve transvers hoop stres iletimi bozulur. Bunun sonucu olarak kıkırdak dejenerasyonu başlar (5).

Tarihsel süreçte kök yırtıkları, kısa dönemde iyi sonuçlar vermesi sebebiyle total veya parsiyel menisektomi ile tedavi edilmekteydi. Günümüzde çalışmalar arttıkça yapılan anatomik, biyomekanik ve klinik sonuçlar bu patolojiyi detaylı olarak açıklamış ve anatomik tamirinin gerekli olduğunu göstermiştir. Günümüzde kök yırtığı tamiri sayesinde bozulmuş diz biyomekaniğini düzeltmek, temas bazıncını azaltmak ve osteoartrit gelişiminin önüne geçmek mümkündür (6).

Medial menisküs arka kökü (MMAK), diğer köklerle kıyaslandığında daha az hareketlidir, bunun sonucunda yırtıklara daha yatkındır. Medial Menisküs Arka Kök Yırtığı (MMAKY) tüm medial menisküs yırtıklarının %10-21'ini oluşturur (7). MMAKY için tedavi seçenekleri; konservatif tedavi, parsiyel menisektomi, kök yırtığı tamiri, yüksek tibial osteotomi ve unikompartmantal artroplastidir. Yüksek tibial osteotomi (YTO), özellikle 5°'den fazla varus dizilimi olan dizlerde kök tamiri ile beraber dizilimi düzeltmek için kullanılabilir (8).

MMAKY tamirinde cerrahi seçenekler; Transtibİal Pullout Tekniği(TPT), Dikiş Çapası ile Menisküs Kök Tamiri ve de Uç Uca Menisküs Kök Tamiri'dir. Günümüzde TPT sık kullanılmakta olup bu tez çalışmamızda biz de bu yöntemi

kullanmayı amaçlamaktayız. TPT ‘de menisküse atılan dikiş yöntemi, tibiaya açılan tünel sayısı ve dikişin tibiaya tespit yöntemi farklılar göstermektedir ve her farklı yöntemin birbirine göre avantajı vardır(8,9).

Bu tez çalışmasında klasik düğüm kullanılarak düğme implantı tespiti ile asansör sistemi ile düğme implantı tespiti yapılan hastalardaki klinik ve radyolojik sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Kök yırtıklarının literatürde ilk tanımlanması doksanlı yılların başında yirmili yaşlardaki bir sporcuda hızlı gelişen kıkırdak dejenerasyonuna eşlik eden MMAKY'nın artroskopik olarak gösterilmesiyle olmuştur (10). MMAKY, menisküs kökünün kemiğe yapıştığı yerden avülsiyonu veya yapışma yerinden bir cm mesafedeki yırtıklar olarak tanımlanır (11,12). MMAKY sonucunda menisküsün aksiyel yükleri transvers hoop stresine dönüştürme özelliğini kaybetmesiyle diz eklemindeki temas basıncının yükselmesine neden olur (11–13). Yük dağılımının bozulmansıyla hızlı şekilde kıkırdaklarda dejenerasyon meydana gelir ve bu oluşan biyomekanik bozulma total menisektomiye eş değer etki gösterir (11). MMAKY sonucu menisküsler ekstrüde olur. Oluşan bu ekstrüzyonun üç mm'den fazla olması anlamlı kabul edilir (5).

2.1. Genel Özellikler

Menisküsler, femur kondillerinin tibia eklem yüzeyine yerleşmesini sağlayan semisürküler yapıdaki fibrokartilaj yapılardır. Dış kenarları kalın ve dış bükeydir; iç kısımlara doğru gidildikçe incelmeye başlar. Menisküslerin proksimal yüzleri, iç bükey olup femur kondilleri ile temas halindedir, distal yüzeyleri düzdür ve tibia ile temas ederler (14,15). Menisküsler, tibia platosu yüzeyi ile femur kondillerinin yüzeyleri arasındaki uyumsuzluğu kısmen giderirler. Lateral tibia platosunun yüzeyinin %70'i, medialin ise %50'si menisküs ile kaplıdır (16). Lateral menisküs**,** medial menisküse kıyasla görüntüsü C harfi şeklinde olup dairesel yapısı ile iç menisküse oranla tibiada daha fazla hacim kaplar. Menisküslerin meniskokapsüler alana yakın kısmı kırmızı alan (red zone) olarak adlandırılır. İç kenarları ise beyaz alan (white zone) olarak adlandırılır. Bu ikisinin ortasında kalan bölge ise kırmızı-beyaz bölge olarak adlandırılır. (17)

Menisküslerdeki ana fibriler yapıyı kollajen oluşturur. Ekstrasellüler matriksin kuru ağırlığının %75'ini oluşturan kollajen, tensil güçten asıl sorumlu yapıdır. (18). Kırmızı alan tip 1 kollajen ağırlıklı yapıdan oluşur bu da kuru ağırlığın %80'ini meydana getirir. Beyaz alanda iki tip kollajen bulunur (%60 tip 2, %40 tip 1) (19).

Kollajenlerin çoğu çapraz bağlanmıştır ve böylece vertikal kompresif kuvvetler transvers hoop kuvvetine çevirilir (20).

Menisküslerin periferal kısımlarının beslenmesinden lateral ve medial geniküler arterlerin süperior ve inferior dalları ağırlıklı olarak sorumludur. Bu dallar kapsüler ve sinovyal dokuların etrafında perimeniskeal kapiller pleksusları meydana getirirler. Bu pleksuslar meniskokapsüler bölgede çembersel, eklemin merkezine doğru ise radial şekilde dallanırlar. Doğumda menisküsün tümünde damarlanma görülürken erişkin döneme gelirken menisküsün orta ve iç bölümleri avasküler hale gelir (21).

2.2. Menisküslerin Fonksiyonu

Menisküs ağırlığının %70'i su olmasından dolayı menisküse gelen kompresif yüklenme ile su içeriği eklem boşluğuna dağılır. Böylece eklem sıvısının dağılmasına yardım ederek kıkırdağın beslenmesine katkıda bulunur.

Menisküslerin üçte bir periferik bölümlerinin yük taşıma ve aktarımında önemli görevleri vardır. Dize gelen kompresif yüklerin tam ekstansiyonda %50'si, 90 derece fleksiyonda ise %85'i menisküsler yoluyla ile aktarılır. Tam ekstansiyonda tibia, menisküs ve femur arasındaki temas alanı en yüksektir. Fleksiyonda ise bu temas yüzeyi azalır. Menisektomili dizlerde, temas alanı medial kompartmanda % 50-70, dizin genelinde ise yaklasık %50 azalmıstır. Parsiyel menisektomi sonrası temas basıncının arttığı gösterilmekle beraber sağlıklı dizlerdeki şok absorbsiyon oranının menisektomili dizlere göre daha fazla olduğu görülmüştür (15).

Menisküslerin periferal sirkümferensial lifleri sağlam kaldığı sürece "Hoop Stress" özelligi korunur. Aksiyel yükler de bu dairesel kollajen lifler sayesinde ön arka boynuzlar arasında aktarılır.

Menisküsün periferik ve santral üçte birlik kısımlarında serbest sinir uçları bulunurken, ön ve arka boynuzlarda ise üç tip mekanoreseptör bulunur. Böylece menisküslerin derin duyu fonksiyonuna katkıda bulunduğu görülmektedir (22).

Dize gelen ani yüklenmelerde menisküsler şok emici görev yapar. Kapsül ve sinovyanın diz hareketleri sırasında eklem aralığına sıkışmasını engeller. Yapısındaki proteoglikanların hidrofilik özellliği sayesinde yük altında kaldığında menisküsler lubrikasyon özelliğinden dolayı şekil değiştirirler(23).

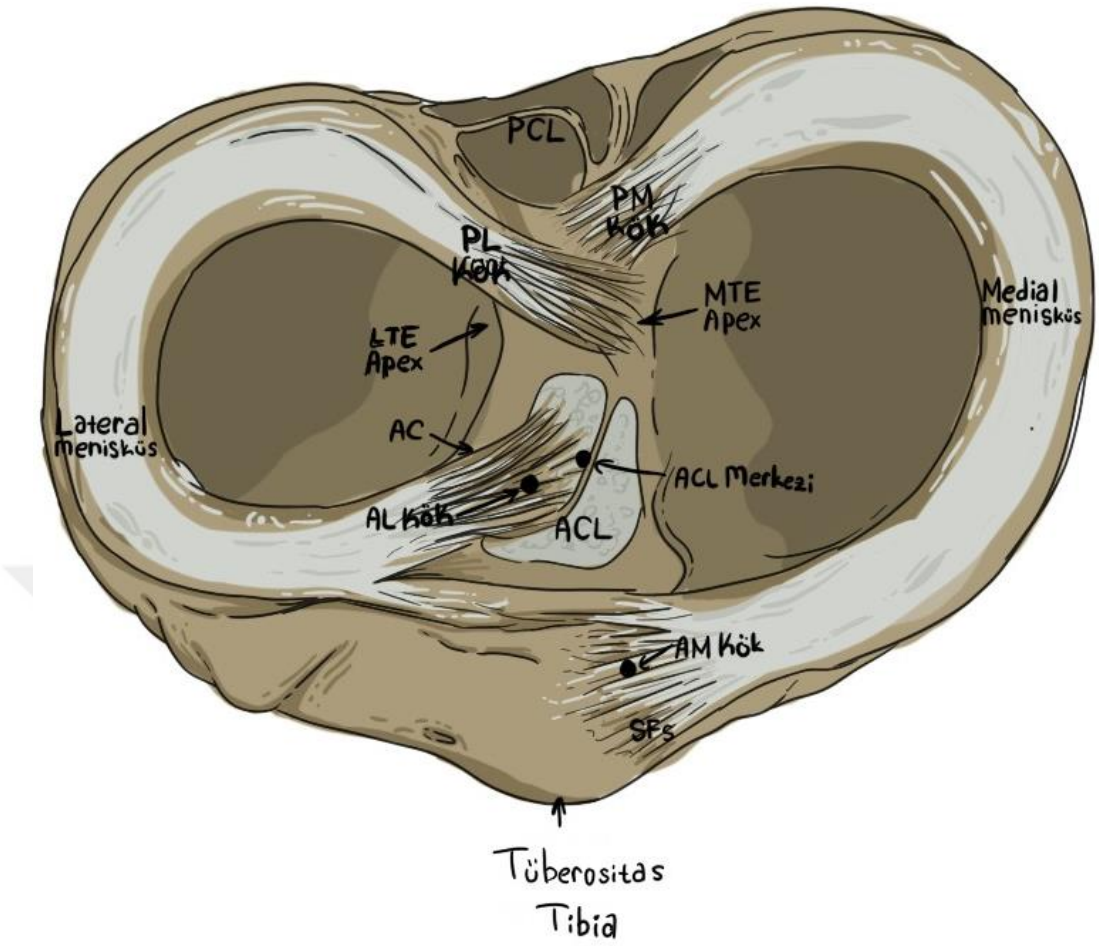
2.3. Menisküs Kök Anatomisi

2.3.1. Medial menisküs Ön ve Arka Kökleri

Medial menisküs ön kökü(MMÖK)'nün eklem içi yağ dokularının ön kök yapışma yerinin üzerini örtmesi nedeniyle görüntülenmesi zordur. MMÖK'nün merkezi medial tibial eminensiyanın anteriorunda ve Ön Çapraz Bağ(ÖÇB)'ın yapışma yerinin anteromedialinde yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda ÖÇB ile MMÖK'ü arası mesafe farklılık göstermekle berbarer 7mm den 11,5 mm'e kadar farklılıklar gösterilmiştir. Yapılan bir kadavra çalışmasında destek lifleri ile beraber MMÖK'un yapışma yerinin kapladığı alan 110,4 mm^2 iken yoğun yapıdaki liflerin kapladığı alan 56,3 mm^2 dir (24).

Medial menisküs arka kökü (MMAK) anatomik olarak medial tibial plato apeksinin posteriorunda, mediyal tibial plato eklem yüzünün lateralinde, arka çapraz bağın antero-medialinde yer almaktadır.(Şekil-1)

Johannsen ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MMAK yapışma yeri medial tibial eminensiya tepe noktası(MTETN)nın 9,5 (±0,8) mm posterioru ve 0,7 (±0,4) mm lateralidir. AÇB(Arka Çapraz Bağ)'nın ise tibiaya yapışma yerinin en yüksek yerinin 8,2 (±0.7) mm anterioru olarak tanımlanmıştır (25).



Şekil 1. Menisküs Ön ve Arka Köklerinin Anatomisi
Menisküs ön ve arka köklerinin anatomisi. Lateral menisküsün ön kökünün ÖÇB'nin altında olduğu ve birbirleriyle örtüştükleri görülüyor. ACL, (ÖÇB); PCL,(AÇB) ; PL Kök, lateral menisküs arka kökü; AL Kök, lateral menisküs ön kökü; ; LTE, lateral tibial eminensiya; PM Kök ,medial menisküs arka kökü; AM Kök, medial menisküs ön kökü; MTE, medial tibial eminensiya.

MMAK tamiri yaparken yakın anatomik lokasyon nedeniyle AÇB, LMAK(Lateral menisküs arka kökü) ve ÖÇB' nin posteromedial liflerine tibial tünel açarken dikkat edilmelidir. MMAK tamirinde kökün parlak beyaz lifleri değil sadece yoğun liflerin oluşturduğu hacim çapı dikkate alınır (24).

2.3.2. Lateral Menisküs Ön ve Arka Kökleri

Lateral menisküs ön kök (LMÖK) yapışma yeri, La prade ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre ÖÇB'nin tibial yapışma yerine komşu olup her iki yapının bir kısmının örtüştüğü gösterilmiştir (26). Artroskopik olarak LMÖK 'ün merkezi

lateral tibial eminensia tepe noktası(LTETN) ‘nın anteromedialinde ve ÖÇB’ nin tibia yapışma yerinin anterolateralinde yer almaktadır (26).

Lateral menisküs arka kökü(LMAK)’nün yapışma yeri LTETN’ nin posteromedialinde, AÇB’nin tibial yapışma yerinin anteriorunda ve MMAK yapışma noktasının anterolateralinde bulunduğu tanımlanmıştır (25).

2.4. Menisküs Kök Yırtıklarının Etyolojisi ve Patogenezi

2.4.1. Medial Menisküs Arka Kök Yırtıkları

Dize gelen kompresif yüklerin çoğunu medial menisküs arka kökü taşır. MMAK yırtıklarında iç yan bağ ödemi sık görülür bunun sebebi medial menisküsün iç yan bağa sıkı tutunmasıdır bu da medial menisküsün hareketini sınırlar. Böylece MMAK en sık yaralanan köktür. Artroskopik olarak görülen tüm menisküs yırtıklarının %10-25 MMAK yırtığıdır(1).

MMAK yırtıkları diz cerrahisi esnasında iatrojenik yaralanmalar, çoklu bağ hasarları esnasındaki yaralanmalar ve derin fleksiyon gerektiren hareketler sonucu dejeneratif bir süreçte meydana gelir. Hastalar, merdiven çıkmak ve çömelmek gibi hareketlerden sonra dizlerinden bir ses geldiğini(pooping) ve bu sesle beraber şiddetli diz ağrılarının başladığını ifade ederler.

Hwang ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MMAK yırtıklarının risk faktörleri tanımlanmıştır. Bunlar: kadın cinsiyet, ileri yaş, yüksek vücut kitle indeksi, alt ekstremitede varus dizilimi ve düşük aktivite düzeyi olarak tanımlanmıştır (27).

2.4.2. Lateral Menisküs Arka Kök Yırtıkları

LMAK, MMAK’e göre daha mobil olduğundan daha az yırtıkla karşımıza çıkar. LMAK, akut ÖÇB yırtıklarında daha sık yaralanır. Yapılan çalışmalar göstermiş ki ÖÇB rüptürü vakalarının % 10 ‘unda LMAK yırtıkları görülür(28).

2.5. Menisküs Kök Biomekaniği

Padalecki ve arkadaşlarının yaptığı biyomekanik çalışmada altı kadavra dizinde öncelikle 0°, 30°, 45°, 60° ve 90°'lerde temas basınçları değerlendirilmiştir. İkinci aşamada ise kök avulsiyonu, 3 mm, 6 mm ve 9 mm radyal yırtıklar oluşturulup temas basınçları değerlendirilmiştir. Sonrasında oluşturulan yırtıklar tamir edilip tekrar farklı fleksiyon derecelerinde temas basınçları incelenmiş. Sonuç olarak meniskokapsüler bileşkeye uzanan radyal yırtıkların tibiofemoral temas basınçlarını arttırdığı bulunmuştur. Tamir edilen radial yırtıkların temas basınçlarının normale yakın olduğu görüldüğünden radyal yırtıklara da kök avülsiyon yırtıkları gibi tamir önerilmiştir (29). Marzo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kök yırtıklarındaki eklem temas basıncının total medial menisektomili dizdekilerle benzer bulunmuştur (12).

LMAK, dizin rotasyonel stabilitesini azaltmaktadır. Yapılan bir kadavra çalışmasında Forkel ve arkadaşları, ÖÇB yırtığı olan dizlerde LMAK tamirinin tibianın internal rotasyonunu azaltarak rotasyonel stabiliteyi arttırdığı gösterilmiştir (30). LMAK komşuluğundaki radial yırtıklarda, yırtık menisküs genişliğinin %75 'inden azsa lateral kompartmanda anlamlı yüklenme artışı yaratmamaktadır (31).

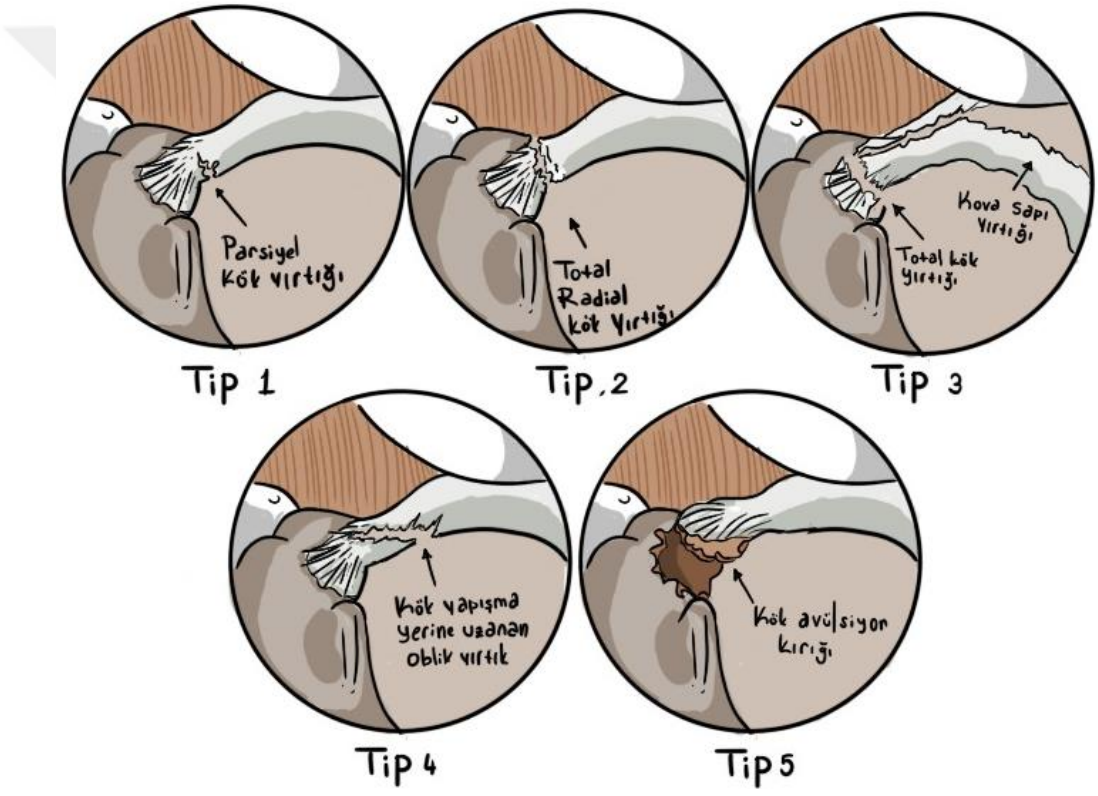
MMAK yırtıklarından farklı olarak LMAK yaralanması olup posterior meniskofemoral bağın sağlam olduğu durumlarda meniskal ekstrüzyonun ve tibia-femoral temas basınç artışının daha az olduğu görülmüştür. Bu sebeple, posterior meniskofemoral bağın yük dağılımında katkısı olduğu düşünülmektedir (32).

2.6. Menisküs Kök Yırtığı Tanısı ve Sınıflaması

MMAKY, tibia plato yapışma yerinden bir cm mesafeye kadar olan yırtıklara denir. MMKY'nın klinik olarak tanısı zor olmak ile birlikte hastalarda yük verme ve çömelip kalkma ile giderek artan ağrı, diz eklem çizgisinde hassasiyet ve dizde kilitlenme gibi tipik belirtiler gösterir. En sık rastlanılan yakınma, dizi derin fleksiyona getirdiğinde eklem hattında meydana gelen ağrıdır. Kök yırtıkları genellikle kronik yaralanmalardır. Akut yaralanmalar nadir olup ÖÇB ve medial kolleteral hasarı olan hastalarda eşlik eder(33).

MMAK yırtıklarında en sık LaPrade ve arkadaşlarının yaptığı sınıflama (Şekil-2) kullanılmaktadır. Yaptıkları sınıflamada MMAK yırtıkları beş tipe ayrılmıştır(34):

1. Tip 1 Yırtık: Parsiyel Kök Yırtığı
2. Tip 2 Yırtık: Total Radyal Kök Yırtığı
3. Tip 3 Yırtık: Total Kök Yırtıkları ve Eşlik Eden Kova Sapı Menisküs Yırtığı
4. Tip 4 Yırtık: Menisküs Kökü Tibial Yapışma Noktasına Uzanan Oblik Yırtık
5. Tip 5 Yırtık: Kök Avülsiyon Kırığı



Şekil 2. La Prade Medial Menisküs Kök Yırtığı Sınıflaması
La Prade Medial Menisküs Kök Yırtığı sınıflaması Tip 1: Parsiyel Kök Yırtığı; Tip 2: Total Radial Kök Yırtığı; Tip 3 : Kova Sapı Yırtığının Eşlik Ettiği Total Kök Yırtığı; Tip 4: Kök Yapışma Yerine Uzanan Oblik Yırtık; Tip 5: Kök Avülsiyon Kırığı İle Birlikte Olan Kök Yırtığı

2.7. Fizik Muayene

MMAKY olan hastalarda fizik muayenede eklemde genellikle effüzyon görülür. Eklem çizgisi hassasiyeti vardır. Pozitif Mc Murray testi ve zorlamalı diz fleksiyonunda ağrı gözlemlenir.

Seil ve arkadaşları, medial menisküs kök yırtıklarını saptamak amacıyla tanısal bir test tanımlamışlardır. Yapılan bu çalışmada dize zorlu varus stres testi uygularken antero-medial menisküs ekstrüzyonu palpe edilir. Hastada oluşan bu ağrının kök tamiri sonrası azaldığı görülmüş (35).Yine MMAKY'da yeni literatüre giren Akmeşe ve arkadaşlarının tanımladığı muayene bulgusu ''Akmeşe İşareti'' kök yırtığı tanısında oldukça değerlidir. Bu testte kalça fleksiyona, dış rotasyona alınırken diz 10-20 derece fleksiyona alınarak varusa zorlanır ve medial menisküste eklem hattında ekstrüde olan yer palpe edilir. MMAKY olan hastada bu pozisyonda ağrı olurken testin ikinci aşamasında aynı pozisyonda iken diz fleksiyonu 110-130 dereceye çıkartılır ve medialde palpe edilen eklem aralığındaki ağrı hafifler. Bu bulgu Akmeşe İşareti pozitif diye kabul edilir ve MMAKY'de fizik muayenesinde önemlidir(36).

2.8. Görüntüleme

MMAK yırtıklarının tanısında fizik muayene önemli olmakla birlikte manyetik rezonans(MR) önemli yer tutmaktadır. La Prade ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MR ' ın tanıda duyarlılığı %77, özgüllüğü ise % 73 olarak bildirilmiştir(8). Ancak Özkoç ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise her üç hastanın birinde MMAKY'nin MR ile tespit edilemediği bildirilmiştir(37).MMAKY'nin MR görünteleme bulguları direkt ve indirekt olarak iki grupta incelenmektedir.

Direkt MR bulguları:

- Aksiyel planda radyal lineer defekt
- Koronal planda vertikal lineer defekt
- Sagittal planda menisküsün normal karanlık sinyalini(hipointensite) kaybetmesi ve yüksek sinyal görüntüsü(hiperintensite) ile yer değiştirmesi (hayalet menisküs bulgusu)

İndirekt MR bulguları:

- Menisküs ekstrüzyonu
- Kondral lezyonlar
- Kemik iliği ödemi olarak özetlenebilir

Kronik medial menisküs kök lezyonlarının medial kompartmanın dejeneratif artriti ve spontan osteonekrozu ile birliktelik gösterdiği bilinmektedir. Choi ve arkadaşlarının yaptğı bir çalışmada, MMAK radial tip yırtıklarda horizontal tip yırtıklara oranla daha yüksek tibial slop gözlenmiştir (38).

Meniskal ekstrüzyon, menisküsün tibia plato sınırının dışına taşması olarak tanımlanmaktadır. Ekstrüzyonun midkoronal planda üç mm'den fazla ölçülmesi kıkırdak, menisküs dejenerasyonu ve kök yırtığı için anlamlıdır (5).

MR' in MMAKY tanısı koymada bazı kısıtlılıkları vardır. Uygun protokolde, uygun kalitede çekilmesi gerekmekle birlikte yorumlayıcının bilgi birikimine çok bağımlıdır. Yüksek maliyeti, metal implant varlığında tanı becerisinin düşmesi, statik bir tetkik olması ve bazı hastaların tıbbi komorbiditesi (kalp pili, klostrofobi, obezite, vb.) MR'in kısıtlı noktalarındandır.

2.9. Artroskopik Bulgular

MMAKY, standart anterolateral portalden görülebilir. Dejeneratif MMAKY'de, eklem kıkırdağında dejeneratif değişiklikler görülür. Yırtık uçların birbirine ayrışmadığı durumlarda MMAKY gözden kaçırılabilir. Bu yüzden probla muayene çok önemlidir ve probla kökün redükte edilebildiğinin kontrol edilmesi gereklidir. Ancak, MMAKY'nın AÇB tarafından maskelendiği durumlarda artroskopik değerlendirme zor olmaktadır (39).

2.10. Tedavi

MMAKY için tedavi seçenekleri; konservatif tedavi, parsiyel menisektomi, kök yırtığı tamiri ve YTO'dur. Tedavideki amaç kökü tamir ederek eklemin normal

biyomekaniğinin geri kazandırılmasıdır. Yırtığın dikilebilir olup olmaması önemli olduğu gibi hastanın ameliyat öncesi yaşı, kilosu aktivite skorları da bir bütün olarak değerlendirilmelidir (8).

2.10.1. Konservatif Tedavi

MMAKY, konservatif olarak tedavi edildiğinde menisküsler fonksiyonunu kaybeder ve artrozun başlamasına neden olur. Konservatif tedavini ön planda düşünüleceği hastalar; sedanter hayat sürenler, çok fazla medikal komorbiditesi olanlar, aynı kompartmanda ileri derece artrozu olup Outerbridge Evre 3 veya 4 kıkırdak hasarı olanlardır.

Konservatif tedavide; fizik tedavi uygulamaları, nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), eklem içi enjeksiyonlar, yüklenmeyi azaltmayı sağlayan breysler tercih edilebilir.

Kim ve arkadaşlarının yaptığı bir prospektif çalışmada ortalama yaşları 59 olan MMAKY olan 30 hasta takibe alınmış ve 8-12 hafta boyunca fizik tedavi ve NSAİİ ile takip edilmiştir. 12 ay sonunda klinik skorlarda artma görülürken sonrasında skorların düştüğü bildirmiştir (40).

2.10.2. Parsiyel Menisektomi

MMAK' nın yırtılıp ekstrüde olmasıyla eklem kapsülü gerilir ve hastada eklem hattında ağrı meydana getirir. Ekstrüde serbest kökün sıkışmasıyla eklemde mekanik semptomlar meydana gelir. Kökün onarımının mümkün olmadığı, konservatif tedavinin başarısız olduğu ileri derece artrozu olan hastalarda, hastanın şikayeti devam ediyorsa hastanın ağrısının azalması için parsiyel menisektomi yapılabilir(6).

Parsiyel menisektomi sonrası klinik skorlarda iyileşme olduğunu gösteren çalışmalar olmasına rağmen erken osteoartritin gelişimine neden olduğunu gösteren çalışmalar da vardır.

Özkoç ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MMAKY nedeniyle parsiyel menisektomi yaptıkları 67 hastanın klinik skorlarında 56. aya kadar olumlu bir yükselma olmasına rağmen dizde artrozun ilerlemesinin devam ettiği gösterilmiştir(33).

Han ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MMAKY nedeni ile parsiyel menisektomi yaptıkları 46 hastanın 77 aylık takibinde %56 hastanın ağrısının azaldığını, %19'unun reoperasyona gittiğini ve %35'inde ise artrozun ilerlediği bildirilmiştir(41).

2.10.3. Kök Tamiri

Menisküs kökünün ve yırtığının biyomekaniği anlaşıldıkça kök tamirinin önemi giderek artmıştır. Arnoczky ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MMAK'nın perfüzyonu perimeniskeal kapiller pleksus ile kemik yapışma yerindeki küçük damarlarla sağlanmaktadır ve menisküsün gövdesine oranla daha iyi bir dolaşıma sahiptir böylece tamir edilen kökün iyileşme potansiyeli yüksektir(42). Radyal düzende kollajen diziliminin olması menisküs kök tamiri için uygun alan yaratmaktadır (42).

Kronik yırtıklarda veya meniskal ekstrüzyonu olan ileri artrozu olan kök yırtıkarında ise kök tamiri yapılması tartışmalıdır. Artrit seviyesi ilerlememiş kronik semptomatik yırtıklarda biyomekaniğin tekrar kazandırılması amacıyla tamir önerilmektir. Yapılan bir çalışmada, Outerbridge Evre 3-4 kondral lezyonu olan ve 5°'den daha fazla varus dizilimi olan hastalarda menisküs kök tamirinin klinik sonuçlarının kötü olduğu gösterilmiştir (43,44).

Menisküs kök tamiri için kullanılan yöntemler aşağıda sıralanmıştır:

- Çapa dikiş (suture anchor) ile tamir
- Uç uca tamir
- Transtibial pull-out tamir(TPT)

2.10.3.1. Dikiş Çapası ile Menisküs Kök Tamiri (Suture Anchor)

Tamamı içeride bir teknik olup kökün ayak izine 1 adet çapa yerleştirilir. Köke de 2 adet vertikal sütür yerleştirilir. Tibiaya tünel açmaya ihtiyaç duyulmaması bu yöntemin avantajıdır. Ön çapraz bağ cerrahisinde tibial tünel çakışması sorunundan kaçınılmış olur. Kök ayak izine çapa dikiş yerleştirilirken yüksek posteromedial portal ve kuadrisipital portalden yararlanılır, ihtiyaç halinde transseptal portal de kullanılabilir.

Kim ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, MMAKY nedeniyle 22 hastaya TPT ile tamir uygulanırken, 23 hastaya dikiş çapası(suture anchore) tekniğiyle tamir uygulamışlardır. Ortalama 26 ay izlemde, %65 tam iyileşme görülmüştür. Klinik açıdan her iki grup açısından anlamlı fark bulunmazken, iyileşme dikiş çapası grubunda biraz daha fazla olarak bildirilmiştir(42). Cerrahi teknik zorlukları ve eklem içi implant varlığı nedeni ile çok tercih edilen bir yöntem değildir(42).

2.10.3.2. Uç Uca Tamir

MMAKY tiplerinden tibia platosuna yapışan kısmında uç uca tamire izin verecek kalitede ve miktarda sağlıklı menisküs dokusu varsa uç uca tamir yapılabilir.

Chung ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada TPT ve Tamamı İçeride Fastfix 360 (Smith & Nephew, Andover, MA, USA) kullanılarak MMAKY tamiri yapılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Tamamı İçeride Yöntemi ile yapılan tamirde yırtık köke göre temas basıncında anlamlı azalma gözlenmiş fakat bu azalma TPT'de kullanılan modifiye Mason-Allen dikişe göre daha zayıf kalmıştır (45).

Wang ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada anatomik tamiri yapılan MMAKY'da dizin normal biyomekanik özelliğine tekrar kavuştuğunu bildirmişlerdir (46). Yaptıkları çalışmada transseptal portalden posteromedial kompartmana ulaşmışlar ve böylece arka kökü daha iyi görüntüleyerek suture hook (Linvatec, Largo, FL, USA) kullanarak No.1 polydioxanone (PDS) dikiş ile uç uca tamir tekniğini tanımlamışlardır (46).

2.10.3.3. Transtibial Pullout Yöntemi

Transtibial pullout tekniği(TPT) literatüre Shino ve ark. tarafından LMAKY tamiri için tanımlanmış olup günümüzde çeşitli modifikasyonları MMAKY tamiri için yaygın olarak kullanılmaktadır. Menisküs arka köküne atılan dikişler, ÖÇB'de kullanılan tibial tünel kılavuzu ile menisküs kökünün anatomik yapışma yerine doğru transosseos açılan tünelden geçirilerek, tibia korteksi üzerinde çeşitli yöntemlerle bağlanır (47). Bu transtibial tamir yönteminde kendi içinde çok sayıda farklı yöntem tariflenmiştir (48–50).

Ahn ve arkadaşları PDS iplik ve çift tibial tünel ile tespit sağladıklarını bildirilmiştir. Çift tünel açmalarını omuzdaki çift sıra tamir tekniğine benzer şekilde daha geniş bir kemik yüzey teması sağlamak amacıyla olduğunu bildirmişlerdir(51). La Prade ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise tek ya da çift tünel arasında biyomekanik açıdan fark saptanmamıştır (52).

TPT için farklı biyomekanik özelliklere sahip çok sayıda dikiş tekniği literatüre girmiştir. Bunlar; Horizontal Matris Dikiş, İki Basit Dikiş, Modifiye Mason-Allen Dikiş, Tek veya Çift Kilitli Dikiştir(53,54).

La Prade ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 32 kadavra dizinde MMAKY oluşturarak, Çift Basit Dikiş, Modifiye Mason-Allen, Tek Kilitli Dikiş ve İki Kilitli Dikiş konfigürasyonlarını karşılaştırmışlar. Çalışmanın sonucunda Çift Basit Dikiş ve Modifiye Mason-Allen Tekniğinin diğer dikiş yöntemlerine üstün olduğu gösterilmiştir(55).

2.10.4. Yüksek Tibial Osteotomi

MMAKY ile beraber dizilim bozukluğu olan hastalarda kök yırtığı tamirinin yanında ek olarak osteotomi de yapılması tavsiye edilmektedir. Genç ve aktif hastalarda YTO(Yüksek Tibial Osteotomi), medial kompartman artrozu tedavisinde başarılı bir tedavi seçeneği olarak görülmektedir. YTO, yüklenme ekseninin görece daha az etkilenmiş olan lateral kopartmana kaydırılması esasına dayanır. YTO da

doğru hasta seçimi çok önemlidir. 65 yaş altı, aktif ve uyumlu, 15 dereceden az varus deformitesi olan, 100 dereceden fazla hareket açıklığı olan, 10 dereceden az fleksiyon kontraktürü olan ve Ahlback evre 1-2 medial kompartman artrozu olan hastalar YTO ya uygun hastalardır (56).

Varus dizilimli MMAKY olan hastalara kök tamiri yanında YTO da yapılması önerilmektedir (57,58).

Xiurong ve arkadaşlarının yaptığı bir prospektif çalışmada hastalar üç gruba ayrılmış. Birinci gruba YTO ve MMAKY tamiri yapılmış, ikinci gruba sadece YTO yapılmış ve üçüncü grubada sadece parsiyel menisektomi yapılmış. İki yıllık takip sonucunda grup 1 ile grup 2 arasında anlamlı klinik sonuç farkı çıkmamış. Yapılan ikinci bakı artroskopide ise grup 1 de grup 2 ye oranla menisküs iyileşme oranının daha yüksek olduğu görülmüş(59).

Lee ve arkadaşlarının yaptığı bir prospektif çalışmada MMAKY olan hastaları iki gruba ayırmışlar ve 1. Grupta hastalara MMAKY tamiri ile birlikte YTO yapılmışken 2. Grupta ise sadece MMAKY tamiri yapılmış. 2 yıllık takip sonucunda iki grup arasında klinik ve radyolojik olarak anlamlı bir fark saptanmamış fakat MMAKY ‘nın 1. Grupta daha yüksek oranda iyileştiği saptanmış(60).

2.11. Tedavi Sonuçları

MMAK yırtığının parsiyel menisektomi ile tedavi edildiği hastalarda eğer hastanın ameliyat öncesi mekanik semptomları varsa ameliyat sonrası erken dönemde iyi klinik sonuçlar alındığı görülmüş. Uzun takiplerinde ise klinik skorların bozulduğu ve artroza gidişin hızlandığı görülmüştür(61).

Chung ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada MMAKY için hastalar iki gruba ayrılmış. Bir gruba TPO diğer gruba parsiyel menisektomi yapılmış. Hastalar prospektif takip edilmiş ve 5 yıllık takip sonuçları karşılaştırılmış. TPO yapılan grubun klinik ve radyolojik sonuçlarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir (62).

Faucett ve arkadaşlarının yaptığı bir meta-analizde maliyet analizi çalışması yapılmış. MMAKY tamiri yapılan, konservatif tedavi uygulanan ve parsiyel menisektomi yapılan olgular karşılaştırılmış ve MMAKY tamiri yapılan grubun artroza gidiş hızının düşük olduğu ve en az maliyete sahip olduğu gösterilmiş(63).

MMAKY tamiri yapılan hastalarda uzun dönem takiplerde menisküs ekstrüzyonunun devam ettiği gözlenmiş. Chung ve arkadaşlarının yaptığı bir meta analizde menisküs ekstrüzyonun tamir sonrası istatiksel olarak anlamlı şekilde azalmadığı tespit edilmiş(62).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışmamız Atatürk Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'nun 31.03.2022 tarihinde 3 nolu toplantı 11 nolu karar sonucu ile başlamış prospektif bir çalışmadır. Şubat 2022 ve Ağustos 2022 tarihleri arasında kliniğimize başvuran medial menisküs posterior kök yırtığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Bu tez çalışması 11036 protokol no'lu proje olarak Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Bu tez çalışması prospektif bir çalışma olup çalışma www.clinicaltrials.gov sitesine kaydı yapılmıştır. NCT05370937 ID numarası ile takip edilmektedir.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. 18 yaşından büyük hasta olması
2. Çekilen MR' da medial menisküs kök yırtığı olduğunu gösteren bulgular görülmesi
3. 5 dereceden az varus dizilimi olan hastalar
4. Çekilen diz 2 yönlü grafide dizdeki artrozun Kellegren Lawrence grade 0-2 olması

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

1. Medial menisküs kök yırtığına ilaveten kronik instabilitesi olan hastalar
2. Daha önceden aynı dizde artroskopik cerrahi geçiren hastalar
3. Menisküs kök tamiri ile beraber tibial osteotomi yapılan hastalar.
4. 5 dereceden fazla varus dizilimi olan hastalar

Tez çalışmamıza dahil edilme kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar aydınlatılmış onamları alınarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Ameliyat tarihinden iki ay önce çekilmiş MR'ları olan ve ameliyat sonrası altı aylık takibi yapılabilen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Bu tarihler arasında toplam 35 hasta başvurmuş fakat beş hasta takiplerden çıktığı için çalışmadan çıkarılmıştır.

Randominasyon, Microsoft Excel RAND Function kullanılarak yapılmıştır. 1. Gruba Asansör sistemi ile tespit yapılırken 2. Gruba Serbest Düğüm yöntemi ile tespit yapılmıştır. Çalışmaya katılacak olan hastalar yapılacak cerrahi işlem hakkında bilgilendirilmiştir ve yazılı onamları alınmıştır.

Grup 1- Asansör Sistemi ile tespiti yapılan MMAKY
Grup 2- Serbest Düğüm Tekniği(Klasik Yöntem) ile tespiti yapılan MMAKY

Hastaların tıbbi verileri ve demografik özellikleri kayıt altına alındı. Ameliyat öncesinde ve ameliyattan altı ay sonrasındaki Kellegren-Lawrence derecesi, Tegner Aktivite Skoru, Lysholm Skoru ve Vas değeri ölçüldü. Ameliyattan önceki ve ameliyattan sonraki altıncı ayda çekilen MR' daki menisküs ekstrüzyon miktarı ölçüldü.

Hastaların ameliyat esnasındaki medial eklem kompartmanındaki kondropati derecesi artroskopik olarak değerlendirildi ve Outer-Bridge Evreleme Sistemi ile kaydedildi.

Hastaların takiplerinde gelişen komplikasyonlar belirlendi ve arşive eklendi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Cerrahi Teknik

3.2.1.1. Asansör Sistemi Yöntemi İle MMAK Tespiti

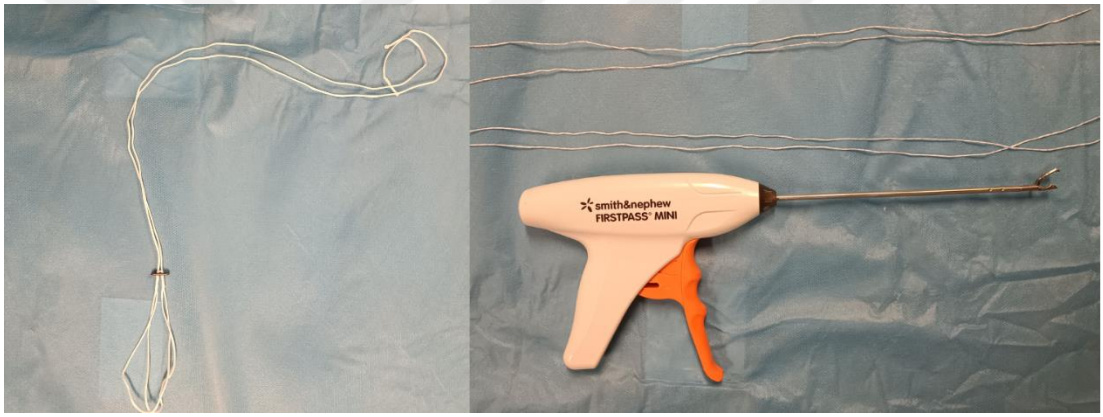
Hasta supin pozisyonunda ameliyat masasında lateral post kullanılarak steril şekilde örtülür ve pnömotik turnike kullanılır. Artroskopik ekipman standart şekilde hazırlanır.

Standart 2 portal(anteromedial ve anterolateral portal) diagnostik artroskopi için açılır. Eklem ‘’artropump’’ kullanılarak normal saline ile uygun basınçta doldurulur ve 30^0 artroskop (STREYKER, USA)kullanılır. Diz 30^0 fleksiyona ve valgus stresindeyken menisküs posterior kökü için optimal çalışma görüntüsü yakalanmaya çalışılır eğer medial eklem aralığı dar ise ‘’pie-crusting’’ metodu ile gevşetilerek uygun görüntü kazanılmaya çalışılır(64).

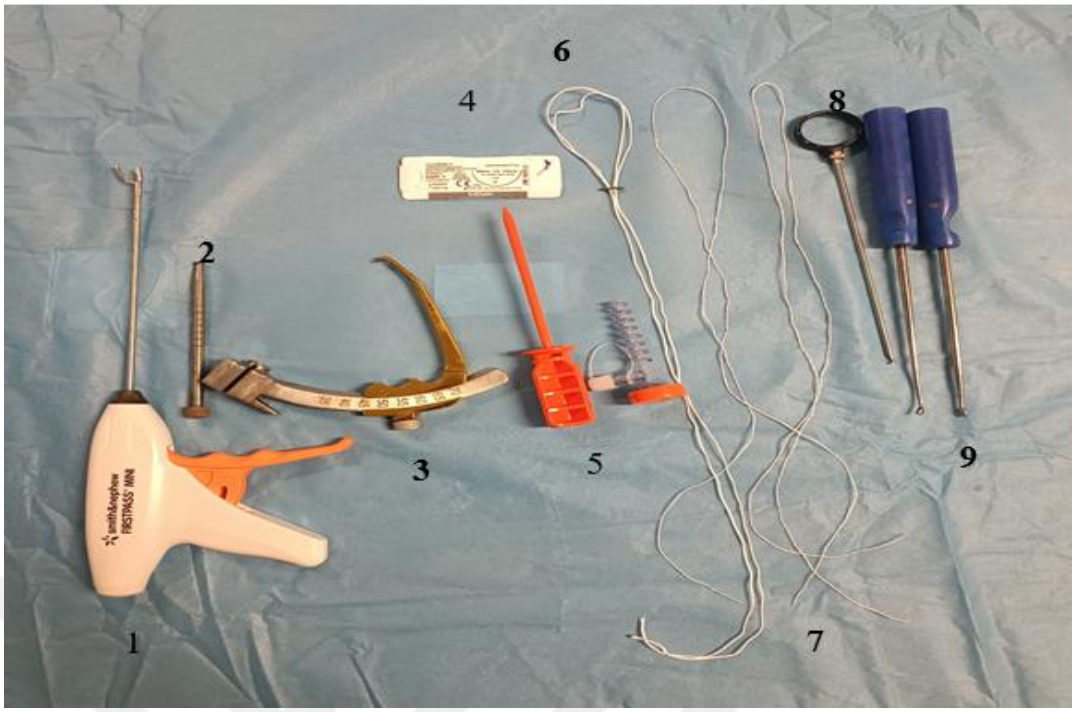
Portallerden optimal görüntü sağlandıktan sonra tanımlanan yeni teknik için hazırlık yapılır. Kök yırtığı ‘’punch’’ ile kanlandırılır. ‘’Footprint’’ kıkırdak dokudan temizlenerek hazırlanır. Menisküs kökünün kalan güdüğü artroskopik tıraşlayıcı ile debride edilir(Şekil-5). Sonrasında ‘’Fast Pass Mini (Smith&Nephew, Almanya)’’ kullanılarak 2 adet nonabsorble suture (Suturemaxx. Türkiye) (Şekil-3) ile menisküs köküne kilitli loop dikiş atılır(Şekil-6). ‘’Footprint’’ belirlendikten sonra ön çapraz bağ ameliyatlarında kullanılan tibial kılavuz(Şekil-4) hazırlanan yere yerleştirilir. Kılavuz anteromedial portalden hazırlanan yere yerleştirildikten sonra 55 dereceye ayarlı şekilde tibia proksimalde krestin medialinde kalıcak şekilde dril yeri belirlenir 2 cm insizyon ile cilt açılır cilt altı doku kemiğe kadar disseke edilir. Guide olarak kullanılan Kirschner Teli tibiadan gönderilir ve artroskop ile Kirschner Telinin hedeflenen yerden çıkıp çıkmadığı kontrol edilir. Hedeflenen yerden çıktıktan sonra küret ile Kirschner Telinin sivri ucu kıkırdağa zarar vermemesi için korunurken tibiadan kılavuz Kirschner Teli üzerinden ‘’footprint’’e doğru 4.5 mm’lik drill yapılır. Tibial tünel uzunluğu artroskopik cetvelle ölçülür ve asansör sistem en az 2 cm fazlasına kurulur. No:1 PDS(Polydioxanone Suture) taşıyıcı sütur olarak kullanılarak asansör sistemine bağlanır ve ekleme gönderilir. Asansör sistem’in Loop’u tünelden çıkınca taşıyıcı ip kesilir. Menisküse atılan kilitli Loop dikişler sırayla bir bacağı ip tutucu ile alınır ve anteromedial portalden kanülden dışarı alınır. Aynı düğümün diğer bacağı asansör sisteminin Loop’undan geçirilir ve kanülden dışarı alınır.(Şekil-7). Loop’un üstüne 5 adet artroskopik düğüm bağlanır.(Şekil-8). Sonra aynı işlem diğer renkteki ip için yapılır. Düğümler bağlandıktan sonra ipler kesilir. Menisküs kökündeki istenilen gerginlik asansör sistemi kullanılarak diz 45 derece fleksiyonda iken ayarlanır. (Şekil-9). Sonrasında asansör sistem ipleri ile düğme implantının üzerine 5 adet düğüm atılır ve düğme implantının kanal içine düşmediği, kortekse oturduğu teyit edilir.(Şekil-10)

Her iki grupta da ameliyat sonrası dönemde harekete hemen başlanır. Ameliyat sonrası birinci günde diz egzersizleri verilir ve yük verdirilmeden çift koltuk değneği ile hasta ayağa kaldırılır(Şekil 13). Erken hareket ve DMAH(Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin) ile DVT proflaksisi verilir. Ameliyat sonrası altıncı haftanın sonunda kademeli olarak yük vermeye başlanır ve koltuk değnekleri bıraktırılmaya teşvik edilir.

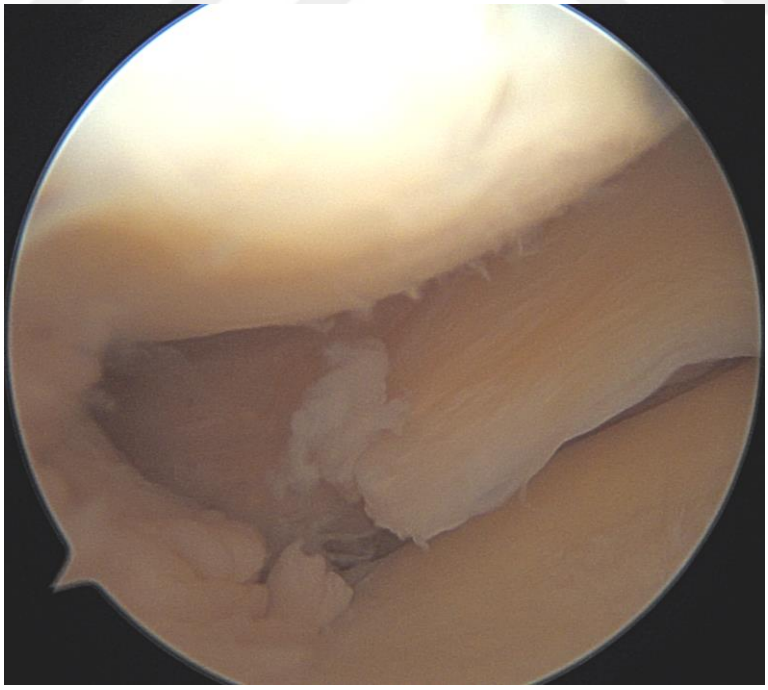
Her iki grupta da ameliyat sonrası rehabilitasyonda ameliyat sonrası altıncı haftanın sonunda kademeli olarak yük vermeye başlanır ve koltuk değnekleri bıraktırılmaya teşvik edilir. İlk üç hafta boyunca 90 dereceden fazla diz fleksiyonuna izin verilmez. İlk altı ay boyunca bağdaş kurma ve çömelme kısıtlanır.



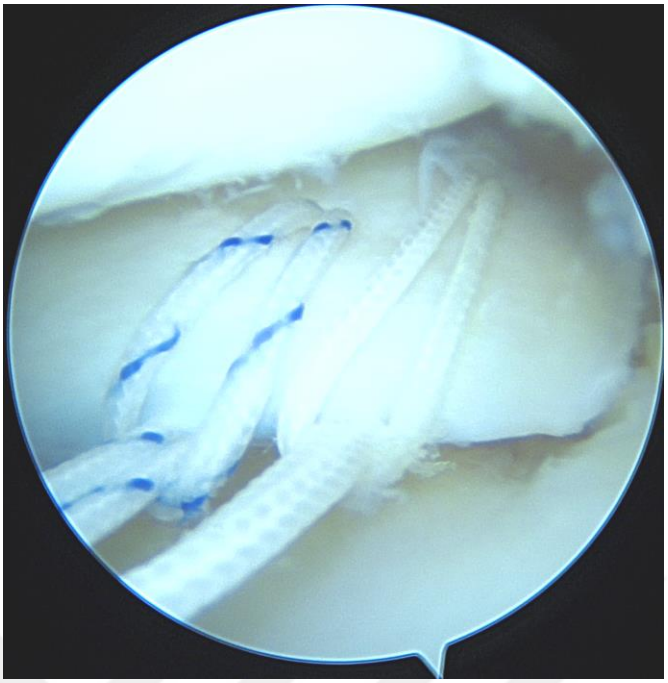
Şekil 3. Asansör Sistemi ve Mini Sütur Geçirici
Asansör sistemi ve mini sütur geçirici. (Soldaki resimde asansör sistemi görülürken sağdaki resimdemini sütur geçirici görülmektedir.)



Şekil 4. Kök Tamirinde Kullandığımız Artroskopik Aletler
Kök tamirinde kullandığımız artroskopik aletler.1-Mini sütur geçirici: 2-Tibial tünel drill koruyucu: 3-Tibial tünel açıcı: 4-PDS No:1 : 5- Artroskopik kanül : 6- Asansör sistemi: 7- 2 adet fiber sütur: 8-6. Parmak: 9- Artroskopik küretler

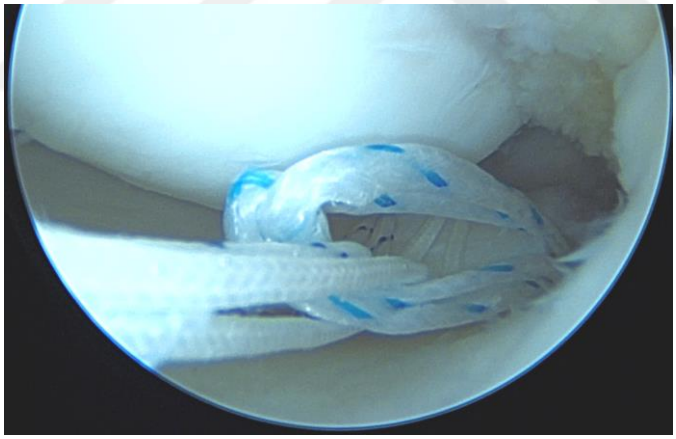


Şekil 5. Sağ Dizde Medial Menisküs Posterior Kök Yırtığı

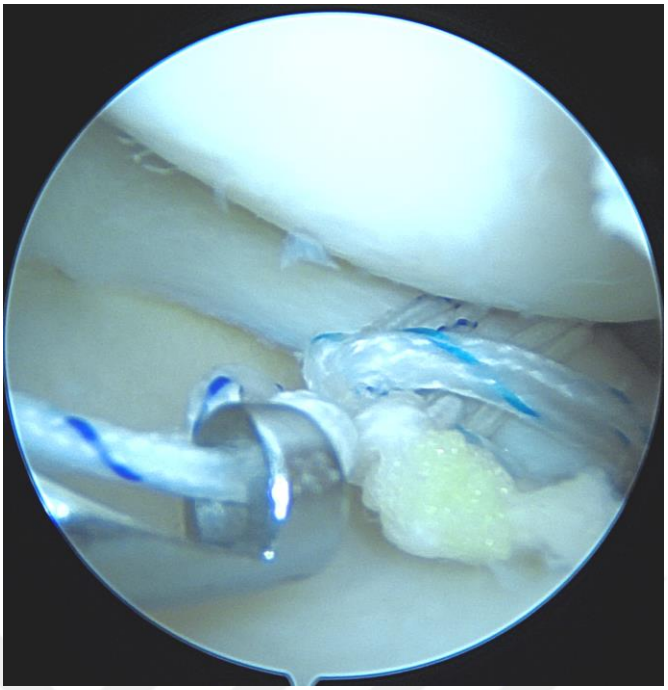


Şekil 6. Sol Dizde Medial Menisküs Posterior Köküne 2 Adet Loop Dikiş Uygulanması

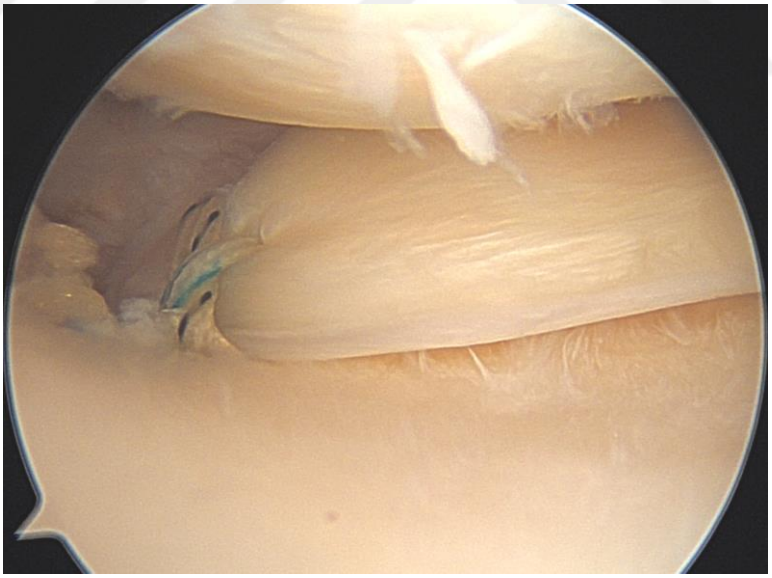
.



Şekil 7. Sol Dizde Asansör Sistemi Loop'unun İçinden Tek Bacak İp Geçirilmesi



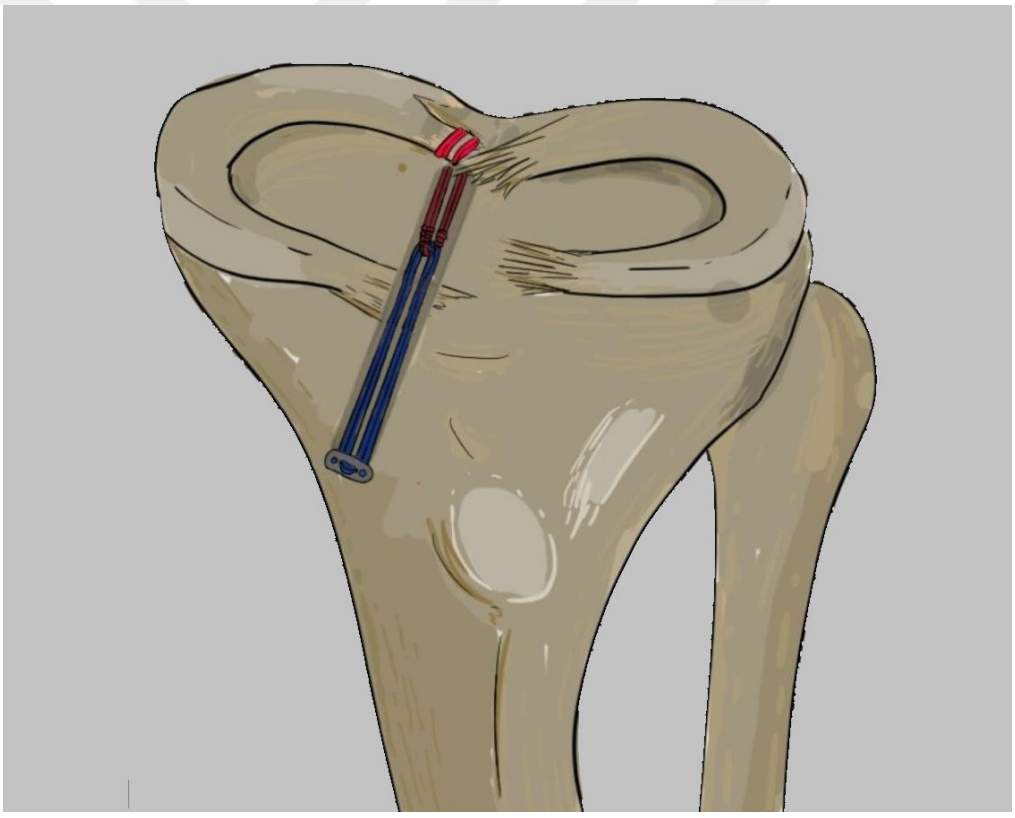
Şekil 8. Sol Dizde Menisküs Köküne Atılan Loop Kilitli Düğümlerin Asansör Sistemine Bağlanması



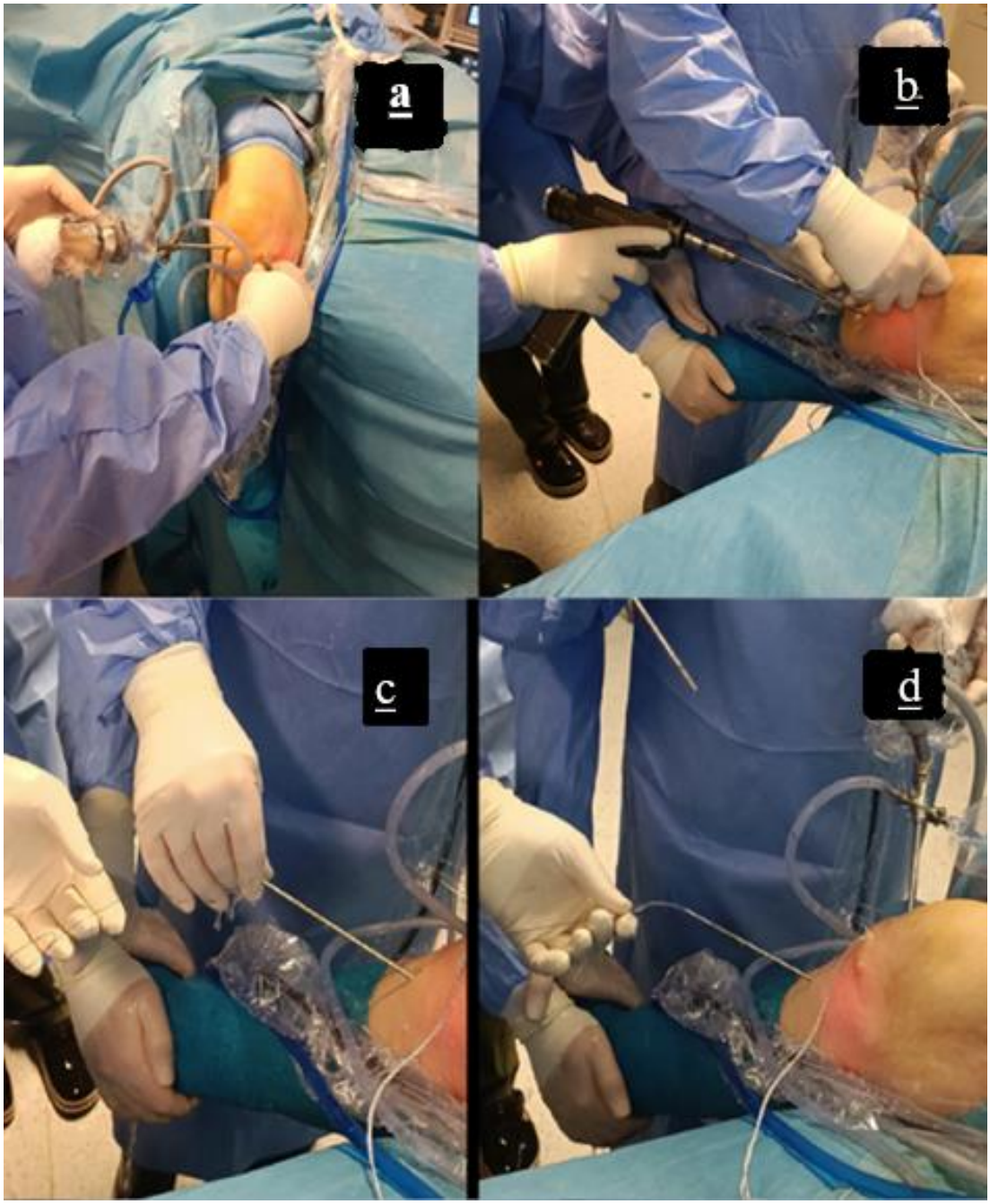
Şekil 9. Sağ Dizde Asansör Sistemi İle Tespit Edilen Kökün İstenilen Gerginlikte Ayarlanması



Şekil 10. Asansör Sistemi Kullanılarak Tespit Edilmiş Düğme İmplantının Korteks Yüzeyinde Kaldığının Teyit Edilmesi



Şekil 11. Asansör Sistemi İle Kök Tamirinin Şematik Çizimi



Şekil 12. Medial Menisküs Kök Yırtığının Asansör Sistemi Tespitinin Vaka Fotoğrafları
Asansör sistemi ile MMAKY tamirinin vaka fotoğrafları.a;Anteromedial ve anterolateral portallerin açılması. b; Tibial kılavuzun 55 derece ayarlanarak kök ‘’footprintini’’ belirleyerek tibial kristanın medialinden kılavuz Krishner telinin gönderilmesi. c; Klavuz gönderilen Krishner telinin üzerinden 4.5 mm lik drilin gönderilmesi. d; Dril yapıldıktan sonra Krishner telinin çıkarılıp kılavuzun bırakılıp içinden 1.0 PDS ‘nin gönderilmesi.



Şekil 13. Medial Menisküs Kök Yırtığının Asansör Sistemi Tespitinin Vaka Fotoğrafları
Asansör sistemi ile MMAKY tamirinin vaka fotoğrafları. e; Bir ucu tünelden ekleme gönderilen 1.0 PDS 'nin diğer ucunun asansör sisteminin loopunun içinden arada boşluk kalacak şekilde düğümlenmesi. f; Tünelden ekleme gönderilen 1.0 PDS 'nin portalden eklem dışına alınması ve asansör sistemi looplarının tünelden çıkarılıp 1.PDS nin artroskopik makas ile kesilmesi.

3.2.1.2. Serbest Düğüm yöntemi İle MMAK Tespiti

Ameliyatımız bacak tutucuda uygun boyama ve steril örtme sonrasında standart anteromedial, anterolateral portaller açılarak artroskopik muayene ile başlamaktadır. Menisküs kök yırtığı ''punch'' ile kanlandırılır. Menisküs kökünün kalan güdüğü artroskopik tıraşlayıcı ile debride edilir. Sonrasında ''Fast Pass Mini self-retrieving device (Smith&Nephew, Almanya)'' ile ''non-absorble'' sütur (Suturemaxx, Türkiye) kullanılarak menisküs köküne anteromedial portalden farklı renkte 2 adet kilitli loop dikiş atılır. Akabinden artroskopik küret ile kökün anatomik yapışma yeri kazınır, tibial tünel için yer hazırlanır. Uygun yer belirlendikten sonra ön çapraz bağ ameliyatlarında kullanılan tibial kılavuz hazırlanan yere yerleştirilir. Kılavuz anteromedial portalden hazırlanan yere yerleştirildikten sonra 55 dereceye ayarlı şekilde tibia proksimalde krestin medialinde kalıcak şekilde dril yeri belirlenir 2 cm insizyon ile cilt açılır cilt altı doku kemiğe kadar disseke edilir ve drilin kılavuzu kemiğe yaslanır. Klavuzu oynatmadan ve klavuz aksını bozmayacak şekilde guide

olarak kullanılan kişner teli tibiadan gönderilir ve artroskop ile Kirschner telinin hedeflenen yerden çıkıp çıkmadığı kontrol edilir. Hedeflenen yerden çıktıktan sonra küret ile Kirschner telini sivri ucu ekleme zarar vermemesi için korunurken tibiadan kılavuz Kirschner teli üzerinden kökün yapışma yerine doğru 4.5 mm'lik dril yapılır. Dril yapıldıktan sonra Kirschner teli çıkarılır. Koruyucu klavuz yerinde kalır. No:1.0 PDS(Polydioxanone Suture) iki ucu birleştirilecek şekilde katlanır loop kısmı tibadaki kılavuzdan eklemin içine gönderilir taşıyıcı ip olarak kullanılır. Artroskopik ip tutucu ile tünelden çıkan loop alınır ve menisküs kilitli loop dikişlerinin çıktığı portalden dışarı alınır. Akabinden menisküsün köküne atılan 2 adet loop kilitli dikişin ipleri loop yapılarak PDS(Polydioxanone Suture) ipin içine alınır ve tibidaki PDS nin diğer ucu çekilir ve kilitli fiber dikiş ipleri tibial tünele taşınarak tünelden çıkarılmış olur. Çıkarılan fiber ipler hafifçe çekilerek kökün anatomik yerine, tünele doğru oturması izlenir. Uygun gerginlik belirlenir ve tibial krestin medialinden açılan tünelde kortekse oturtulur. Uygun gerginlik kontrol edildikten sonra düğme implantının altında yumuşak doku kalmadığı teyit edilir. Sonra düğme implantının üzerine 5 adet düğüm atılır. Atılan düğümlerden sonra artroskop ile kökün gerginliğine tekrar bakılır. Ekleme anterolateral portalden 1 adet dren koyulur ve portaller kapatılarak işleme operayona son verilir.

Her iki grupta da ameliyat sonrası dönemde harekete hemen başlanır. Ameliyat sonrası birinci günde diz egzersizleri verilir ve yük verdirilmeden çift koltuk değneği ile hasta ayağa kaldırılır (Şekil 14). Erken hareket ve DMAH(Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin) ile DVT proflaksisi verilir. Ameliyat sonrası altıncı haftanın sonunda kademeli olarak yük vermeye başlanır ve koltuk değnekleri bıraktırılmaya teşvik edilir.

Her iki grupta da ameliyat sonrası rehabilitasyonda ameliyat sonrası altıncı haftanın sonunda kademeli olarak yük vermeye başlanır ve koltuk değnekleri bıraktırılmaya teşvik edilir. İlk üç hafta boyunca 90 dereceden fazla diz fleksiyonuna izin verilmez. İlk altı ay boyunca bağdaş kurma ve çömelme kısıtlanır.



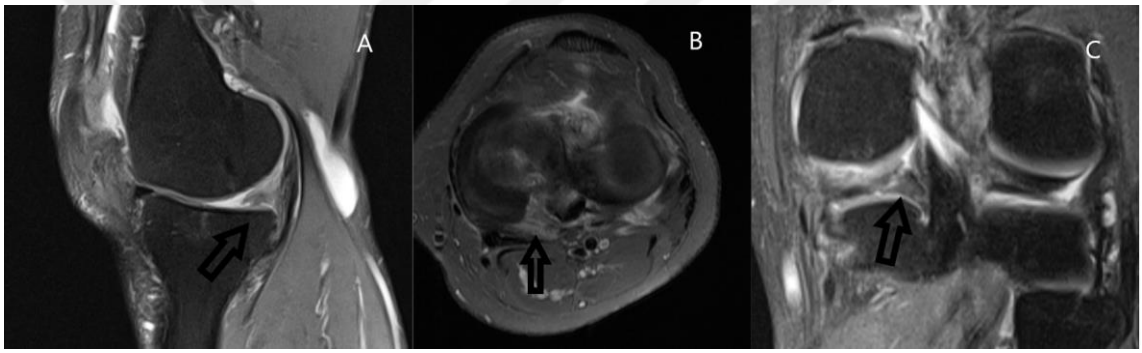
Şekil 14. Erken Dönemde Hastanın Mobilizasyonu

3.2.2. MR Görüntüleme Değerlendirilmesi

3.2.2.1. Kök Yırtığı Görüntülemesinin Değerlendirilmesi

Kök yırtıklarının varlığını değerlendirirken MR görüntülemesinde 3 ana bulgu aranmıştır.(Şekil-15)

1- Aksiyel planda menisküse dik lineer hiperintensite (T2 Sekansta)(Şekil B)
2- Frontal planda menisküs kökünde vertikal lineer defekt (Şekil C)
3- Sagital planda hayalet bulgusu (ghost sign) (görülmesi gereken normal menisküs dokusu izlenmez.) (Şekil A)



Şekil 15. Medial Menisküs Posterior Kök Yırtığının MR görüntüleri
Medial menisküs posterior kök yırtığının MR görüntüleri. A, işaretli ok Sagital planda hayalet bulgusu (ghost sign). B,işaretli ok Aksiyel planda menisküse dik lineer hiperintensite. C, işaretli ok Frontal planda menisküs kökünde vertikal lineer defekt

3.2.2.2. Menisküs Ekstrüzyonunun Değerlendirilmesi

Ameliyattan önceki süreçteki ve ameliyattan sonraki altıncı aydaki çekilen MR' daki menisküs ekstrüzyon miktarı ölçüldü. Meniskal ekstrüzyon ölçülürken koronal planda MTETN'ne denk gelen kesitte medial platonun en dış medial kenarından geçen bir dik çizgi çizildi. Çizilen bu çizgi ile medial menisküsün en medial kenarı arasındaki mesafe ölçülerek meniskal ekstrüzyon belirlendi. (Şekil 16) Jones ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada bu şekilde ölçülen menisküs ekstrüzyon yönteminin gerçek ekstrüzyon miktarına en yakın ölçüm olduğu bildirilmiştir(65). Menisküs ekstrüzyon ölçümü bir radyolog (Ahmet YALÇIN) ve bir artroskopi cerrahı (Ahmet Emre PAKSOY) tarafından üç hafta arayla, ikişer defa yapıldı. Analiz için

hesaplanan ölçümlerin ortalaması kullanıldı. Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum ise ICC(Intraclass Correlation Coefficient) ile değerlendirildi ve mükemmel uyum saptandı.



Şekil 16. Sağ Diz Medial Menisküs Ekstrüzyon Ölçümü (T2 MR Coronal Kesiti)

3.2.3. Direk Grafilerin Değerlendirilmesi

Hastaların ameliyattan önceki son iki ay ve ameliyattan sonraki altıncı aydaki direk grafileri değerlendirilmiştir. Direk grafi ile değerlendirmede hastaların osteoartirt derecesi literatürde yaygın kullanılan Kellegren-Lawrence Sınıflama Sistemi ile yapılmıştır(66). Hastaların ameliyat sonrası altıncı ayda kontrol diz röntgenlerinde aynı zamanda tibiaya tespit edilen düğme implantının gevşeyip gevşemediğine bakılmıştır.(Şekil-17)

Kellegren-Lawrence Evrelemesi (66)

Evre 0: Osteoartrite dair herhangi bir bulgu yok.

Evre 1: Eklem aralığında müphem osteofitler, eklem aralığı normal

Evre 2: Kesin osteofit ve eklem aralığında müphem daralma

Evre 3: Çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz

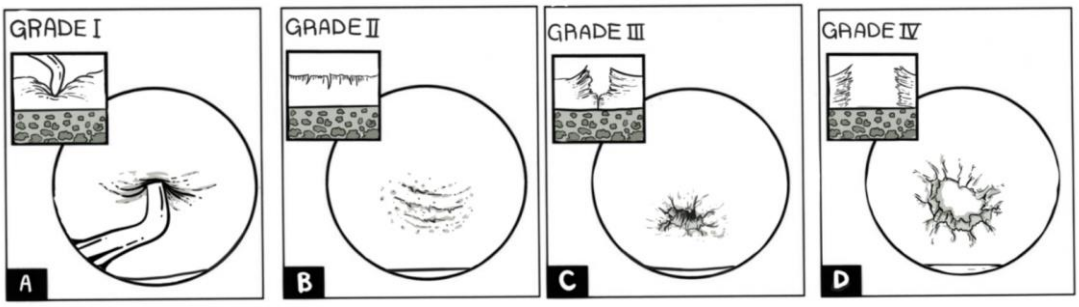
Evre 4: Büyük osteofitler, eklem aralığında ciddi daralma, ciddi skleroz ve kistler



Şekil 17. Asansör Sistemi İle Kök Tamiri Yapılan Hastanın Ameliyat Sonrası 6. Aydaki Kontrolünde Çekilen 2 Yönlü Sağ Diz Filmi

3.2.4. Kondral Hasarın Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil olan hastalarda artroskopik tamir öncesinde yapılan tanısal artroskopide başka patolojilerin varlığı açısından eklem taranırken medial kompartmandaki kıkırdak dejenerasyonu literatürde sık kullanılan Outer Bridge Evreleme Sistemi kullanılarak değerlendirilmiştir ve arşive kaydedilmiştir(67).(Şekil-18)



Şekil 18. Outer Bridge Evreleme Sistemi
Outer Bridge Evreleme Sistemi. A, Prob ile muayenede yumuşamış ve şişmiş kıkırdak dokusu. B, Fragmantasyon ve fissürleşme (0.5 inç altında). C, 0.5 inç üzerinde fragmantasyon ve fissürleşme. D, Subkondral kemiğe kadar olan kıkırdak erozyonu(67).

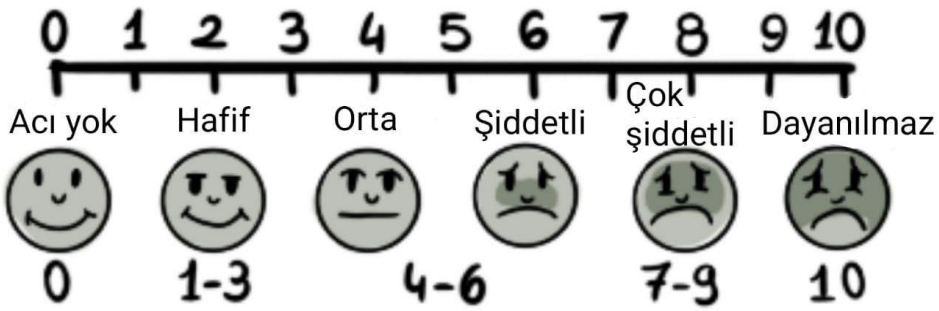
Tablo 1. Outer Bridge Evreleme Sisteminin Artroskopik Bulguları

Grade	Artroskopik Bulgular
0	Normal kıkırdak dokusu
1	Prob ile muayenede yumuşamış ve şişmiş kıkırdak dokusu
2	Fragmantasyon ve fissürleşme (0.5 inç altında)
3	0.5 inç üzerinde fragmantasyon ve fissürleşme
4	Subkondral kemiğe kadar olan kıkırdak erozyonu

Outer Bridge Evreleme Sisteminin Artroskopik Bulguları(67)

3.2.5. Fonksiyonel Skorların Değerlendirilmesi

Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası altıncı aydaki poliklinik kontrollerinde güncel literatürde sık kullanılan Lysholm Skoru, VAS Değeri ve Tegner Aktivite Skoru hesaplanmıştır. (68,69)



Şekil 19. Vizüel Analog Skala

Tablo 2. Tegner Aktivite Düzey Ölçeği

Seviye	**Açıklama**
10	Rekabet Gerektiren Sporlar: Ulusal ve elit düzeyde futbol, Amerikan futbolu oyuncusu olmak
9	Rekabet Gerektiren Sporlar: Alt liglerde futbol oyuncusu olmak, buz hokeyi, güreş, jimnastik, basketbol
8	Rekabet Gerektiren Sporlar: raketle oynanan oyunlar, hokey, badminton, koşu-zıplama yarışları, yokuş aşağı kayak sporları
7	Rekabet Gerektiren Sporlar: Tenis, koşu, hentbol Eğlence Amaçlı Sporlar: Futbol, ragbi
6	Tenis ve badminton, hentbol, raketle oynana oyunlar, yokuş aşağı kayak sporları, haftada 5 kez jogging yapmak
5	Ağır işte çalışmak (inşaat-orman vb.),Bisiklet yarışı, dağdan aşağı kayak yarışları Haftada en az 2 kez engebeli arazide Jogging
4	Orta derecede zor işlerde çalışmak (uzun yol şoförlüğü vb.)
3	Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi)
2	Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi) Engebeli arazide yürüyebilse de ormanda sırt çantalı vs. yürüyüş yapamaz.
1	Sedanter işler Engebeli arazide yürüyebilir.
0	Diz problemleri nedeniyle ya istirahat izninde ya da emekliye ayrılmış.

Tegner Aktivite Düzey Ölçeği(68)

Tablo 3. Lysholm Diz Skorlama Ölçeği

Puan	**Ağrı**	**Puan(P)**	**Aksama-Topallama**
25P	Dizimde ağrı yok	5P	Yürürken aksamam(topallamam) olmaz
20P	Zorladığımda olan hafif ve geçici ağrı	3P	Yürürken hafif veya aralıklı aksarım (topallarım)
15P	Zorladığımda olan belirgin ağrı	0P	Yürürken şiddetli ve sürekli aksarım (topallarım)
10P	2 km yürüyünce olan belirgin ağrı		**Destek (baston , koltuk değneği)**
5P	2 km den az yürüyünce olan belirgin ağrı	5P	İhtiyacım olmuyor
0P	Dizimde sürekli ağrı var	2P	Baston veya koltuk değneği kullanıyorum
	Şişlik	0P	Yükün tamamını desteğe veriyorum(dizime basamıyorum)
10P	Yok		**Dizde Kitlenme(Donma) Hissi**
6P	Zorlanma ile	15P	Dizimde kilitlenme(donma) yok
2P	Günlük işlerden sonra bile dizim şişiyor	10p	Takılma hissi var ama kilitlenme(donma) yok
0P	Dizim sürekli şiş	6p	Dizimde ara sıra kilitlenme(donma) olur
	Merdiven Çıkmak	2p	Dizimde sık sık kilitlenme(donma) olur
10P	Sorun yok	0p	Şimdi bile kilitlenme(donma) var
6P	Hafif sorunlu		**Diz Eklem İnstabilitesi(Dönme Hissi)**
2P	Basamakları tek tek çıkabiliyorum	25P	Yok
0P	Çıkamıyorum	20P	Zorlayıcı aktivite ve atletizim yaparken nadiren
	Çömelme	15P	Zorlayıcı aktivite ve atletizm yaparken sık
5P	Çömelirken sorun yaşamıyorum	10P	Günlük işler sırasında nadiren
4P	Hafif sorun yaşıyorum	5P	Günlük işler sırasında sık
2P	Dizimi 90 dereceden fazla bükemiyorum	0P	Her adımda
0P	Mümkün değil		

Lysholm Diz Skorlama Ölçeği(68)

3.3. İstatiksel Yöntem

Tüm veriler, SPSS for Windows v. 2(SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) istatistiksel paket programına girildi ve aynı paket program kullanılarak analizler gerçekleştirildi Kategorik veriler frekans dağılımları ve yüzdeler olarak, sürekli değişkenler ise ortalama (± standart sapma) olarak sunuldu. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi ve bağımsız gruplar için parametrik olmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı gruplar için preoperatif ve postoperatif skor sistemlerini ve MR ekstrüzyon miktarını karşılaştırmak için Wilcoxon işaretli sıra testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak kabul edildi.

3.4. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız Atatürk Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'nun 31.03.2022 tarihinde 3 nolu toplantı 11 nolu karar sonucu ile başlamış prospektif bir çalışmadır. (Protokol kodu B.30.2.ATA.0.01.00/1)

4. BULGULAR

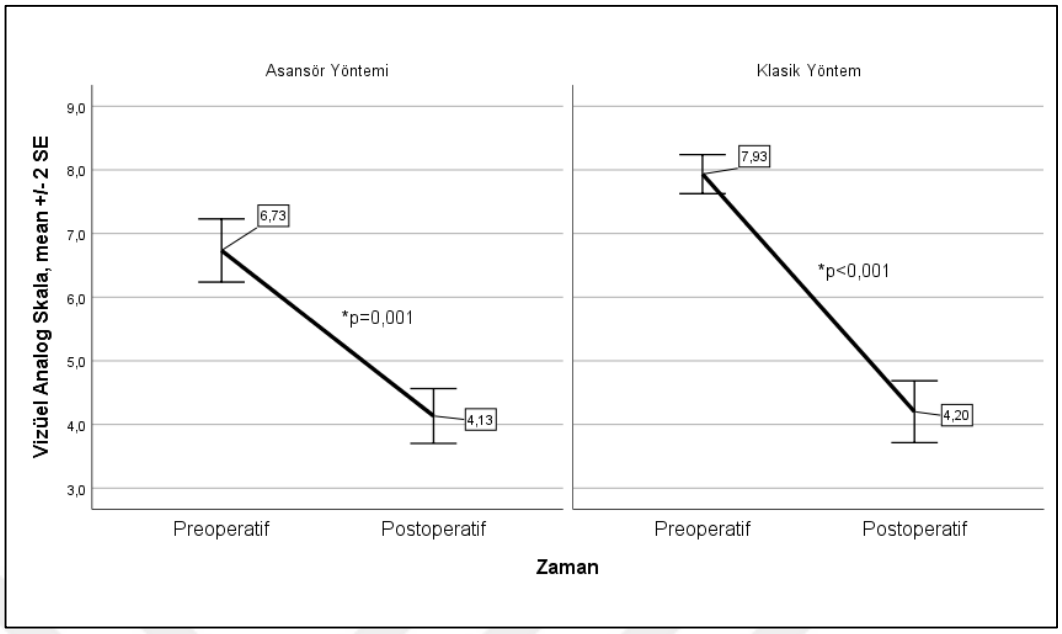
Medial menisküs posterior kökünün yaralanması nedeni ile asansör yöntemi kullanılan 15 hasta ve serbest düğüm ile düğme implantı(klasik yöntem) tespiti yapılan 15 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastaların yaş ortalaması 51,06±9,14 ve 23'ü (%76,7) kadındı. İki yöntemin demografik özellikleri, tutulan diz, preoperatif Outer Bridge ve Kelegren Lawrence evrelemesi açısından karşılaştırılması Tablo 4'de değerlendirildi. Bu değerlendirme Mann Whitney U Test ve Ki-kare testi kullanılarak yapıldı.

Asansör yönteminde klasik yönteme göre yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla p=0,174 ve p=0,500).

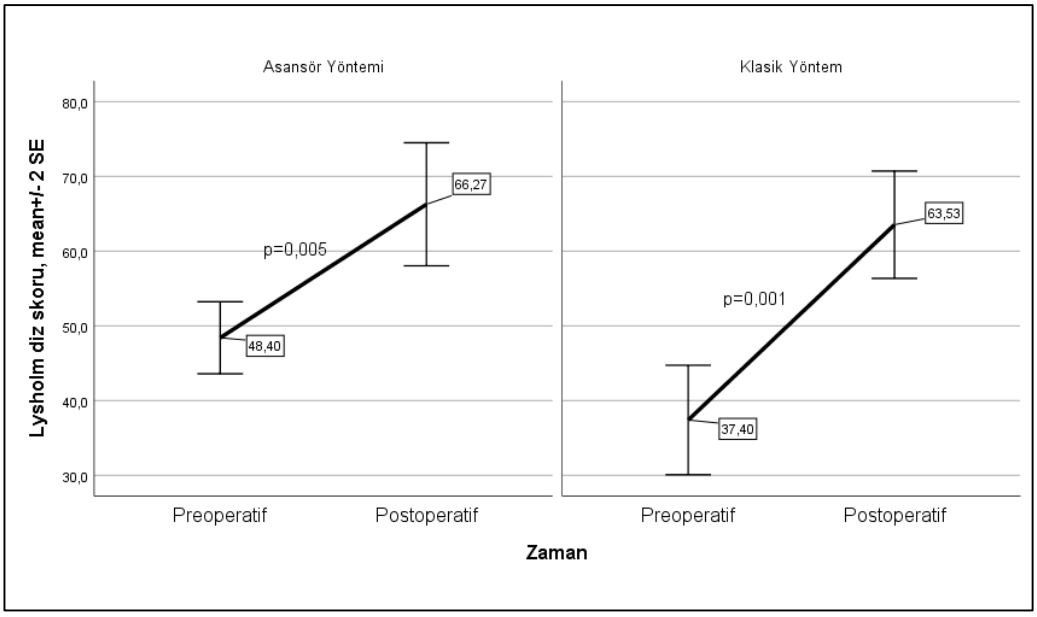
Tablo 4. Asansör Yöntemin Klasik Yönteme Göre Demografik Özellikleri ve Preoperatif Skor Sistemleri Açısından Karşılaştırılması

	Asansör	Klasik	p
Yaş, ortalama ± SD	48,53±8,39	53,60±9,44	0,174
Cinsiyet, n (%)			0,500
Erkek	4 (26,7)	3 (20,0)	
Kadın	11 (73,3)	12 (80,0)	
Tutulan diz, n (%)			0,273
Sağ	6 (40,0)	9 (60,0)	
Sol	9 (60,0)	6 (40,0)	
Preoperatif Outer Bridge Evrelemesi, n (%)			0,456
Evre 1	7 (46,7)	5 (33,3)	
Evre 2	8 (53,3)	10 (66,7)	
Preoperatif Kelegren Lawrence, n (%)			0,659
Evre 1	11 (73,3)	11 (73,3)	
Evre 2	4 (26,7)	4 (26,7)	



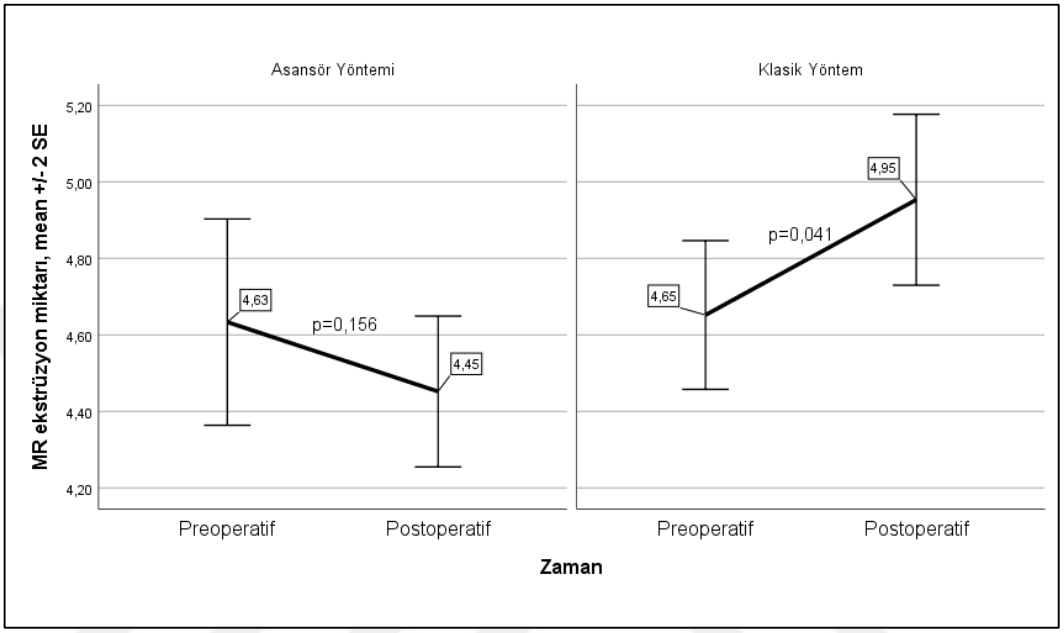
Şekil 20. İki Yöntemin Vizüel Analog Skala Açısından Pre-Post Operatif Değişimi

İki yöntemin Vizüel Analog Skala açısından ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası altıncı aydaki değişimi Şekil 20'de değerlendirildi. Bu değerlendirme Wilcoxon Signed Rank Test kullanılarak yapıldı. Her iki yöntemde hastalarda Vizüel Analog Skala değeri, ameliyat öncesi değerlendirmeye göre ameliyat sonrası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldı (Şekil 20).



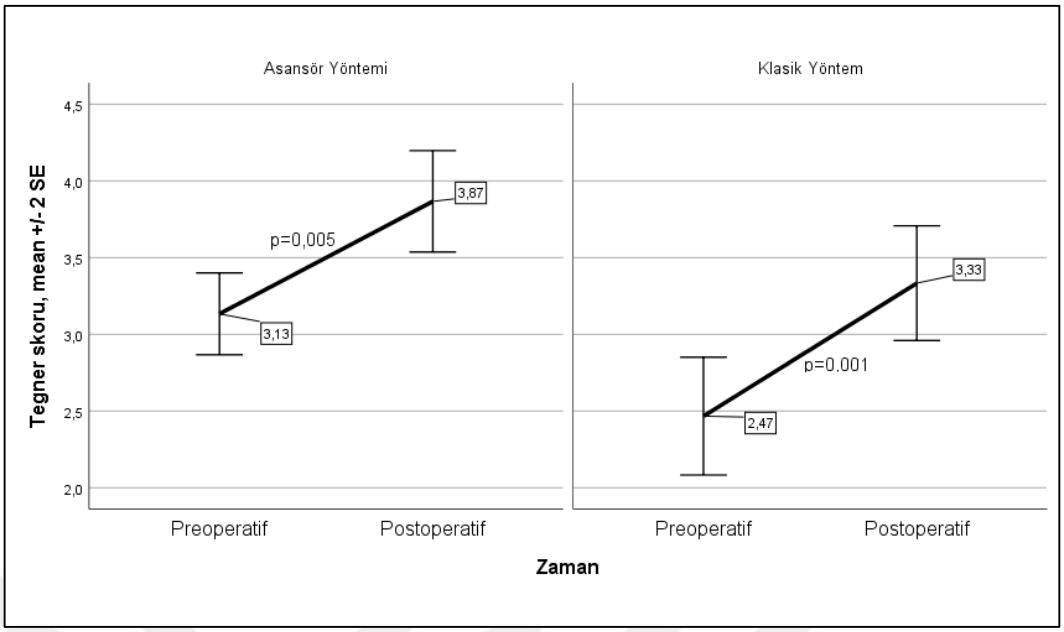
Şekil 21. İki Yöntemin Lysholm Diz Skoru Açısından Pre-Post Operatif Değişimi

İki yöntemin Lysholm Diz Skoru açısından ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişimi Şekil 21' de sunuldu. İki yöntemde de Lysholm Diz Skoru ameliyat öncesi değerlendirmeye göre ameliyat sonrası değerlendirmede istatistiksel anlamlı olarak arttı (Şekil 21). Bu değerlendirme Wilcoxon Signed Rank Test kullanılarak yapıldı.



Şekil 22. İki Yöntemin MR Ekstrüzyon Miktarı Açısından Pre-Post Operatif Değişimi

Asansör yönteminde, MR ekstrüzyon miktarı ameliyat öncesi değerlendirmeye göre ameliyat sonrası değerlendirmede istatistiksel anlamlı değişiklik saptanmadı. Klasik yöntemde ise MR ekstrüzyon miktarı ameliyat öncesi değerlendirmeye göre ameliyat sonrası değerlendirmede istatistiksel anlamlı olarak arttı (p=0,041). (Şekil 22). Bu değerlendirme Wilcoxon Signed Rank Test kullanılarak yapıldı.



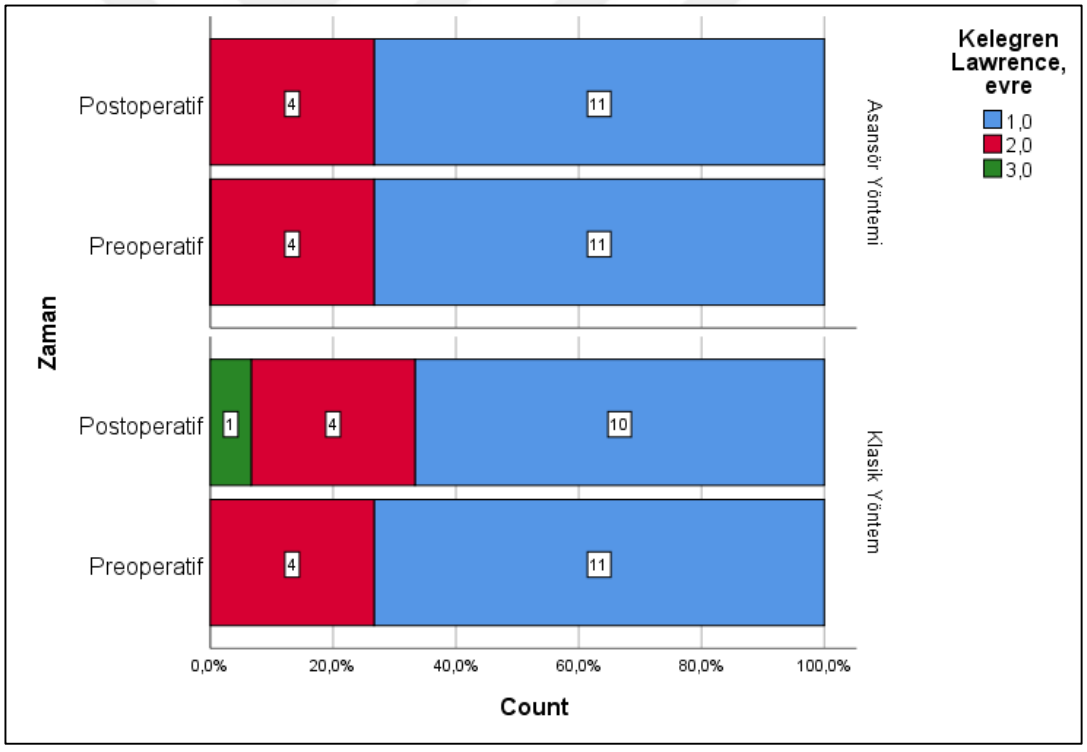
Şekil 23. İki Yöntemin Tegner Skoru Açısından Pre-Post Operatif Değişimi

Her iki grubun Tegner skoru ameliyat öncesi değerine göre ameliyat sonrası değerlendirmede istatistiksel anlamlı olarak arttı (Şekil 23). Bu artış Wilcoxon Signed Rank Test kullanılarak değerlendirildi.

İki grubun bazı klinik skorlama sistemleri ve MR ekstrüzyon miktarı açısından ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişiminin karşılaştırılması Tablo 5'de değerlendirildi. Bu değerlendirme Mann Whitney U Test ile yapıldı. Vizüel Analog Skala(VAS) değerlerinin ameliyat sonrası dönemde her iki grupta da ameliyat öncesi döneme göre azaldığı görüldü(p=0,004). Lysholm diz skorunda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişim, asansör yöntemi kullanılanlarda klasik yöntem kullananlara göre istatistiksel anlamlı bir değişiklik saptanmadı (p=0,184). MR ekstrüzyon miktarında ameliyat öncesi değerine oranla ameliyat sonrası değişim asansör yöntemi kullanılanlarda azalırken, klasik yöntem kullananlarda arttı ve bu fark istatistiksel anlamlı bulundu (p=0,016). Tegner Aktivite Skorunda ameliyat öncesi değerine oranla ameliyat sonrası değişimde asansör yöntemi kullanılanlarda klasik yöntem kullananlara göre istatistiksel anlamlı olarak daha az arttı (p=0,001).

Tablo 5. İki Yöntemin Bazı Skorlama Sistemleri ve MR Ekstrüzyon Miktarı Açısından Pre-Post Operatif Değişiminin Karşılaştırılması

	Asansör	Klasik	p
Vizüel Analog Skala Pre-post operatif değişim ortalama ± SD	2,60±1,05	3,73±0,88	**0,004**
Lysholm diz skoru Pre-post operatif değişim ortalama ± SD	17,86±17,34	26,13±17,84	0,184
MR ekstrüzyon miktarı Pre-post operatif değişim ortalama ± SD	-0,10±0,61	0,30±0,52	**0,016**
Tegner skoru Pre-post operatif değişim ortalama ± SD	1,31±0,71	2,48±0,88	**0,001**



Şekil 24. İki Yöntemin Kellegren Lawrence Evresi Açısından Pre-Post Operatif Değişimi

İki yöntemin Kellegren Lawrence evresi açısından ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişimi Şekil 24'te sunuldu. Mcnemar Testi kullanıldı. Asansör yöntemi kullanılanlarda ameliyat öncesi değerine oranla ameliyat sonrası bir değişiklik tespit edilmedi. Klasik yöntemde ise bir hastanın ameliyat öncesi evresi bir iken ameliyat

sonrası iki'ye bir diğerinin iki iken üç 'e yükseldi. Bu değişim istatistiksel anlamlı değildi (p=0,157).

Çalışmaya katılan hastalardan 1. Gruptan bir hastada ameliyat sonrası birinci ayında tünel yerinde cilt enfeksiyonu saptandı, IV antibiyotik ve pansuman ile tedavi edildi. 2. Gruptaki iki hastada da altıncı aydaki kontrolünde düğüme iliği implantında gevşeme izlendi, klinik skorlarında artış olan hastalar cerrayi kabul etmedi.

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında MMAKY olan ve asansör sistemi kullanarak tamir yapılan grupta, diz 45 derece fleksiyonda iken istenilen gerginlikte tespitin yapılabildiği, bu tespitin düğme implantı–kemik arayüzü gevşemesini azalttığı ve menisküs ekstrüzyonunu serbest düğüm ile düğme implantı tespiti(klasik yöntem) yapılan gruba göre daha çok azalttığı görülmüştür.

Medial menisküs posterior kök tamiri sonrası menisküs ekstrüzyonunu azaltmak amaçlanmış olsa da çoğu çalışmada ekstrüzyonun ameliyat sonrasında artmaya devam ettiği görülmüştür(70). Yapılan biyomekanik çalışmalarda TPT yönteminde en sık gevşemenin menisküs sütur arayüzünde olduğu gösterilmiştir(53). Fakat cerrahi esnasında biyomekanik çalışmalardaki gibi çıplak gözle tespit yapılamadığından düğme implantı-kemik arayüzünde istenilen tespit gerginliğini her zaman ideal olarak sağlamak mümkün olamamaktadır. Düğme implantı-kemik arayüzündeki bu gevşeklikler cerrahi sonrası meniskal ekstrüzyonun artışının bir sebebi olabilir.

MMAKY, eklem biyomekaniğinin bozulması ve artroz ile sonuçlanır. Allaire ve arkadaşlarının yaptığı bir biyomekanik çalışmada medial menisküs kök ayrışması olan hastalar ile komplet menisektomideki tibiofemoral temas basınçları eşit bulunmuştur(11). Tamir edilmeyen kök yırtıklarında artrozun çok hızlı gelişmesinden dolayı menisküsün korunması ve kökün tamiri gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda kadın cinsiyet, ileri yaş, varus dizilimi ve obezitenin kök yırtıkları için risk faktörü olduğu söylenmiştir(27). Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak kadın hasta sayısı(%76,6) erkek hasta sayısından daha fazladır.

Merdiven inip çıkmak, çömelmek gibi derin fleksiyon gerektiren hareketler sonucunda dejeneratif yırtıklar meydana gelir ve MMKY(Medial Menisküs Kök Yırtığı) dejeneratif zeminde gelişen yırtıklardır. Bu derin fleksiyon gerektiren hareketler esnasında hastalar dizinde bir ses (popping) ile başlayan ağrı tariflerler (8). Bizim çalışmamızda da hastalarımızda derin fleksiyon gerektiren basit travmalar

sonucu başlayan ağrı ve travma anında duyulan ses (popping) sık karşılaşılan bir bulgu olarak tespit edildi.

Moon ve arkadaşlarının yaptığı bir retrospektif bir çalışmada 51 MMKY hastasına TPT ile tamir yapıldı ve 33 aylık takip sonrasında VAS değerini azaldığı görüldü(57). Kamatsuki ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise 30 MMAKY hastasına tamir yapıldı ve 12 aylık takip sonucunda VAS değerinin azaldığı görüldü(71). Bu tez çalışmasında her iki grupta da ameliyat sonrası VAS değerinin azaldığı görüldü(Grup 1: p=0,001, Grup 2: p<0,001). Grup 2 deki VAS değer düşüşünün daha fazla olması ameliyat öncesi VAS ortalamasının Grup 2 de daha yüksek olmasından kaynaklandığı görülmektedir.

Hastaların kök tamiri sonrası klinik skorlarına bakıldığında Kaplan ve arkadaşlarının yaptığı 2 yıllık takipli bir çalışmada ameliyat sonrası Lysholm Skorlarının arttığı görülmüş. ($p < 0.001$)(70). Okazaki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise TSS(two simple stich) ve F-MMA(modifiye Masson Allen Süturu) sütur yöntemleri kullanılarak 2 grup karşılaştırılmış ve iki grubun da ameliyat sonrası skorlarının arttığı görülmüş ($p< 0.01$)(72). Chung ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ameliyat sonrası menisküs ekstrüzyonun arttığı ve azaldığı hastalar takipte 2 gruba ayrıldı ve iki grubun da ameliyat sonrası klinik skorlarının arttığı görüldü($p< 0.012$)(73). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak her iki grupta da ameliyat sonrası altıncı aydaki Lysholm Skorunun arttığı görüldü.(Grup 1: p=0,005, Grup 2: p=0,001)

MMAKY'de oluşan önemli değişiklikler arasında meniskal ekstrüzyon yer alır. Oluşan bu ekstrüzyon, osteoartrit oluşumuna zemin hazırlar(74). Hastaya çekilen MR'da ölçülen ekstrüzyonun midkoronal planda 3 mm'den fazla olması klinik olarak anlamlı kabul edilir ve kök yırtığı ile ilişkilidir(75). Kaplan ve arkadaşlarının yaptığı bir retrospektif çalışmada TPT yapılan MMAKY hastalarında ameliyat sonrası çekilen MR da ektrüzyon miktarının ameliyat öncesine oranla arttığı saptandı (70)($p < 0.02$). Moon ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da aynı şekilde ameliyat sonrası MR ekstrüzyon miktarının öncesine oranla arttığı görüdü(57) ($p < 0.001$). Yanagisiwa ve arkadaşlarının yaptığı bir retrospektif analizde ise 30 hastaya TPT yapıldı. 7 hastada

ekstrüzyon azaldı, 23 hastada ekstrüzyon arttı(76). Chung ve arkadaşlarının yaptığı bir retrospektif çalışmada ise 39 hastanın 12 aylık takibi sonrası çekilen MR'ında 23 hastada ekstrüzyon arttı, 16 hastada ise ekstrüzyon azaldı(73). Bizim çalışamızda ise literatürle uyumlu olarak klasik yöntem ile tamir edilmiş hastaların ameliyat sonrası altıncı aydaki MR ekstrüzyon miktarının arttığı görüldü (p=0,041). Asansör sistemi(1. Grup) ile tamir yapılan hastalarda ise MR ekstrüzyon miktarının azaldığı görüldü fakat istatiksel olarak anlamlı bulunmadı(p=0,156). Asansör yöntemi ile kök tespitinin istenilen gerginlikte ayarlanması, tespitin dizde istenilen fleksiyon derecesinde ve düğme implantı kemik arayüzünde gevşeme olmaksızın yapılabilmesi meniskal ekstrüzyonu azalttığını düşündürmektedir.

Chang ve arkadaşlarının yaptığı bir sistematik derlemede MMAKY olan ve artroskopik tamir yapılarak ortalama dört yıl takip edilen hastaların takip sonunda Tegner Aktivite Skor ve Lysholm Skorunun ameliyat öncesine oranla arttığı görüldü(77). Yanagisiwa ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da ameliyat sonrası Tegner Aktivite Skorunun genel olarak arttığı görüldü fakat istatiksel olarak anlamlı bulunmadı.(p:0.33)(76). Kamutsuki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise ameliyat sonrası Tegner Skorundaki artış istatiksel olarak anlamlı bulundu. ($p < 0.05$)(71). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak her iki grupta da ameliyat sonrası 6.aydaki Tegner Aktivite Skorunun arttığı görüldü.(Grup 1: p=0,005, Grup 2: p=0,001)

Anatomik şekilde tamir edilen kök yırtıklarında amaç dizin artroza gidiş sürecini geciktirmektir. Yanagisiwa ve arkadaşlarının yaptığı bir retrosepktif çalışmada TPT yapıldı. Hastalar 12 ay takip edildi meniskal ekstrüzyonun ameliyat sonrası arttığı grupta Kellegren Lawrence (K-L) evresinin ameliyat öncesine göre arttığı saptandı($p < 0.001$). Ekstrüzyonun azaldığı grupta ise anlamlı K-L Evre değişimi saptanmadı(76). (P:0,3). Chung ve arkadaşlarının çalışmasında da ameliyat sonrası ekstrüzyonun arttığı grupta K-L Evresinin progresyonunun artttığı gösterildi(p=0,009)(73). Yapılan bir metaanalizde kök tamiri sonrası kıkırdak dejenerasyonu ve K-L Evresinde progresyondan yavaşlama görülemedi ve artrozun önüne geçilemedi. ($P < 0.001$)(78). Bizim çalışmamızda Grup 1'de pre-postoperatif K-L evresinde bir değişiklik görülmezken Grup 2'de iki hasta da artrozun ilerlediği

görüldü. Grup 1'de artrozun ilerlemeyişini asansör sisteminin meniskal ekstrüzyonu arttırmadığından dolayı olduğunu düşünmekteyiz.

Transtibial pullout yöntemi ile kök tamirinde menisküse atılan ve tünelden geçirilen süturun çeşidinin ne olacağı ile alakalı bir görüş birliği yoktur. Nakama ve arkadaşlarının 24 insan kadavrasında yaptıkları bir çalışmada menisküs kadavrasında medial menisküs posterior kök yırtığı oluşturuldu. Oluşturulan bu yırtıklara 3 farklı sütür(Standart sütür-Etibond, ''UHMWPE(Ulta Yüksek Molekül Ağırlıklı Polietilen) suture tape'', ''UHMWPE suture'') çeşidi ile transtibial tespit yapıldı ve biomekanik olarak karşılaştırıldı. UHMWPE suture tape'in diğer iki sütür çeşidine oranla biomekanik testlerde daha üstün olduğu bulundu(79). Bizim çalışmamızda sütür çeşidi olarak UHMWPE(Suturemaxx-Türkiye) kullanıldı.

TPT ile kök tamirinde menisküste birden fazla düğüm tekniği kullanılmaktadır ve bir görüş birliği yoktur. Richard ve arkadaşlarının kadavralar üzerinde yaptığı bir biyomekanik çalışmada menisküs kök yırtıkları simple dikiş, çift simple dikiş, loop dikiş ve kilitli loop dikiş olmak üzere 4 farklı grup şeklinde tespit edildi ve dayanıklılıkları biyomekanik testlerle karşılaştırıldı. Kilitli loop dikişin diğerlerine oranla daha az gevşediği ve daha gergin olduğu gözlendi(80). Bu tez çalışmasında her iki grupta da double kilitli loop dikiş kullanıldı. Okazaki ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MMKY olan hastalar 2 gruba ayrıldı, bir gruba TSS (Çift Simple Dikiş) diğer gruba F-MMA(FasT-Fix-dependent modified Mason–Allen suture) ile transosseos tamir yapıldı. TSS yapılan grupta F-MMA ya kıyasla MMME(Medial Menisküs Medial Ekstrüzyon) miktarı daha fazla azaldı(P = 0.03). Her iki grupta da ameliyat sonrası Lysholm Skoru ameliyat öncesine göre anlamlı şekilde yükseldi(72). La Prade ve arkadaşlarının 32 insan kadavrasında yaptığı bir biomekanik çalışmada menisküslere dört farklı teknikte (TSS(two simple dikiş), MMA(modified masson allen dikiş), D-DLL(double kilitli dikiş), S-DLL(simple kilitli dikiş)) düğüm atıldı ve menisküs-sütur arayüzü gevşemeleri karşılaştırıldı. Testler sonucunda TSS ve MMA arasında anlamlı fark saptanmadı. TSS'nin S-DLL ve D-DLL'ye oranla gevşemeye daha dirençli olduğu görüldü(55). Bu tez çalışmasında her iki grupta da double kilitli loop dikiş kullanıldı.

Transtibial pullout tekniği ile menisküs tamirinde tek tibial tünel açılabildiği gibi çift tünel de açılabilir. Bett ve arkadaşlarının koyun kadavralarından yaptığı bir biyomekanik çalışmada bir grupta tek tünel diğer grupta çift tünel kullanılarak TPT ile medial menisküs posterior kök tamiri yapıldı. 10.000 siklik döngü sonrası iki grup arasında gevşeme açısından anlamlı farklılık görülmedi. Menisküste yeterli iyileşme gerçekleşene kadar yapılan siklik hareketlerde gevşeme için bir potansiyel risk olduğu gösterildi ve ameliyat sonrasındaki iyileşme sürecindeki rehabilitasyon sürecinin önemine dikkat çekildi(81). Bu tez çalışmasında her iki grupta da tek tibial tünel kullanıldı. Ameliyat sonrası rehabilitasyonda ise altı haftalık menisküs kaynama süreci boyunca tam yük verdirilmedi. İlk dört hafta 90 dereceden fazla fleksiyona izin verilmedi. Spora dönüşe ise altıncı ayda izin verildi. Literatürde kök tamiri sonrası rehabilitasyonda bir görüş birliği bulunmamaktadır(8).

Anthony ve arkadaşlarının domuz kadavrasında yaptıkları bir biomekanik çalışmada kadavralarda medial menisküs posterior kök yırtığı oluşturuldu ve kadavralar TPT ile tamir edildi ve biomekanik testlere sokuldu(53). 1000 siklik döngü sonrası Menisküs-Sütür Arayüzü, Düğme implantı-Kemik Arayüzü Ve Sütür Elongasyonundaki gevşemeler kaydedildi. Menisküs-Sütur arayüzündeki gevşemenin diğerlerine oranla daha yüksek olduğu saptandı. Düğme implantı -Kemik Arayüzü ve Sütur Elongasyonu arasında anlamlı fark saptanmadı. (P = .720).Kök tamirinde menisküs kökünün istenilen gergilinlikte tespit edilebilmesi biyomekanik testlerdeki gibi ideal şekilde izlenemediğinden istenmeyen gevşemeler ortaya çıkabilmektedir. Bu tip gevşemeler litratürde detaylıca incelenmemişse de birçok cerrah tarafından ameliyat esnasında sıkça gözlemlenmektedir. Ameliyat esnasında kök tamir tespitinde asansör sistemi kullanarak Düğme implantı-Kemik Arayüzü ‘ndeki bu gevşeme azaltılmaktadır.

6. SONUÇ

MMAKY sonucu kök tamiri yapılan hastalarda her iki grupta da ameliyat sonrası altı aylık klinik takipte klinik skorların arttığı görüldü. Ameliyat sonrası altıncı ayda çekilen MR'da ölçülen ekstrüzyonda Grup 1'de ekstrüzyonda azalma görülürken(istatiksel olarak anlamlı değil), Grup 2'de ekstrüzyonda artma görüldü. Böylece MMAKY' de asansör sistemi ile tamirin, klasik yöntem tamire göre menisküs ekstrüzyonunu azalttığı söylenebilir.

Cerrahi esnasında diz 45 derece fleksiyonda iken MMAKY' de asansör sistemi ile tamirde kökte istenilen gerginliğin daha rahat ayarlanabildiği görüldü. Takiplerde klasik yöntem ile tamirde iki hastada düğme implantında gevşeme tespit edilirken asansör sisteminde gevşeme görülmedi. Mevcut bulgularla asansör yöntemi ile MMAKY tamirinde Düğme implantı-Kemik Arayüzü'ünde gevşeme görülmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Bhatia S, LaPrade CM, Ellman MB, LaPrade RF. Meniscal root tears: significance, diagnosis, and treatment. Am J Sports Med. Aralık 2014;42(12):3016-30.
2. Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. The basic science of human knee menisci: structure, composition, and function. Sports Health. Temmuz 2012;4(4):340-51.
3. Koenig JH, Ranawat AS, Umans HR, Difelice GS. Meniscal root tears: diagnosis and treatment. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Eylül 2009;25(9):1025-32.
4. Kim JG, Lee YS, Bae TS, Ha JK, Lee DH, Kim YJ, vd. Tibiofemoral contact mechanics following posterior root of medial meniscus tear, repair, meniscectomy, and allograft transplantation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Eylül 2013;21(9):2121-5.
5. Lerer DB, Umans HR, Hu MX, Jones MH. The role of meniscal root pathology and radial meniscal tear in medial meniscal extrusion. Skeletal Radiol. Ekim 2004;33(10):569-74.
6. Pache S, Aman ZS, Kennedy M, Nakama GY, Moatshe G, Ziegler C, vd. Meniscal Root Tears: Current Concepts Review. Arch Bone Jt Surg. Temmuz 2018;6(4):250-9.
7. Jones AO, Houang MTW, Low RS, Wood DG. Medial meniscus posterior root attachment injury and degeneration: MRI findings. Australas Radiol. Ağustos 2006;50(4):306-13.
8. Strauss EJ, Day MS, Ryan M, Jazrawi L. Evaluation, Treatment, and Outcomes of Meniscal Root Tears: A Critical Analysis Review. JBJS Rev. 09 Ağustos 2016;4(8):e4.
9. LaPrade RF, Matheny LM, Moulton SG, James EW, Dean CS. Posterior Meniscal Root Repairs: Outcomes of an Anatomic Transtibial Pull-Out Technique. Am J Sports Med. Mart 2017;45(4):884-91.
10. Pagnani MJ, Cooper DE, Warren RF. Extrusion of the medial meniscus. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. 1991;7(3):297-300.
11. Allaire R, Muriuki M, Gilbertson L, Harner CD. Biomechanical consequences of a tear of the posterior root of the medial meniscus. Similar to total meniscectomy. J Bone Joint Surg Am. Eylül 2008;90(9):1922-31.
12. Marzo JM, Gurske-DePerio J. Effects of medial meniscus posterior horn avulsion and repair on tibiofemoral contact area and peak contact pressure with clinical implications. Am J Sports Med. Ocak 2009;37(1):124-9.
13. LaPrade CM, Jansson KS, Dornan G, Smith SD, Wijdicks CA, LaPrade RF. Altered tibiofemoral contact mechanics due to lateral meniscus posterior horn root avulsions and radial tears can be restored with in situ pull-out suture repairs. J Bone Joint Surg Am. 19 Mart 2014;96(6):471-9.

14. Tuncel E. Klinik Radyoloji. 2. bs. Bursa: Nobel Tıp Kıtapevi; 2008. 106,789.
15. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. Clin Orthop. 1975;(109):184-92.
16. Mink JH. MRI of the musculoskeletal system: a teaching file. New York: Raven Press; 1990. 251-385 s.
17. Rath E, Richmond JC. The menisci: basic science and advances in treatment. Br J Sports Med. Ağustos 2000;34(4):252-7.
18. Herwig J, Egner E, Buddecke E. Chemical changes of human knee joint menisci in various stages of degeneration. Ann Rheum Dis. Ağustos 1984;43(4):635-40.
19. Cheung HS. Distribution of type I, II, III and V in the pepsin solubilized collagens in bovine menisci. Connect Tissue Res. 1987;16(4):343-56.
20. Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. J Biomed Eng. Nisan 1983;5(2):157-61.
21. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. J Bone Joint Surg Am. Nisan 1983;65(4):538-47.
22. Assimakopoulos AP, Katonis PG, Agapitos MV, Exarchou EI. The innervation of the human meniscus. Clin Orthop. Şubat 1992;(275):232-6.
23. Tandogan N. The meniscus: biomechanics, kinematics and function. Acta Orthop Traumatol Turc. 11 Eylül 2006;31(5):397-401.
24. Bhatia S, Korth K, Van Thiel GS, Gupta D, Cole BJ, Bach BR, vd. Effect of reamer design on posteriorization of the tibial tunnel during endoscopic transtibial anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med. Haziran 2013;41(6):1282-9.
25. Johannsen AM, Civitarese DM, Padalecki JR, Goldsmith MT, Wijdicks CA, LaPrade RF. Qualitative and quantitative anatomic analysis of the posterior root attachments of the medial and lateral menisci. Am J Sports Med. Ekim 2012;40(10):2342-7.
26. LaPrade CM, Ellman MB, Rasmussen MT, James EW, Wijdicks CA, Engebretsen L, vd. Anatomy of the anterior root attachments of the medial and lateral menisci: a quantitative analysis. Am J Sports Med. Ekim 2014;42(10):2386-92.
27. Hwang BY, Kim SJ, Lee SW, Lee HE, Lee CK, Hunter DJ, vd. Risk factors for medial meniscus posterior root tear. Am J Sports Med. Temmuz 2012;40(7):1606-10.
28. Brody JM, Lin HM, Hulstyn MJ, Tung GA. Lateral meniscus root tear and meniscus extrusion with anterior cruciate ligament tear. Radiology. Haziran 2006;239(3):805-10.
29. Padalecki JR, Jansson KS, Smith SD, Dornan GJ, Pierce CM, Wijdicks CA, vd. Biomechanical consequences of a complete radial tear adjacent to the medial meniscus posterior root attachment site: in situ pull-out repair restores derangement of joint mechanics. Am J Sports Med. Mart 2014;42(3):699-707.

30. Forkel P, von Deimling C, Lacheta L, Imhoff FB, Foehr P, Willinger L, vd. Repair of the lateral posterior meniscal root improves stability in an ACL-deficient knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Ağustos 2018;26(8):2302-9.

31. Feucht MJ, Salzmann GM, Bode G, Pestka JM, Kühle J, Südkamp NP, vd. Posterior root tears of the lateral meniscus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Ocak 2015;23(1):119-25.

32. Gupte CM, Bull AM j, Thomas RD, Amis AA. A review of the function and biomechanics of the meniscofemoral ligaments. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Şubat 2003;19(2):161-71.

33. Kim YJ, Kim JG, Chang SH, Shim JC, Kim SB, Lee MY. Posterior root tear of the medial meniscus in multiple knee ligament injuries. The Knee. Ekim 2010;17(5):324-8.

34. LaPrade CM, James EW, Cram TR, Feagin JA, Engebretsen L, LaPrade RF. Meniscal root tears: a classification system based on tear morphology. Am J Sports Med. Şubat 2015;43(2):363-9.

35. Seil R, Dück K, Pape D. A clinical sign to detect root avulsions of the posterior horn of the medial meniscus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Aralık 2011;19(12):2072-5.

36. Akmese R, Malatyalı B, Kocaoglu H, Akkaya Z, Kalem M. A New Clinical Sign for Diagnosing Medial Meniscus Posterior Root Tear. Orthop J Sports Med. Ocak 2021;9(1):2325967120975511.

37. Ozkoc G, Circi E, Gonc U, Irgit K, Pourbagher A, Tandogan RN. Radial tears in the root of the posterior horn of the medial meniscus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Eylül 2008;16(9):849-54.

38. Choi CJ, Choi YJ, Song IB, Choi CH. Characteristics of radial tears in the posterior horn of the medial meniscus compared to horizontal tears. Clin Orthop Surg. Haziran 2011;3(2):128-32.

39. Bin SI, Kim JM, Shin SJ. Radial tears of the posterior horn of the medial meniscus. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Nisan 2004;20(4):373-8.

40. Lim HC, Bae JH, Wang JH, Seok CW, Kim MK. Non-operative treatment of degenerative posterior root tear of the medial meniscus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Nisan 2010;18(4):535-9.

41. Carreau JH, Sitton SE, Bollier M. Medial Meniscus Root Tear in the Middle Aged Patient: A Case Based Review. Iowa Orthop J. 2017;37:123-32.

42. Lee DW, Ha JK, Kim JG. Medial meniscus posterior root tear: a comprehensive review. Knee Surg Relat Res. Eylül 2014;26(3):125-34.

43. Han SB, Shetty GM, Lee DH, Chae DJ, Seo SS, Wang KH, vd. Unfavorable results of partial meniscectomy for complete posterior medial meniscus root tear with early osteoarthritis: a 5- to 8-year follow-up study. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Ekim 2010;26(10):1326-32.

44. Stärke C, Kopf S, Gröbel KH, Becker R. The effect of a nonanatomic repair of the meniscal horn attachment on meniscal tension: a biomechanical study. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Mart 2010;26(3):358-65.

45. Chung KS, Choi CH, Bae TS, Ha JK, Jun DJ, Wang JH, vd. Comparison of Tibiofemoral Contact Mechanics After Various Transtibial and All-Inside Fixation Techniques for Medial Meniscus Posterior Root Radial Tears in a Porcine Model. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg. 01 Nisan 2018;34(4):1060-8.

46. Wang KH, Hwang DH, Cho JH, Changale SD, Woo SJ, Nha KW. Arthroscopic direct repair for a complete radial tear of the posterior root of the medial meniscus. Clin Orthop Surg. Aralık 2011;3(4):332-5.

47. Petersen W, Zantop T. [Avulsion injury to the posterior horn of the lateral meniscus. Technique for arthroscopic refixation]. Unfallchirurg. Kasım 2006;109(11):984-7.

48. Samy TM, Nassar WAM, Zakaria ZM, Farrag Abdelaziz AK. Medial Meniscus Posterior Root Tear Repair Using a 2-Simple-Suture Pullout Technique. Arthrosc Tech. Haziran 2017;6(3):e579-83.

49. Chahla J, Moulton SG, LaPrade CM, Dean CS, LaPrade RF. Posterior Meniscal Root Repair: The Transtibial Double Tunnel Pullout Technique. Arthrosc Tech. Nisan 2016;5(2):e291-6.

50. Ulku TK, Kaya A, Kocaoglu B. Suture configuration techniques have no effect on mid-term clinical outcomes of arthroscopic meniscus root repairs. The Knee. Haziran 2020;27(3):676-82.

51. Ahn JH, Wang JH, Lim HC, Bae JH, Park JS, Yoo JC, vd. Double transosseous pull out suture technique for transection of posterior horn of medial meniscus. Arch Orthop Trauma Surg. Mart 2009;129(3):387-92.

52. Christopher M. LaPrade,BA, Matthew D. LaPrade. biomechanical Evaluation of the Transtibial Pull-Out Technique for Posterior Medial Meniscal Root Repairs Using 1 and 2 Transtibial Bone Tunnels. Am J Sports Med. 2015;Vol. 43, No. 4(Vol. 43, No. 4).

53. Cerminara AJ, LaPrade CM, Smith SD, Ellman MB, Wijdicks CA, LaPrade RF. Biomechanical evaluation of a transtibial pull-out meniscal root repair: challenging the bungee effect. Am J Sports Med. Aralık 2014;42(12):2988-95.

54. Okimura S, Mae T, Tachibana Y, Iuchi R, Nakata K, Yamashita T, vd. Biomechanical comparison of meniscus-suture constructs for pullout repair of medial meniscus posterior root tears. J Exp Orthop. 15 Nisan 2019;6(1):17.

55. LaPrade RF, LaPrade CM, Ellman MB, Turnbull TL, Cerminara AJ, Wijdicks CA. Cyclic displacement after meniscal root repair fixation: a human biomechanical evaluation. Am J Sports Med. Nisan 2015;43(4):892-8.

56. De Simoni C LP. Open-wedge high tibial osteotomy with rigid plate fixation. Tech Knee Surg; 2002. 93-105 s.

57. Moon HK, Koh YG, Kim YC, Park YS, Jo SB, Kwon SK. Prognostic factors of arthroscopic pull-out repair for a posterior root tear of the medial meniscus. Am J Sports Med. Mayıs 2012;40(5):1138-43.

58. Seo HS, Lee SC, Jung KA. Second-look arthroscopic findings after repairs of posterior root tears of the medial meniscus. Am J Sports Med. Ocak 2011;39(1):99-107.

59. Ke X, Qiu J, Chen S, Sun X, Wu F, Yang G, vd. Concurrent arthroscopic meniscal repair during open-wedge high tibial osteotomy is not clinically beneficial for medial meniscus posterior root tears. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Mart 2021;29(3):955-65.

60. Lee OS, Lee SH, Lee YS. Comparison of the Radiologic, Arthroscopic, and Clinical Outcomes between Repaired versus Unrepaired Medial Meniscus Posterior Horn Root Tear During Open Wedge High Tibial Osteotomy. J Knee Surg. Ocak 2021;34(1):57-66.

61. Krych AJ, Johnson NR, Mohan R, Dahm DL, Levy BA, Stuart MJ. Partial meniscectomy provides no benefit for symptomatic degenerative medial meniscus posterior root tears. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Nisan 2018;26(4):1117-22.

62. Chung KS, Ha JK, Yeom CH, Ra HJ, Jang HS, Choi SH, vd. Comparison of Clinical and Radiologic Results Between Partial Meniscectomy and Refixation of Medial Meniscus Posterior Root Tears: A Minimum 5-Year Follow-up. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg. 01 Ekim 2015;31(10):1941-50.

63. Faucett SC, Geisler BP, Chahla J, Krych AJ, Kurzweil PR, Garner AM, vd. Meniscus Root Repair vs Meniscectomy or Nonoperative Management to Prevent Knee Osteoarthritis After Medial Meniscus Root Tears: Clinical and Economic Effectiveness. Am J Sports Med. Mart 2019;47(3):762-9.

64. Atoun E, Debbi R, Lubovsky O, Weiler A, Debbi E, Rath E. Arthroscopic Trans-Portal Deep Medial Collateral Ligament Pie-Crusting Release. Arthrosc Tech. 01 Şubat 2013;2(1):e41-3.

65. Jones LD, Mellon SJ, Kruger N, Monk AP, Price AJ, Beard DJ. Medial meniscal extrusion: a validation study comparing different methods of assessment. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Nisan 2018;26(4):1152-7.

66. Kellgren JH, Lawrence J. Radiological assessment of osteo-arthrosis. Ann Rheum Dis. 1957;16(4):494.

67. Slattery C, Kweon CY. Classifications in Brief: Outerbridge Classification of Chondral Lesions. Clin Orthop. Ekim 2018;476(10):2101-4.

68. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop. Eylül 1985;(198):43-9.

69. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. J Clin Pharmacol. Mart 2014;54(3):241-4.

70. Kaplan DJ, Alaia EF, Dold AP, et al. Increased extrusion and ICRS grades at 2-year follow-up following transtibial medial meniscal root repair evaluated by MRI. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2018;26(9):2826-34.

71. Kamatsuki Y, Furumatsu T, Hiranaka T, Okazaki Y, Okazaki Y, Kodama Y, vd. Placement of an anatomic tibial tunnel significantly improves the medial meniscus posterior extrusion at 90° of knee flexion following medial meniscus posterior root pullout repair. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Nisan 2021;29(4):1025-34.

72. Okazaki Y, Furumatsu T, Hiranaka T, Kodama Y, Kamatsuki Y, Kintaka K, vd. Two simple stitches for medial meniscus posterior root repair prevents the progression of meniscal extrusion and reduces intrameniscal signal intensity better than modified Mason-Allen sutures. Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol. Ağustos 2021;31(6):1005-13.

73. Chung KS, Ha JK, Ra HJ, Nam GW, Kim JG. Pullout Fixation of Posterior Medial Meniscus Root Tears: Correlation Between Meniscus Extrusion and Midterm Clinical Results. Am J Sports Med. Ocak 2017;45(1):42-9.

74. Aylanç N, Ertem ŞB. MEDİAL MENİSKAL EKSTRÜZYON İLE DEJENERATİF ARTRİTİN NEDEN SONUÇ İLİŞKİSİ BAKIMINDAN İNCELENMESİ Investigation of the Cause-Effect Relationship Between Degenerative Arthritis and Medial Meniscal Extrusion. Bozok Tıp Derg. 08 Haziran 2020;10(2):16-22.

75. Farivar D, Hevesi M, Fortier LM, Azua E, LaPrade RF, Chahla J. Meniscal Extrusion Measurements After Posterior Medial Meniscus Root Tears: A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Sports Med. 21 Aralık 2022;3635465221131005.

76. Yanagisawa S, Kimura M, Hagiwara K, Ogoshi A. Association between postoperative meniscal extrusion and clinical outcomes of the pullout fixation technique for medial meniscus posterior root tear. Asia-Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol. Temmuz 2020;21:27-31.

77. Chang PS, Radtke L, Ward P, Brophy RH. Midterm Outcomes of Posterior Medial Meniscus Root Tear Repair: A Systematic Review. Am J Sports Med. 01 Şubat 2022;50(2):545-53.

78. Chung KS, Ha JK, Ra HJ, Kim JG. A meta-analysis of clinical and radiographic outcomes of posterior horn medial meniscus root repairs. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. Mayıs 2016;24(5):1455-68.

79. Nakama GY, Aman ZS, Storaci HW, Kuczmarski AS, Krob JJ, Strauss MJ. Different Suture Materials for Arthroscopic Transtibial Pull-out Repair of Medial Meniscal Posterior Root Tears: A Human Biomechanical Study. Orthop J Sports Med. Eylül 2019;7(9):2325967119873274.

80. Mitchell R, Pitts R, Kim YM, Matava MJ. Medial Meniscal Root Avulsion: A Biomechanical Comparison of 4 Different Repair Constructs. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Ocak 2016;32(1):111-9.

81. Steineman BD, LaPrade RF, Haut Donahue TL. Loosening of Transtibial Pullout Meniscal Root Repairs due to Simulated Rehabilitation Is Unrecoverable: A Biomechanical Study. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg. 01 Nisan 2019;35(4):1232-9.

EKLER

EK-1. Erişkin Hastalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Araştırma Projesinin Adı: Medial Menisküs Posterior Kök Yırtıklarında Endobutton ile Tespitte Asansör ve Serbest Düğüm Yöntemlerinin Klinik Sonuçları

Sorumlu Araştırıcının Adı: Doç. Dr. Ahmet Emre PAKSOY

Diğer Araştırıcıların Adı:, Arş. Gör. Dr. Güneş SARIKAYA

Destekleyici (varsa):

"**Medial Menisküs Posterior Kök Yırtıklarında Endobutton ile Tespitte Asansör ve Serbest Düğüm Yöntemlerinin Klinik Sonuçları** ''isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizde medial menisküs posterior kök yırtığı bulunmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, Dr. Ahmet Emre PAKSOY'nin sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- *Araştırmanın Amacı;* Bu çalışmada medial menisküs posterior kök yırtığı olan hastalarda artroskopik transtibial pullout yöntemi kullanılarak endobutton ile tespitte serbest düğüm ile asansör sisteminin klinik sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.
- *Bu çalışmaya toplamda 30 hasta katılacaktır.* .

Bu çalışmaya katılmalı mıyım? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- Bu çalışmada medial menisküs posterior kök yırtığı olan hastalara transtibial pullout yöntemi kullanılarak endobutton tespitinde asansör sistemi veya serbest düğüm tekniği kullanılacaktır. Her iki yöntemde de hastanın dizinde iki tane 1'er cm lik sütüre edilmiş cerrahi yarası ve diz altı kaval kemiğinde 3 cm lik sütüre edilmiş cerrahi yarası olucaktır. Her iki gruba da fiber dikiş ipi ve endobutton kullanılacak olup tamir yapıldıktan sonra bunlar hastanın vücudunda kalacaktır. Hasta ameliyat kararını verdikten sonra ameliyat tarihinden hemen önce ve ameliyattan sonraki altıncı ayda hastanın poliklinik kontrolüne gitmesi ve muayene edilmesi planlanmaktadır. Poliklinik kontrolünde hastaya sadece iki yönlü diz grafisi çekilecektir.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

1. Yapılan artroskopik işleme bağlı ameliyat yerinde enfeksiyon görülebilir. Eklem sertliği ve diz hareketleri esnasında ağrı meydana gelebilir..

Çalışmada yer almamın yararları nelerdir?

Medial menisküs posterior kök yırtığı tamir edilmediği takdirde hızlı bir şekilde diz ekleminde dejeneratif değişiklere yol açacağından artroplastiye gidişi hızlandırmaktadır. Hastalarımızı transtibial pullout yöntemi ile tedavi ettiğimizde bu dejeneratif süreci yavaşlatmış ve hastalarımızın klinik olarak daha iyi bir seviyeye gidişini amaçlamış bulunmaktayız.

Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Güneş SARIKAYA

GÖREVİ : Araştırma Görevlisi

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Atatürk Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında, Dr. Güneş Sarıkaya tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim).* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Güneş Sarıkaya'yı GSM numarasından veya Atatürk Üniversitesi Ortopedi bölümünden arayabileceğimi biliyorum. (Doktor ismi, telefon ve adres bilgileri mutlaka belirtilmelidir)

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

AYDINLATMA ve KATILIMCININ BEYANI KESİNLİKLE BİRBİRLERİNİN DEVAMI ŞEKLİNDE OLACAKTIR. AYRI AYRI SAYFALARDA YER *ALMAYACAKTIR.*