



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**

**İSTANBUL SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**MENİSKÜS YIRTIKLARININ ARTROSKOPİK TAMİRİNDE ALL INSİDE  
VE INSİDE OUT TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Zana ÖZMEN**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL 2023**





**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**

**İSTANBUL SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**MENİSKÜS YIRTIKLARININ ARTROSKOPİK TAMİRİNDE ALL İNSİDE  
VE İNSİDE OUT TEKNİKLERİNİN KARŞILIŞTIRILMASI**

**Dr. Zana ÖZMEN**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Esra ÇİRCİ ÖZYÜREK**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL 2023**

## TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesinden istifade ettiğim eğitim sorumlum Prof. Dr. Yusuf ÖZTÜRKMEN hocama sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim ve tez hazırlama süresince değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, her konuda gerekli desteklerini esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Esra ÇİRCİ ÖZYÜREK saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince beraber çalışma fırsatı bulduğum ve bana her daim yol gösteren kliniğimizin değerli hocaları, Doç. Dr. Yunus ATICI'ya, Doç. Dr. Sinan ERDOĞAN'a, Doç. Dr. Engin ÇARKÇI'ya, Doç. Dr. Fevzi BİRİŞİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim sırasında değerli tecrübelerinden istifade ettiğim başasistanımız Op. Dr. Ahmet ŞENEL'e; uzmanlarımız Op. Dr. İ. Erhan MUMCUOĞLU'na, Op. Dr. Ali BAYMAN'a, Op. Dr. Mustafa GÜNGÖR'e, Doç. Dr. Cenk ERMUTLU'ya, Op. Dr. Albert ÇAKAR'a, Op. Dr. Alican BARIŞ'a, Doç. Dr. Tahsin GÜRPINAR'a, Op. Dr. M. Coşkun ARSLAN'a, Op. Dr. Yücel BİLGİN'e, Op. Dr. Ayberk ÖNAL'a, Op. Dr. Tuna PEHLİVANOĞLU'na, Op. Dr. Özcan KAYA'ya, Op. Dr. Enes KANAY'a, Op. Dr. Murat EREN'e, Op. Dr. Zafer SOLAK'a teşekkürlerimi sunarım. Asistanlığım süresince beraber çalışma fırsatı yakaladığım Op. Dr. Atakan TELATAR'a, Op. Dr. Taner KAYA'ya, Op. Dr. Barış ACAR'a, Op. Dr. Neşet TANG'a, Op. Dr. İbrahim DOĞAN'a, Op. Dr. Ahmet Sinan KALYENCİ'ye, Op. Dr. İlhan KETENCİ'ye Op. Dr. Saltuk Buğra TEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığın zorlu ve güzel günlerini geçirdiğim, beraber çalıştığım ve çalışmaktan gurur ve onur duyduğum asistan arkadaşlarım Dr. Selman SERT'e, Dr. Mehmet Akif AKTAŞ'a, Dr. Recep POLAT'a, Dr. Özgür Doğuş GÖZLÜ'ye, Dr. Emre CİHAN'a, Dr. Kadircan ÖZBALTACI'ya, Dr. Batuhan DEDE'ye, Dr. Şerefhan Renas BAĞATIR'a, Dr. Yunus Emre DİKİCİ'ye, Dr. Cemal AÇIKGÖZ'e, Dr. Alperen KILIÇARSLAN'a, Dr. Doruk Kaan BAŞTÜRK'e, Dr. Onur GÜNDAY'a, Dr. Ahmet ŞENGÜL'e şükranlarımı bildiririm.

Beraber çalıştığım sağlık emekçileri olan hemşire arkadaşlarımıza, ameliyathane ve servis personellerimize, sekreterlerimize, fizyoterapistimize ve özellikle bizlere abilik de yapan Cemal HAMZA olmak üzere bütün ortopedi teknikerlerimize teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında bana maddi ve manevi olarak destek olan, zor günlerimde her zaman yanımda olan, bugünlere gelebilmemin sebebi annem Zühre ÖZMEN, babam Sait ÖZMEN ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Tarihçe .....	3
2.2. Menisküs Anatomisi.....	4
2.3. Menisküs Biyolojisi.....	6
2.4.Menisküs Kanlanması.....	6
2.5.Menisküslerin İnnervasyonu.....	8
2.6. Menisküs Biyomekaniği ve Fonksiyonları.....	9
2.7. Menisküs Yırtıklarında Predispozan Faktörler ve Oluş Mekanizması.....	10
2.8. Menisküs Yırtıklarında Sınıflama.....	12
2.9. Menisküs Yırtıklarında Klinik Özellikler ve Bulgular.....	15
2.10. Tanı Testleri.....	16
2.10.1. Mc Murray testi.....	16
2.10.2. Apley Grind testi.....	17
2.10.3. Thessaly testi.....	17
2.10.4. Ege testi.....	18
2.11. Menisküslerin Görüntüleme Yöntemleri.....	18
2.11.1. Direkt Grafi.....	18
2.11.2. Bilgisayarlı Tomografi.....	19
2.11.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	19
2.12. Menisküs Yırtıklarında Tedavi.....	20

2.12.1. Konservatif Tedavi.....	20
2.12.2. Cerrahi Tedavi.....	21
2.12.2.1. Menisektomi .....	22
2.12.2.2. Cerrahi Onarım.....	23
2.12.2.3. Biyolojik Stimülasyon.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1.Hastalar .....	27
3.2.Cerrahi Teknik.....	33
3.3.Cerrahi Sonrası Takip.....	34
3.4. İstatiksel Analiz.....	35
4. BULGULAR.....	36
5. TARTIŞMA.....	51
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
7. KAYNAKÇA.....	59

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**IKDC:** International Knee Documentation Committee

**VAS:** Vizüel Analog Skala

**K-K :** Kırmızı-kırmızı bölge

**K-B:** Kırmızı-beyaz bölge

**ÖÇB:** Ön Çapraz Bağ

**ÖÇBR:** Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu

**MCL:** Medial Collateral Ligament

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme

**mm:** milimetre

**cm:** santimetre

**PRP:** Plateletten Zengin Plazma

**gr:** Gram

**I.V. :** intravenöz

**BMVP:** Kemik İliği Zenginleştirme Prosedürü

**ark.:** Arkadaşları

**preop:** Ameliyat öncesi

**postop:** Ameliyat sonrası

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Menisküs anatomisi; tibia platosunun üstten görünümü.....	5
Şekil 2: Menisküsün fibriler yapısı.....	6
Şekil 3: Yetişkin menisküs mikrovasküler yapısı.....	7
Şekil 4: Menisküsün bölgesel kanlanması.....	8
Şekil 5: O'Connor sınıflaması. Yırtığın şekline göre sınıflama.....	12
Şekil 6: Cooper tarafından tanımlanan menisküs alanları.....	13
Şekil 7: Bölgesel menisküs kanlanması.....	14
Şekil 8: Mc Murray testi.....	17
Şekil 9: Apley Grind testi.....	17
Şekil 10: Ege testi.....	18
Şekil 11: MRG'de menisküs lezyonlarının evrelendirilmesi.....	20
Şekil 12: Inside out menisküs tamiri.....	24
Şekil 13: Outside in menisküs tamiri.....	25
Şekil 14: All inside menisküs tamiri.....	26
Şekil 15: Lysholm diz skorlama ölçeği.....	28
Şekil 16: VAS değerlendirme ölçeği.....	29
Şekil 17: IKDC sübjektif diz değerlendirme formu.....	32

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Hastaların demografik verileri ve detaylı operasyon verileri.....	37
Tablo 2: Hastaların ağrı skalaları ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları.....	38
Tablo 3: Cinsiyete göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları.....	39
Tablo 4: Sigara kullanımına göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları.....	41
Tablo 5: Tamir uygulanan menisküs tarafına göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları.....	42
Tablo 6: Yırtık zonuna göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları.....	44
Tablo 7: ÖÇBR yapılan ve BMVP uygulanan hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları.....	45
Tablo 8: Yırtık tipine göre ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması.....	47
Tablo 9: Menisküs yırtıklarında tamir yöntemlerine göre ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması.....	49
Tablo 10: Operasyon süresinin tamir yöntemleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması.....	50

## ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızda menisküs yaralanması nedeniyle kliniğimize başvuran ve menisküs tamiri uygulanan hastaların demografik bilgilerini, yırtık yerleşim yeri, yırtığın tipi, tamir yöntemine göre klinik sonuçlarını Lysholm ve International Knee Documentation Committee (IKDC) skorları ve VAS skalası ile değerlendirilmesi ve sonuçlar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi amaçlandı.

**Materyal ve Metod:** Hastanemize izole veya ÖÇB yırtığı ile beraber menisküs yırtığı nedeniyle başvurup, 15-40 yaş arası longitudinal yırtık paternine sahip kırmızı-kırmızı veya kırmızı-beyaz bölgede yırtığı bulunan artroskopik tamir uyguladığımız 59 hasta prospektif olarak değerlendirildi. 22 hasta all inside, 22 hasta inside out ve 15 hasta hybrid teknik kullanılarak tamir uygulandı. Hastaların kliniği ve diz fonksiyonel durumları preop ve postop 12.ay kontrollerinde IKDC, Lysholm ve VAS ile değerlendirildi. Hasta demografik verilerinin, sigara kullanımının, yırtığın yerinin, yırtık şeklinin, yırtık zonunun ve tamir tipinin fonksiyonel sonuçlara etkilerini inceledik.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan hastaların 52'si (%88,1) erkek, 7'si (%11,9) kadındı. Hastaların 34'ünün (57,6) sağ dizinde, 25'inin (%42,4) sol dizinde menisküs yırtığı mevcuttu. Vakaların 15'inde (%25,4) lateral menisküs, 44'ünde (%74,6) medial menisküs yırtığı oluşmuş olup yerleşim yeri açısından 14'ü (%23,7) anterior boynuz + korpus + posterior boynuz, 15'i (%25,4) korpus + posterior boynuz, 11'i (%18,6) corpus, 19'u (%32,2) posterior boynuzdaki yırtık sebebiyle tamir uygulandı. Longitudinal yırtık kendi içerisinde basit longitudinal, kova sapı ve kompleks olarak sınıflandırıldı. Hastaların 38'inde (%64,4) basit longitudinal, 14'ünde (23,7) kova sapı yırtığı ve 7'sinde (%11,9) kompleks yırtık mevcuttu. Yaralanma zonu açısından 31 (%52,5) hastada kırmızı-kırmızı bölge etkilenmişken 28 (%47,5) hastada kırmızı-beyaz bölge etkilenmişti. Hastaların 34'ü (%57,6) sigara içerken, 25'i (%42,4) sigara içmiyordu. Menisküs onarımı için 22 (%37,3) hastada all inside, 22 (%37,3) hastada inside out ve 15 (%25,4) hastada ise all inside ve inside out teknik beraber (hybrid) kullanılmıştır.

Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması  $26,6 \pm 6,6$  (dağılım 15-40) olarak bulundu. Menisküs onarımı için kullanılan sütür sayısı ortalama  $2,8 \pm 1,4$  (dağılım 1-7) idi. Hastaların BMI indeksi ortalama  $24,5 \pm 6,6$  (dağılım 17,3-33,3) idi.

Üç tamir tekniği grup içinde preop ve postop 12. ayda Lysholm, IKDC ve VAS değerleri ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak iyileşme sağlandı ( $p < 0.001$ ). Hastaların operasyon sonrası VAS skalası ve LYSHOLM fonksiyonel skorları açısından all inside, inside out ve hybrid teknikler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ( $p > 0.05$ ). All inside tamir tekniği uygulanan hastaların operasyon sonrası İKDC skoru inside out ve hybrid teknik uygulanan hastalarla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tespit edildi ( $p < 0.05$ ).

İzole menisküs yırtıklarının tamirinde operasyon süresi inside out tekniğe göre anlamlı olarak daha kısa bulundu ( $p < 0.001$ ). ÖÇBR ile beraber yapılan menisküs tamirlerimizde de all inside ve hybrid yöntemlerde inside out yöneme göre anlamlı olarak daha kısa operasyon süreleri bulundu ( $p < 0.001$ ;  $p < 0.05$ ). Hastaların cinsiyet, sigara kullanım öyküsü, menisküs tarafı, yırtık zonu ve yırtık tipi değerlendirildiğinde, operasyon sonrası fonksiyonel skorlar üzerinde etkili olmadıkları tespit edilmiştir ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Menisküslerin diz eklemi fonksiyonunun idamesinde önemli görevi bulunmaktadır ve dokunun korunması gereği bilinmektedir. All inside ve inside out yöntemleri ile artroskopik tamirin ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçlar üzerinde benzer ve çok iyi sonuçlar veren bir tedavi yöntemi olduğu belirlenmiştir. All inside tekniğin daha hızlı olması, asistan ihtiyacı gerektirmemesi, ek insizyon gerektirmeden uygulanabilmesi ve daha düşük sinir hasarı oranı sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Diz, Menisküs yırtığı, Artroskopik onarım, Sütür tekniği

## ABSTRACT

**Purpose:** In our study, we aimed to evaluate the demographic information, clinical results of the patients who applied to our clinic due to meniscal injury and underwent meniscus repair, the location of the tear, the type of the tear, the repair method, using Lysholm , International Knee Documentation Committee (IKDC) and VAS scores and to evaluate the differences between the results.

**Material and method:** We prospectively evaluated 59 patients who were admitted to our hospital with a meniscal tear in isolation or with an ACL tear and underwent arthroscopic repair between the ages of 15 and 40 with a longitudinal tear pattern in the red-red or red-white region. Repair was performed using the all inside technique in 22 patients, the inside out technique in 22 patients, and the hybrid technique in 15 patients. The clinical and knee functional status of the patients were evaluated with IKDC, Lysholm and VAS at preoperative and postoperative 12th month controls. We examined the effects of patient demographics, smoking, location of the tear, shape of the tear, zone of the tear, and type of repair on functional outcomes.

**Results:** Of the patients included in the study, 52 (88.1%) were male and 7 (11.9%) were female. There were meniscal tears in the right knee of 34 (57.6) patients and in the left knee of 25 (42.4%) patients. In 15 (25.4%) cases, lateral meniscus and 44 (74.6%) medial meniscus tears occurred, 14 (23.7%) anterior horn + corpus + posterior horn, 15 (23.7%) Repairs were performed due to a rupture in the corpus + posterior horn (25.4%), corpus in 11 (18.6%), and posterior horn in 19 (32.2%) cases. Longitudinal tear was classified as simple longitudinal, bucket handle and complex. There were simple longitudinal tears in 38 (64.4%), bucket handle tears in 14 (23.7) and complex tears in 7 (11.9%) patients. In terms of injury zone, the red-red region was affected in 31 (52.5%) patients, while the red-white region was affected in 28 (47.5%) patients. While 34 (57.6%) of the patients were smokers, 25 (42.4%) were non-smokers. All inside technique was used in 22 (37.3%) patients, inside out technique was used in 22 (37.3%) patients and all inside and inside out technique was used together (hybrid) in 15 (25.4%) patients for meniscus repair.

The mean age of the patients included in the study was  $26.6 \pm 6.6$  (range 15-40). The mean number of sutures used for meniscus repair was  $2.8 \pm 1.4$  (range 1-7). The mean BMI index of the patients was  $24.5 \pm 6.6$  (range 17.3-33.3).

When the three repair techniques were compared with the Lysholm, IKDC, and VAS values at preoperative and postoperative 12 months, significant improvement was achieved ( $p < 0.001$ ). There was no significant difference between all inside, inside out and hybrid techniques in terms of postoperative VAS scale and LYSHOLM functional scores of the patients ( $p > 0.05$ ). It was determined that the postoperative IKDC score of the patients who underwent the all inside repair technique was higher when compared to the patients who underwent the inside out and hybrid technique ( $p < 0.05$ ).

In the repair of isolated meniscal tears, the operation time was found to be significantly shorter than the inside out technique ( $p < 0.001$ ). In our meniscus repairs performed with ACLR, significantly shorter operation times were found in all inside and hybrid methods compared to the inside out method ( $p < 0.001$ ;  $p < 0.05$ ). When the patients' gender, smoking history, meniscus side, tear zone and tear type were evaluated, it was found that they did not affect the functional scores after the operation ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The menisci have an important role in the maintenance of the knee joint function and the need to protect the tissue is known. It has been determined that all inside and inside out methods and arthroscopic repair are a treatment method that gives similar and very good results on pain scale and functional results. It was determined that the demographic characteristics of the patients who underwent arthroscopic repair, the location and shape of the tear did not affect the functional results. The all inside technique has advantages such as being faster, not requiring an assistant, being able to be applied without the need for additional incisions, and providing a lower rate of nerve damage.

**Keywords:** Knee, Meniscus tear, Arthroscopic repair, Suture technique

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Menisküsler diz yaralanmaları sonrası en sık hasarlanan dokulardır. Dizin normal işlevlerindeki menisküs dokusunun görevi ve hasarlanması sonrası dizde gelişebilecek artritik değişikliklerin meydana getirebileceği engelleyici durumların anlaşılmasıyla menisküs dokusunun önemi artmıştır[1].

Menisküsün ilk tanımlanması 1897 de Bland-Sutton tarafından eklem içi kasların körelmiş ve işlevsiz kalıntıları olarak belirtilmiştir [2]. Menisküs hakkında zaman içerisinde artan bilgi birikimi ve deneyimle beraber; eklemde mekanik destek, stabilizasyon, yük aktarımı, basınç ve eklem sıvısının dağılımı ve propriyosepsiyon sağladığı tanımlanmıştır [3, 4].

Menisküs yırtıkları spor yaralanmaları, trafik kazaları gibi travma sonucu meydana gelebileceği gibi özellikle menisküs elastikiyetinin kaybı olan yaşlı hastalarda dejeneratif sürecin sonucu olarak da gelişebilir. Özellikle genç ve fiziksel olarak aktif hastalarda beklenti düzeyi artmakta ve menisküs yırtıklarının tedavisinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır[5].

İnsanda ilk menisküs tamiri Thomas Annandale tarafından 1885 yılında tanımlanmış olmasına rağmen yöntem hemen kabul görmemiştir[6]. Takip eden deneysel ve klinik çalışmalarda yöntem ilgi oluşmuştur. 1936'da King köpeklerde meniskokapsüler bileşkede tamir sonrası iyileşme tanımladı. Parsiyel ve total menisektominin belirgin kıkırdak hasarına sebep olduğu bilinmekte olup bu veriler ışığında vasküler desteğin menisküs iyileşmesinde önemli bir yeri olduğu ve menisküsün kıkırdağın korunmasında önemli bir yeri olduğunu desteklemiştir [7].

Fairbank menisküslerin kondroprotektif önemini 1948'de total menisektomi uygulanan hastaların radyografik incelemeleri sonucunda kanıtladı. Menisektomi sonrası artritik değişiklikler ve biyomekanik bozulmanın anlaşılması nedeniyle alternatif tedavilerin popüleritesi artmıştır. Bu sebeple mümkün oldukça menisküs tamiri tercih edilmektedir. Menisküs yırtıklarının tamirinde all-inside ve inside-out teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Artroskopik inside-out tekniğiyle menisküs onarımı menisküs yırtıklarını azaltma ve ayrıca sıkı diz kompartmanlarında ve çeşitli menisküs bölgelerine dikiş atabilmesi sebebiyle uzun süredir altın standart olarak kabul

edilmektedir. Tekniğin dezavantajları arasında dikişleri geçirmek için ekstra bir yardımcıya ihtiyaç duyulması, ayrı bir insizyon açılması ve bu insizyona bağlı komplikasyonların varlığı bildirilmiştir. All-inside tekniğinin avantajları operasyon süresinin azalması ve inside-out teknikte karşılaşılan komplikasyonlardan kaçınmaktır. İkinci jenerasyon all-inside dikiş cihaz materyalleri inside-out materyaller ile biyomekanik olarak benzer oldukları kanıtlanmıştır. Güncel literatür verileri menisküs yırtıklarında her iki yöntemin de eşdeğer iyileşme olanağı sunduğunu öne sürmektedir. Ancak prospektif randomize kontrollü çalışmalar ile hastaların fonksiyonel, klinik ve radyolojik olarak değerlendirildiği çalışmaların eksikliği mevcuttur[8, 9].

Çalışmamızda menisküs yaralanması nedeniyle kliniğimize başvuran ve menisküs tamiri uygulanan hastaların demografik bilgilerini, yırtık yerleşim yeri, yırtığın tipi, atılan sütür sayısına göre klinik sonuçlarını Lysholm ve International Knee Documentation Committee (IKDC) skorları ve VAS (vizüel analog skala) ağrı skoru ile değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışma hipotezimizde her iki onarım tekniği ile tamir uygulanan menisküs yaralanmalarının klinik sonuçlarını olumlu yönde etkilediğini öngörmekteyiz.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1.Tarihçe

Konuyu tarihsel gelişim içinde incelediğimizde Londra'da 18.yüzyılda GoodSir, William Hunter, HeyGroves kıkırdak yaralanmaları ilk tanımlayan yazarlardır. 1784 yılında HeyGroves "Diz Mafsalında Bozukluklar" yayınında menisküs patolojilerinden bahsetmiştir[10]. İlk menisküs cerrahisi 1883 yılında İskoç cerrah Thomas Annandale tarafından yapılmış olup açık artrotomi ile menisküs dokusunun dikmiş ve 1885'te "Deplase semilunar kıkırdak ameliyatı" isimli makale yayınlamıştır[11].

1886 yılında Brodhurst, dizden deplase menisküsü ilk defa çıkartan cerrah olmuştur. 1887 yılında Baker tarafından birkaç menisektomi vakası bir arada yayınlanmıştır. Aynı dönemlerde Almanya'da 1890'da Lowenstein 1890'da, Bruns 1892'de, Fransa'da 1896'da Braqueheye, 1899'da March, 1893'de İtalya'da Giardano ve Amerika'da 1900'de Goldthwait menisektomi ameliyatlarını uygulamışlardır[10].

Yöntemin tanımlanmasıyla birlikte 20. yüzyıl başlarında menisküs yırtıklarında menisektomi genel olarak ortopedi doktorları tarafından kabul edilen bir cerrahi yöntem olmuştur. Hatta diz eklemine menisküs yırtık şüphesi durumunda menisküsün tamamen çıkartılması önerilip menisektomi sonrası fonksiyonel bir fibrokartilaj dokunun oluştuğu düşünölmekteydi[12]. Fakat 20. yüzyıl ortalarında total menisektomili hastaların uzun dönem takiplerinde sonuçların iyi olmadığı saptandı. 1948 yılında Fairbank tarafından yapılan çalışmada total menisektomili hastaların radyografilerinde artmış dejeneratif değişikliklerin saptanması üzerine menisküsün kıkırdak koruyucu özelliği olduğu gösterilmiştir[13]. Zamanla menisküs dokusunun önemine ait çalışmaların artması ile beraber total menisektomi yerini parsiyel menisektomi ve menisküsü korumaya bıraktı.

Menisküs yırtıklarının tedavisinde artrotomi tercih edilirken 1912 yılında Nordentoft eklem boşluğu endoskopisini diz eklemine ilk defa uygulamış ve 41. Alman Cerrahi Topluğunun Berlin Kongresinde "Artroskopi" terimini kullanmıştır[14] Kenji Takagi 1918 yılında kadavrada diz içini görüntüleme çalışmalarıyla artroskopide öncülük yapmıştır[15]. İsviçreli Eugen Bircher 1921

yılında 60 canlı diz üzerinde artroskopik çalışma yapmıştır[16]. Takagi ve Bircher bu çalışmaları sebebiyle günümüz artroskopisinin temellerini atmıştır.

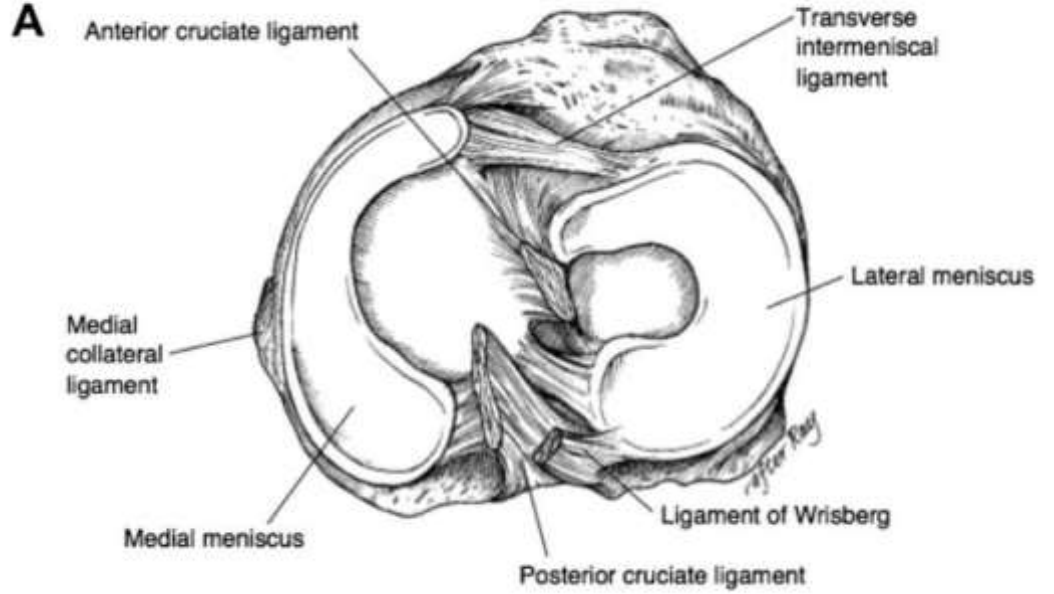
2. Dünya Savaşı sonrası Takagi'nin öğrencisi Watanabe modern artroskopiyi geliştirdi. Watanabe ayrıca triangülasyon tekniğinin gelişmesini de sağladı[17]. Böylelikle artroskopi sadece tanı amaçlı değil tedavi edici bir nitelik de kazanmış oldu ve artroskopi eşliğinde ilk cerrahi girişimini 1955'te diz içi tümör eksizyonu ile gerçekleştirdi. İlk artroskopik parsiyel menisektomi yine Watanabe tarafından 1962'de yapıldı[18].

Artroskopik menisküs cerrahisinin yaygınlaşması ile beraber menisküsün sütur ile tamir fikri de gelişmiş olup ilk artroskopik menisküs tamiri 1969'da Hiroshi İkeuchi tarafından yapılmıştır[19].

## **2.2. Menisküs Anatomisi**

Menisküsler femur kondilleri ile tibia arasında yer alan tibia eklem yüzeyinin derinleşmesini sağlayan hilal şekilde, fibrökartilajinöz kıkırdak yapılarıdır. Menisküsler yaklaşık olarak 3,4 cm uzunluğunda olup ön boynuz, gövde ve arka boynuz kısımlarından oluşmaktadır. Menisküslerin dairesel kollajen lifleri meniskal kökleri oluşturarak menisküsleri tibiaya bağlarlar. Periferden merkeze doğru incelen konik yapısı olup femoral yüzeyi konkav, tibial yüzeyi ise düzdür[20]. Medial platonun % 50'sini, lateral platonun ise %70'ini kaplarlar.

Medial menisküsün dış çapı laterale göre daha büyük olup; meniskal gövde büyüklükleri kıyaslandığında lateral menisküsün gövde kalınlığı mediale göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Her iki menisküsün de periferik kenarı 110 mm kalınlık civarında olup; lateral menisküste popliteus tendonunun geçtiği popliteal hiatus haricinde dış hat boyunca eklem kapsülüne bağlıdırlar. Medial menisküs periferik alan boyunca eklem kapsülüne bağlı olup orta segmentte kapsül kalınlaşarak medial kollateral ligaman (MCL)'ın derin bandını oluşturur. Medial menisküsün kapsüller, femoral, tibial bağlantıları nedeniyle lateral menisküse göre hareketi daha az olup klinik olarak lateral menisküse oranla medialde yaralanmaların daha sık görülmesini açıklamaktadır[21].



Şekil 1. Menisküs anatomisi; tibia platosunun üstten görünümü[22]

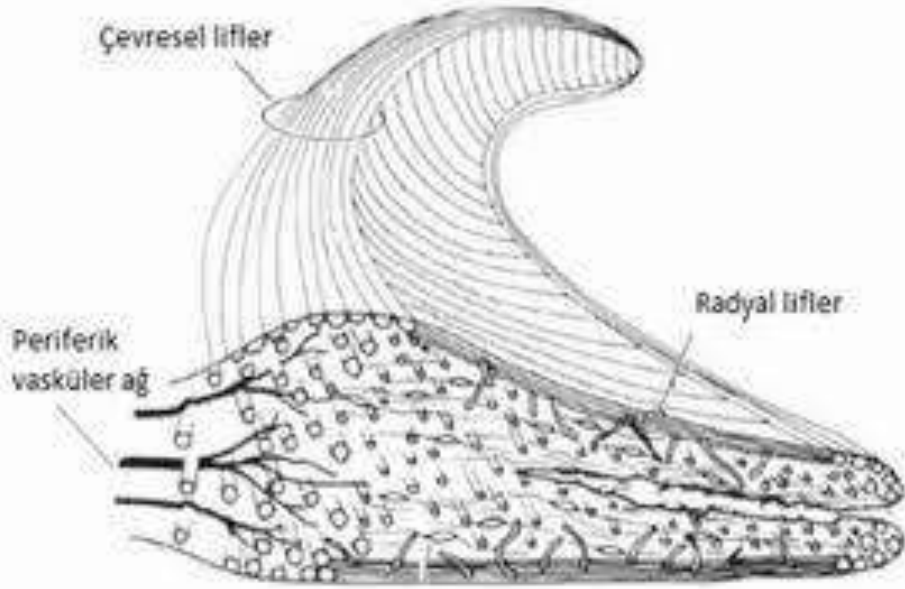
Lateral menisküs ön boynuzu tibia interkondiler fossa anteriorunda ön çapraz bağ yapışma yerinin hemen lateraline yapışır. Lateral menisküsün arka boynuzu ise lateral interkondiler eminensiyanın posterioruna yapışır. Lateral menisküsün arka boynuzundan femura iki grup bağ yapısı uzanır. Bunlardan birisi arka çapraz bağın arkasında Wisberg (arka meniskofemoral ligament) bağı, diğeri ise arka çapraz bağın önünde Humphry (ön meniskofemoral ligament) bağıdır[21].

Transverse geniculate ligaman olarak da bilinen anterior intermeniskal ligament; menisküslerin ön boynuzlarını birbirine bağlar. Bu ligamanın tibianın internal-eksternal rotasyonu sırasında fonksiyonel olduğu düşünülmektedir[23]. Medial ve lateral menisküslerin artroskopik tamir açısından arka 1/3 lük kısmı komşu anatomik yapıları nedeniyle önemlidir. Medialde safen ven ve safen sinir, lateralde peroneal sinir mevcuttur. Orta hattın hafif lateralinde popliteal alanda damar sinir paketi içinde popliteal arter daha öndedir. Bu nedenle menisküs arka boynuz ile ilgili artroskopik onarımlarda bu yapılar cerrahi risk altındadır[24].

### 2.3 Menisküs Biyolojisi

Menisküs dokusu histolojik olarak fibrokartilajinöz yapıda olup primer olarak glikoproteinlerin ve proteoglikanların oluşturduğu ekstraselüler matrikste bulunan kollajen ağlar ve hücrelerden oluşur. Menisküsün normal dokusunun; %72'si su, %22'si kollajen ve %0.8'i glikozaminoglikandır. Kollajenin % 90'dan fazlası tip 1 kollajendir[25].

Menisküste bulunan kollajen liflerin dizilimi menisküsün fonksiyonuyla doğrudan ilişkilidir. Kollajen lifleri menisküsler üzerindeki tansiyona karşı gelebilmek için sirkümfereal olarak yerleşir. Menisküslerin özellikle orta bölümünde (mid-zone) ve yüzeyle yakın bölümlerinde radial uzanım gösteren ışınsal (radial) kollajen lifler de mevcuttur. Bu liflerin sirkümfereal liflere birer çapa görevi sağladığı bilinmektedir[26]. Radial lifler hasar görürse longitudinal yırtık, sirkümfereal lifler hasar görürse radial yırtık oluşur[27].

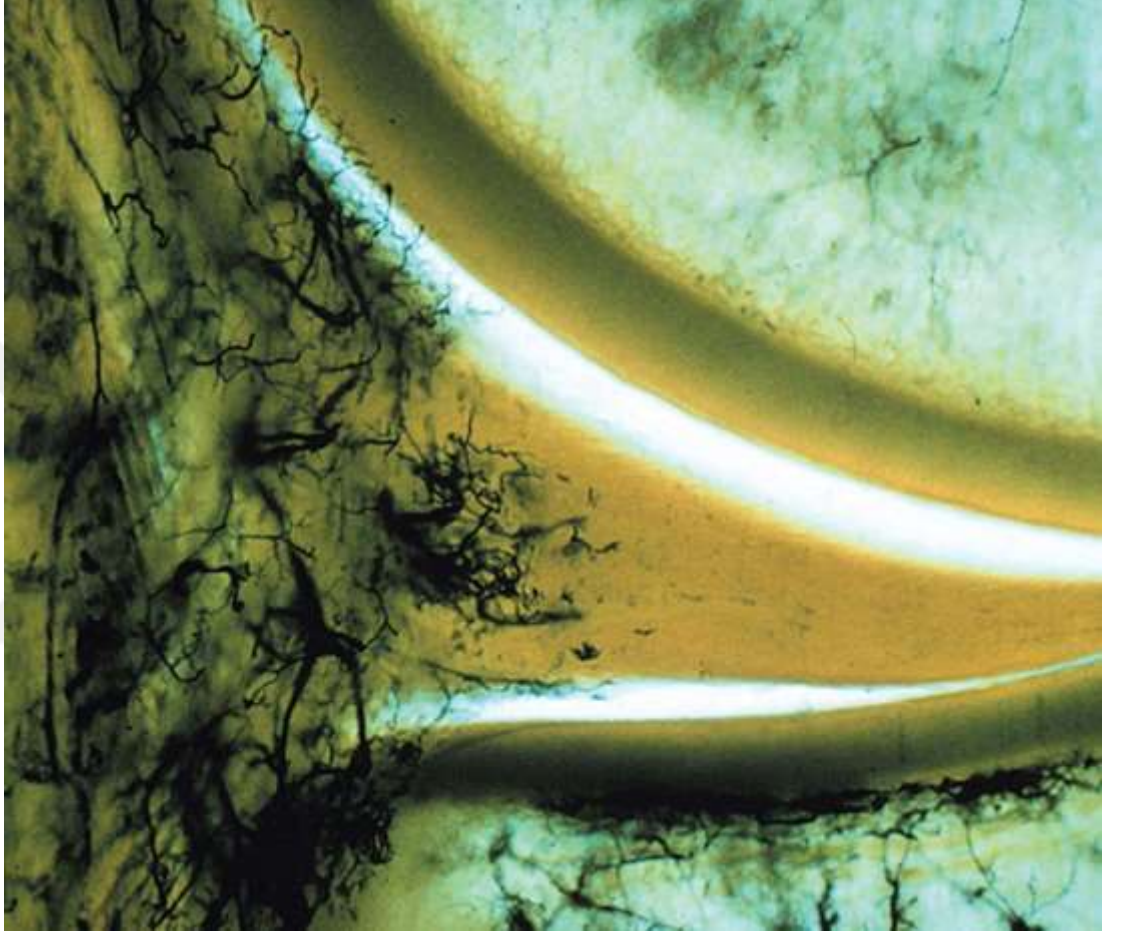


Şekil 2. Menisküsün fibriler yapısı[28]

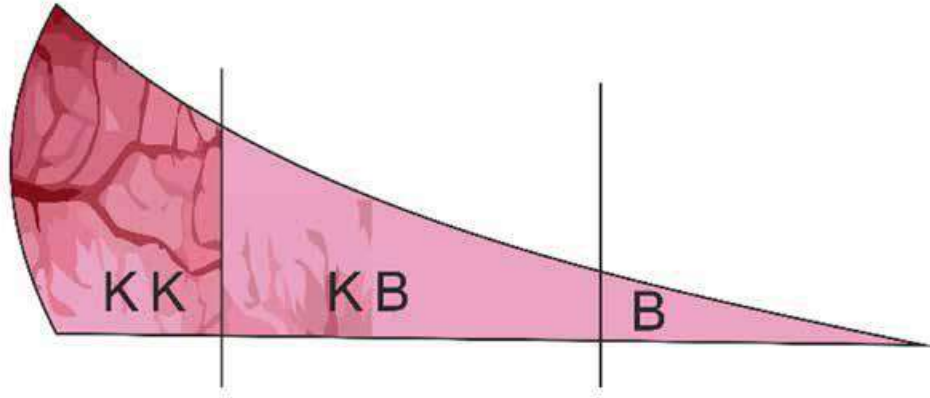
### 2.4. Menisküslerin Kanlanması

Yenidoğanlarda menisküsün tamamının kanlandığı bildirilmiştir. Fakat kısa bir süre içinde avasküler bir alan oluşmaya beraber; 2. dekatta menisküsün 1/3 periferik bölümünde kanlanma olduğu bilinmektedir. Hızla gelişen bu vasküler alan kaybının diz hareketleri ve yük taşıma ile ilgili olduğu düşünülmektedir[29].

Yapılan çalışmalarda meniskal damarların popliteal arterin medial ve lateral inferior ve middle geniculate dallarından beslendiği bildirilmiştir. Bu arterlerin u dalları perimeniskal kapiller pleksusu oluşturup bu pleksustan kaynaklanan dallar menisküslerin özellikle ön ve arka köklerinde daha fazla olmakla beraber periferden beslerler.



şekil 3. Yetişkin menisküs mikrovasküler yapısı[30]



Şekil 4. Menisküsün bölgesel kanlanması[31]

Medial menisküsün periferel beslenmesi %10-30 iken, lateralde bu oran %10-25 oranındadır. Geriye kalan bölümün beslenmesi ise sinovyal diffüzyon ve endoligamentöz damarlar aracılığıyla sağlanır. Menisküsler kanlanması açısından üç zona ayrılır. Bu zonlar merkezden perifere doğru ‘‘Beyaz-Beyaz’’, ‘‘Kırmızı-Beyaz’’ ve ‘‘Kırmızı-Kırmızı’’ bölgelerdir. ‘‘Kırmızı-Kırmızı’’ bölgenin kanlanması iyi iken, ‘‘Beyaz-Beyaz’’ bölge avaskülerdir[32].

## 2.5. Menisküslerin İnnervasyonu

Menisküslerin innervasyonu oldukça komplike olup perimeniskal kapsül geniş aksonal ağlar, özelleşmiş reseptörler açısından oldukça zengin olmakla beraber bu yaygın ağ menisküs korpusunda yoktur[33]. Menisküslerin innervasyonu peroneus comminis’in rekürren dalı ile sağlanmaktadır. Bu sinir lifleri vasküler dolaşımı izlemekte olup periferik vasküler alanda, menisküsün 1/3 dış kısmında yer almaktadır. Wilson ve ark. menisküsün menisküsüm periferinde nörolojik yapıların olduğunu bildirmiş fakat bu dokunun vazomotor işlevden ziyade afferent fonksiyona sahip olduğunu bildirmiştir[34].

Menisküste 3 farklı mekanoreseptör saptanmıştır. Bunlar: Ruffini cisimcikleri (Tip 1), Pacini reseptörleri (Tip 2) ve Golgi tendon organı (Tip 3)’dır. Bu yapılar özellikle arka boynuzda daha çok yoğunlaşmıştır. Sırasıyla eklem deformasyonu ve

basınç, gerilim değişimleri ve nöromuskuler inhibisyonla ilişkilidirler. Bu yapılar sayesinde menisküsün proprioepsiyonu sağlanır.

Serbest sinir uçları (nosiseptörler) ise menisküs boynuzları ve gövdesinin 2/3 dış kısmında bulunurlar. Diz eklemine fleksiyonu ve ekstansiyonu sırasında aktive olup eklem pozisyonu ile ilgili gerekli bilgileri merkezi sinir sistemine taşırlar. Bu sayede postüral kas reflekslerini uyaran refleks arkını uyarırlar[35]. Menisküste mekanoreseptörlerin varlığı proprioepsiyon için çok önemli olup meniskal patoloji varlığında diz eklemine proprioepsiyonun bozulduğu fakat menisektomi sonrası proprioepsiyonun belirgin şekilde düzeldiği bildirilmiştir[28].

## **2.6. Menisküs Biyomekaniği ve Fonksiyonları**

Menisküslerin görevi diz eklemine mekanik destek ve sekonder stabilizasyon, lokalize basınç dağılımı ve yük aktarımı, lubrikasyon ve proprioepsiyon sağlamaktır[4]. Mekanik olarak, menisküsler ayrıca diz eklemine aksiyal yükü ekstansiyonda % 50-75 ve fleksiyonda %85' e kadar aktarırlar[36]. Distal femur ve proksimal tibianın eklem yüzleri birbirleri ile uyumlu değildir. Menisküsler bu uyumu sağlayarak hem yük aktarımını hem de sekonder stabilizasyonu sağlar. Diz eklem yüzeyindeki kontakt stresi %100 ile % 200' e kadar azaltırlar[37]. Menisküslerin parsiyel veya total eksizyonu tibiofemoral eklemde kontakt yükün artmasına ve lokal stres yükün belirgin artmasına sebep olur. Lee ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada arka boynuzun % 75 rezeksiyonu kontakt stresi total menisektomi uygulananlara yakın derecede arttırdığını saptadı[38]. Ayrıca medial menisküs posterior boynuzunun tamamen yırtığı fonksiyonel olarak meniskal kök avülzyonları ile eşdeğer olup menisküsün yapısının bozulmasına ve dolayısıyla medial kompartmandaki kontakt basıncın belirgin bir derecede artmasına sebep olmaktadır[39].

Meniskal yaralanma ve disfonksiyon lateral kompartmanın anatomik farklılığından dolayı biraz daha önem kazanmaktadır. Lateral tibiofemoral eklem yüzeyi konveks – konveks yapıda olup lateral menisküs ile eklem yüzeyinin % 70' ini kaplayarak tamponlanmıştır. Medial kompartmandaki konkav – konveks uyumun tam zıttı olup bu sebeple parsiyel veya total menisektomi uygulananlarda medial kompartmana göre daha fazla kontakt stresin artmasına ve osteoartrit progresyonunun mediale göre daha fazla olduğu belirtilmiştir[40].

Menisküsler kontakt stresin dağılımına ek olarak şok absorpsiyonunda da önemli bir görev üstlenmiştir. Meniskal kollajen yapıları sirkümferral yapıda radial liflerle desteklenmiş olup aksiyal yükün horizontal “hoop” stresine dağılımını sağlar. Total menisektomi uygulanması sonrası şok absorpsiyonu %20 oranında azalır. Bu sebeple menisküs bütünlüğü kondral hasarı minimize etmede önemlidir[41].

Menisküslerin diz eklemde sekonder stabilizatör etkisi de belirgin bir şekilde dökümante edilmiştir. Bedi ve ark. ön çapraz bağ(ÖÇB) kesileri ve menisektomi uygulananlarda sadece ÖÇB disfonksiyonu olanlara göre pivot şift ve Lahman testinde anterior tibial translasyonun neredeyse iki kat olduğunu saptamıştır. Sekonder stabilizasyon primer olarak medial menisküsün posterior boynuzu ile sağlanmaktadır[42]. Daha önceki çalışmalarda ÖÇB yaralanmasına eşlik eden medial menisküs posterior boynuz yetersizliğinde artmış greft elongasyonu ve rekürren eklem laksisite riski olduğu bildirilmiştir[43].

Lateral menisküsün biyomekanik stabilizatör etkisi de iyi dökümante edilmiştir. Lateral menisküs yetersizliği diz stabilizasyonunu belirgin bir şekilde özellikle de tibial internal rotasyonda azaltır[44]. Musahl ve ark. ÖÇB yetmezliği olan lateral menisektomili kadavralarda pivot şifte (Lahman’da bu özellik saptanmadı) 6 mm’lik artmış anterior tibial translasyon saptadılar[45].

## **2.7. Menisküs Yırtıklarında Predispozan Faktörler ve Oluş Mekanizması**

Menisküsler fleksiyon ekstansiyon sırasında tibiayı takip eder fakat rotasyon sırasında femuru takip edip tibia üzerinde hareket ederler. Medial menisküsün ön ve arka boynuzu tibiayı izlerken, katlanan kısmı femuru izler. Bu sebeple medial menisküs rotasyon sırasında yaralanmaya daha çok meyillidir. Lateral menisküs ise rotasyon sırasında Wrisberg ve Humphrey ligamanları ve popliteus kası ile bağlantılı olduğu için femur kondili ile beraber hareket ettiğinden daha az yararlanır. Ayrıca tibia iç rotasyonu esnasında diz fleksiyonunda popliteal kas arkuat ligaman aracılığıyla lateral menisküsün arka bölümünü posteriorda tutarak femoral kondil ile plato arasında sıkışmasını engeller.

Medial menisküsün MCL ve kapsül ile sıkı bağlantısı onu lateral menisküse göre daha hareketsiz kılmaktadır. Lateral menisküs daha mobil olduğundan yaralanma riski mediale göre daha azdır.

Menisküslerin sıklıkla yaralandığı durumlar şu şekilde sıralanılabilir;

- Diz içi instabiliteye sebep veren bağ yaralanması varlığında risk artmaktadır. ÖÇB yırtıklarında cerrahi ile travma arası sürenin 1 yılı bulması medial menisküs yırtık insidansını arttırmakta olup akut ÖÇB yırtıklarında lateral menisküs mediale göre daha sık yaralanmaktadır[46].
- Alt ekstremitede dizilim bozukluğu mevcudiyetinde menisküs yaralanma olasılığı artmaktadır. Mikulicz mekanik aksının aşırı medialden veya lateralden geçmesi durumunda ilerleyen yıllarda travma olmaksızın dejeneratif menisküs yırtıklarına sebebiyet verebilmektedir[47]
- Konjenital bir meniskal bozukluk olan diskoid menisküs varlığında eklem uyumu sağlanamadığından zamanla menisküste yırtık gelişmektedir.
- BMI'nin 25 üzerinde olması ilerleyen yaşlarda yırtık olasılığını arttırmaktadır
- Erkek cinsiyette meniskal yırtık olasılığı kadınlara göre 3 kat daha fazladır.
- Kontakt spor dallarında (futbol, basketbol, amerikan futbolu, atletizm vb.) menisküs yırtık olasılığı artmaktadır.
- Direkt travma ile menisküs yaralanmaları %5 civarında olup trafik kazalarının artması ile önem kazanmıştır. Tibia plato kırıklarının varlığında menisküs yırtıkları da eşlik edebilmektedir.

Menisküs yırtık oluşum mekanizmaları yaşa göre değişiklik göstermekle beraber yaşlılarda dejeneratif yırtıklar ön plandadır. Gençlerde ise daha çok travmatik zeminde olmakta olup dizin kısmi fleksiyonunda rotasyon ile beraber femur kondili medial menisküsü posteriora ve eklem lateraline doğru zorlar. Posteriordeki güçlü bağlantılar sayesinde yaralanma gerçekleşmesine engel olunmasına rağmen bu bağlantıların aşırı gerilmesi halinde yırtık meydana gelir ve menisküsün arka kısmı eklem merkezine doğru zorlanıp femur ile plato arasında sıkışır. Bu halde iken ani ekstansiyona gelmesi halinde dizde daha çok longitudinal yırtıklar meydana gelir. Sıklıkla yaralanan bölge medial menisküsün posterior boynuzu olup bunlar sıklıkla longitudinal yırtıklar tiptedir[48].

Lateral menisküs yırtıkları da mediale benzer şekilde kısmi fleksiyon ve rotasyon varlığında ekstansiyona gelirken kondiller arası sıkışma sonucunda meydana

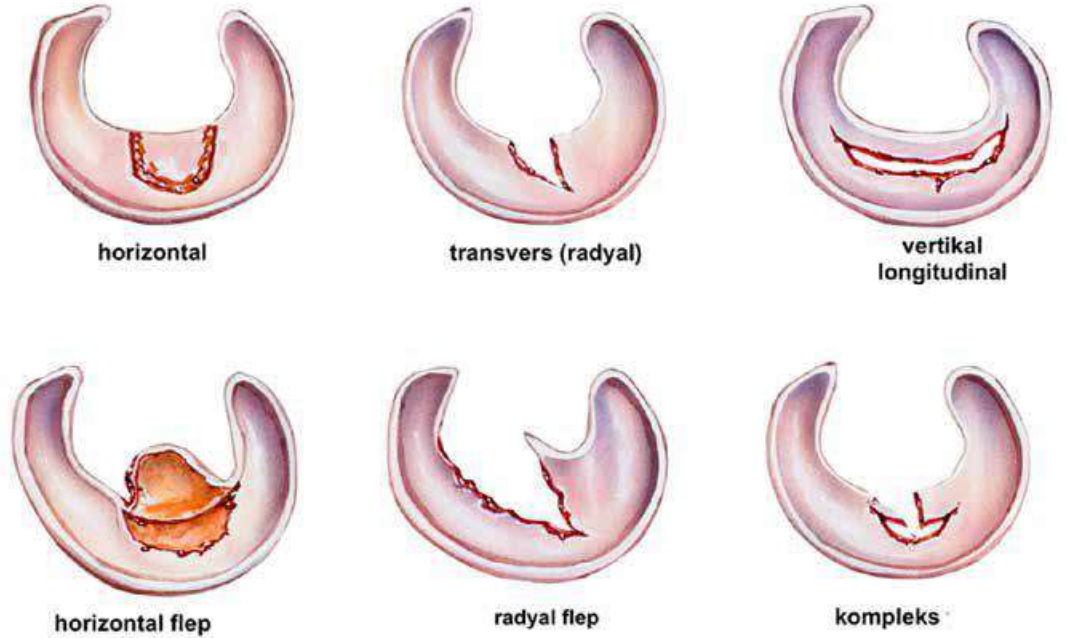
gelir. Lateral menisküsün yapısı ve mobilitesinden dolayı kova sapı yırtığına yatkınlığı yoktur.

## 2.8. Menisküs Yırtıklarında Sınıflama

Menisküs yırtıklarının tanımlanmasında kullanılan birçok sınıflama mevcuttur. Bunlar yırtığın şekline, yerine göre, süre ve kanlanma bölgesine göre yapılan sınıflamalardır. Yırtık farkedildiği zaman yırtığın oluşumu 8 haftayı geçmediyse akut, 8 haftadan daha uzun bir süre ise kronik olarak tanımlanır[49].

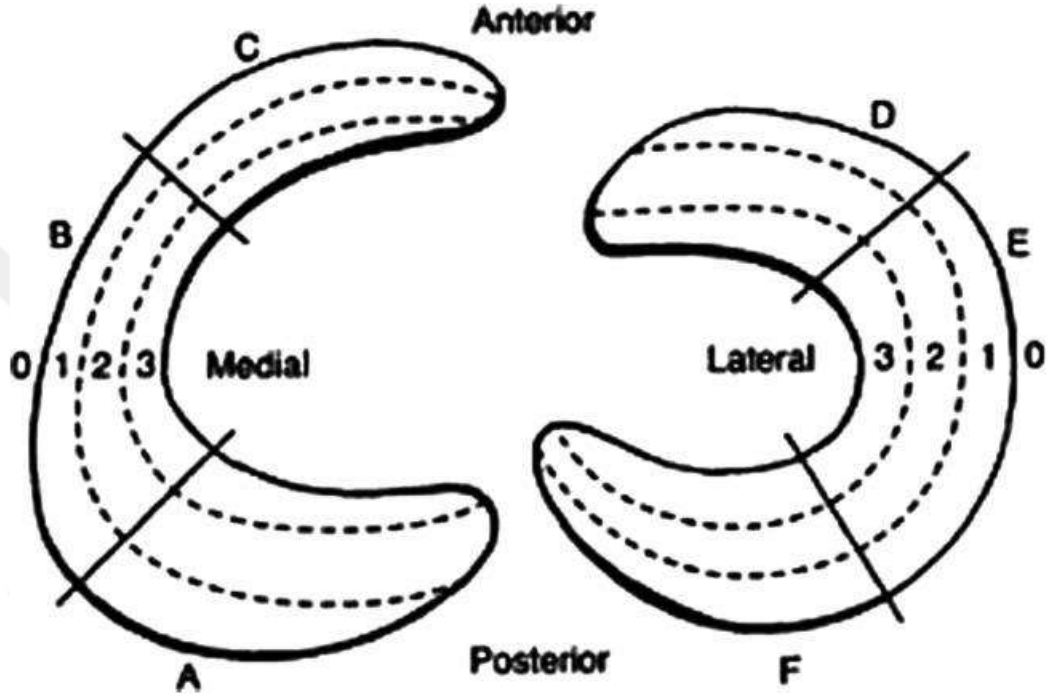
Evrensel olarak kabul gören ve meniskal yırtığın şekline göre yapılan sınıflama O'Connor tarafından tanımlanmıştır[50].

- Tip 1a. Longitudinal yırtık
- 1b. Deplase Longitudinal (kova sapı) yırtık
- 2. Oblik (flap ve ya papağan gagası şeklinde) yırtık
- 3a. Uzanımı alt eklem yüzeyine doğru olan Horizontal yırtık
- 3b. Uzanımı üst eklem yüzeyine doğru olan Horizontal yırtık
- 4. Radial yırtık
- 5. Kompleks (dejeneratif) yırtık



Şekil 5. O'Connor sınıflaması. Yırtığın şekline göre sınıflama[51]

Meniskal yırtığın yerleşimine göre sınıflaması Cooper ver ark. tarafından yapılmış olup menisküs çembersel halka halinde dört alana ayrılmıştır ve menisküs yırtıkları buna göre sınıflandırılmıştır[52]. Bu sınıflamaya göre menisküsler ön, orta ve arka olacak şekilde üç radial bölge; menisko-sinovial bileşkeden serbest meniskal kanara kadar 4 bölgeye ayrılmıştır. Menial menisküsün posterior boynuzundan başlayıp saat lateral menisküs posterior boynuzuna doğru A-F arası isimlendirilmiştir.

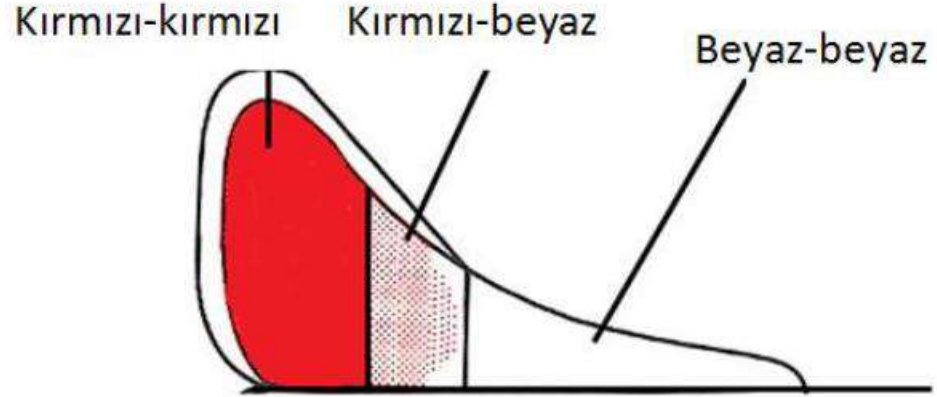


Şekil 6. Cooper tarafından tanımlanan menisküs alanları[30]

Menisküslerin beslenme miktarına göre bölgesel sınıflandırılması O'Conner sınıflamasına göre daha kolay hatırlanıp daha sık kullanılmakta olup menisküs iç, orta ve dış olmak üzere üç gruba sınıflandırılmıştır:

1. Kırmızı-kırmızı bölge: Menisküsün tibia ve femur ile birleşim yerlerini içine alan dış bölümü olup damarsal beslenmenin başladığı, bu sebeple kanlanmanın ve iyileşmenin çok daha iyi olduğu bölümdür. Meniskokapsüler bileşkeden 3 mm'ye kadar olan bölgedir.
2. Kırmızı-beyaz bölge: Menisküsün orta 1/3'lük kısmı olup periferi göre beslenmenin biraz daha az olduğu bölümdür. Meniskokapsüler bileşkeye 3-5 mm arasındaki mesafede yer alır.

3. Beyaz-beyaz bölge: Menisküsün avasküler 1/3 lük iç kısmıdır. Menisküsün bu bölgesinde iyileşme olmayacağı için tamir yapılmamaktadır.



Şekil 7. Bölgesel menisküs kanlanması[32]

Yırtıklar oluş sebepleri açısından incelendiği zaman travmatik ve dejeneratif olarak iki gruba ayrılır. Travmatik meniskal yırtık çoğunlukla genç hastalarda diz eklemine gelen zorlayıcı kuvvetler sonucu oluşur. Herhangi bir bağ lezyonu olmayan sporcularda en çok longitudinal yırtık ile karşılaşmıştır[53]. Longitudinal yırtıklar daha çok medial menisküs posterior boynuzunda görülür. Tam kat ve instabil olmaları halinde 'kova sapı' olarak adlandırılırlar. Başka bir çalışmada 1485 menisküs yırtığı araştırıldığında stabil olmayan bir dizde %61 oranında periferel bölgede yırtık saptanmışken, stabil bir dizde periferik yırtık görülme oranı %39 olarak bulunmuştur[54].

Dejeneratif yırtıklar ise daha çok ileri yaşlarda görülmekte olup akut travma tarif etmeyen hastalarda görülür. Yaşlanmaya bağlı olup diz eklemine aşırı kullanımı ile ilişkisi olduğu bilinmektedir. Bu sebeple erkeklerde kadınlara göre iki kat daha fazla görülür[55]. Dejeneratif yırtıklar sıklıkla medial menisküs posterior boynuzunda ve gövdesinde horizontal yapıda olup zamanla bu yapılarda flep tarzı yırtıklar da meydana gelebilir.

Radial ve oblik yırtıklar her iki menisküste de görülebilmekte olup daha çok lateralde görülmektedir.

## 2.9. Menisküs Yırtıklarında Klinik Özellikler ve Bulgular

İleri yaşta görülen dejeneratif menisküs yırtıklarında belirgin bir travma hikayesi yoktur. Genellikle günlük aktiviteler sırasında basit travmalar sonrası gerçekleşir. Bu hastalarda daha çok aktivite sonrası dizde şişlik ve ağrı şikâyetleri mevcuttur.

Klinik muayenede menisküse spesifik testler yapılarak hastanın öyküsü ile birleştirildiğinde %60-85 oranında tanı konulabilir[56]. Dolayısıyla iyi bir anamnez, eklem çizgisi hassasiyeti, efüzyon ve ağrı tanıda önemlidir. İyi anamnez sonrası her iki alt ekstremitenin de beraber muayene edilmesi ve sorunlu ekstremitenin sağlam olanla kıyaslanması önemlidir. İnspeksiyonda; ekimoz varlığı, efüzyon ve daha önce var olan durumlar kaydedilir. Özellikle kuadriceps kaslarının yapıları bilateral değerlendirilmelidir.

Menisküs dokusu duysal sinir uçları içermemekte olup santral bölge yırtıklarının hangi mekanizma ile ağrıya sebep olduğu açıklanamamıştır. Anormal menisküs hareketlerinin çevresel sinovya veya kapsülde sebep olduğu hareketlere bağlı oluşan ağrı ile açıklanmaktadır[57]. Ağrı efüzyonun yaygın olduğu zaman diz içinde yaygın olsa da efüzyon azaldıktan sonra yırtık taraftaki eklem mesafesinde lokalize olur. Eklem çizgisi hassasiyetinin bile tek başına bakılması değerli bilgiler vermekte olup menisküs testleri içerisindeki en duyarlı testtir[56]. Yapılan çalışmada eklem çizgisi hassasiyetinin özellikle lateral meniskal yırtıklarda %89 duyarlılık , % 97 spesifiteye sahip olduğu, medialde ise bu duyarlılığın bu oranda yüksek olmadığı bulunmuştur[56].

Eklemde şişlik periferik yırtıklarda hemartroza bağlı akut olarak, santral yırtıklarda efüzyona bağlı birkaç saat veya birkaç gün sonra ortaya çıkabilir. Bu eklem içi mekanik irritasyona bağlı reaksiyonel sıvı artışından kaynaklanmaktadır[58].

Ön çapraz bağ yaralanmaları değerlendirildikten sonra eklemde deplase menisküs varlığı durumunda kayma hissi (boşalma hissi) saptanabilir.

Kilitlenme, kova sapı menisküs yırtıklarında deplase menisküsün eklem içine sıkışması ile olup tanı için en anlamlı anamnez bulgusudur. Diz eklemine farklı fleksiyon derecelerinde takılması ve tam ekstansiyona getirilememesidir. Genellikle travma sonrası ilk bulgular hafif hareket kısıtlılığı iken zamanla bu artar ve dizde

kitlenme gelişir. Bu durumda öncelikle longitudinal bir yırtığın kova sapına dönüşmüş olabileceği olasılığı akla gelmelidir. Kilitlenme kova sapı menisküs yırtıkları için patognomik olmayıp eklem faresi varlığında, eklem içi tümör ve diğer durumlarda da görülebilir. Yalancı kilitlenme ile gerçek kilitlenmenin de ayırt edilmesi önemli olup yalancı kilitlenme yaralanmadan hemen sonra kapsülün posterior bölümünde oluşan hemoraji ve hamstringlerde oluşan spazm nedeniyle dizin tam ekstansiyona gelememesidir[59].

Kuadriseps kas atrofisi diz eklemi içerisinde bir patolojinin varlığına işaret etmektedir. Ağrı ve ekstansiyon kısıtlılığı sebebiyle hasarlı diz daha az kullanılır ve bunun sonucunda kuadriceps kasında özellikle de vastus medialisde atrofiye neden olmaktadır. Refleks bir distrofi olduğu da ileri sürülmüştür. Kronik olgularda ileri derecede kuadriceps kas atrofisi sıklıkla görülmektedir.

Menisküs yırtıklarında anamnez ve fizik muayene ile tanı koymada %15-22'lik hata bildirilirken, ek tetkikler ile bu oran %5'e kadar düşürülebilir[60].

## **2.10. Tanı Testleri**

Doğru bir anamnez, fizik muayene ve diz bağlarının muayenesi sonrası meniskal yırtıklar için diyagnostik bazı testler yapılmaktadır. Bu testler yapılırken asıl amaç femur kondilleri ile tibia plato arasında fleksiyon, ekstansiyon hareketleriyle beraber rotasyonel hareketleri kullanılarak menisküslerin sıkışmasını sağlayıp yırtık tarafta ağrı, hassasiyet, klik oluşturmaya dayanmaktadır. Birçok manipülasyon tekniği bilinmekte olup en sık kullanılanları Mc Murray, Thessaly, Ege, Pary, Childress ve Apley Grind testidir.

### **2.10.1 Mc Murray testi**

Mc Murray tarafından tanımlanan bu testte supin pozisyonda diz maksimum fleksiyona getirilir. Bir el eklem çizgisi seviyesinde diğeriyle ise ayak arkadan kavranılır. Medial menisküs için ayağı dış rotasyona alıp, dizi varusa zorlayarak fleksiyondan ekstansiyona getirirken hasta medial eklem çizgisinde ağrı hisseder ve ya klik sesi alınırsa test pozitifdir. Lateral menisküste ise dize iç rotasyon ve valgus verilerek aynı işlem yapılır. Bu testin duyarlılığı %16-58, özgüllüğü % 77-98'dir[59].



Şekil 8. Mc Murray testi

### 2.10.2. Apley Grind Testi

Pron pozisyonda diz 90 derece fleksiyonda iken ayak bileği her iki elle kavranır önce distraksiyon uygulanarak kruris iç-dış rotasyonunda dizde ağrı olup olmadığı kontrol edilir, ağrı var ise bağ yaralanması düşünülür. Aynı pozisyonda ayaktan kompresyon uygulanarak aynı işlem uygulanır, ağrı varlığında menisküs yaralanması düşünülür. Bu testin duyarlılığı %13-16, özgüllüğü %80-90'dır[59].



Şekil 9. Apley Grind testi

### 2.10.3. Thessaly Testi

Hasta tek bacağı üzerinde dururken hekimin ellerini tutup destek olarak tek dizi üzerinde 20 derece fleksiyondayken, iç-dış rotasyon yapar. Eklem aralığında ağrı

hissedilmesi durumunda test pozitif kabul edilir. Bu testin duyarlılığı %89-92, özgüllüğü %96-97'dir.

#### 2.10.4. Ege Testi

Hastanın dizlerinin iç ve dış rotasyonda iken çömelir pozisyondan ayağa kaldırılır pozisyona doğru dizde ağrı hissetmesiyle tanı konur. Dış rotasyonda ağrı varlığında medial menisküs lezyonlarından, iç rotasyonda ağrı varlığında lateral menisküs lezyonlarından şüphelenilir.



Şekil 10. Ege testi

### 2.11. Menisküs Görüntüleme Yöntemleri

#### 2.11.1. Direkt Grafi

Menisküs dokusunun görüntülenmesinde direkt radyografinin önemli bir yeri olmasa da kondrokalsinozis gibi menisküste kalsiyum depolanmasının gerçekleştiği durumlarda menisküs dokusu direkt grafide izlenebilir. Diz eklem diziliminin değerlendirilmesinde ayakta anteroposterior çekilen bacak uzunluk grafiği değerlidir.

Dizilim bozukluğunun saptanması durumunda menisküslere fazla yük binmesi sonucunda meniskal dejenerasyonlar ve sekonder menisküs yırtıkları düşünülür. Grafide eklem aralığının daralması ve femorotibial eklemden yaygın dejeneratif değişikliklerin izlenmesi meniskal lezyonlara işaret eden bulgulardır. Menisküs lezyonları varlığında eklem aralığında daralma, diskoid menisküste ise eklem aralığında genişleme izlenir[61].

### **2.11.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)**

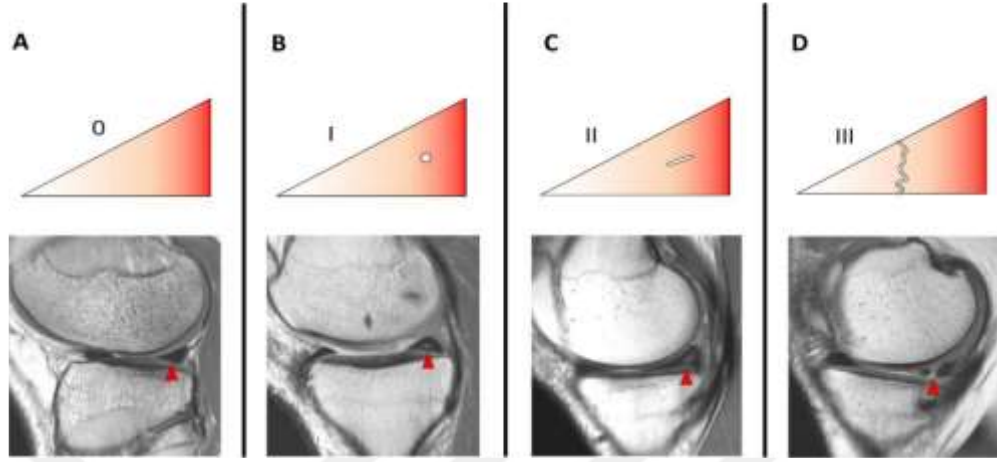
Bilgisayarlı tomografi menisküs yaralanmalarında temel tanı aracı olmayıp diz ekleminde daha çok kırık yaralanmaları, dejenerasyon ve kemik patolojilerini görüntülemelerde kullanılabilir. Artrografi ile beraber uygulanan BT'nin rekürren yırtıkların saptanmasında duyarlılığı %100 iken özgüllüğü %78 oranında bulunmuştur. Kesitlerde yırtık bölgeye veya tamir bölgesine dolan kontrast madde aracılığıyla yırtığın değerlendirilmesi sağlanır[62]. BT artrografinin kırık dokusundaki proteoglikan yoğunluğundaki azalmayı saptayabildiği de gösterilmiştir[63].

### **2.11.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)**

MRG meniskal yaralanma, kapsül, ligament ve eklem kırıkdağı gibi yumuşak dokuların görüntülenmesinde idealdir. MRG noninvaziv bir görüntüleme olup birçok eksende görüntüleme sağlar. Dolayısıyla yumuşak doku ve kemik yapısının üç boyutlu değerlendirilmesine olanak sağlar. Daha önce yapılan çalışmalarda da MRG'nin menisküs yırtıklarında yüksek bir duyarlılığı olduğu gösterilmiştir[64, 65].

Normal menisküs MRG'de düşük sinyal intensitesine sahip olup genellikle intrasubstans dejenerasyona bağlı eklem uzanmayan yüksel sinyal intensitesi görülür. Bu sinyal artışları meniskal yırtıkların yanlış aşırı yorumlanmasına sebep olabilir. Menisküsteki artmış sinyal intensitelerinin sınıflandırılması bu aşırı yorumlamaları azaltır. Grade 1 sinyal değişiklikleri eklem yüzeyine ulaşmayan globüler sinyal artışlarıdır. Grade 2'de eklem yüzeyine ulaşmayan lineer fokal sinyal artışları görülür. Grade 3 ise süperior ve ya inferior eklem yüzeyine ulaşan meniskal sinyal artışlarıdır. İki veya daha fazla görüntüde eklem yüzeyine ulaşan sinyal artışının varlığı MRG'de %90 duyarlılığa sahiptir[66]. Yine de meniskal yırtığı taklit edebilen meniskofemoral

ve intermeniskal ligamentler ve popliteus tendonu gibi çevre yapıların dikkatlice değerlendirilmesi gerekir.



Şekil 11. MRG’de menisküs lezyonlarının evrelendirilmesi[21]

Birçok çalışmada MRG’de saptanan yırtıkların %36[67] ile %76[68] oranlarında asemptomatik olduğu gösterilmiştir. Bu oran yaşla beraber artmaktadır[69]. Bu sebeple MRG bulgularını hastanın anamnez ve fizik muayenesi ile korele bir şekilde yorumlamak ve gerektiğinde tanısal artroskopi uygulamak gerekmektedir.

## 2.12. Menisküs Yırtıklarında Tedavi

### 2.12.1. Konservatif Tedavi

Menisküs yırtıklarından bazıları kendiliğinden iyileşebilir veya biyomekanik olarak menisküs fonksiyonlarının bozulmadığı, asemptomatik olduğu durumlarda da konservatif olarak takip edilebilir. Artroskopi akut menisküs yırtıklarının daha net tanı konmasını ve tedavi planlanmasını sağlamaktadır. Kısmi kalınlıktaki veya periferal küçük < 3 mm’den az deplase yırtıkların teyit edilmesi artroskopisiz zor olmaktadır. Diz ekleminde bağ instabilitesi olmayan kısmi kalınlıktaki veya 5 mm’den küçük stabil periferal yırtıklar konservatif takip edilebilip iyi sonuçlar verebilir. Birçok kısmi kalınlıktaki yırtıklar diz bağ yaralanması olmaması durumunda tam kat yırtığa dönüşmez. Küçük stabil yırtıkların 3-6 hafta korunarak iyileştiği izlenmiştir. Birçok tanı konulmamış küçük periferal yırtıklar diz eklem yaralanması durumunda

oluşabilmekte olup vaskülarize alanda olduklarında bu yırtıklar cerrahi uygulanmadan iyileşebilir.

Stabil vertikal longitudinal yırtıklar genellikle periferal vasküler alanda oluşmakta olup bu yırtıkların konservatif tedavi ile iyileştiği saptanmıştır. Weiss ve ark.'nın yaptığı çalışmada vertikal longitudinal yırtık bulunan 26 hastanın 17'sinde nonoperatif iyileşme sağlandığı bildirilmiştir. Vertikal longitudinal bir yırtık hook ile çekildiğinde 3 mm'den az deplasman olması halinde stabil olarak sınıflandırılmış olup çoğu yırtık 1 cm civarı uzunlukta ve kısmi kalınlıktaki yırtıklar da stabil olarak sınıflandırıldı.

Akut yaralanmanın eşlik ettiği kronik meniskal yırtıkların konservatif olarak tedavi edilmesi durumunda iyileşme beklenmemektedir. Bu yüzden takılma, kilitlenme ve boşalma hissi gibi semptomatik şikayet hikayesi olan akut meniskal yaralanmalar konservatif tedavi için uygun değildir. Konservatif tedavi ayrıca kova sapı yırtık sebebiyle kilitli bir dizde hiçbir zaman uygun değildir. Redükte edilmesi halinde bile birçoğu cerrahi uygulanmadan iyileşmemektedir.

Konservatif takip planlanan hastalarda amaç ağrı ve efüzyonu azaltmak, diz ekleminin hareket açıklığını korumak ve fonksiyonlarını arttırmak, kas gücü ve eklem propriosepsiyonunu sağlayarak hastayı normal yürüme paternine geri döndürmektir. Bu doğrultuda semptomlara yönelik soğuk uygulama, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar ve istirahat önerilir.

### **2.12.2. Cerrahi Tedavi**

Menisküs yırtıklarının kesin tedavisi cerrahi olarak patolojik dokunun onarımı ve ya debridmanı ile mümkün olmaktadır. Tekrarlayan mekanik semptom, ağrı ve konservatif tedaviye yanıt alınmayan hastalarda cerrahi müdahale endikasyonu bulunmaktadır. Artroskopik endikasyonları şu durumlarda endikedir[70];

- Meniskal yırtığa bağlı semptomların hastanın günlük aktivitelerini, sportif faaliyetlerini etkilemesi, tekrarlayan kilitlenme, efüzyon ve ağrıya sebep olması
- Eklem çizgisi hassasiyeti, eklemden efüzyon, hareket kısıtlılığı ve pozitif McMurray testi gibi pozitif bulgular

- Aktivite modifikasyonu, ilaç ve rehabilitasyon gibi konservatif tedaviye yanıt alınamaması
- Hastanın hikayesi, fizik muayenesi ve görüntülemeleri eşliğinde diz ağrılarının sebep verebilecek diğer nedenlerin dışlanmasıdır.

Yaralanmanın zamanı ve cerrahi müdahalenin ne zaman uygulanacağı da değerlendirilmelidir. Akut yırtıkların kronik yırtıklara göre daha yüksek oranda iyileşirken, 8 haftadan daha kısa yırtıkların daha geç dönemde yapılanlara göre daha iyi iyileştiği dökümanite edilmiştir[71]. Ayrıca, onarım yapılan travmatik meniskal yırtıkların dejeneratiflere göre 6 yıllık fonksiyonlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir[72, 73].

Menisküs yırtığı bulunan hastaya onarım veya menisektomi kararı verilirken yırtığın yeri, tipi, süresi, dejenerasyon varlığı, hastanın aktivite düzeyi ve dizde artroz derecesi göz önüne alınmalıdır.

#### **2.12.2.1. Menisektomi**

Menisküsün öneminin zamanla anlaşılmasıyla günümüzde amaç menisküsü olabildiğince korumak olmuştur. Ancak onarıma uygun olmayan yırtıklarda menisektomi yapılmaktadır. Menisektomi günümüzde daha çok ileri yaş grubunda, dejeneratif yırtık varlığında ve iyileşme olasılığı az olan avasküler bölge yırtıklarında uygulanmaktadır. Meniskal yaralanma ile cerrahi arasındaki geçen süre arttıkça, yırtığın longitudinal paternde olmaması ve santrale yaklaştıkça onarım sonrası iyileşme oranları azalmaktadır[74]. Vasküler beslenmenin olmadığı beyaz-beyaz bölge yırtıklarında, dejenere horizontal yırtıklarda, > 3 mm radial yırtıklarda ve onarım yapılmasına rağmen iyileşmeyen kompleks yırtıklarda menisektomi uygulanabilir[75].

Menisektomi debridman miktarına göre total, subtotal ve parsiyel olarak ayrılır. Total menisektomi günümüzde nadir yapılmaktadır. Parsiyel menisektomide sadece serbest olan menisküs parçası eksize edilir. Tamirin mümkün olmadığı yırtıklarda başlıca tercih olup amaç korunabilecek maksimum meniskal dokunun korunmasını sağlayarak stabil bir menisküs bırakmaktır. Stabil bir kenar için periferal bölgede en az 3 mm'lik bir menisküs dokusunun varlığı önemlidir. Subtotal

menisektomi, parsiyel menisektominin mümkün olmadığı durumlarda yırtık bölgenin tamamen çıkarılması olup daha çok dejeneratif kompleks arka boynuz yırtıklarında tercih edilir. Sirkümfereal lifler korunamadığı için menisküsün biyomekanik özelliği korunamamaktadır.

#### 2.12.2.2. Cerrahi Onarım

İlk menisküs onarımı 1885'te açık prosedür ile yapılmıştır. Artroskopik gelişmeler ile beraber açık prosedür yerini artroskopik tamire bıraktı. Artroskopik muayenede prob ile yırtığın yeri, uzanımı ve konfigürasyonu dikkatlice değerlendirilmelidir. Bu faktörler hastanın anamnezi ile kombine edilerek menisküsün onarım için uygunluğu değerlendirilmelidir. Meniskal yırtığın iyileşme yatağı raspa ve shaver yardımı ile stimüle edilip menisküs onarımı için uygun vasküler yanıt elde edilmelidir. Tüm saçaklanmalar debride edilmelidir. Menisküs onarım için hazırlandıktan sonra uygun süturler veya implantlar ile onarılabilir. Vertikal mattress dikişler sirkümfereal lifleri yakalayarak daha iyi biyomekanik destek sağlar[76, 77].

Menisküs yırtıklarının cerrahi onarımında deneyim arttıkça onarım endikasyonları da artmıştır. Başta kırmızı-kırmızı bölgedeki longitudinal yırtıklar ve kova sapı yırtıklar tamir için uygun görülürken, günümüzde radial yırtıklar ve kök yırtıkları için de geçerli olmuştur. Onarım için ideal olan hasta aktif hastadır, yırtık içinse meniskokapsüler alandaki taze yırtıklardır. Yani en önemli faktör vasküler beslenmedir. Menisküs onarımında en önemli faktörler şu şekilde sıralanabilir;

- Yırtığın lokalizasyonu
- Yırtık şekli
- Yırtığın uzunluğu
- Yaş
- Eklem stabilitesi
- Yırtığın süresi
- Meniskal doku kalitesi
- Deneyimli cerrah

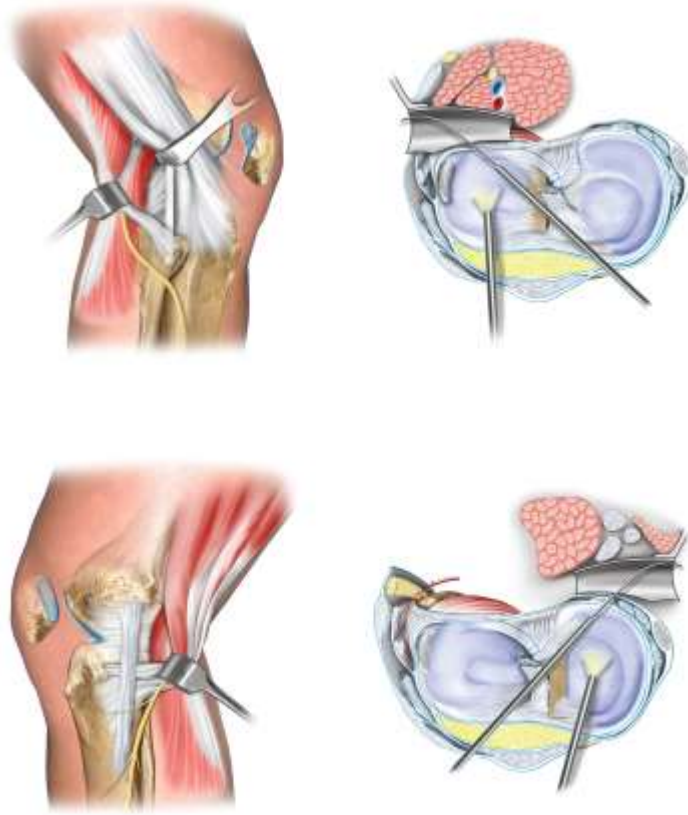
Menisküs tamiri planlanan hastada yırtık uzunluğu önemli bir faktördür. Onarım endikasyonu genellikle 1 cm den uzun yırtıklar için önerilmiş olup 1-4 cm arası

yırtıkların tamir endikasyonu bulunmaktadır. Yırtığın boyutu arttıkça kaynama olasılığı da azalmaktadır. ÖÇB rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) ile beraber yapılan menisküs onarımı da iyileşmeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Erken dönemde yırtığın onarımı hem serbest parçanın vaskülarizasyonunu koruması hem de redüksiyon kolaylığı sağlayacağından iyileşmeyi kolaylaştırır.

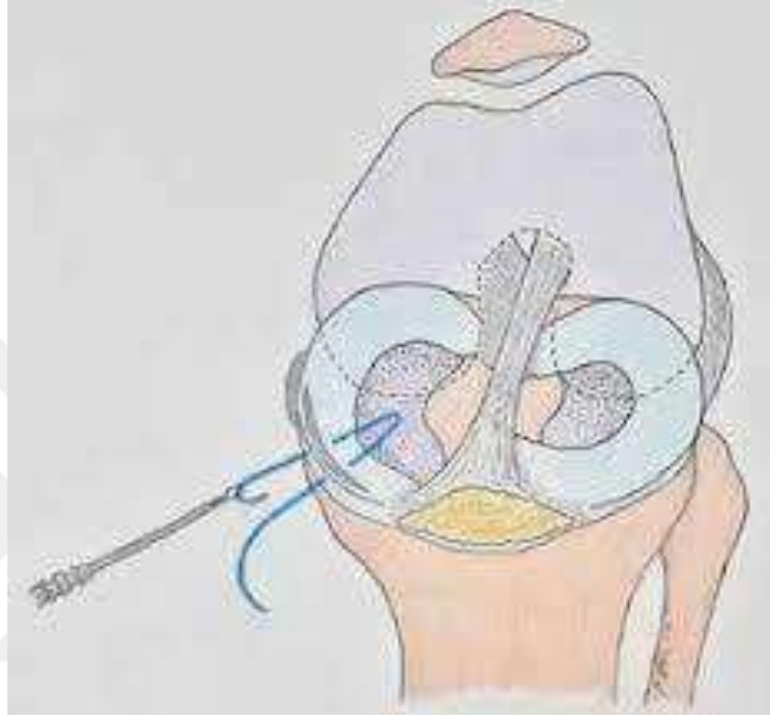
Onarım için kullanılan üç teknik mevcuttur. Bunlar inside-out (içeriden dışarıya), outside-in (dışarıdan içeriye) ve all-inside (hepsi içerde) tekniklerdir.

- Inside-out teknik: Çift bacaklı dikişler artroskopi eşliğinde kanül aracılığıyla menisküs ve kapsülden geçirilip çıkış yerlerine karşılık gelen küçük bir insizyon ile ekstrakapsüler alanda dikişler alınır ve düğümlenir. İnsizyonun ve enstrümantasyonun yeri dikkatli seçilmelidir. Peroneal sinir, safen sinir ve popliteal arter prosedür boyunca özellikle de posterior boynuz yırtıklarının tamirinde korunmalıdır. Bu teknik menisküs arka boynuz ve gövde yırtıklarında tercih edilir.



Şekil 12. Inside out menisküs tamiri[78]

- Outside-in teknik: Rodeo ve Warren tarafından tanımlanan bu teknik menisküsün ön boynuz ve gövde yırtıklarında kullanılıp inside- out teknikteki nörovasküler yaralanma olasılığı azaltmak amaçlı kullanılmıştır[79]. Bu teknikte 18 GG spinal iğne kanül olarak kullanılıp perkütan menisküsün istenilen yerine yerleştirilerek artroskopi eşliğinde dikiş uygulanır.



Şekil 13. Outside in menisküs tamiri[80]

- All-inside teknik: All-inside teknikte suture geçirici aletler ile artroskopik olarak tamamı diz eklemi içerisinde onarım uygulanır. Teknik ilk olarak tanımlandığında uygulanması zor olup posterior boynuz yırtıklarında posterior aksesuar portale gereksinim vardı. Bu yöntem ile tamir ilk tanımlandığında diğer yöntemlere göre daha zor uygulanıyordu. Zamanla cerrahi tekniğin ve kullanılan implantların gelişmesiyle uygulanımı daha da kolaylaşmış olup nörovasküler komplikasyon insidansı da azalmıştır. Ayrıca yeni implantların gücü daha fazla olup artmış iyileşme oranlarına sahiptir. Yapılan biyomekanik çalışmalar yeni nesil all-inside implantların inside- out vertikal mattres dikişlere denk gücünün olduğunu göstermiştir[81, 82]. Bu teknik arka boynuz ve gövde yırtıklarının tamirinde tercih edilmekte olup tamamı diz eklemi içerisinde uygulanması nedeniyle nörovasküler komplikasyon riski azdır[83].



Şekil 14. All inside menisküs tamiri[84]

### 2.12.2.3. Biyolojik Stimülasyon

Birçok tekniğin ve implantın gelişmesine rağmen, menisküs iyileşmesi biyolojik cevaba bağlıdır. Bu sebeple çalışmaların birçoğu bu biyolojik cevabı stimüle etmeye yönelmiştir. Erken dönemde iyileşmeyi desteklemek için trefinasyon, sinovial abrazyon ve fibrin pıhtı uygulanmıştır. Son 10 yılda güncel literatür plateletten zengin plazma (PRP), meniskal skafold ve büyüme faktörleri/sitokinler üzerinde çalışmalar bildirmiştir[85].

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Prospektif randomize kontrollü olarak dizayn edilen bu çalışma için etik kurul onayı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastahanesi yerel etik kurulundan 24.09.2021 tarih ve 2920 karar numarası ile alınmıştır. Helsinki deklarasyonu ve iyi klinik uygulamaları kılavuzuna uygun olarak hazırlanmıştır.

#### 3.1. Hastalar

Çalışmamızda Eylül 2021-Temmuz 2022 tarihleri arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne diz ağrısı, takılma, kilitlenme ve dizde boşluk hissi şikâyeti ile başvuran izole veya ÖÇB yırtığı ile beraber menisküs yırtığı tanısı alan ve artroskopik tamir uyguladığımız hastalar değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini eşlik eden ÖÇB yırtıkları hariç, ek kıkırdak bağ yaralanması olmaması, hastaların 15-40 yaş arasında olması, minimum takip süresinin 12 ay olması, vertikal/longitudinal meniskal yırtık paterni, kırmızı-kırmızı bölge ve kırmızı-beyaz bölge yırtıkları olan hastalardan oluşturduk. Hariç tutulma kriterleri takiplere gelmeme, hastaların 40 yaş üstü olması, geçirilmiş menisküs tamiri hikayesi, instabil diz eklemi olan ve aynı seansta ligaman rekonstrüksiyonu yapılmaması, radial, horizontal ve kök yırtığı, aktif diz veya sistemik enfeksiyon varlığı, eşlik eden eklem çevresi kırıklar ve osteokondral hasarı bulunan hastalar olarak belirlendi.

Uygun hastaların anamnezleri ve demografik verileri değerlendirildi. Sigara kullanım öyküsü, dizin taraf bilgisi tespit edildi. Fizik muayenede McMurray ve Appley testleri ile menisküs muayenesi, Lachman ve ön çekmece testleri ile instabilite değerlendirilmesi yapıldı. Radyolojik değerlendirmede ön arka-lateral diz röntgenleri ve MRG rutin olarak kullanıldı.

Detaylı operasyon notları değerlendirildi. Operasyon süresi, yırtığın hangi menisküste olduğu, yırtığın şekli, yerleşim yeri bulunduğu zonu, atılan sütür sayısı ve sütür tipi kaydedildi.

Fonksiyonel değerlendirmede Lysholm, İKDC (International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form) ve VAS (Vizuel Analog Skala) skorumlama sistemleri preoperatif ve postoperatif dđnemde değerlendirildi. Lysholm diz skorumlama dđlęęi ve İKDC değerleri 0-100 arasında puan almakta olup bu puanlardaki artma ile hastanın diz fonksiyonlarındaki iyileşmeyi ve tedavinin başarısını değerlendirilmektedir. VAS değerlendirme skalası ise 0-10 arası puan almakta olup hastanın dayanamayacağı en fazla ağrı 10 ile tarif edilirken hiğ ağrı olmaması ise 0 olarak tespit edilir. Kullandığımız bu skorumlama sistemlerinde kullanılan parametreler ve puan değerleri ekte belirtilmiştir.

## Lysholm Diz Skorumlama dđlęęi (Lysholm Knee Scoring Scale)

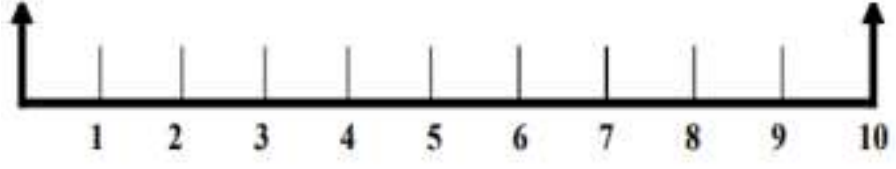
Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

<p><b>1 Aksama</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> Yürürken aksamam olmaz</p> <p><input type="checkbox"/><sub>3</sub> Yürürken hafif veya aralıklı aksanım.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Yürürken şiddeti ve sürekli aksanım.</p>	<p><b>5 Ağrı</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>25</sub> Dizimde ağrı yok</p> <p><input type="checkbox"/><sub>20</sub> Zorladığımda olan hafif ve geçici ağrı</p> <p><input type="checkbox"/><sub>15</sub> Zorladığımda olan belirgin ağrı</p> <p><input type="checkbox"/><sub>10</sub> 1,5 km yürüyünce olan belirgin ağrı</p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> 1,5 km'den daha az yürüyünce olan belirgin ağrı</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Dizimde sürekli ağrı var</p>
<p><b>2 Destek (baston, koltuk değneği)</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> İhtiyacım olmuyor.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>2</sub> Baston veya koltuk değneği kullanıyorum.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Yükdün tamamını desteğe veriyorum (dizime basamıyorum).</p>	<p><b>6 Şişlik</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>10</sub> Yok</p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> Zorlanma ile</p> <p><input type="checkbox"/><sub>2</sub> Günlük işlerden sonra bile dizim şişiyor.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Dizim sürekli şiş.</p>
<p><b>3 Dizde Kilitlenme Hissi</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>15</sub> Dizimde kilitlenme yok</p> <p><input type="checkbox"/><sub>10</sub> Takılma hissi var ama kilitlenme yok</p> <p><input type="checkbox"/><sub>6</sub> Dizimde ara sıra kilitlenme olur</p> <p><input type="checkbox"/><sub>2</sub> Dizimde sık sık kilitlenme olur</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Şimdi bile kilitlenme var.</p>	<p><b>7 Merdiven Çıkma</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>10</sub> Sorun yok</p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> Hafif sorunlu</p> <p><input type="checkbox"/><sub>2</sub> Basamakları tek tek çıkabiliyorum.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Çıkamıyorum</p>
<p><b>4 Diz Eklem İstabilitesi (bükülme-kopma hissi)</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>25</sub> Yok</p> <p><input type="checkbox"/><sub>20</sub> Zorlayıcı aktivite ve atletizm yaparken nadiren</p> <p><input type="checkbox"/><sub>15</sub> Zorlayıcı aktivite ve atletizm yaparken sık</p> <p><input type="checkbox"/><sub>10</sub> Günlük işler sırasında nadiren</p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> Günlük işler sırasında sık</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Her adımda</p>	<p><b>8 Çömelme</b></p> <p><input type="checkbox"/><sub>5</sub> Çömelirken sorun yaşamıyorum.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>4</sub> Hafif sorun yaşıyorum.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>2</sub> Dizimi 90° den fazla bükemiyorum.</p> <p><input type="checkbox"/><sub>0</sub> Mümkün değil.</p>

Teęner Y, Lysholm J. Clin Orthop Relat Res. 1985; 198:63-9

**Toplam Puan (0-100): .....**

Şekil 15. Lysholm diz skorumlama dđlęęi



Şekil 16. VAS değerlendirme ölçeği



## 2000 IKDC SUBJEKTİF DİZ DEĞERLENDİRME FORMU

Tam Adınız

Bugünün Tarihi: Gün/ Ay Yıl

Yaralanma Tarihi: Gün/ Ay Yıl

### BELİRTİLER

Bulgularınızı ciddi belirtiler ortaya çıkmadan yapabileceğinizi düşündüğünüz en yüksek aktivite düzeyine göre derecelendirin. Normalde bu düzeyde aktivite yapmıyor olabilirsiniz.

1) Şiddetli diz ağrısı olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak.
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi diz ağrısı nedeniyle yapamama

2) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, ne sıklıkla ağrınız oldu?

Sürekli  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  Asla

3) Eğer ağrınız olduysa, ne kadar şiddetli idi ?

Hayal  
edilebilen  
en kötü  
ağrı

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Ağrı yok

4) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde şişlik ya da hareket kısıtlanması oldu mu?

4. Pek değil
3. Hafif
2. Orta düzeyde
1. Çok
0. İleri düzeyde

5) Dizinizde güçlük ortaya çıkmadan yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde şişme nedeniyle yapamama

6) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde kilitlenme ya da takılma oldu mu?

Evet

Hayır

7) Dizinizde ciddi boşalma hissi (dizin öne doğru kayması) olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi)hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde boşalma nedeniyle yapamama

### SPOR AKTİVİTELERİ

8) Düzenli olarak katılabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi)hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde ağrı nedeniyle yapamama

9) Diziniz şunları yapmanızı ne kadar etkiliyor ?

		Pek zorlamıyor	Az miktarda zorluyor	Orta miktarda zorluyor	Ciddi düzeyde zorluyor	Yapamıyorum
a.	Merdiven çıkma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
b.	Merdiven inme	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
c.	Diz üzerine çökme	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
d.	Çömelme	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
e.	Dizleri kırarak oturma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
f.	Sandalyeden kalkma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
g.	Düz koşma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
h.	Zıplamak ve sorunlu bacağın üzerine inmek	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
i.	Ani olarak durmak veya harekete başlamak	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐

**FONKSİYON**

10) 0 - 10 arasında değerlendirildiğinde, dizinizin durumunu nasıl puanlarız? 10 normal ve mükemmel, 0 hiçbir günlük aktiviteyi, spor aktiviteleri dahil yapamamaktır.

**DİZ YARALANMASI ÖNCESİ FONKSİYON**

Günlük Aktiviteleri Yapamıyorum Kısıtlılık yok

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

**ŞU ANKI DİZ FONKSİYONU**

Günlük Aktiviteleri Yapamıyorum Kısıtlılık yok

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

To read the article describing the development of the Turkish translation of the IKDC Subjective Knee Form, please follow this link: <http://dx.doi.org/10.2519/jappt.2014.4865>

Şekil 17. IKDC subjektif diz değerlendirme formu

### 3.2. Cerrahi Teknik

Ameliyat planlanan hastalar preoperatif dönemde anestezi hazırlıkları yapılarak ameliyattan bir gün önce kliniğimize yatırıldı. Bütün hastalara ameliyattan 30 dakika önce profilaksi amaçlı 1 gr Sefazolin I.V olarak yapıldı. Postoperatif dönemde profilaktik antibiyotik 24 saate tamamlanacak şekilde devam edildi. Ameliyatta kullanılacak olan artroskopi ve menisküs tamir cihazlarının sterilitesi kontrol edildi. Tüm hastalara spinal anestezi uygulandı. Hasta supin pozisyonunda olup masa diz fleksiyonuna engel olmayacak şekilde düzenlendi. Cerrahi uygulanacak tarafın uyluğuna turnike yerleştirilip cerrahi alan uygun boyama ve steril olarak usulüne uygun şekilde örtüldü. Ekstremitte elevasyonda iken Esmarch bandajı ile vasküler yapılar boşaltılıp turnike hastanın tansiyon değerine göre şişirildi. Deneyimli ortopedist tarafından 30 derece sloplu artroskop kullanılarak diz içerisine standart anterolateral portalden giriş yapıldı. Skop daha sonra diz ekstansiyona alınırken patellofemoral alana ilerletildi. Patellofemoral eklem ve uyumu, plika varlığı kontrol edildi. Daha sonra diz 90 derece fleksiyona alınırken skop medial eklem aralığına kaydırılıp anteromedial portal açıldı. Medial kompartman ve ön çapraz bağ muayeneleri sonrası diz figüre four pozisyonuna alınarak lateral kompartman değerlendirildi. Yırtık menisküs prop ile muayene edilip yırtığın yeri, tipi, stabilitesi, uzunluğu ve zonu belirlendi. Onarım için uygun olan menisküs yırtığının kenarları debride edilip raspa yardımı ile canlandırıldı. Menisküs redükte edilerek onarım işlemine hazır hale getirildi. All inside tamir tekniği ile onarım planladığımız hastalara ek portal ve insizyon gerekliliği olmadan Fast-fix® (Smith&Nephew, Inc. Andover, MA, USA) ekipmanı kullanıldı. Inside out teknikle atılan dikişlerde çift iğneli ultra yüksek molekül ağırlıklı polietilen kullanıldı. Inside out teknik kullanılırken medialde safen ven ve siniri, lateralde peroneal siniri korumak amaçlı ek insizyonlar açılıp kaşık yardımı ile iğneler geri alınarak kapsül üzerine düğümlendi.

ÖÇB yırtığıyla beraber menisküs yırtığı olan hastalarda öncelikle greft alma işlemi uygulandı. Tüberositas tibia'nın medialinden longitudinal insizyonla girilerek sartorial fasyaya ulaşıldı. Fasya açıldıktan sonra semitendinosus ve gracilis tendonları kemik yapışma yerlerinden kaldırılıp tendon distali sütur ile tespit edildikten sonra tendon etrafındaki yapışıklıklardan serbest edilip tendon stripper aracılığı ile alındı. Alınan tendon greftleri hazırlanırken menisküs onarımı yapıldıktan sonra (inside out

tekniklerinde suturelar geçilip ÖÇB onarımı yapıldıktan sonra düğümleme işlemi uygulandı) femur lateral kondil medial duvarda interkondiler çentik posteriorunda ÖÇB femoral ayak izine uygun bölgeden femoral tünel açıldı. Tibial ayak izi belirlenip 55 derecelik drill guide yardımı ile distalden proksimale doğru tibial tünel açıldı. Hazırlanan tendon uygun boyda endobutton askı süturuna bağlanıp tibial ve femoral tünelden geçilerek femur lateral korteksine oturtuldu. Greft gerginliği ayarlandıktan sonra diz ekstansiyona alınıp greftin distali biovidya ve U staple ile tespit edildi. İzole menisküs yırtıklarında 45 derecelik awl yardımı ile interkondiller çentiğe kırık dokü bulunmayan alana 3 mm aralıklar ile 3 mm derinliğinde birkaç adet delik açılarak rutin olarak BMVP işlemi uygulandı. Operasyon sırasında diz içindeki sıvı boşaltılarak açılan deliklerde kanama varlığı artroskopik olarak kontrol edildi.

Artroskopi sonrası giriş portalleri ve insizyonlar suture edilerek pansuman uygulanıp cerrahi işlem sonlandırıldı.

### **3.3. Cerrahi Sonrası Takip**

Cerrahi uyguladığımız bütün hastalara cerrahi bittiğinde elastik bandaj sarılıp hasta yatağında soğuk uygulama ve elevasyon başlandı. Spinal anestezi sonrası 6. saatte hastaların nörolojik ve vasküler muayenesi yapıldı. 24 saatin sonunda elastik bandaj çıkarılıp pansuman sonrası varis çorabı kullanımına geçildi. Hastalara postoperatif ikinci gün 90 derece fleksiyona izin vericek şekilde açılı ayarlı diz breysi uygulandı. Fizyoterapist tarafından eklem hareket açıklığı, quadriceps ve hamstring kas egzersizleri başlandı. Hastalar parmak ucuna basabilecek şekilde erken dönem mobilizasyon uygulandı. Hastalara 4 hafta boyunca tam yük verilmemesi gerektiği belirtilerek üçüncü gün taburcu edildiler. Hastalar poliklinik takiplerine 2. hafta, 4. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay, 12. ay çağrıldı. İkinci hafta kontrolünde yara yerleri ve eklem efüzyonu kontrol edilip dikişler alındı. Dördüncü hafta kontrolünde breys 120 derece fleksiyona izin vericek şekilde ayarlandı ve opere ekstremiteye %50 yük vermesi belirtildi. Altıncı hafta kontrolünde hastanın açılı ayarlı breysi çıkarıldı ve tam yük ile basmasına izin verildi. Quadriceps ve hamstring kaslarına yönelik güçlendirme

egzersizleri devam ettirildi. Altıncı ay kontrolünde kas gücü muayenesi sonrası spor faaliyetlerine dönüşe izin verildi.

### **3.4.İstatiksel Analiz**

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde, Wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamıza menisküs yırtığı sebebiyle all inside sütün tekniği ile onarılan 22 (%37,3) hasta, inside out sütün tekniği ile onarım yapılan 22 (%37,3) hasta ve hybrid (all inside + inside out) sütün tekniği ile onarılan 15 (%25,4) toplamda 59 hasta dahil edilip prospektif olarak incelendi.

Çalışmaya alınan hastaların 52'si (%88,1) erkek, 7'si (%11,9) kadındı. Hastaların 34'ünün (57,6) sağ dizinde, 25'inin (%42,4) sol dizinde menisküs yırtığı mevcuttu. Vakaların 15'inde (%25,4) lateral menisküs, 44'ünde (%74,6) medial menisküs yırtığı oluşmuş olup yerleşim yeri açısından 14'ü (%23,7) anterior boynuz + korpus + posterior boynuz, 15'i (%25,4) korpus + posterior boynuz, 11'i (%18,6) corpus, 19'u (%32,2) posterior boynuzdaki yırtık sebebiyle tamir uygulandı. Longitudinal yırtık kendi içerisinde basit longitudinal, kova sapı ve kompleks olarak sınıflandırıldı. Hastaların 38'inde (%64,4) basit longitudinal, 14'ünde (23,7) kova sapı yırtığı ve 7'sinde (%11,9) kompleks yırtık mevcuttu. Yaralanma zonu açısından 31 (%52,5) hastada kırmızı-kırmızı bölge etkilenmişken 28 (%47,5) hastada kırmızı-beyaz bölge etkilenmişti. Hastaların 34'ü (%57,6) sigara içerken, 25'i (%42,4) sigara içmiyordu. Menisküs onarımı için 22 (%37,3) hastada all inside (AI), 22 (%37,3) hastada inside out (IO) ve 15 (%25,4) hastada ise all inside ve inside out teknik beraber (hybrid) kullanılmıştır.

Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması  $26,6 \pm 6,6$  (dağılım 15-40) olarak bulundu. Menisküs onarımı için kullanılan sütün sayısı ortalama  $2,8 \pm 1,4$  (dağılım 1-7) idi. Hastaların BMI indeksi ortalama  $24,5 \pm 6,6$  (dağılım 17,3-33,3) idi. Hastaların demografik özellikleri ve detaylı operasyon verileri Tablo-1'de özetlenmiştir.

**Tablo-1 Hastaların demografik özellikleri ve detaylı operasyon verileri**

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Yaş	15.0 - 40.0	25.0	26.6 ± 6.6
Cinsiyet	Erkek		52 88.1%
	Kadın		7 11.9%
BMI	17.3 - 33.3	24.5	24.5 ± 3.6
Sigara Kullanımı	Var		34 57.6%
	Yok		25 42.4%
Taraf	Sağ		34 57.6%
	Sol		25 42.4%
Menisküs Taraf	Lateral		15 25.4%
	Medial		44 74.6%
Yerleşim	A+C+P		14 23.7%
	C		11 18.6%
	C+P		15 25.4%
	P		19 32.2%
Şekli	Longitudinal		38 64.4%
	Kompleks		7 11.9%
	Kova sapı		14 23.7%
Zonu	K-B		28 47.5%
	K-K		31 52.5%
Sütür Sayısı	1.0 - 7.0	3.0	2.8 ± 1.4
Cerrahi Tipi	I (all inside)		22 37.3%
	II (inside out)		22 37.3%
	III (hybrid)		15 25.4%
ÖÇBR	Var		28 47.5%
	Yok		31 52.5%
OP Süresi	45.0 - 140.0	90.0	86.6 ± 25.3

Hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları Tablo 2’de detaylı olarak belirtilmiştir. Postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir.

**Tablo-2 Hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları**

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss	p
<b>VAS</b>				
Preop	5.0 - 10.0	8.0	8.0 ± 1.1	<b>0.000</b>
Postop	0.0 - 7.0	1.0	1.2 ± 1.3	<sup>w</sup>
<b>Lysholm</b>				
Preop	25.0 - 74.0	55.0	53.9 ± 11.7	<b>0.000</b>
Postop	70.0 - 100.0	95.0	94.3 ± 6.3	<sup>w</sup>
<b>IKDC</b>				
Preop	23.0 - 67.8	36.8	41.0 ± 12.0	<b>0.000</b>
Postop	56.3 - 98.9	94.3	92.0 ± 8.1	<sup>w</sup>

<sup>w</sup> Wilcoxon test

Cinsiyete göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları Tablo 3’te özetlenmiştir. Kadın ve erkekler arasında preop, postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Kadınlarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Erkeklerde postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kadın ve erkekler arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Kadın ve erkekler arasında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Kadınlarda postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Erkeklerde postop Lysholm skoru preop döneme

göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Kadın ve erkekler arasında postop Lysholm skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Kadın ve erkekler arasında preop, postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Kadınlarda postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Erkeklerde postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Kadın ve erkekler arasında postop IKDC skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

**Tablo-3 Cinsiyete göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları**

	Kadın		Erkek		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<b>VAS</b>					
Preop	8.1 ± 0.38	8.0	8.0 ± 1.2	8.0	0.846 <sup>m</sup>
Postop	1.3 ± 1.1	1.00	1.1 ± 1.4	1.00	0.506 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	-6.9 ± 0.90	-7.0	-6.8 ± 1.5	-7.0	0.932 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.017</b>	w	<b>0.000</b>	w	
<b>Lysholm</b>					
Preop	50.7 ± 8.6	48.0	54.4 ± 12.1	55.0	0.285 <sup>m</sup>
Postop	92.6 ± 4.5	94.0	94.5 ± 6.5	95.0	0.132 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	41.9 ± 11.6	41.0	40.1 ± 11.6	39.5	0.418 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.018</b>	w	<b>0.000</b>	w	

<b>IKDC</b>							
Preop	43.0	± 12.6	35.5	40.7	± 12.0	36.8	0.707 <sup>m</sup>
Postop	94.4	± 2.5	95.4	91.7	± 8.6	94.3	0.429 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	51.4	± 11.7	57.6	51.0	± 12.8	52.9	0.815 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.017</b>		<sup>w</sup>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup> Wilcoxon test

Sigara kullanımının hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları Tablo 4’de sunulmuştur. Sigara kullanan ve kullanmayan gruplar arasında preop, postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Sigara kullanan grupta postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Sigara kullanmayan grupta postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Sigara kullanan ve kullanmayan gruplar arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Sigara kullanan ve kullanmayan gruplar arasında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Sigara kullanan grupta postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Sigara kullanmayan grupta postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Sigara kullanan ve kullanmayan gruplar arasında postop Lysholm skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Sigara kullanan ve kullanmayan gruplar arasında preop, postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Sigara kullanan grupta postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Sigara kullanmayan grupta postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Sigara kullanan ve kullanmayan gruplar arasında postop IKDC skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

**Tablo-4 Sigara kullanımına göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları**

	Sigara Kullanımı (-)		Sigara Kullanımı (+)		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<b>VAS</b>					
Preop	7.8 ± 1.2	8.0	8.1 ± 1.1	8.0	0.403 <sup>m</sup>
Postop	1.3 ± 1.4	1.00	1.1 ± 1.3	1.00	0.478 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	-6.5 ± 1.4	-7.0	-7.1 ± 1.4	-7.0	0.129 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>	w	<b>0.000</b>	w	
<b>Lysholm</b>					
Preop	55.1 ± 12.5	55.0	53.1 ± 11.3	55.0	0.549 <sup>m</sup>
Postop	94.1 ± 6.8	95.0	94.4 ± 5.9	94.5	0.788 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	39.0 ± 13.2	37.0	41.3 ± 10.2	40.0	0.322 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>	w	<b>0.000</b>	w	
<b>IKDC</b>					
Preop	41.8 ± 12.5	36.8	40.4 ± 11.8	36.8	0.523 <sup>m</sup>
Postop	91.7 ± 9.5	94.3	92.3 ± 7.1	93.7	0.391 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	49.9 ± 14.1	49.5	51.9 ± 11.6	54.1	0.596 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>	w	<b>0.000</b>	w	

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup> Wilcoxon test

Tamir uygulanan menisküs tarafına göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçları Tablo 5’de özetlenmiştir. Lateral ve medial menisküs tamiri olan hastalar karşılaştırıldığında preop, postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lateral menisküs tamiri postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Medial menisküs tamiri olan hastalarda postop VAS

skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Lateral ve medial tamiri uygulanan hastalar arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Lateral ve medial menisküs tamiri olan hastalar karşılaştırıldığında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lateral menisküs tamiri olan hastaların postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Medial menisküs tamiri uygulanan hastaların postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Lateral ve medial menisküs tamiri yapılan hastalar arasında postop Lysholm skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Lateral menisküs tamiri olan hastaların preop IKDC skoru medial gruptan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. Lateral ve medial menisküs tamiri olan hastalar arasında postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lateral menisküs tamiri uygulanan hastaların postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Medial menisküs tamiri yapılan hastalarda postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Lateral ve medial menisküs tamiri olan hastalar arasında postop IKDC skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

**Tablo-5 Tamir uygulanan menisküs tarafına göre hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçları**

	Lateral		Medial		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<b>VAS</b>					
Preop	7.9 ± 0.88	8.0	8.0 ± 1.2	8.0	0.724 <sup>m</sup>
Postop	0.67 ± 0.72	1.00	1.3 ± 1.5	1.00	0.107 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	-7.3 ± 0.80	-7.0	-6.7 ± 1.5	-7.0	0.070 <sup>m</sup>
Grup İçi Değişim p	<b>0.000</b>	w	<b>0.000</b>	w	

<b>Lysholm</b>							
Preop	57.7	± 9.7	57.0	52.7	± 12.2	54.5	0.182 <sup>m</sup>
Postop	96.3	± 3.6	95.0	93.6	± 6.9	94.5	0.197 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	38.6	± 9.3	35.0	40.9	± 12.2	40.0	0.571 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.001</b>		<sup>w</sup>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	
<b>IKDC</b>							
Preop	47.7	± 11.9	47.1	38.7	± 11.3	36.2	<b>0.010</b> <sup>m</sup>
Postop	94.4	± 3.1	95.4	91.2	± 9.1	93.7	0.118 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	46.8	± 11.5	48.3	52.5	± 12.8	55.2	0.134 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.001</b>		<sup>w</sup>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup> Wilcoxon test

Yırtık zonuna göre tamir uygulanan hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçları Tablo 6'da özetlenmiştir. K-B ve K-K zondaki menisküs yırtıkları arasında preop, postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. K-B zondaki yırtıklarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. K-K zondaki yırtıklarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. K-B ve K-K zondaki yırtıklar arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

K-B ve K-K zondaki menisküs yırtıkları arasında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. K-B zondaki menisküs yırtıkları postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. K-K zondaki menisküs yırtıkları postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. K-B ve K-K zondaki menisküs yırtıkları arasında postop Lysholm skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

K-B ve K-K zondaki menisküs yırtıkları arasında preop, postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. K-B zondaki menisküs yırtıkları postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. K-K zondaki menisküs

yırtıkları postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. K-B ve K-K zondaki menisküs yırtıkları arasında postop IKDC skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

**Tablo-6 Yırtık zonuna göre tamir uygulanan hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçları**

	K-B Zonu		K-K Zonu		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<b>VAS</b>					
Preop	8.1 ± 1.3	8.0	7.9 ± 0.99	8.0	0.250 <sup>m</sup>
Postop	1.4 ± 1.8	1.00	0.90 ± 0.79	1.00	0.453 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	-6.7 ± 1.8	-7.0	-7.0 ± 0.95	-7.0	0.625 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	
<b>Lysholm</b>					
Preop	52.5 ± 11.5	54.0	55.3 ± 12.0	56.0	0.327 <sup>m</sup>
Postop	92.9 ± 7.9	94.0	95.6 ± 4.1	95.0	0.195 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	40.4 ± 13.1	39.5	40.3 ± 10.1	40.0	0.773 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	
<b>IKDC</b>					
Preop	39.8 ± 11.4	36.8	42.1 ± 12.6	36.8	0.610 <sup>m</sup>
Postop	90.2 ± 11.1	94.3	93.7 ± 3.1	94.3	0.592 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	50.4 ± 13.6	50.7	51.7 ± 11.9	55.2	0.616 <sup>m</sup>
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup> Wilcoxon test

Menisküs tamiri ile beraber ön çapraz bağ tamiri (ÖÇBR) ve kemik iliği zenginleştirme prosedürü (BMVP) yapılan hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel skorlarının sonuçları tablo 7’de özetlenmiştir. ÖÇBR yapılan hastaların preop IKDC skoru BMVP yapılanlardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. ÖÇBR ve BMVP yapılan hastalar arasında postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. ÖÇBR yapılanlarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. BMVP yapılanlarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. ÖÇBR olan ve BMVP uygulanan hastalar arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

ÖÇBR yapılan ve BMVP uygulanan hastalar arasında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. ÖÇBR yapılanlarda postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. BMVP uygulananlarda postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. ÖÇBR olan grupta postop Lysholm skor artışı BMVP uygulanan hastalardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti.

ÖÇBR olan grupta preop IKDC skoru BMVP uygulanan hastalardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. ÖÇBR ve BMVP uygulanan hastalar arasında postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. ÖÇBR uygulananlarda postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. BMVP uygulananlarda postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. ÖÇBR olan hastalarda postop IKDC skor artışı BMVP uygulanan hastalardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti.

**Tablo 7: ÖÇBR yapılan ve BMVP uygulanan hastaların ağrı skalası ve fonksiyonel skorlarının sonuçları**

	BMVP		ÖÇBR		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<b>VAS</b>					
Preop	7.7 ± 1.2	8.0	8.3 ± 0.98	8.5	<b>0.031</b> <sup>m</sup>
Postop	1.2 ± 1.7	1.00	1.1 ± 0.88	1.00	0.416 <sup>m</sup>
Preop/Postop Değişim	-6.5 ± 1.4	-7.0	-7.2 ± 1.3	-7.0	0.071 <sup>m</sup>

<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	
<b>Lysholm</b>							
Preop	57.3 ± 10.5	56.0	50.2 ± 12.1	55.0	0.060	<sup>m</sup>	
Postop	93.3 ± 7.6	94.0	95.4 ± 4.2	95.0	0.395	<sup>m</sup>	
Preop/Postop Değişim	36.0 ± 10.0	34.0	45.1 ± 11.3	40.0	<b>0.005</b>	<sup>m</sup>	
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	
<b>IKDC</b>							
Preop	47.2 ± 12.7	47.1	34.1 ± 6.2	34.5	<b>0.000</b>	<sup>m</sup>	
Postop	90.7 ± 10.6	94.3	93.5 ± 3.4	94.3	0.988	<sup>m</sup>	
Preop/Postop Değişim	43.5 ± 11.7	40.3	59.4 ± 7.2	59.2	<b>0.000</b>	<sup>m</sup>	
<i>Grup İçi Değişim p</i>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	<b>0.000</b>		<sup>w</sup>	

<sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>w</sup> Wilcoxon test

Yırtık tiplerine göre ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması tablo 8’de özetlenmiştir. Longitudinal yırtık tipindeki hastaların preop VAS skoru kompleks ve kova sapı yırtık tipi olanlardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Kompleks ve kova sapı yırtıklar arasında preop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Longitudinal, kompleks ve kova sapı yırtıklar arasında postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Longitudinal yırtık tipi bulunan hastalarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Kompleks ve kova sapı yırtık tipi bulunan hastalarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. Longitudinal, kompleks ve kova sapı yırtık tipleri arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Longitudinal, kompleks ve kova sapı grupları arasında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Longitudinal, kova sapı ve kompleks yırtık tipi olan hastalarda postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Longitudinal, kompleks ve kova sapı yırtık tipleri arasında postop Lysholm skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

Longitudinal, kompleks ve kova sapı yırtık tipleri arasında preop, postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Longitudinal, kompleks ve kova sapı yırtık tiplerinin hepsinde postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. Longitudinal, kompleks ve kova sapı grupları arasında postop IKDC skoru artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

**Tablo-8 Yırtık tiplerine göre ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması**

		Longitudinal		Kompleks		Kova Sapı		p	
<b>VAS</b>									
Preop	Ort.±ss	7.6	± 1.1	8.7	± 0.95	8.6	± 0.93	<b>0.002</b> <sup>K</sup>	
	Medyan	8.0		9.0		9.0			
Postop	Ort.±ss	0.95	± 0.96	1.3	± 0.95	1.6	± 2.2	0.602 <sup>K</sup>	
	Medyan	1.0		1.0		1.0			
Preop/Postop	Ort.±ss	-6.7	± 1.1	-7.4	± 1.6	-7.0	± 2.0	0.200 <sup>K</sup>	
Değişim	Medyan	-7.0		-8.0		-7.0			
<i>Grup İçi Değişim p</i>		<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>	<b>0.000</b>	<sup>w</sup>		
<b>Lysholm</b>									
Preop	Ort.±ss	54.2	± 12.2	53.0	± 7.8	53.6	± 12.8	0.949 <sup>K</sup>	
	Medyan	55.0		55.0		56.0			
Postop	Ort.±ss	95.1	± 4.9	94.0	± 3.6	92.3	± 9.8	0.622 <sup>K</sup>	
	Medyan	95.0		94.0		95.0			
Preop/Postop	Ort.±ss	40.8	± 11.7	41.0	± 9.5	38.6	± 12.4	0.724 <sup>K</sup>	
Değişim	Medyan	40.0		39.0		36.0			
<i>Grup İçi Değişim p</i>		<b>0.017</b>	<sup>w</sup>	<b>0.018</b>	<sup>w</sup>	<b>0.018</b>	<sup>w</sup>		
<b>IKDC</b>									
Preop	Ort.±ss	43.9	± 13.6	36.1	± 4.83	35.6	± 6.22	0.125 <sup>K</sup>	
	Medyan	44.8		36.8		36.2			
Postop	Ort.±ss	93.6	± 5.7	91.7	± 1.7	88.0	± 13.2	0.051 <sup>K</sup>	
	Medyan	95.4		92.0		93.7			
		Ort.±ss	49.8	± 13.6	55.5	± 4.2	52.4	± 12.6	0.629 <sup>K</sup>

Preop/Postop			
Değişim	Medyan	51.2	55.2
			54.1
<i>Grup İçi Değişim p</i>		<b>0.001</b> <sup>w</sup>	<b>0.001</b> <sup>w</sup>
			<b>0.001</b> <sup>w</sup>

<sup>K</sup> Kruskal-wallis test

Menisküs yırtıklarında tamir yöntemlerinin ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması tablo 9'de özetlenmiştir. All inside tamir uygulanan hastaların preop VAS skoru inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında preop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında postop VAS skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalarda postop VAS skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) düşüş göstermiştir. All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında postop VAS skor düşüşü anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında preop, postop Lysholm skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalarda postop Lysholm skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında postop Lysholm skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir.

All inside tamir uygulanan hastalarda preop, postop IKDC skoru inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. Inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında preop, postop IKDC skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. All inside, inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalarda postop IKDC skoru preop döneme göre anlamlı ( $p < 0.05$ ) artış göstermiştir. All inside tamir uygulanan hastalarda postop IKDC skor artışı inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalardan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü. Inside out ve hybrid tamir uygulanan hastalar arasında postop IKDC skor artışı anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. (Tablo 9)

**Tablo-9 Menisküs yırtıklarında tamir yöntemlerine göre ağrı skalası ve fonksiyonel sonuçlarının karşılaştırılması**

		All inside	İnside out	Hybrid	p
<b>VAS</b>					
Preop	Ort.±ss	7.5 ± 1.0	8.2 ± 1.19	8.3 ± 0.98	<b>0.026</b> <sup>K</sup>
	Medyan	7.5	8.5	8.0	
Postop	Ort.±ss	0.64 ± 0.73	1.6 ± 1.79	1.2 ± 1.1	0.056 <sup>K</sup>
	Medyan	0.5	1.0	1.0	
Preop/Postop Değişim	Ort.±ss	-6.9 ± 1.0	-6.6 ± 1.7	-7.1 ± 1.5	0.692 <sup>K</sup>
	Medyan	-7.0	-7.0	-7.0	
<i>Grup İçi Değişim p</i>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>	<b>0.000</b> <sup>w</sup>	<b>0.001</b> <sup>w</sup>	
<b>Lysholm</b>					
Preop	Ort.±ss	58.7 ± 9.3	51.1 ± 12.3	51.1 ± 12.6	0.088 <sup>K</sup>
	Medyan	56.0	52.0	53.0	
Postop	Ort.±ss	96.2 ± 4.1	93.0 ± 8.13	93.3 ± 5.5	0.241 <sup>K</sup>
	Medyan	95.0	94.5	94.0	
Preop/Postop Değişim	Ort.±ss	37.5 ± 10.1	41.9 ± 13.3	42.2 ± 10.4	0.456 <sup>K</sup>
	Medyan	37.0	40.0	40.0	
<i>Grup İçi Değişim p</i>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>	<b>0.000</b> <sup>w</sup>	<b>0.001</b> <sup>w</sup>	
<b>IKDC</b>					
Preop	Ort.±ss	51.1 ± 10.0	34.7 ± 10.6	35.3 ± 4.7	<b>0.000</b> <sup>K</sup>
	Medyan	48.3	31.0	35.5	
Postop	Ort.±ss	94.69 ± 2.77	90.5 ± 11.10	90.4 ± 7.7	<b>0.040</b> <sup>K</sup>
	Medyan	95.4	94.3	92.0	
Preop/Postop Değişim	Ort.±ss	43.6 ± 9.8	55.8 ± 14.3	55.1 ± 8.3	<b>0.001</b> <sup>K</sup>
	Medyan	43.2	59.3	57.6	
<i>Grup İçi Değişim p</i>		<b>0.000</b> <sup>w</sup>	<b>0.000</b> <sup>w</sup>	<b>0.001</b> <sup>w</sup>	

<sup>K</sup> Kruskal-wallis test

Operasyon süresinin tamir yöntemleri arasındaki istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 10'da özetlenmiştir. İzole menisküs yırtıklarının tamir süresi all inside tamir

yönteminde inside out ve hybrid tamir yöntemlerine göre anlamlı ( $p<0.01$ ) olarak daha düşüktü. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile beraber menisküs yırtıklarının tamirinde all inside tamir yöntemi ile yapılan operasyon süreleri inside out ile tamir yapılan operasyon sürelerinden anlamlı ( $p<0.01$ ) olarak daha düşüktü. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile beraber menisküs yırtıklarının tamirinde hybrid tamir yöntemi ile yapılan operasyon süreleri inside out ile tamir yapılan operasyon sürelerinden anlamlı ( $p<0.05$ ) olarak daha düşüktü.

**Tablo 10 Operasyon süresinin tamir yöntemleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması**

		<i>All inside(1)</i>	<i>Inside out(2)</i>	<i>Hibrit(3)</i>	p
ÖÇBR yok	ort±ss	52,13±4,47	82,22±7,94	87,14±11,49	<0,001 <sup>K</sup>
	medyan	51	80	85	<0,001 <sup>M1-2,1-3</sup>
ÖÇBR var	ort±ss	91,86±2,41	117,31±11,10	101,25±16,20	<0,001 <sup>K</sup>
	medyan	90	115	95	<0,001 <sup>M1-2</sup> , <0,05 <sup>M2-3</sup>

<sup>K</sup> Kruskal-Wallis test. <sup>M</sup> Mann-Whitney U test (Bonferroni düzeltmesi yapılmış)

## 5.TARTIŞMA

Genç, aktif bir hastada menisküs yırtığının varlığı yaratabileceği klinik sonuçlar dolayı önem arz etmektedir. Menisküs şok abzorbsiyonu, yük aktarımı ve sekonder stabilizatör gibi davranır, proprioepsiyon, lubrikasyon ve artiküler kıkırdağın beslenmesinde rol oynar[86]. Bu sebeplerden dolayı menisküs yaralanması diz osteoartriti gelişiminde risk faktörüdür ve bundan dolayı birçok ortopedist bu lezyonları tedavi etmek amaçlı cerrahi işlem uygulamaktadır.

Günümüzde menisküs cerrahisi sıklıkla artroskopi eşliğinde menisektomi veya menisküs onarımı ile yapılmaktadır. Açık menisküs onarımına kıyasla artroskopik menisküs cerrahisinin daha kısa ameliyat süresi, erken iyileşme ve minimal travma gibi faydaları bulunmaktadır. Bu yararları rağmen artroskopik menisektomi sirkümferral lif yapısını bozup kalan menisküs dokusunun hoop stresini efektif olarak dağıtamamasına sebep olmaktadır[87]. Ayrıca menisküs dokusunun çıkarılması kontakt stresin direkt olarak artmasına ve dejeneratif diz hastalıklarına sebep vermektedir[37]. Bu teorik kanıtlar eşliğinde son zamanlarda çıkan çalışmalarda menisküs onarımının uzun dönem sonuçlarının ve aktivite seviyelerinin menisektomiden daha iyi olduğu saptanmıştır[88].

Periferal menisküs yırtıklarının onarımı için çeşitli sütün cihazları bulunmaktadır[89, 90]. Bu cihazların geliştirilmesiyle menisektomi ve buna sekonder osteoartrit riski azalmıştır[91]. Özellikle all inside sütün tekniğinin daha düşük nörovasküler yaralanma ve daha kısa ameliyat süresi gibi avantajları bulunmaktadır[92]. Bu avantajlara rağmen güncel randomize kontrollü çalışmalarda all inside ve inside out sütün tekniklerinin klinik skorlamalarında istatistiksel olarak fark görülmemiş olup direkt karşılaştırma yapan iyi kalite çalışmaların eksikliği bulunmaktadır[8, 9]. Biz de çalışmamızda all inside, inside out ve hybrid teknikle menisküs tamiri yaptığımız hastaların klinik sonuçlarını karşılaştırdık.

Menisküs yaralanma insidansı 100.000'de 60-70 olup erkek ve kadında görülme oranı 2,5'tir[93]. Yel ve ark. tarafından yapılan çalışmada 1000 hastanın 684'ü erkek 316' sı kadındı[94]. Zheng ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada 63 kişilik hasta grubunda 54 erkek ve 9 kadın bulunmaktaydı[95]. Samuelsen ve ark. tarafından yapılan güncel bir çalışmada 40 kişilik hasta grubunda 29 erkek ve 11 kadın yer

almaktaydı[96]. Literatürde menisküs yırtığının erkek hastalarda daha sık görüldüğü bilinmekte olup bizim çalışmamızda 59 hastanın 52'si erkek 7'si kadındı. Samuelson ve ark. artroskopik onarım yaptıkları hastalarda ortalama yaş 23, Munk ve ark. yaptıkları çalışmada 31, Clevers ve ark. yaptıkları çalışmada 31, Dandy ve ark. yaptıkları çalışmada 34, Oberlander ve ark. ise yaptıkları çalışmada 38 olarak bildirmişlerdir[96-99]. Bizim çalışmamızda yaş ortalaması 27 idi.

Diz eklemde menisküs ve bağ yaralanmaları sonrası eklem fonksiyonlarını göstermek amaçlı çeşitli skorlama sistemleri geliştirilmiş olup çalışmamızda Lysholm ve IKDC skorlama sistemleri ile VAS ağrı skorlama ölçekleri kullanıldı. Lysholm skorlama sistemi diz bağ yaralanmalarında kullanılsa da menisküs tamiri sonrası diz fonksiyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir skorlama ölçeğidir[100]. Diğer bir skorlama ölçeği olan IKDC ise bağ ve menisküs yaralanmaları, kondral lezyonlar ve patellofemoral eklem hastalıklarında sıklıkla kullanılır[101]. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ağrı ve konfor durumu karşılaştırmak amaçlı VAS ölçeği kullanıldı[102]. Yaptığımız çalışmada ameliyat sonrası IKDC ve Lysholm skorlarında ameliyat öncesi döneme göre anlamlı artış, ameliyat sonrası VAS skorunda ameliyat öncesine göre anlamlı düşüş görüldü. Bu sonuçlar ile beraber yapılan tedavilerin diz fonksiyonlarında artış ve memnuniyet sağladığı dolayısıyla da başarılı olduğunu göstermektedir.

Menisküs yırtıkları morfolojileri ve yerleşimlerine göre çeşitli olarak sınıflandırılmış olup günümüzde daha çok O'Conner sınıflaması kullanılmaktadır[50]. Yırtık şekilleri tibia platoya göre vertikal veya horizontal olarak tanımlanır. Yırtıklar longitudinal, oblik, horizontal, radial ve kompleks (dejenere) olarak sınıflandırılmıştır. Metcalf ve ark. tarafından yapılan çalışmada menisküs yırtıklarının %81'ini longitudinal ve oblik yırtıklar oluşturmakta olup oblik yırtıklar %45 ve longitudinal yırtıklar %36 oranında görülmektedir. Horizontal (%3), radial (%3), dejeneratif (%12) yırtıklar ve diğer yırtık tipleri (%1) %19 oranında görülmüştür. Bizim çalışmamızda basit longitudinal %64, deplase longitudinal (kova sapı) %23 ve kompleks yırtık %12 oranında görüldü. Zheng ve ark. tarafından yapılan çalışmada menisküs yırtıkları longitudinal, radial ve kompleks olarak gruplandırılmış ve postop fonksiyonel skorlar arasında anlamlı fark bulunmamış[95]. Hengtao ve ark. tarafından yapılan çalışmada yırtıklar longitudinal, radial ve horizontal olarak gruplandırılmış olup longitudinal

yırtık paterninin onarıma yatkınlığının daha çok olduğu belirtildi[103]. T Wu ve ark. tarafından yapılan çalışmada kova sapı ve radial menisküs yırtıklarının tamiri sonrası iki grup arasında fonksiyonel olarak anlamlı fark görülmedi[104]. Laurendon ve ark. tarafından yapılan çalışmada kova sapı yırtıklarının menisküs tamiri sonrası iyileşmede kötü prognoz olduğu belirtilmiş[83]. Gan ve ark. tarafından yapılan çalışmada yırtık tiplerinin menisküs iyileşmesi üzerinde anlamlı bir fark göstermediği belirtildi[105]. Çalışmamızda longitudinal yırtıklarda ameliyat öncesi VAS skoru, kova sapı ve kompleks yırtıklara göre anlamlı olarak daha düşük bulunsa da yırtık tipleri arasında postop dönemde Lysholm ve IKDC değerlerindeki artış ile VAS değerindeki düşüş arasında anlamlı farklılık görülmedi.

Literatürde yırtıkların daha sıklıkla medial menisküste görülmekte olup lateral menisküse oranı 3/1 olarak belirtilmiştir[93]. Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak 44 hastada medial 15 hastada lateral menisküs yırtığı görüldü. Pujol ve ark. artroskopik menisküs tamiri uyguladıkları 53 hastanın ( medial 36, lateral 17) ileri dönem takiplerinde medial ve lateral menisküs tamir sonuçlarını benzer bulmuş[106]. Kalliakmanis ve ark. tarafından menisküs tamiri uygulanan hastalarda da benzer sonuçlar bulunmuş[107]. Noyes ve ark. tarafından yapılan çalışmada lateral menisküs tamirleride mediale göre daha yüksek iyileşme oranı görülmüş[108]. Krych ve ark. tarafından yapılan güncel bir çalışmada ise hem medial hem de lateral menisküs tamirlerinde başarılı sonuçlar elde edilmiş olunsa da lateral menisküs tamiri sonrası daha iyi klinik skorlar elde edilmiştir[109]. Yaptığımız çalışmada medial ve lateral menisküs tamirinde her iki grupta da başarılı klinik sonuçlar elde edilmiş olup gruplar arası anlamlı farklılık görülmemiştir.

Literatürde menisküs yırtığı erkeklerde kadınlara göre 2,5 kat daha sık görülmekte olup çalışmamızda bu oran 8/1 idi. Menisküs tamirinde cinsiyetin onarım üzerine etkisi hakkında literatürde çok çalışma bulunmamaktadır. Alexander ve ark. tarafından yapılan 63 menisküs onarımının uzun dönem sonuçlarında kadınlarda başarısızlık oranının daha fazla olduğu belirtilmiştir[84]. Bizim çalışmamızda iki grup arasında ameliyat sonrası dönemde Lysholm ve IKDC değerlerindeki artış ile VAS değerindeki düşüş arasında anlamlı farklılık görülmedi.

Genel olarak menisküs tamiri sonrası en başarılı ve sorunsuz onarımın kırmızı kırmızı zondaki yırtıklarda sağlandığı bilinmektedir. Bach ve ark. yırtığın meniskokapsüler bileşkeye uzaklığı arttıkça başarısızlığın daha erken görüldüğünü belirtmiştir[110]. Noyes ve ark. tarafından yapılan çalışmada 20 yaş altındaki hastalarda avasküler zona ulaşan yırtıklarda da başarılı klinik sonuçlar bildirmiştir[111]. Bu çalışma ile beraber yırtık yeri ile beraber hastanın yaşının da önemi belirtilmiştir. Steenbrugge ve ark. tarafından yapılan 20 kişilik çalışmada kırmızı kırmızı zondaki tüm yırtıkların, kırmızı beyaz zondaki yırtıkların ise %80'inde başarılı bir şekilde iyileştiğini bildirmişlerdir[112]. Hantes ve ark. yırtığın meniskokapsüler bileşkeden uzaklığının iyileşmede önemli olmadığını ve ilk 6 mm lik alanda iyileşmenin benzer olduğunu belirtmiştir[113]. Bizim çalışmamızda 59 hastanın 31'i kırmızı kırmızı zonda, 29'u kırmızı beyaz zondaydı. Kırmızı kırmızı zondaki hastaların tamamı iyileşirken kaynama sağlanmayan 3 hastanın yırtığı kırmızıbeyaz zonda yer almaktaydı. Hastalarımızın yırtık zonlarına göre fonksiyonel ve ağrı skorları karşılaştırdığımızda istatikselsel olarak anlamlı bir fark bulmadık.

Menisküs onarımında günümüzde kullanılan üç cerrahi teknik var olup bunlar all inside (tamamı içerde), inside out (içten dışa) ve outside in (dıştan içe)'dir. Biz çalışmamızda all inside, inside out ve bunların kombinasyonundan oluşan hybrid teknikleri karşılaştırdık. Hantes ve ark. tarafından yapılan çalışmada all inside grubundaki hastalarda %65 oranında menisküs iyileşmesi sağlanırken inside out grubunda bu oran % 95 idi.[113]. Samuelson ve ark. tarafından yapılan 40 kişilik çalışmada her iki grupta da %80 oranında onarım sağlanırken fonksiyonel sonuçlar benzer bulunmuştur[96]. Nam-Hong Choi ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada ise takiplerde çekilen MRI'da all inside uygulanan hastaların % 71'inde tam, %29'unda kısmi onarım görülürken inside out uygulanan hastaların %70'inde tam iyileşme %30'unda da kısmi iyileşme saptanmış olup her iki grubun klinik fonksiyonel skorları benzer bulunmuş[114]. Bizim çalışmamızda all inside, inside out ve hybrid gruplar arasında Lysholm skorlarındeki artış ve VAS skorlarındaki düşüş anlamlı ve benzer olarak bulundu. All inside grubunda preop ve postop dönemde IKDC skoru daha yüksek olup preop-postop IKDC skor artışı inside out ve hybrid gruba göre anlamlı olarak daha düşüktü. Üç grupta da IKDC skoru postop dönemde

preop döneme göre anlamlı artış gösterdi. Hastaların postop dönemde fonksiyonel skorlarında ve tedavi başarısında fark saptanmadı.

Menisküs yırtıklarının tamirinde yeni yöntemlerin bulunması ile operasyon sürelerinde de kısalma sağlanmaktadır. Vint ve ark. yaptığı meta-analizde izole menisküs yırtıklarının tamirinde all inside yöntemi ile operasyon süresinin ortalama 24.4 dk, inside out yöntemiyle bu sürenin ortalama 43.3 dk olduğu belirtilmiştir[115]. Operasyon sürelerinde all inside sütür yöntemi ile belirgin olarak daha kısa olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak izole menisküs yırtıklarının tamirinde all inside sütür yönteminde operasyon sürelerinin inside out sütür yöntemine göre daha kısa olduğu bulunmuştur. ÖÇBR ile beraber yapılan menisküs tamirlerimizde de all inside ve hybrid yöntemlerde inside out yöntemine göre anlamlı olarak daha kısa operasyon süreleri saptadık.

Menisküs yırtıklarına en sık eşlik eden bağ yaralanması ÖÇB rüptürüdür. Literatürde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) ile beraber yapılan menisküs tamirlerinin izole menisküs yırtıklarına göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir[108, 116]. Bu durumun ÖÇBR sırasında kemik tünellerden açığa çıkan kemik iliği kök hücreleri ve diğer doku iyileştirici faktörlerin pozitif etkisi olarak yorumlanmıştır. Bu sebeple 2003 yılında Freedman ve ark. tarafından interkondiller çentiğe delik açılarak kan elemanları ile zenginleştirme tekniği (BMVP) uygulanmaya başlandı[117]. Biz de bu tekniği izole menisküs yırtığı bulunan hastalarımızda kullandık. Dean ve ark tarafından yapılan çalışmada izole menisküs yırtık onarımı yapılan ve BMVP uygulanan hastalar ile ÖÇBR ile beraber tamir edilen menisküs hastalarının sonuçları karşılaştırılmış olup 2 yıl sonraki fonksiyonel skorlar arasında anlamlı fark olmadığı bulundu[118]. Kaminski ve ark. tarafından yapılan çalışmada menisküs onarımı sonrası 'second look' artroskopi yapılan hastalarda BMVP uygulanan hastalarda izole menisküs tamiri uygulanan hastalara göre daha iyi bir iyileşme saptandığı bildirilmiştir[119]. Biz de çalışmamızda izole menisküs yırtığı ve beraberinde BMVP uygulanan hastalarımızın sonuçları ile ÖÇBR ile beraber menisküs onarımı yapılan hastalarımızın sonuçlarını karşılaştırdık. Postop dönemde iki grup fonksiyonel sonuçları arasında anlamlı farklılık görülmeyip benzer sonuçlar elde edildi.

Sigara kullanımının vasküler problemlere sebep olabildiği ve menisküs onarımı yapılan hastalarda iyileşmeyi kötü etkilediği bilinmektedir. Blackwell ve ark. yaptığı çalışmada sigara içenlerde menisküs onarımı yapılan hastalarda erken dönem başarısızlığın içmeyenlere göre daha yüksek olduğu bildirildi[120]. Bizim çalışmamızda sigara içenlerle içmeyenler arasında postop fonksiyonel skorlar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmamızın bazı zayıf noktaları mevcut olup bunların başında takip süremizin kısa olması bulunmaktadır. İkinci olarak kontrollerde MRG ve “second look” artroskopinin bakılmaması menisküsün gerçek iyileşme oranını tam olarak değerlendiremememize ve iyileşme oranlarının yanlış yüksek olarak değerlendirilmesine sebep olmaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Menisküs yırtığı bulunan ve farklı sütün teknikleriyle artroskopik onarım sonrası postop dönemde 40 yaş altı hastaların klinik fonksiyonel sonuçlarını incelediğimiz bu çalışmada hastaların demografik verilerinin literatür ile benzer aralıkta olduğu görülüp erkek/kadın oranı çalışmamızda daha yüksekti.

Menisküs yırtıklarında cinsiyetin, sigaranın, diz tarafının, yırtığın medialde veya lateralde olmasının, yırtık zonunun fonksiyonel skorları etkilemediği görüldü.

Artroskopik onarım yaptığımız hastalarda menisküs yırtık tiplerinin hepsinde postop dönemde anlamlı bir iyileşme sağlandı ve fonksiyonel skorlar arasında fark görülmedi.

Artroskopik menisküs onarımı yapılan hastalarda operasyon süresinin all inside sütün tekniğinde belirgin olarak daha kısa sürdüğü görüldü.

İzole menisküs onarımı ile beraber BMVP uygulanan hastalar ve ÖÇBR ile beraber menisküs onarımı yapılan hastaların postop dönemde fonksiyonel sonuçlarının benzer olduğunu bulduk. İzole menisküs yırtığı bulunan hastalarda cerrahi öncesi hastaların bilgilendirilmesi ve onamının alınmasıyla BMVP uygulanmasının menisküs iyileşme başarısını artacağını düşünmekteyiz.

Menisküs yırtığı bulunan all inside, inside out ve hybrid sütün teknikleri ile onarım yapılan hastaların postop dönemde fonksiyonel diz skorlarının benzer olduğunu ve iyi klinik sonuçlar verdiğini bulduk.

Çalışmamızda all inside sütün yöntemi ile yapılan ameliyatlarda cerrahi sırasında ve sonrasında komplikasyon görülmedi. ÖÇBR ile beraber inside out tekniği ile menisküs onarımı yapılan bir hastamızda safen sinir yaralanmasına bağlı geçici diz medialinde uyuşma izlendi. İzole menisküs yırtığı bulunan ve inside out tekniği ile onarım yapılan iki hastanın takipte eklem çizgisi hassasiyeti üzerine çekilen MRI'da kaynamama saptandı.

Uzun bir süredir menisküs tamirinde inside out teknik altın standart olarak kabul edilse de yaptığımız çalışmada iki sütünün de fonksiyonel skorlar olarak benzer sonuçlar verdiği görülmüş olup all inside tekniğin daha hızlı olması, asistan ihtiyacı

gerektirmemesi, ek insizyon gerektirmeden uygulanabilmesi ve daha düşük sinir hasarı oranı sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır.

Sonuç olarak çok merkezli prospektif randomize kontrollü düzenlenerek daha fazla sayıda hasta verileri ile daha uzun dönem takiplerin değerlendirildiği çalışmaların literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.



## 6.KAYNAKÇA

1. Badlani, J.T., et al., *The effects of meniscus injury on the development of knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative*. The American journal of sports medicine, 2013. **41**(6): p. 1238-1244.
2. Bland-Sutton, J., *Ligaments; their nature and morphology*. 1897: Lewis.
3. Greis, P.E., et al., *Meniscal injury: I. Basic science and evaluation*. JAAOS-journal of the american academy of orthopaedic surgeons, 2002. **10**(3): p. 168-176.
4. McDermott, I. and A. Amis, *The consequences of meniscectomy*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2006. **88**(12): p. 1549-1556.
5. Gee, S.M., et al., *The burden of meniscus injury in young and physically active populations*. Clinics in sports medicine, 2020. **39**(1): p. 13-27.
6. Di Matteo, B., et al., *Thomas Annandale: the first meniscus repair*. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2013. **21**: p. 1963-1966.
7. King, D., *The healing of semilunar cartilages*. JBJS, 1936. **18**(2): p. 333-342.
8. Fillingham, Y.A., et al., *Inside-out versus all-inside repair of isolated meniscal tears: an updated systematic review*. The American Journal of Sports Medicine, 2017. **45**(1): p. 234-242.
9. Grant, J.A., et al., *Comparison of inside-out and all-inside techniques for the repair of isolated meniscal tears: a systematic review*. The American journal of sports medicine, 2012. **40**(2): p. 459-468.
10. Veli Lök, H.Ö., Bayram Köse, Ahmet Savran *Menisküs Lezyonlarının Tedavisi: Tarihten Bugüne*, ed. M. Aşık. 2016.
11. Annandale, T., *An operation for displaced semilunar cartilage*. British medical journal, 1885. **1**(1268): p. 779.
12. Annandale, T., *Excision of the internal semilunar cartilage, resulting in perfect restoration of the joint-movements*. British medical journal, 1889. **1**(1467): p. 291.
13. Fairbank, T., *Knee joint changes after meniscectomy*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1948. **30**(4): p. 664-670.
14. Kieser, C.W. and R.W. Jackson, *Severin Nordentoft: the first arthroscopist*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2001. **17**(5): p. 532-535.
15. Takagi, K., *Arthroscope*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 1982. **167**: p. 6-8.
16. Bircher, E., *Die arthroendoskopie*. Zentralbl Chir, 1921. **48**(1921): p. 1460-1461.
17. DeMaio, M., *Giants of orthopaedic surgery: Masaki Watanabe MD*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2013. **471**: p. 2443-2448.
18. Jackson, R., *Memories of the early days of arthroscopy: 1965–1975. The formative years*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 1987. **3**(1): p. 1-3.
19. Aichroth P M, C.W.D., *Knee Surgery: Current Practice* CRC Press, 1992.
20. Bursac, P., et al., *Rijk PC. Meniscal Allograft Transplantation. Part II: Alternative Treatments, Effects on Articular Cartilage, and Future Directions*. Arthroscopy, 2004. **20**: p. 851-859.
21. Fox, A.J., et al., *The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment*. Clinical Anatomy, 2015. **28**(2): p. 269-287.
22. Pagnani, M., et al., *Anatomy of the knee*. The Lower Extremity and Spine in Sports Medicine. 2nd ed. St Louis, MO: Mosby, 1995: p. 581-614.

23. Guess, T.M., et al., *Function of the anterior intermeniscal ligament*. The journal of knee surgery, 2018. **31**(01): p. 068-074.
24. Gousopoulos, L., et al., *How to avoid iatrogenic saphenous nerve injury during outside-in or inside-out medial meniscus sutures*. Arthroscopy Techniques, 2022. **11**(2): p. e127-e132.
25. Eyre, D.R. and J. Wu, *Collagen of fibrocartilage: a distinctive molecular phenotype in bovine meniscus*. FEBS letters, 1983. **158**(2): p. 265-270.
26. Bullough, P.G., et al., *The strength of the menisci of the knee as it relates to their fine structure*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1970. **52**(3): p. 564-570.
27. Cameron, H.U. and I. Macnab, *The structure of the meniscus of the human knee joint*. Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007), 1972. **89**: p. 215-219.
28. Jerosch, J., M. Prymka, and W. Castro, *Proprioception of knee joints with a lesion of the medial meniscus*. Acta orthopaedica belgica, 1996. **62**(1): p. 41-45.
29. Petersen, W. and B. Tillmann, *Age-related blood and lymph supply of the knee menisci: a cadaver study*. Acta orthopaedica scandinavica, 1995. **66**(4): p. 308-312.
30. Arnoczky, S.P. and R.F. Warren, *Microvasculature of the human meniscus*. The American journal of sports medicine, 1982. **10**(2): p. 90-95.
31. Bozkurt, C. and A. MA, *Menisküs anatomisi*. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, 2018.
32. Makris, E.A., P. Hadidi, and K.A. Athanasiou, *The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration*. Biomaterials, 2011. **32**(30): p. 7411-7431.
33. Kennedy, J.C., I.J. Alexander, and K.C. Hayes, *Nerve supply of the human knee and its functional importance*. The American journal of sports medicine, 1982. **10**(6): p. 329-335.
34. Gray, J.C., *Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1999. **29**(1): p. 23-30.
35. O'Connor, B., *The mechanoreceptor innervation of the posterior attachments of the lateral meniscus of the dog knee joint*. Journal of anatomy, 1984. **138**(Pt 1): p. 15.
36. Ahmed, A. and D. Burke, *In-vitro of measurement of static pressure distribution in synovial joints—Part I: Tibial surface of the knee*. 1983.
37. Baratz, M.E., F.H. Fu, and R. Mengato, *Meniscal tears: the effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee: a preliminary report*. The American journal of sports medicine, 1986. **14**(4): p. 270-275.
38. Lee, S.J., et al., *Tibiofemoral contact mechanics after serial medial meniscectomies in the human cadaveric knee*. The American journal of sports medicine, 2006. **34**(8): p. 1334-1344.
39. Padalecki, J.R., et al., *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*. The American journal of sports medicine, 2014. **42**(3): p. 699-707.
40. Alford, J.W., et al., *Rapid progression of chondral disease in the lateral compartment of the knee following meniscectomy*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2005. **21**(12): p. 1505-1509.
41. Levy, I.M., P. Torzilli, and R. Warren, *The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee*. JBJS, 1982. **64**(6): p. 883-888.

42. Shoemaker, S. and K. Markolf, *The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee. Effects of partial versus total excision.* JBJS, 1986. **68**(1): p. 71-79.
43. Shelbourne, K.D. and T. Gray, *Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery: five-to fifteen-year evaluations.* The American journal of sports medicine, 2000. **28**(4): p. 446-452.
44. Amiri, S., et al., *Mechanics of the passive knee joint. Part 1: the role of the tibial articular surfaces in guiding the passive motion.* Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine, 2006. **220**(8): p. 813-822.
45. Musahl, V., et al., *The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee.* The American journal of sports medicine, 2010. **38**(8): p. 1591-1597.
46. Spindler, K.P., et al., *Prospective study of osseous, articular, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament tears by magnetic resonance imaging and arthroscopy.* The American journal of sports medicine, 1993. **21**(4): p. 551-557.
47. De Coninck, T., et al., *Open versus arthroscopic meniscus allograft transplantation: magnetic resonance imaging study of meniscal radial displacement.* Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2013. **29**(3): p. 514-521.
48. Wells, M.E., et al., *Meniscal injuries: mechanism and classification.* Sports medicine and arthroscopy review, 2021. **29**(3): p. 154-157.
49. Egli, S., et al., *Long-term results of arthroscopic meniscal repair: an analysis of isolated tears.* The American journal of sports medicine, 1995. **23**(6): p. 715-720.
50. O'CONNOR, R.L., *Arthroscopy in the diagnosis and treatment of acute ligament injuries of the knee.* JBJS, 1974. **56**(2): p. 333-337.
51. O'Connor, R. and H. SHAHRIAREE, *Meniscal lesions and their treatment.* O'Connor's textbook of arthroscopic surgery. Philadelphia, 1984. **124**.
52. Cooper, D.E., S.P. Arnoczky, and R.F. Warren, *Meniscal repair.* Clinics in sports medicine, 1991. **10**(3): p. 529-548.
53. Terzidis, I.P., et al., *Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: arthroscopic evaluation.* The American journal of sports medicine, 2006. **34**(7): p. 1170-1175.
54. Metcalf, M.H. and G.R. Barrett, *Prospective evaluation of 1485 meniscal tear patterns in patients with stable knees.* The American journal of sports medicine, 2004. **32**(3): p. 675-680.
55. Beaufils, P. and R. Verdonk, *The meniscus.* 2010: Springer Science & Business Media.
56. Eren, O.T., *The accuracy of joint line tenderness by physical examination in the diagnosis of meniscal tears.* Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2003. **19**(8): p. 850-854.
57. De Lee S, D.D.e., *Orthopaedic Sport Medicine: Principles and Practice.* 2015, Elseiver Saunders.
58. Tandoğan, N.R. and A.M. Alpaslan, *Diz Cerrahisi Haberal Eğitim Vakfı, Yeni Fersa Matbaası, 1999, Ankara, 520 sayfa.*
59. Kelly IV, J.D., *Meniscal injuries: management and surgical techniques.* 2013: Springer.
60. Stratford, P.W. and J. Binkley, *A review of the McMurray test: definition, interpretation, and clinical usefulness.* Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1995. **22**(3): p. 116-120.

61. Gray, S.D., et al., *Acute knee trauma: how many plain film views are necessary for the initial examination?* Skeletal radiology, 1997. **26**: p. 298-302.
62. Toms, A.P., et al., *Imaging the post-operative meniscus.* European journal of radiology, 2005. **54**(2): p. 189-198.
63. Lusic, H. and M.W. Grinstaff, *X-ray-computed tomography contrast agents.* Chemical reviews, 2013. **113**(3): p. 1641-1666.
64. Muellner, T., et al., *The Diagnosis of Meniscal Tears in Athletes: A Comparison of Clinical and Magnetic Resonance Imaging Investigations.* The American journal of sports medicine, 1997. **25**(1): p. 7-12.
65. Kocher, M.S., et al., *Diagnostic performance of clinical examination and selective magnetic resonance imaging in the evaluation of intraarticular knee disorders in children and adolescents.* The American journal of sports medicine, 2001. **29**(3): p. 292-296.
66. De Smet, A., et al., *MR diagnosis of meniscal tears of the knee: importance of high signal in the meniscus that extends to the surface.* AJR. American journal of roentgenology, 1993. **161**(1): p. 101-107.
67. Zanetti, M., et al., *Patients with suspected meniscal tears: prevalence of abnormalities seen on MRI of 100 symptomatic and 100 contralateral asymptomatic knees.* American Journal of Roentgenology, 2003. **181**(3): p. 635-641.
68. Bhattacharyya, T., et al., *The clinical importance of meniscal tears demonstrated by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee.* JBJS, 2003. **85**(1): p. 4-9.
69. Boden, S.D., et al., *A prospective and blinded investigation of magnetic resonance imaging of the knee: abnormal findings in asymptomatic subjects.* Clinical Orthopaedics and Related Research®, 1992. **282**: p. 177-185.
70. Fabricant, P.D. and P. Jokl, *Surgical outcomes after arthroscopic partial meniscectomy.* JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2007. **15**(11): p. 647-653.
71. !!! INVALID CITATION !!! {}.
72. Ménétrey, Siegrist, and Fritschy, *Medial meniscectomy in patients over the age of fifty: a six year follow-up study.* Swiss surgery, 2002. **8**(3): p. 113-120.
73. Shelbourne, K.D. and D.R. Carr, *Meniscal repair compared with meniscectomy for bucket-handle medial meniscal tears in anterior cruciate ligament-reconstructed knees.* The American Journal of Sports Medicine, 2003. **31**(5): p. 718-723.
74. Atalar, A., *Menisküs lezyonları ve güncel tedavi yöntemleri.* 2008: p. 46.
75. Weiss, W.M. and D. Johnson, *Update on meniscus debridement and resection.* The journal of knee surgery, 2014. **27**(06): p. 413-422.
76. Kocabey, Y., et al., *Pullout strength of meniscal repair after cyclic loading: comparison of vertical, horizontal, and oblique suture techniques.* Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2006. **14**: p. 998-1003.
77. Rankin, C.C., et al., *A biomechanical analysis of meniscal repair techniques.* The American journal of sports medicine, 2002. **30**(4): p. 492-497.
78. Noyes, F.R., S.D. Barber-Westin, and M. Rankin, *Meniscal transplantation in symptomatic patients less than fifty years old.* JBJS, 2004. **86**(7): p. 1392-1404.
79. Rodeo, S.A., *Instructional course lectures, the American Academy of Orthopaedic Surgeons-arthroscopic meniscal repair with use of the outside-in technique.* JBJS, 2000. **82**(1): p. 127-41.
80. Spindler, K., et al., *Regional mitogenic response of the meniscus to platelet-derived growth factor (PDGF-AB).* Journal of orthopaedic research, 1995. **13**(2): p. 201-207.

81. Rosso, C., et al., *All-inside meniscal repair devices compared with their matched inside-out vertical mattress suture repair: introducing 10,000 and 100,000 loading cycles*. The American journal of sports medicine, 2014. **42**(9): p. 2226-2233.
82. Zantop, T., et al., *Initial fixation strength of flexible all-inside meniscus suture anchors in comparison to conventional suture technique and rigid anchors: biomechanical evaluation of new meniscus re-fixation systems*. The American journal of sports medicine, 2004. **32**(4): p. 863-869.
83. Laurendon, L., et al., *Prognostic factors for all-inside meniscal repair. A 87-case series*. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2017. **103**(7): p. 1017-1020.
84. Zimmerer, A., et al., *Long-term outcome after all inside meniscal repair using the Fast-Fix system*. Journal of orthopaedics, 2018. **15**(2): p. 602-605.
85. Chen, M., et al., *Biochemical stimulus-based strategies for meniscus tissue engineering and regeneration*. BioMed research international, 2018. **2018**.
86. Renström, P. and R.J. Johnson, *Anatomy and biomechanics of the menisci*. Clinics in sports medicine, 1990. **9**(3): p. 523-538.
87. Giuliani, M.J.R., et al., *Treatment of meniscal injuries in young athletes*. The journal of knee surgery, 2011: p. 093-100.
88. Xu, C. and J. Zhao, *A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome?* Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy, 2015. **23**: p. 164-170.
89. Haas, A.L., et al., *Meniscal repair using the Fast-Fix all-inside meniscal repair device*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2005. **21**(2): p. 167-175.
90. Barber, F.A. and M.A. Herbert, *Meniscal repair devices*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2000. **16**(6): p. 613-618.
91. Jorgensen, U., et al., *Long-term follow-up of meniscectomy in athletes. A prospective longitudinal study*. The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume, 1987. **69**(1): p. 80-83.
92. Jurist, K.A., P.W. Greene III, and A. Shirkhoda, *Peroneal nerve dysfunction as a complication of lateral meniscus repair: a case report and anatomic dissection*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 1989. **5**(2): p. 141-147.
93. McDermott, I., *Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee*. British journal of sports medicine, 2011. **45**(4): p. 292-297.
94. Yel, M., et al., *1000 diz artroskopisi ile tespit edilen diz problemlerinin analizi*. Eklem Hastalik Cerrahisi, 2000. **11**: p. 131-6.
95. Zheng, J., et al., *A special tear pattern of anterior horn of the lateral meniscus: macerated tear*. Plos one, 2017. **12**(1): p. e0170710.
96. Samuelsen, B.T., et al., *Comparative outcomes of all-inside versus inside-out repair of bucket-handle meniscal tears: a propensity-matched analysis*. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 2018. **6**(6): p. 2325967118779045.
97. Munk, B., et al., *Clinical magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in knees: a comparative prospective study of meniscus anterior cruciate ligament and cartilage lesions*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 1998. **14**(2): p. 171-175.
98. Hansen, H., P.B. Thomsen, and E. Dyreborg, *Arthroscopy of the knee: an analysis of 588 consecutive knee arthroscopies*. Acta Orthopaedica Scandinavica, 1983. **54**(1): p. 24-28.

99. Oberlander, M.A. and M.A. Chisar, *Meniscal repair using the Polysorb meniscal stapler XLS*. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2005. **21**(9): p. 1148. e1-1148. e5.
100. Lysholm, J. and J. Gillquist, *Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale*. *The American journal of sports medicine*, 1982. **10**(3): p. 150-154.
101. Irrgang, J.J., et al., *Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form*. *The American journal of sports medicine*, 2001. **29**(5): p. 600-613.
102. Carlsson, A.M., *Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale*. *Pain*, 1983. **16**(1): p. 87-101.
103. Hengtao, T. and S. Xuntong, *Arthroscopic repair of the meniscal injury using meniscal repair device*. *Indian journal of orthopaedics*, 2015. **49**: p. 510-515.
104. Wu, I.T., et al., *Comparative outcomes of radial and bucket-handle meniscal tear repair: a propensity-matched analysis*. *The American journal of sports medicine*, 2018. **46**(11): p. 2653-2660.
105. Gan, J.Z.-W., D.T. Lie, and W.Q. Lee, *Clinical outcomes of meniscus repair and partial meniscectomy: Does tear configuration matter?* *Journal of Orthopaedic Surgery*, 2020. **28**(1): p. 2309499019887653.
106. Pujol, N., et al., *Meniscal healing after meniscal repair: a CT arthrography assessment*. *The American journal of sports medicine*, 2008. **36**(8): p. 1489-1495.
107. Kalliakmanis, A., et al., *Comparison of arthroscopic meniscal repair results using 3 different meniscal repair devices in anterior cruciate ligament reconstruction patients*. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2008. **24**(7): p. 810-816.
108. Noyes, F.R. and S.D. Barber-Westin, *Arthroscopic repair of meniscus tears extending into the avascular zone with or without anterior cruciate ligament reconstruction in patients 40 years of age and older*. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2000. **16**(8): p. 822-829.
109. Krych, A.J., et al., *Medial versus lateral meniscus root tears: is there a difference in injury presentation, treatment decisions, and surgical repair outcomes?* *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2020. **36**(4): p. 1135-1141.
110. Bach, B.R., et al., *Arthroscopic Meniscal Repair—Analysis of Treatment Failures*. *The journal of knee surgery*, 2005. **18**(04): p. 278-284.
111. Noyes, F.R. and S.D. Barber-Westin, *Arthroscopic repair of meniscal tears extending into the avascular zone in patients younger than twenty years of age*. *The American journal of sports medicine*, 2002. **30**(4): p. 589-600.
112. Steenbrugge, F., R. Verdonk, and K. Verstraete, *Long-term assessment of arthroscopic meniscus repair: a 13-year follow-up study*. *The Knee*, 2002. **9**(3): p. 181-187.
113. Hantes, M.E., et al., *Arthroscopic meniscal repair: a comparative study between three different surgical techniques*. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 2006. **14**: p. 1232-1237.
114. Choi, N.-H., T.-H. Kim, and B.N. Victoroff, *Comparison of arthroscopic medial meniscal suture repair techniques: inside-out versus all-inside repair*. *The American journal of sports medicine*, 2009. **37**(11): p. 2144-2150.
115. Vint, H., M. Quartley, and J.R. Robinson, *All-inside versus inside-out meniscal repair: a systematic review and meta-analysis*. *The Knee*, 2021. **28**: p. 326-337.

116. Cannon JR, W.D. and J.M. Vittori, *The incidence of healing in arthroscopic meniscal repairs in anterior cruciate ligament-reconstructed knees versus stable knees*. The American journal of sports medicine, 1992. **20**(2): p. 176-181.
117. Freedman, K.B., S.J. Nho, and B.J. Cole, *Marrow stimulating technique to augment meniscus repair*. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 2003. **19**(7): p. 794-798.
118. Dean, C.S., et al., *Outcomes after biologically augmented isolated meniscal repair with marrow venting are comparable with those after meniscal repair with concomitant anterior cruciate ligament reconstruction*. The American Journal of Sports Medicine, 2017. **45**(6): p. 1341-1348.
119. Kaminski, R., et al., *A prospective, randomized, double-blind, parallel-group, placebo-controlled study evaluating meniscal healing, clinical outcomes, and safety in patients undergoing meniscal repair of unstable, complete vertical meniscal tears (bucket handle) augmented with platelet-rich plasma*. BioMed research international, 2018. **2018**.
120. Blackwell, R., et al., *Smoking increases the risk of early meniscus repair failure*. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2016. **24**: p. 1540-1543.