



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**MENİSKÜS ONARIMI YAPILAN HASTALARDA
MENİSKÜS YIRTIK TİPİNE GÖRE KLİNİK
SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Deniz GÖZCÜ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI**

HAZİRAN-2020

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**MENİSKÜS ONARIMI YAPILAN HASTALARDA
MENİSKÜS YIRTIK TİPİNE GÖRE KLİNİK
SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Deniz GÖZCÜ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI**

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

MENİSKÜS ONARIMI YAPILAN HASTALARDA MENİSKÜS YIRTIK TİPİNE GÖRE KLİNİK SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Deniz GÖZCÜ

10/06/2020

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı


Prof. Dr. Can DEMİREL
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Volkan KILINÇOĞLU
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.


Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Savaş GÜNER 
2. Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI 
3. Dr. Öğr. Üyesi Duran TOPAK (KSÜ Ortopedi ve Travmatoloji ABD) 

I.ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve becerileriyle her zaman bana yol gösteren, iyi bir hekim olma yolunda tecrübelerini ve emeğini benden esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ'ye, Sayın Prof. Dr. Günhan KARAKURUM'a, Sayın Prof. Dr. Savaş GÜNER'e, Sayın Doç. Dr. Volkan KILINÇOĞLU'na sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin hazırlanma sürecinde bana yol gösteren, hiç bir konuda yardımlarını esirgemeyen, bilgi, beceri ve tecrübeleriyle her zaman yanımda olan tez danışmanım ve hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI'ya ayrıca teşekkür ederim.

Asistanlık hayatım boyunca iyi kötü birçok anı ve bilgi becerilerimizi paylaştığımız ve birlikte keyifle çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma, ameliyathane ve servis hemşirelerimize, personel ve sekreterlerimize teşekkür ederim.

Benim bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın her döneminde yanımda olan ve hiçbir fedakarlığı benden esirgemeyen annem ve babama, mesleki ve hayat tecrübesi anlamında örnek aldığım abilerime ve ablama, tanıştığımız ilk günden beri beni her konuda destekleyip yanımda olan sevgili eşim Özge Gözcü'ye ve biricik oğlum Özgür Gözcü'ye sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Deniz Gözcü
Gaziantep 2020

II.İÇİNDEKİLER

I.ÖNSÖZ	I
II.İÇİNDEKİLER	II
III.ÖZET	IV
IV.ABSTRACT	V
V.KISALTMALAR.....	VI
VI.TABLO LİSTESİ.....	VII
VII.GRAFİK LİSTESİ	VIII
VIII.ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
IX.RESİM LİSTESİ.....	X
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Tarihçe	3
2.2.Menisküs Anatomisi	3
2.3. Menisküs Biyokimyası.....	6
2.4. Menisküslerin Kanlanması	7
2.5. Menisküslerin İnversiyonu	8
2.6. Menisküs Biyomekaniği ve Fonksiyonları	8
2.7. Menisküs Yaralanma İnsidansı ve Mekanizması	9
2.8. Yırtık Sınıflaması	9
2.9.Menisküs Yırtıklarında Klinik Özellikler ve Bulgular	12
2.10. Tanı Testleri	13
2.10.1. Mc Murray Testi.....	13
2.10.2. Apley Testi.....	14
2.10.3. Ege Testi	14
2.11. Menisküs Görüntüleme Yöntemleri	15
2.11.1. Direk Grafi.....	15
2.11.2. Artrografi	15
2.11.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	16
2.11.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	16
2.12. Menisküs Yırtıklarında Tedavi	17
2.12.1.Konservatif Tedavi	17
2.12.2. Cerrahi Tedavi.....	17

2.12.2.1.Menisektomi	18
2.12.2.2. Cerrahi Onarım	18
2.12.3. Menisküs Tamiri Sonrası Rehabilitasyon	20
3.GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. Hastalar	21
3.1.1. Çalışmamıza Dahil Etme Kriterlerimiz.....	21
3.1.2. Çalışmamıza Dahil Etmeme Kriterlerimiz	21
3.2. İstatiksel Analiz	23
3.3. Cerrahi Teknik.....	23
3.4. Komplikasyonlar	24
3.5.Operasyon Sonrası Takip	24
4.BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA.....	33
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	38
7. KAYNAKLAR.....	39

III.ÖZET

MENİSKÜS ONARIMI YAPILAN HASTALARDA MENİSKÜS YIRTIK TİPİNE GÖRE KLİNİK SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Deniz Gözcü

Uzmanlık Tezi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI

Haziran 2020, 47 Sayfa

Giriş:Diz yaralanmalarında en sık etkilenen yapılar menisküslerdir. Günümüzde, yırtılmış bir menisküs için en yaygın olarak kullanılan tedavi seçenekleri, hasarlı dokuyu çıkarmak veya geri yüklemek için sırasıyla bir menisektomi veya menisküs onarımıdır. Artroskopinin gelişmesi ile birlikte menisküs onarımında çeşitli tamir seçenekleri ortaya çıkmıştır. Menisküs yırtık konumu, tipi, hasta yaşı gibi birçok faktörler menisküs onarımı sonuçlarını etkilemiştir.

Amaç:Çalışmamızda menisküs yaralanması nedeniyle başvurmuş ve tamir yaptığımız hastaların demografik bilgilerini, yırtık yerleşim yeri, tipi, atılan sutur sayısına göre klinik sonuçlarını Lysholm ve VAS skorları ile değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod:Bu çalışmamızda 2015-2019 yılları arasına diz eklemi şikayeti ile Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne başvuran ve tarafımızca menisküs yırtığı tanısı koyduğumuz ve artroskopik olarak opere ettiğimiz 76 hastanın dosyalarını retrospektif olarak değerlendirdik. Hastaların klinik değerlendirmeleri amacı ile preoperatif ve postoperatif 1. yıldaki Lysholm fonksiyon skorlaması ve vas değerlendirilmesi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 57'si erkek, 19'u kadındı. 37 hastanın sağ dizinde 39 hastanın ise sol dizinde menisküs yırtığı mevcuttu. Hastaların 20'si lateral menisküs, 56' sı medial menisküs, 10' u anterior horn, 66'sı posterior horndaki yırtık nedeniyle opere edildi. Yırtık şekillerine göre hastaların 29'unda horizontal, 14' ünde longitudinal, 9' unda radial, 12' sinde kova sapı, 4' ünde kök yırtığı, 8' inde kompleks yırtık görüldü. Hastaların yaş ortalaması $33,22 \pm 10,30$ idi. Kullanılan suture sayısı ortalama $2,74 \pm 1,30$ idi. Hastaların preop Lysholm değeri ortalama $52,42 \pm 16,09$ iken, postop 1.yılındaki kontrolünde Lysholm değeri ortalama $86,51 \pm 14,24$ idi. Hastaların preop vas değeri ortalama $6,91 \pm 1,4$ iken, postop 1. yılındaki kontrolünde vas değeri ortalama $1,95 \pm 2,05$ idi. Yaş, cinsiyet,menisküs tarafı, atılan suture sayısı ve yırtık şeklinin menisküs onarımı yapılan hastalardaki postop Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesine etkisi olmadığı tespit edildi.

Sonuç: Menisküslerin diz fonksiyonunda çok önemli bir yere sahip olduğunun ve korunması gerektiğinin; artroskopik onarımının menisküs yırtıklarında çok iyi klinik sonuçlar veren bir tedavi yöntemi olduğunun ve başta ileri yaş olmak üzere,cinsiyet, menisküs tarafı, atılan suture sayısı ve yırtık şeklinin klinik sonuçları etkilemediği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler:Menisküs, onarım, Lysholm, VAS, yırtık şekli

IV.ABSTRACT

EVLUATION OF CLINICAL RESULTS ACCORDING TO THE TYPE OF MENISCUS TEARS IN PATIENTS UNDERGOING MENISCUS REPAIR

Dr. Deniz GÖZCÜ

Dissertation, Department of Orthopaedics and Traumatology

Dissertation Advisor: Dr. Burçin KARSLI

June 2020, 47 Pages

Introduction: In knee injuries, one of the most frequently affected structures is meniscus. Today, the most commonly used treatment options to remove or restore the damaged tissue in a ruptured meniscus are meniscectomy or meniscus repair, respectively. Various repair options have emerged in meniscus repair, with the development of arthroscopy. Many factors such as meniscus rupture location, type, patient age have affected the results of meniscus repair.

Purpose: In our study, we aimed to evaluate the clinical results of the patients, who applied for repair due to meniscus injuries, according to the demographic information, ruptured location, type, number of sutures with Lysholm and VAS scores.

Materials and Methods: In this study, we retrospectively evaluated the files of 76 patients who applied to the Department of Orthopedics and Traumatology of Gaziantep University Medical Faculty Hospital with the complaint of knee joints between 2015 and 2019 and whom we diagnosed with meniscus tear and operated arthroscopically. Lysholm function scoring and VAS evaluation in the preoperative and 1st postoperative control were used for clinical evaluation of the patients.

Findings: 57 of the patients included in the study were male and 19 were female. 37 patients had a meniscus tear in the right knee and 39 in the left knee. 20 patients were operated for lateral meniscus tear, 56 for medial meniscus tear, 10 for anterior horn tear and 66 for posterior horn tear. According to the shape of the tear, 29 patients had horizontal, 14 had longitudinal, 9 had radial, 12 had bucket handle, 4 had root tear, and 8 had complex tears. The mean age of the patients was 33.22 ± 10.30 . The mean number of sutures used was 2.74 ± 1.30 . While the mean pre op Lysholm value of the patients was 52.42 ± 16.09 , the mean Lysholm value in the 1st year post op control was 86.51 ± 14.24 . While the mean pre op VAS value of the patients was 6.91 ± 1.4 , the mean VAS value in the 1st year post op control was 1.95 ± 2.05 . It was determined that age, gender, meniscus location, number of sutures and tear shape had no effect on the percentage of change in post op Lysholm and VAS values in patients undergoing meniscus repair.

Conclusion: It was concluded that meniscus has a very important place in knee function and should be protected, that arthroscopic repair is a treatment method providing superb clinical results in meniscus tears and that gender, meniscus location, number of sutures and tear shape, especially in older age, do not affect the clinical results.

Key Words: Meniscus, repair, Lysholm, VAS, tearshape

V.KISALTMALAR

BT: Bilgisayarlı tomografi

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

VAS: Vizuel Analog Skala

cm: santimetre

mm: milimetre

DNA: Deoksiribonükleik asit

ark.:Arkadaşları

postop: Postoperatif

preop: Preoperatif

PDGF:Platelet Derived Growth faktör

ECGF:Endothelial Cell Growth factor

AP: Anterior posterior

gr: Gram

I.V.: İntravenöz

VI.TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların demografik verileri ve menisküs yırtıkları ile ilgili veriler.....	26
Tablo 2. Çalışmaya alınan hastaların yırtık tiplerinin menisküs tarafına göre dağılımı.....	27
Tablo 3. Çalışmamızda değerlendirilen parametreler.....	28
Tablo 4. Çalışmaya alınan hastaların Lysholm ve Vas Skorlaması oranlarının istatistiksel analizi	28
Tablo 5. Yaş ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması.....	29
Tablo 6. Sütür sayısı ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması.....	30
Tablo 7. Cinsiyet ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması.....	30
Tablo 8. Menisküs tarafı ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 9. Yırtık şekli ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması	32

VII.GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Çalışmaya alınan hastaların menisküs yırtıklarının O'Connor sınıflamasına göre dağılımı 27

Grafik 2.Çalışmaya alınan hastaların Lysholm ve Vas Skorlaması oranlarının grafiksel gösterilmesi 29



VIII.ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Çarpraz bağlar ve menisküsler görünür hale getirildikten sonra diz eklemine arkadan görünümü ..	4
Şekil 2. Eklem kapsülü ve çarpraz bağların enine kesilmesinden sonra proksimal taraftan menisküsler	4
Şekil 3.Arka ve ön meniskofemoral ligament görünümü	5
Şekil 4. Menisküslerin fibriler yapısı	6
Şekil 5. Menisküslerin damarlanması.....	7
Şekil 6. Menisküsün bölgelere göre kanlanması	7
Şekil 7. Menisküs yırtıklarının şematik gösterimi.....	10
Şekil 8. Cooper tarafından tanımlanan menisküs yırtıklarının sınıflaması	10
Şekil 9. Menisküsün bölgelere göre kanlanmasını gösteren şematik çizim	11
Şekil 10. Mc Murray testi şematik gösterimi.....	13
Şekil 11. Apley testi şematik gösterimi	14
Şekil 12. Menisküs yırtıklarında MR görüntüleme evrelemesi.....	16
Şekil 14. İçten dışa onarımın şematik gösterimi	19
Şekil 13. Dıştan içe onarımın şematik gösterimi.....	19
Şekil 15. Tümü içinde onarımın şematik gösterimi.....	20
Şekil 16. Lysholm değerlendirme formu	22
Şekil 17. VAS değerlendirme ölçeği	23

IX.RESİM LİSTESİ

Resim 1. Ege testi	15
--------------------------	----



1.GİRİŞ

Diz anatomik yapısı, dış etkenlere açık olması ve birçok işlevi olması nedeniyle vücudun önemli eklemlerinden biridir[1]. Menisküsler femur kondilleri ile tibia arasındaki fibröz kıkırdaklardır[2].

Menisküslerin bir çok görevi vardır, bunların bazıları bilinmekte bazıları ise hipotez durumundadır. Bu fonksiyonlar arasında eklem sıvısının dağılımı, beslenme, şok absorpsiyonu, eklem derinleştirilmesi, eklem stabilizasyonu, yük ve ağırlık taşımadır[1, 2].

Diz yaralanmalarında en sık etkilenen yapılar menisküslerdir[3]. Menisküs yırtıkları trafik kazaları, spor yaralanmaları gibi direk travmalarla oluşabildiği gibi, yaşla birlikte menisküs elastikiyetinin kaybı ve dejenerasyonu sonrası gelişebilir[4].

Menisküs yaralanmalarının insidansı yılda 100.000 'de 60-70 dizdir[5].

Diz yaralanmalarında tanıda özellikle fizik muayene ve anamnez kullanılmalıdır. Bağ ve kemik yaralanmaları gibi diğer diz patolojilerini ayırt edebilmek için ayrıacı tanıda düz grafi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ve artroskopiden yararlanılmaktadır[6].

Günümüzde, yırtılmış bir menisküs için en yaygın olarak kullanılan tedavi seçenekleri, hasarlı dokuyu çıkarmak veya geri yüklemek için sırasıyla bir menisektomi veya menisküs onarımıdır. Menisektomiler semptomatik rahatlama sağlasa da, menisküs dokusu kaybı diz eklem yükünü arttırmakta ve osteoartrit için uzun vadeli riski önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu nedenle, mümkünse, biyomekanik fonksiyonu korumak için menisküs onarımı yapılmalıdır[7-9].

Artroskopinin gelişmesi ile birlikte menisküs onarımında çeşitli tamir seçenekleri ortaya çıkmıştır[10]. Menisküs yırtık konumu, tipi, hasta yaşı gibi birçok faktörler menisküs onarımı sonuçlarını etkilemiştir[11].

Biz de bu çalışmamızda menisküs yaralanması nedeniyle başvurmuş ve tamir yaptığımız hastaların demografik bilgilerini, yırtık yerleşim yeri, tipi, atılan sutur sayısına göre klinik sonuçlarını Lysholm ve VAS (Vizuel Analog Skala) skorları ile

değerlendirmeyi amaçladık. Çalışma hipotezimizde onarım yapılan menisküs yaralanmalarında yırtığın yerleşim yeri ve şeklinin klinik sonucu etkilediğini öngörmekteyiz.



2.GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihçe

Tarihte ilk olarak Hey Groves 1784 yılında ‘Diz Mafsalında Bozukluklar’ adlı yayınıyla menisküs patolojilerinden bahsetmiştir[12]. 1883 yılında Thomas Annondale menisküs yırtığını açık cerrahi yöntemle tedavi edip 1885 yılında yayınlamıştır[13].

Fairbank 1948 yılında total menisektomi yapılan hastalarda gelişen artroz sonuçlarını yayınlaması üzerine, menisküslerin dizde koruyucu etkisi olduğu görülmüştür. İlerleyen süreçte menisküsün diğer görevleri hakkında çalışmalar artmıştır[13].

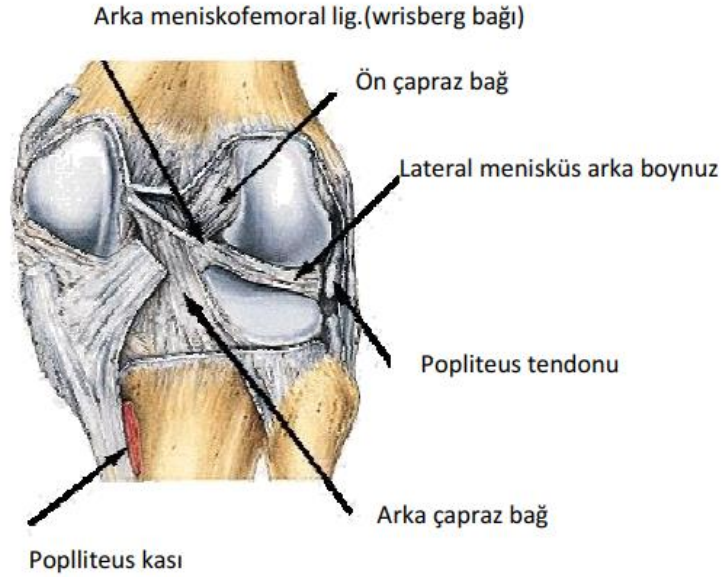
‘Artroskopi’ terimini kullanan ve ilk defa uygulayan kişi ise 1912 yılında Dr. Severin Nordentoft’dur[14].

Günümüzde ki artroskopi ise ilk olarak 1932 yılında Takagi tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Başlarda tanısal olarak kullanılan artroskopi teknoloji ve araştırmaların gelişmesi ile cerrahi yöntem olarak kullanılmaya başlanmış ve ilk olarak Hiroshi İkeuchi tarafından artroskopik cerrahi gerçekleştirilmiştir[15].

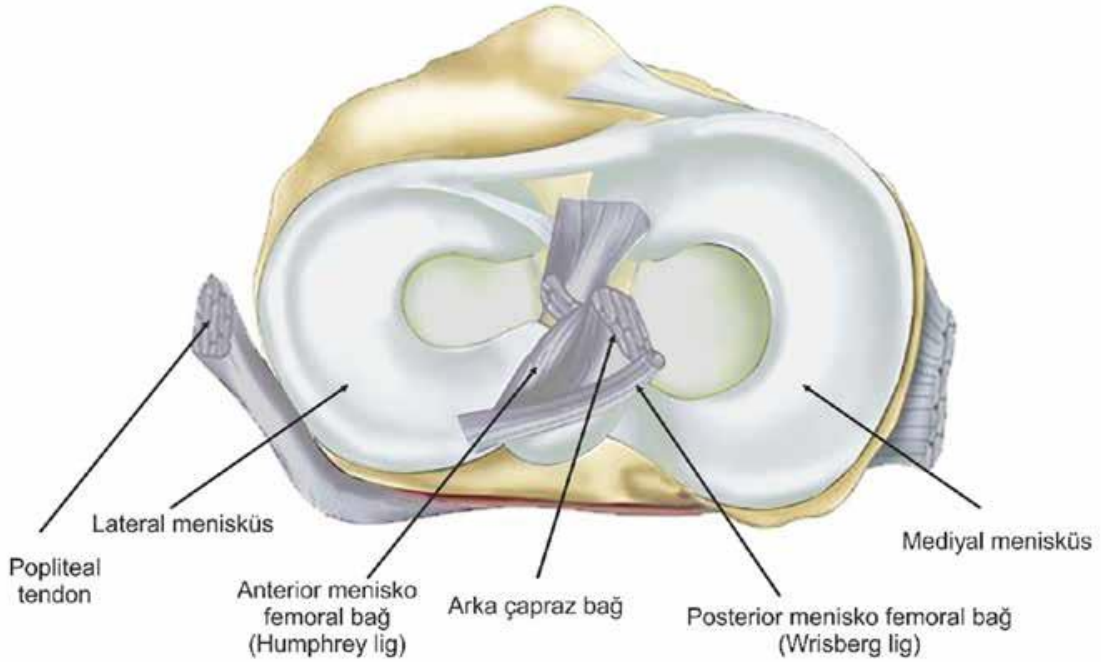
2.2.Menisküs Anatomisi

Menisküsler femur kondilleri ile tibia arasında yer alan semisirküler şekilde, fibröz kıkırdaktan oluşan yapılardır[16]. Menisküsler yaklaşık 3,5 cm uzunluğunda olup gövde, arka boynuz yapılarından oluşmaktadır. Merkeze doğru incelip, femoral yüzeyi konkav, tibial yüzeyi ise düzdür[17]. Lateral platonun %70’ini medial platonun %50’sini kaplarlar. Normal yükseklikleri 3-5 mm dir[18].

Menisküsler tibiaya ön ve arka uçlarıyla insersiyonel ligamenter aracılığı ile tutunurlar. Periferik kısımları ile eklem kapsülüne tutunurlar. Ön uçları transversum genus tarafından birleştirilir ve bu sayade birlikte hareket ederler[17].

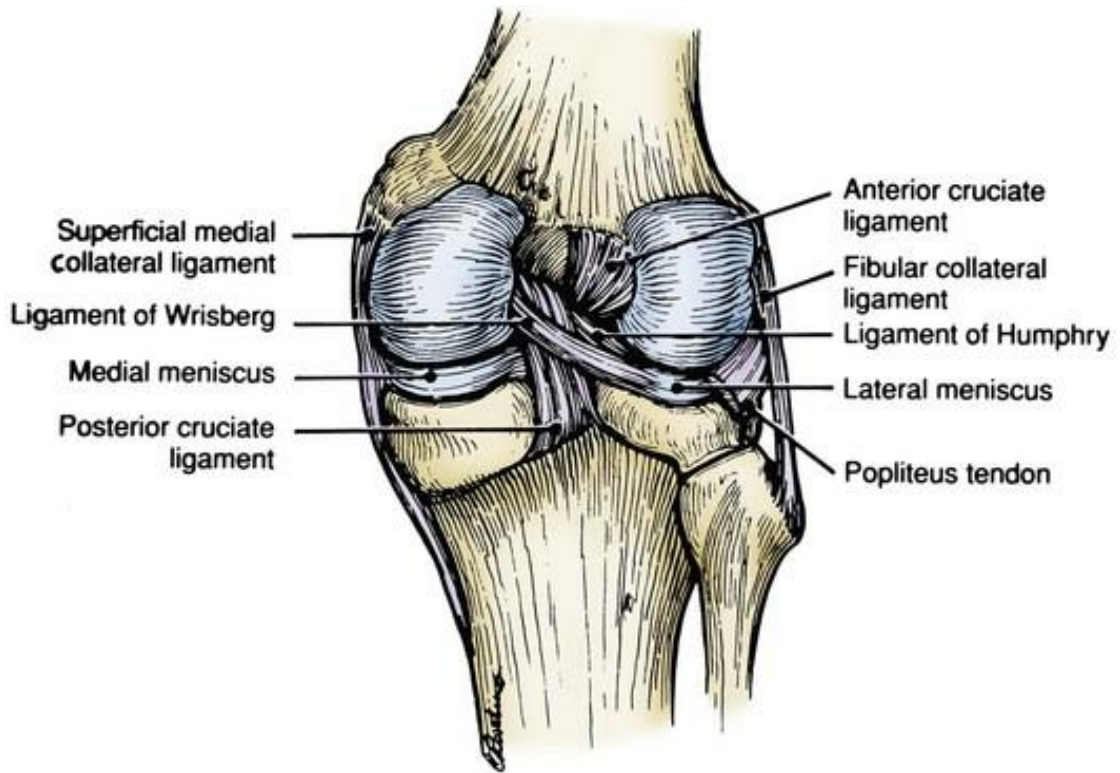


Şekil 1. Çapraz bağlar ve menisküsler görünür hale getirildikten sonra diz eklemi arkadan görünümü [19]



Şekil 2. Menisküslerin Anatomisi. Eklem kapsülü ve çapraz bağların enine kesilmesinden sonra proksimal taraftan menisküsler [24]

Lateral menisküs ağzı kapalı bir C harfi şeklinde olup, ön boynuzu ön çapraz bağın dış ve arka kısmında kalan tibia interkondiler bölgesine yapışır. Arka boynuzu ise medial menisküsün arka boynuzunun önüne yapışır. Lateral menisküsün arka dış kısmındaki olukta popliteus kasının tendonu ile kaynaşırlar. Lateral menisküsün arka boynuzundan femura iki grup bağ yapısı uzanır. Bunlardan birisi arka çapraz bağın arkasında Wisberg bağı (arka meniskofemoral ligament), diğeri ise arka çapraz bağın önünde Humphry bağı (ön meniskofemoral ligament) dir[20].



Şekil 3. Menisküslerin anatomisi. Arka meniskofemoral ligament (wrisberg bağı) ve ön meniskofemoral ligament (humpry bağı) görünümü [17]

Medial menisküs yarım daire şeklinde olup ağzı lateral menisküse göre daha açıktır. Ön boynuzu ön çapraz bağ tibial insersiyosunun 6-8 mm önünde anterior interkondiler fossaya yapışır. Arka boynuzu ise area interkondilaris posteriora, arka çapraz bağ ile lateral menisküs arka ucu arasında ki sahaya ulaşır. Periferik kısmı meniskotibial ligaman ile, orta kısmı ise medial kolleteral ligaman ile sıkıca tutunur. Bu nedenle medial menisküs laterale göre daha az hareketlidir ve daha çok yaralanır[20].

Her iki menisküste de artroskopik tamir açısından arka 1/3 lük kısım komşu anatomik yapıları nedeniyle önemlidir. Lateralde peroneal sinir, medialde safen ven ve safen sinir mevcuttur. Orta hattın hafif lateralinde ise popliteal damar sinir paketi içinde

popliteal arter en öndedir. Bu nedenle arka boynuz ile ilgili artroskopik onarımlarda bu yapılar cerrahi risk altındadır[1].

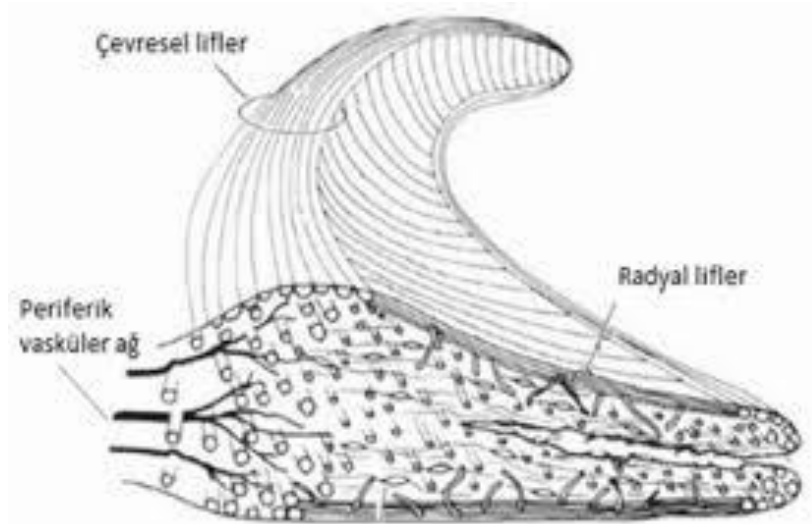
2.3. Menisküs Biyokimyası

Menisküsler fibrokartilajinöz yapıda olup hücreler ve ekstraselüler matriksten oluşurlar. Temel hücresi fibrokondrosittir. Fibrokondrositler ekstraselüler matriksin oluşumundan sorumludur[21, 22]. Menisküslerin %70-75' ini su, %20-22' sini kollojen, %6-0,8'ini glikozaminglikanlar, %1' ini deoksiribonükleik asit (DNA) oluşturur[23].

Menisküslerin kollojen yapısını %90 tip 1 kollojen oluşturur. Tip 2, 3, 5, 6 kollojende %1-2' sini oluşturur. Hyalen kıkırdakta tip 2 kollojen ağırlıkta bulunurken, menisküste tip 1 kollojen fazladır[24].

Proteoglikanlar menisküsün %1-2' sini oluşturur. Hidrofilik olmaları sebebiyle kompresif yüklenmelere dayanma yeteneğine sahiptir. Bu nedenle menisküsün basınca karşı direncini proteoglikanların büyüklüğü, elektrostatik itme özelliği ve su tutma gücü belirler[25].

Kollojen liflerin organizasyonu ve düzeni menisküsün biyomekanik özellikleri için idealdir. Radial lifler sirkümferansial lifleri birbirine bağlar ve menisküs tutunmasını sağlar. Radial lifler hasar görürse longitudinal yırtık, dairesel lifler hasar görürse radial yırtık oluşur[26].

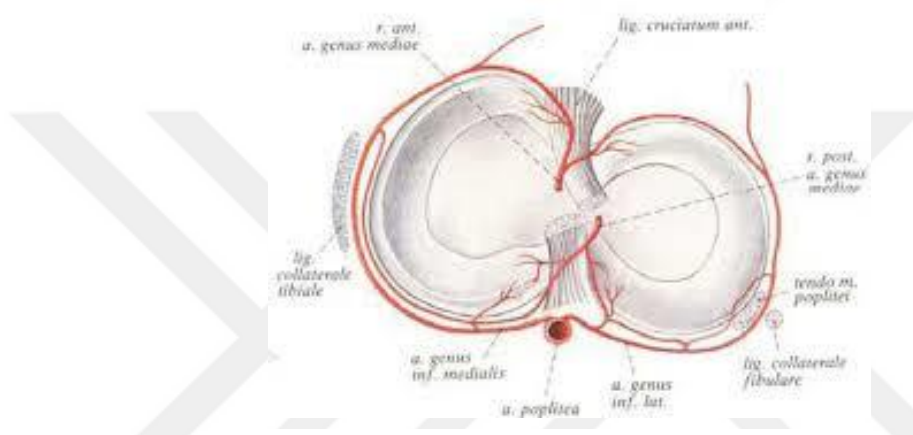


Şekil 4. Menisküslerin fibriler yapısı [30]

2.4. Menisküslerin Kanlanması

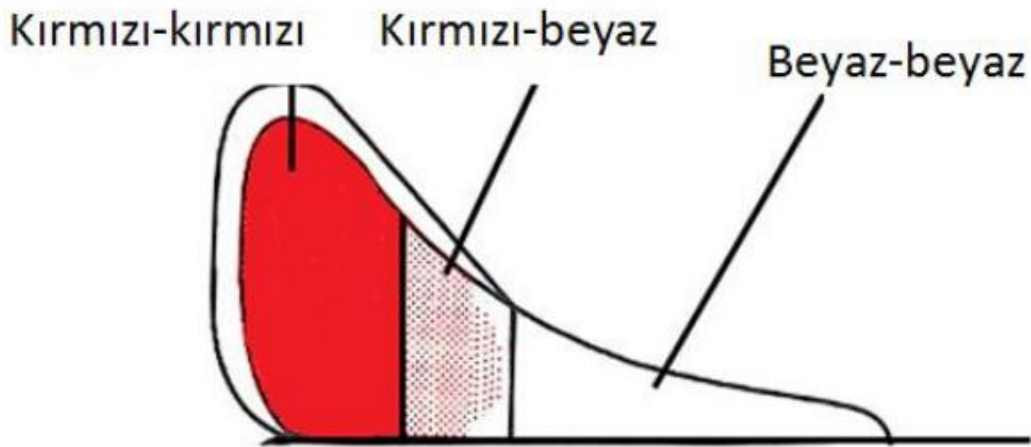
Menisküslerin büyük kısmı avaskülerdir. Menisküslerin merkezi eklem sıvısından beslenir. Periferik kısımları ise lateral ve medial geniküler arterlerden beslenir. Bu nedenle periferik yırtıklar merkezdeki yırtıklara göre daha iyi iyileşir[27].

Lateral ve medial geniküler arterlerin süperior ve inferior dalları kapsül etrafında perimeniskeal kapiller pleksusları oluşturur. Bu pleksusun dalları eklemin merkezine doğru uzanır. Doğumda menisküslerin tamamında damarlanma varken, ilerleyen yaşlarda iç ve orta bölümleri avasküler olur[28].



Şekil 5. Menisküslerin damarlanması [29]

Menisküsler kanlanması açısından üç zona ayrılır. Bu zonlar merkezden periferik doğru ‘‘Beyaz-Beyaz’’, ‘‘Kırmızı-Beyaz’’ ve ‘‘Kırmızı-Kırmızı’’ bölgelerdir. ‘‘Kırmızı-Kırmızı’’ bölgenin kanlanması iyi iken, ‘‘Beyaz-Beyaz’’ bölge avaskülerdir. Menisküslerin boynuz kısımları gövde kısımlarına göre daha fazla kanlanır[29].



Şekil 6. Menisküsün bölgelere göre kanlanması [29]

2.5. Menisküslerin İnversiyonu

Menisküslerin periferik ve medial 1/3' lük kısmında serbest sinir uçları, ön ve arka boynuzlarda ise mekanoreseptörler mevcuttur[24]. Medial menisküs yırtığından sonra propriosepsiyonda kötüleşme, tedavi sonrası ise iyileşme görülmüştür. Bu nedenle menisküsler derin duyu fonksiyonuna katkıda bulunurlar[30].

Menisküs inversiyonu tibial sinirin posterior auricular dalı ve safen sinirin medial artiküler dalı tarafından sağlanır. Sinirlerin yerleşimi de damarların yerleşimi gibi periferde daha fazladır. Ön ve arka boynuzların inversiyonu gövdeye göre daha fazladır[21].

Menisküslerde üç tip mekanoreseptör mevcuttur:

- Ruffini mekanoreseptörler: Basıncıdaki değişikliği ve statik eklem pozisyonunu algılar.
- Golgi mekanoreseptörler: Eklem hareket açıklığı sınırına ulaşıldığında koruyucu bir refleks inhibasyonu sağlar.
- Pacini mekanoreseptörler: Gerilim ve ivmedeki değişiklikleri algılar[31].

2.6. Menisküs Biyomekaniği ve Fonksiyonları

Menisküsün biyomekanik özellikleri anatomik ve viskoelastik materyal özelliklerine bağlıdır. Menisküsler, bu özellikleri sayesinde diz ekleminde birçok önemli işleve sahiptirler. Menisküslerin başlıca işlevi, gelen yükleri diz ekleminde dağıtmak olarak düşünülebilir. Yüklenme sırasında lateral kompartmandaki yükün %70'i, medial kompartmandaki yükün ise %50'si menisküsler tarafından iletilir[32]. Diz ekstansiyondayken eklem gelen yüklerin %50'sini menisküsler taşımaktadırlar. 90 derece fleksiyon halindeki bir dizde yük taşıma oranı %85'lere kadar çıkmaktadır[33].

Menisküsler yük altında kaldığında şekil değiştirerek üzerine gelen kuvveti dağıtır, yük kalktığında etrafa saldırdığı sıvıyı geri emer ve eski haline döner. Bu sıvı akımı sayesinde fibrokondrositlerin beslenmesine ve eklem lubrikasyonuna yardımcı olur[21].

Distal femur ve proksimal tibianın eklem yüzleri birbirleri ile uyumlu değildir ve bu uyum menisküsler sayesinde sağlanır. Tibiofemoral temas yüzeyini genişleterek yüklenme sırasında temas stresini azaltır. Yük taşımasının yanı sıra eklem stabilitesine ve kayganlaşmasına katkı sağlar[34]. Menisküsler dizin varus-valgus stabilitesinde primer, ön-arka düzlemindeki stabilite de ise sekonder olarak görev yapar. Bu nedenle

medial menisküs yırtıkları ön çapraz bağ rüptürlerinde sık olarak görülür[35]. Allen ve ark. ön çapraz bağı yırtık olan dizde, sağlam olan dize göre medial menisküse etki eden güçlerin anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur[36].

Menisküsler dizin yük taşıma ve dağılımı ile beraber, kıkırdak beslenmesi, şok absorpsiyonu, lumbrikasyon, stabilite ve propriosepsiyonda görev alırlar[30].

2.7. Menisküs Yaralanma İnsidansı ve Mekanizması

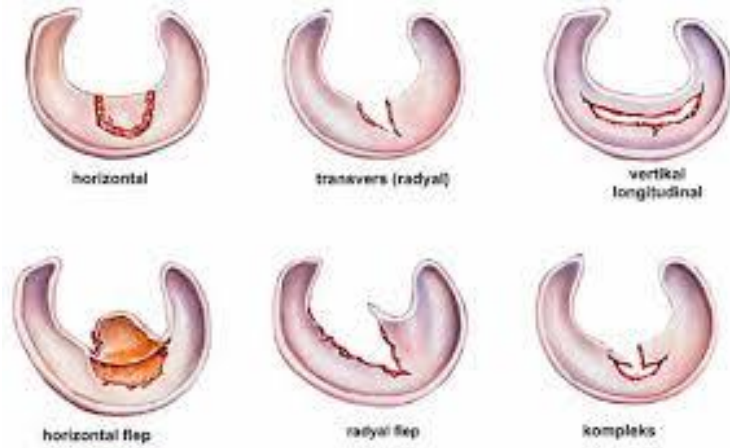
Menisküs yaralanma insidansı 100.000' de 60-70' tir. Erkek/kadın oranı 2.5/1 dir. Kadınlarda sıklıkla 10-20 yaş arasında görülürken erkeklerde 20-30 yaş arasında görülür. Medial menisküs/lateral menisküs yırtılma oranı 3/1 dir. 30 yaş altında sebep travma iken 30 yaş üzeri hastalarda sebep dejeneratif olaylardır[37].

Menisküs yaralanmaları %95 indirekt, %5 direkt mekanizmalarla gelişir. Dize gelen darbeler, trafik kazaları, spor yaralanmaları direkt mekanizmalar içindedir. Spor yaralanmalarında ise en fazla futbol ardından sırasıyla atletizm, Amerikan futbolu ve kayak neden olur. Bu hastalarda yırtılma mekanizması diz kısmi fleksiyonda iken rotasyonel kuvvete maruz kalmasıdır[38].

İndirekt yırtılma mekanizması ise sıklıkla yaşın ilerlemesi ile menisküslerde meydana gelen dejeneratif değişikliklere bağlıdır. Bunun nedeni ise menisküste hücre sayısı, kollojen ve glukozamioglikan içeriğinin azalıp, su içeriğinin artmasıdır. Ayrıca dizilim bozukluğu, anormal mekanik aks, ligament kopmaları, kuadriseps yetmezliği, doğumsal eklem elastikiyetinde artış menisküs yaralanma riskini arttırmaktadır[23, 37, 38].

2.8. Yırtık Sınıflaması

Menisküs yırtıklarının birçok sınıflaması vardır. Bu sınıflandırmalar yırtığın şekli, yeri, süresi, kanlanma bölgesine göre yapılan sınıflandırmalardır. Yırtığın süresine göre yapılan sınıflandırmada eğer yırtık farkedildiğinde yırtığın oluşumu 8 haftadan önce ise akut, 8 haftadan sonra ise kroniktir[25].

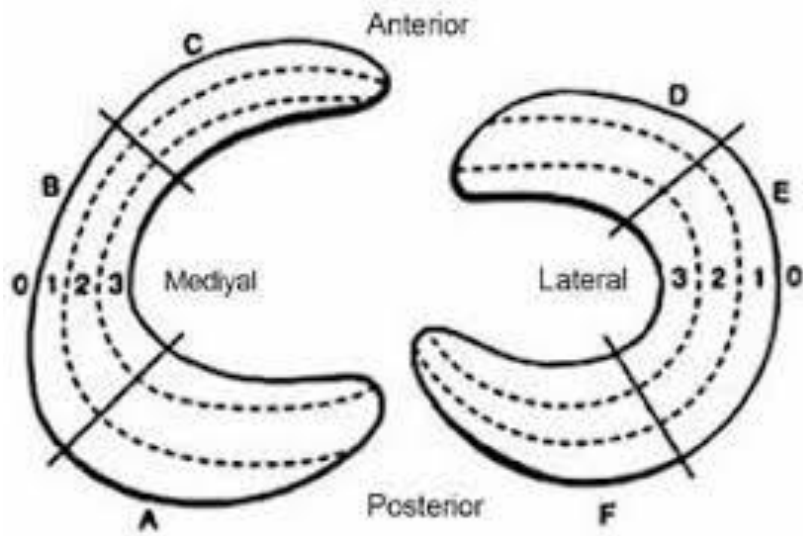


Şekil 7. Menisküs yırtıklarının şematik gösterimi [39]

En sık kullanılan sınıflama ise yırtık şekline göre yapılır. O'connor 5 farklı tip yırtıktan bahsetmiştir. Bunlar radial, horizontal, oblik, longitudinal ve varyasyonlardır. Varyasyonlar ise flep tarzı, kompleks ve dejeneratif yırtıkları içerir[39].

Bir başka sınıflama ise yırtığın derinliğine göre yapılır. Kısmi ya da tam kat yırtıklar olarak sınıflandırılıp, tam kat yırtıklar ise stabil ve stabil olmayan yırtıklar şeklinde ikiye ayrılır[39].

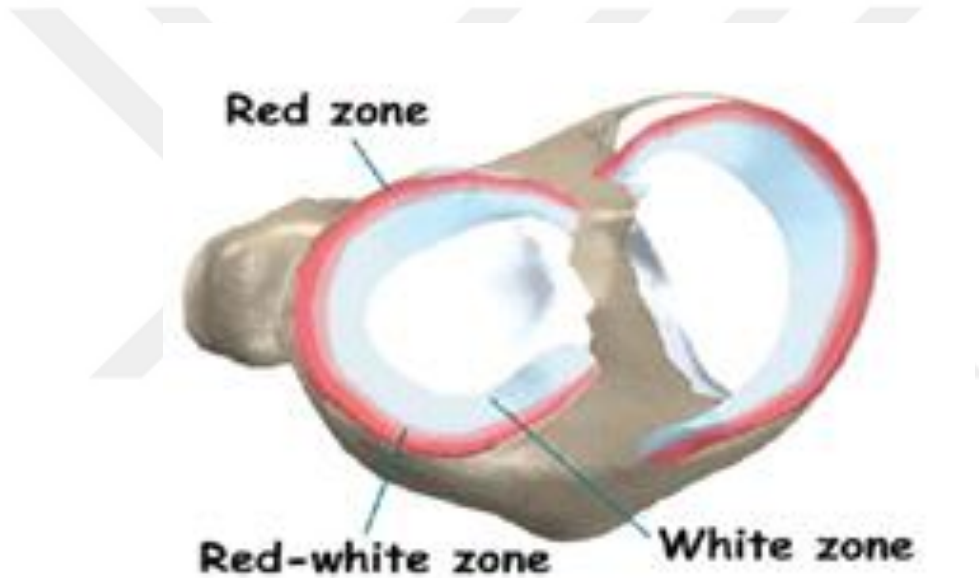
Menisküs yırtıklarının yerleşim yerinde ise Cooper ve ark. tarafından bir sınıflandırma geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre her menisküs ön, orta, ve arka olmak üzere üç radial bölgeye, menisko-sinovyal bileşkeden menisküs kenarına kadar ise dört bölgeye ayrılmıştır. Medial menisküsün arka boynuzundan başlayarak A-F arası saat yönünde isimlendirilir[40].



Şekil 8. Cooper tarafından tanımlanan menisküs yırtıklarının sınıflaması [43]

Menisküs yırtıkları damarlanma bölgelerine göre üç gruba sınıflandırılmıştır[42]:

- 1) Kırmızı-kırmızı bölge: Yırtığın her iki tarafıda iyi kanlanır. Meniskokapsüler bileşkeden 3 mm' ye kadar olan bölgedir. Bu bölge yırtıklarında iyileşme sorunu olmaz.
- 2) Kırmızı-beyaz bölge: Yırtığın bir tarafı damarlı, diğer tarafının damarsız olduğu bölgedir. Meniskokapsüler bileşkeye 3-5 mm arasında ki mesafede bulunan alandır. İyileşme oranı daha düşüktür.
- 3) Beyaz-beyaz bölge:Yırtığın her iki kenarında da kanlanma yoktur. Meniskokapsüler bileşkeden 5 mm uzaklıkta olan bölgedir. İyileşme potansiyeli iyileşmeyi arttırıcı yöntemler kullanılmazsa çok düşüktür.[43]



Şekil 9.Menisküsün bölgelere göre kanlanmasını gösteren şematik çizim [46]

En sık görülen yırtıklar longitudinal yırtıklardır. Genelde medial ve lateral menisküs posteriorunda görülür. Tam kat ve instabil olursa ‘kova sapı’ yırtık olarak isimlendirilir. Horizontal yırtıklar ise diz eklemine paralel olan yırtıklardır[40]. Radial ve oblik yırtıklar her iki menisküste görülebilen ancak daha çok lateral menisküste görülen yırtıklardır. Genellikle ön ve orta üçte birlik kısımda görülürler[1]. Ön çapraz bağ yaralanmalarına ise sıklıkla lateral menisküs longitudinal yırtıklar eşlik eder. Dejeneratif kompleks yırtıklar ise çoğunlukla arka bölgede görülürler[29].

2.9.Menisküs Yırtıklarında Klinik Özellikler ve Bulgular

Bir menisküs yırtığından kaynaklanan internal düzen bozukluğunun teşhisi tecrübeli bir ortopedik cerrah için bile güç olabilir. Dikkatli anamnez ve fizik muayeneyi destekleyen standart röntgenogramlar ile, bazı özel durumlarda özel görüntüleme tekniklerinin ve artroskopinin kullanılması yırtık menisküslerin teşhisinde hata oranını %5' in altında tutmaktadır.

Menisküs yırtıklarında yaralanma mekanizması ve geçen süre önemlidir. Normal menisküslerin yırtıkları genellikle daha belirgin bir travma veya yaralanma ile beraberdir fakat benzer bir mekanizma ile oluşurlar. Menisküs fleksiyon esnasında femoral ve tibial kondiller arasında sıkışır ve diz ekstansiyona geldiğinde yırtılır. Dejeneratif menisküs yırtığı olan hastalarda tutulma, atlama, klik ve ara sıra olan ağrı ile eklemden hafif şişlik gibi belirtiler ortaya çıkabilir. Menisküsteki yırtık anlamlı bir boyuta ulaştığında ise boşalma ve kilitlenme gibi daha az bariz belirtiler ortaya çıkabilir.

Yaralı diz kilitlenebilir ama yine de ekstansiyonda nötral pozisyona gelebilir. Kilitlenme genellikle longitudinal yırtıklarla ve daha da sık olarak kova sapı yırtıklarında, genellikle de medial menisküsde oluşur. Dizin kilitlenmesi menisküsün kova sapı yırtıkları için patognomonik değildir, eklem içi bir tümör, serbest osteokartilaginöz yapılar ve diğer durumlarda kilitlenmeye sebep olabilirler.

Eğer bir hastada kilitlenme yoksa, yırtık menisküs teşhisini koymak en dikkatli cerrah için bile çok zordur. Hasta genellikle dizi ile ilgili, efüzyon ve kısa süreli hareket kaybı ile sonuçlanan, kilitlenmenin tanımlanmadığı problemli ve birkaç kez tekrarlayan dönemlerin olduğu bir anamnez verir. Dizde boşalma hissi veya atlama, dizde klik, tutulma, sıçrama açıklanabilir.

Boşalma hissi menisküs arka boynuz yırtığına bağlı olduğu zaman, genellikle hasta bunun dizin rotasyonel hareketler sırasında olduğunu ve sıklıkla dizin subluksasyon veya eklem yerinden çıkma hissi ile birlikte olduğunu belirtir.

Muhtemelen en önemli fizik muayene bulgusu medial veya lateral eklem çizgisi veya menisküsün periferi üzerinde yerleşik hassasiyettir. Bu bulgu en sık olarak dizin posteromedial veya posterolateralinde yer alır. Menisküslerin kendisinde, periferik kısmı haricinde innerve eden sinir lifleri olmadığından dolayı, hassasiyet ve ağrı kapsüller ve sinovyal dokulara komşu sinovitle ilişkilidir[1].

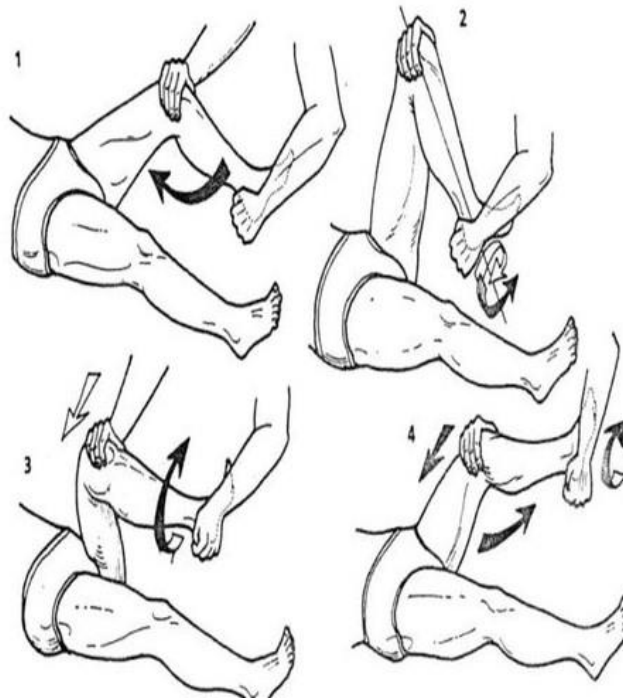
Menisküs yırtıklarında öykü ve fizik muayene ile tanıda %15-23 oranında hata bildirilirken, ek yardımcı tetkikler bu hata oranını % 5 e kadar düşürebilir[44].

2.10. Tamı Testleri

Menisküs yırtıklarını değerlendirmek için pek çok test tanımlanmıştır. Bunlar; Mc Murray, Apley, Ege, Thessoly, Steinman, Boehler, Squat testleri ve eklem aralığı hassasiyetidir. Bunlardan en sık kullanılanı ise Mc Murray, Ege, Apley testleri ve eklem hassasiyetidir[45].

2.10.1.Mc Murray Testi

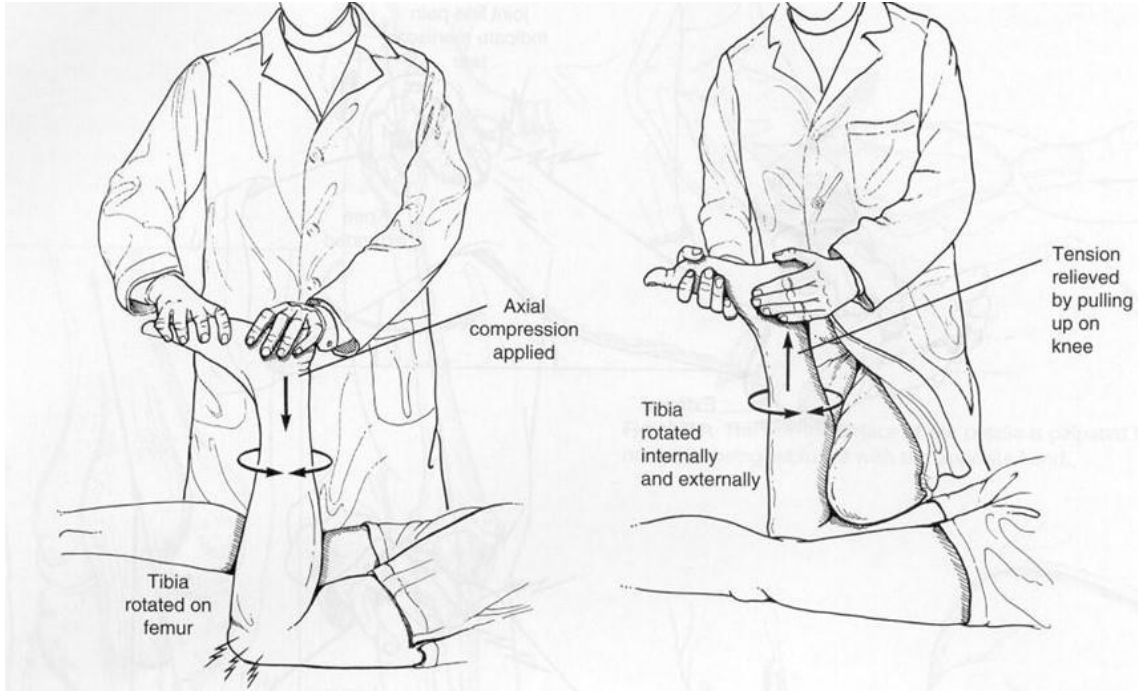
Supin pozisyonunda yatan hastadan,etkilenen dizini tamamen fleksiyona getirmesi istenilir. Medial menisküsü test etmek için, hastanın ayağının arka kısmını kavrayarak ayağı dış rotasyona getirip, dizi varusa zorlayarak pasif ekstansiyon yaptırılır. Eğer hasta medial eklem çizgisinde hassasiyet hisseder ya da klik sesi alınırsa test pozitifdir. Lateral menisküs yırtığını test etmek amaçlı ise dize iç rotasyon ve valgusta pasif ekstansiyon yaptırılır[46].



Şekil 10.Mc Murray testi şematik gösterimi [49]

2.10.2.Apley Testi

Posterior menisküs yırtıkları için uygulanan bu testte hasta pron pozisyonunda uzanır. Dizler 90 derece fleksiyonda iken kompresyon ve distraksiyon yapılarak dize iç ve dış rotasyon yaptırılır. Rotasyon hareketleri sırasında eklem çizgisi üzerinde hasta ağrı hissederse test pozitifdir[46].



Şekil 11. Apley testi şematik gösterimi [49]

2.10.3.Ege Testi

Hastanın dizleri iç ve dış rotasyonda iken hastaya çömelme işlemi yaptırılır. Eğer hasta iç rotasyonda iken ağrı hissederse lateral menisküslerin, dış rotasyonda iken ağrı hissederse medial menisküslerin yırtık olduğundan bahsedilebilir [46].



Resim 1. Ege testi [47]

2.11. Menisküs Görüntüleme Yöntemleri

2.11.1.Direk Grafi

Diz ekleminin değerlendirilmesinde ilk görüntüleme yöntemi iki yön çekilen direk grafilerdir. Direk grafiler ile menisküs yırtığı tanısı konulmaz ancak dizin lateral ve medial kondillerin ağırlık taşıyan yüzleri, proksimal tibia ve patellayı değerlendirmede ayırıcı tanıda yardımcı olur[48]. Osteokondritis dissekans, eklemden serbest cisimleri, dejeneratif olayları değerlendirme dışı bırakmak için istenilmelidir.

Menisküs lezyonlarında ise eklem mesafesinde daralma, diskoid menisküste ise eklem mesafesinde genişleme izlenir[1].

2.11.2.Arthrografi

Arthrografi, diz ekleminin değerlendirilmesinde yıllardır kullanılan bir invaziv yöntemdir. Medial menisküste %84-99, lateral menisküste %68-93 doğruluk oranı bildirilmiştir. Ancak bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) deki ilerlemeler ve kullanımının artması ile arthrografi uygulamasından uzaklaşmıştır[49].

2.11.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT menisküs patolojilerinde etkisizdir ancak, dizde kırıkta yaralanmaları, kemik patolojileri ve dejenerasyon saptanmasında kullanılabilir. Artrografi ile birlikte uygulanan BT de menisküs yırtıklarının daha iyi görüntülediği bildirilmiştir. MRG'nin kullanılmasının artması ile birlikte artrografi gibi BT de menisküs patolojilerinde kullanılmamaktadır[1].

2.11.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MR diz içi yumuşak dokuları, eklem bağlarını, medüler kemik ve menisküslerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Menisküs lezyonlarında spesifite %95, sensitivite %90 oranındadır. Menisküs sagittal çekimde üçgen şeklinde izlenir. Normal menisküs hipointens görünümde posterior kök anterior kökten daha büyüktür[50].

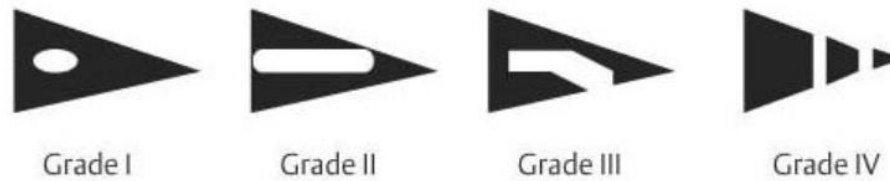
Menisküs yırtıkları MRG de Stellea tarafından yırtığın derecesine göre sınıflandırılmıştır[51]:

Grade 1: Globüler sinyal artışı mevcuttur.

Grade 2: İntensite kapsül yüzünden başlar ancak eklem yüzüne ulaşmaz.

Grade 3: Yırtık eklem yüzeyine ulaşır ve en sık medial menisküs posterior hornunda görülür.

Grade 4: Yırtık eklem yüzeyine ulaşır ve beraberinde menisküste distorsiyon görülür.



Şekil 12. Menisküs yırtıklarında MR görüntüleme evrelemesi [52]

2.12. Menisküs Yırtıklarında Tedavi

Menisküs yırtıkları konservatif ve cerrahi olarak tedavi edilebilir. Cerrahi tedavi menisektomi yada menisküs onarımı şeklindedir[1].

2.12.1.Konservatif Tedavi

Bazı menisküs yırtıkları kendiliğinden iyileşebilir yada asemptomatik olduğu ve menisküs biyomekaniğini bozmadığı için tedavi edilmez[52]. Konservatif tedavide amaç, efüzyonu ve ağrıyı azaltmak, eklem hareket açıklığını sağlamak, diz eklem fonksiyonlarını arttırmak, kas gücü ve eklem propriyosepsiyonunu korumak ve hastayı normal yürüyüş paternine geri döndürmektir. Konservatif tedavi kararı alırken hastanın yaşı, yırtığın yeri, yaralanmadan sonra geçen süre, yırtığın tipi ve boyutu gözden geçirilmelidir[53].

Eğer yırtık %50 den daha az kalınlıkta, 15 mm'den kısa, stabil yırtık ise, 3mm den kısa radial yırtık ise, tam kat olmayan bir yırtık ise konservatif tedavi edilebilir. Bu hastalara tedavide soğuk uygulama, antienflamatuar ilaçlar ve istirahat verilir. Ayrıca eklem içi yapılan steroid, hyalüronik asit ve trombosit zengin plazma uygulaması da diğer konservatif tedavi yöntemlerindendir[54].

2.12.2.Cerrahi Tedavi

Günümüzde menisküs yırtıklarının çoğu cerrahi olarak tedavi edilmektedir. Uzun süreli kronik yakınmaları olan, dizde takılma, kitlenme gibi mekanik yakınmaları olmayan, çekilen MR da horizontal, dejeneratif yırtığı olan hasta grubuna konservatif tedavi uygulanırken; yakın zamanda, bir rotasyonel travma veya çömelme sonrası ani ağrısı başlayan, takılma, kilitlenme ve aynı zamanda efüzyon varlığı, menisküsün olduğu kompartmanla lokalize ağrı tanımlayan MR görüntülerinde vertikal, kompleks, oblik yırtıkları olan hastalarda cerrahi tedavi ön planda düşünülmelidir[55, 56].

Cerrahi müdahale yapılırken yırtığın yeri, şekli, süresi, hastanın aktivite düzeyi, dejeneratif olup olmaması ve artroz derecesine göre karar verilir. Cerrahi düşünülen hastalarda menisektomi ve onarım olmak üzere iki çeşit tedavi seçeneği vardır[57].

2.12.2.1.Menisektomi

Günümüzde menisküs cerrahisinde en önemli amaç menisküsü korumaktır. Ancak onarımın uygun olmadığı yırtıklarda tedavi menisektomidir. Genellikle ileri yaş, dejeneratif, beyaz-beyaz bölgedeki yırtıklara menisektomi uygulanır. Travmadan cerrahiye geçen süre arttıkça, yırtık tipi longitudinal değilse ve santrale yakın yırtıklarda onarım sonuçları daha az yüz güldürür[57]. Avasküler bölge yırtıkları, horizontal yırtıklarda, 3 mm den büyük radyal yırtıklarda, tamir sonrası iyileşmeyen kompleks menisküs yırtıklarında menisektomi uygulanabilir[58].

Menisektomi O' Connor tarafından alınan menisküs miktarına göre parsiyel, subtotal, total olmak üzere 3'e ayrılmıştır.

Parsiyel menisektomide serbest olan parça eksize edilerek periferik kenar korunur. Subtotal menisektomide serbest olan parça ile periferik kenarın bir kısmı eksize edilir. Total menisektomide ise menisküs tamamen çıkarılır. Bu yöntem eskiden sıklıkla uygulanmakta iken günümüzde nadiren kullanılmaktadır[39].

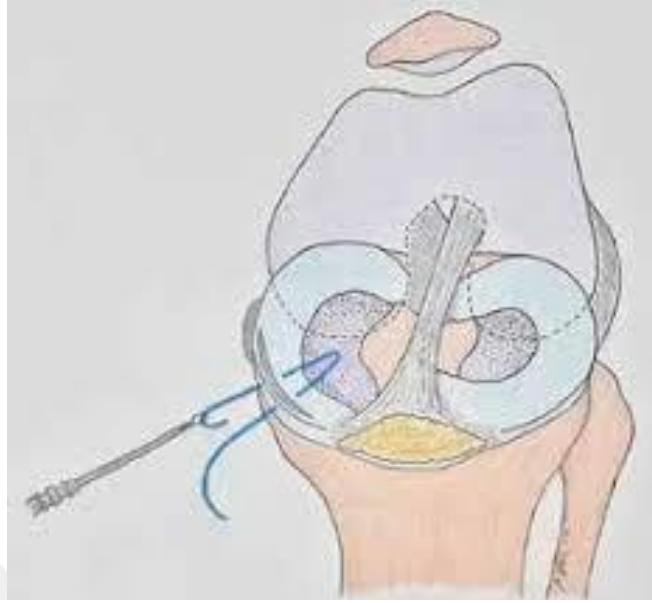
2.12.2.2.Cerrahi Onarım

Menisküs dokusunun korunması önemli olsa da, sadece bazı menisküs yırtıkları tamir edilebilir. Menisküs iyileşmesi multifaktöriyeldir. Bunlar; yırtık lokalizasyonu, uzunluğu, tipi, eş zamanlı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılması, tarafı, hastanın yaşı ve fiziksel aktivite durumudur.

Özellikle kırmızı-kırmızı zondaki yırtıklar, longitudinal ve kova sapı yırtıklar, 1 cm den büyük 4 cm den küçük yırtıklar, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalardaki yırtıklar rölatif endikasyonlardır.

Menisküs yırtıklarının onarımında 3 teknik mevcuttur. Bunlar içerden dışarı tamir, dışardan içeri tamir ve hepsi içerde tamir teknikleridir[59-61].

- Dıştan içe onarım: Suturlar kanüller yardımı ile dıştan atılır. Menisküs orta ve ön 1/3' lük alandaki yırtıklarda daha uygundur[62].



Şekil 14.Dıştan içe onarımın şematik gösterimi [64]

- İçten dışı onarım: Süturlar kanül yardımı ile içerden dışarı atılır. Altın standart yöntem olarak kabul edilir. Posterior ve orta 1/3'lük alandaki yırtıklarda uygundur. Dezavantajı ise dikişin ilerletilmesi ve düğümlenmesi esnasında nörovasküler yapıların yaralanmasına neden olmasıdır[63]



Şekil 13.İçten dışı onarımın şematik gösterimi [61]

- Tümü içerde onarım: Arka ve orta alandaki menisküs yırtıklarında uygulanan ek insizyona gerek duyulmayan bir yöntemdir. Nörovasküler komplikasyon riski azdır[62].



Şekil 15. Tümü içerde onarımın şematik gösterimi [61]

Menisküs tamir cerrahisinde iyileşmeyi arttırmaya yönelik biyolojik yöntemler mevcuttur. Bunlar otolog hücreler, allojenik hücre kaynakları, Platelet Derived Growth faktör (PDGF), Endothelial cell Growth factor (ECGF), scaffold'tur[64].

2.12.3.Menisküs Tamiri Sonrası Rehabilitasyon

Menisküs tamiri, ardından uzun bir rehabilitasyon süresine ihtiyaç duyan, kompleks bir tedavi seçeneğidir. Cerrahi sonrası ilk haftasında buz uygulaması, elevasyon ve kompresyon uygulanır. İlk 4 hafta koruyucu dizlik 0-70 derece eklem hareket açıklığına ayarlanır. Kısmi yük verilebilir. 4-6 hafta arasında diz brace 0 ile 90 derece arasına ayarlanır ve hasta desteksiz mobilize edilir. 6-10 hafta arasında izokinetik egzersizlere başlanır ve 11. haftadan sonra spora dönüş sağlanabilir[65].

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Hastalar

Bu çalışmamızda 2015-2019 yılları arasına diz ağrısı şikayeti ile Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne başvuran ve tarafımızca menisküs yırtığı tanısı koyduğumuz ve artroskopik olarak onarım yaptığımız hastaları retrospektif olarak değerlendirdik.

Hastaların arşivden ve hastane kayıtlarından demografik verilerine, muayene bilgilerine, klinik takiplerine ve fonksiyonel skorlarına ulaştık. Tanı koymada fizik muayene, özel testler, AP-lateral direk grafi ve MRG rutin olarak kullanıldı.

Opere ettiğimiz ve daha sonradan kontrol muayeneye gelip verilerine ulaştığımız 76 hasta belirlendi.

3.1.1. Çalışmamıza Dahil Etme Kriterlerimiz

1. 15-55 yaş aralığında olması
2. Minimum 1yıl takip süresi olması ve kontrollere gelmesi
3. Rutin fizik tedavi protokollerine uymuş olması
4. İzole menisküs yırtığı olması
5. Tedavide sadece menisküs onarımı yapılmış olması

3.1.2. Çalışmamıza Dahil Etmeme Kriterlerimiz

1. 15 yaş altı ve 55 yaş üstü olması
2. 1 yıldan kısa süreli takip edilmesi
3. Diz eklemine yönelik eski cerrahi öyküsünün bulunması
4. Menisküs yırtığı ile beraber ön çapraz bağ yırtığı olması
5. İki menisküsün aynı anda yırtık olması
6. Menisküs onarımı ile beraber menisektomi yapılması
7. Düzenli kontrollere gelinmemesi ve fizik tedavi protokollerine uyulmaması
8. Diz eklemine ayrı bir patoloji olması

Lysholm Diz Skorlama Ölçeği

(Lysholm Knee Scoring Scale)

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:/...../.....

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

Tegner Y, Lysholm J. Clin Orthop Relat Res. 1985; 198:43-8

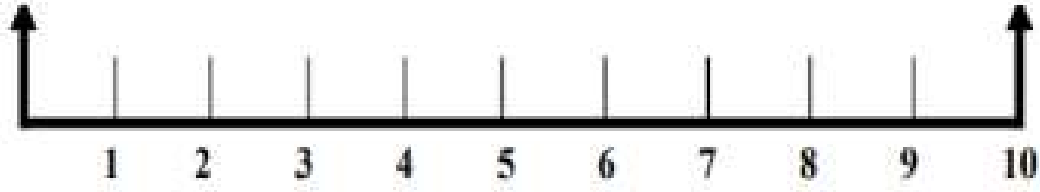
Toplam Puan (0-100):

Şekil 16. Lysholm değerlendirme formu

Çalışma kriterlerine uyan hastalar seçildikten sonra, hastaların yaşları, cinsiyetleri, diz tarafı, hangi menüsküs olduğu, yırtığın yerleşim yeri, yırtığın şekli ve atılan sütur sayıları gibi parametrelerle değerlendirmeleri yapıldı.

Hastaların klinik değerlendirmeleri amacı ile preoperatif ve postoperatif 1. yıldaki Lysholm fonksiyon skorlaması kullanıldı. Preop ve postop 1. yıldaki VAS

(Vizuel Analog Skala) değerdendirilmesi yapıldı. Bu parametrelerdeki postop değışimleri preop değerdelerine göre yüzdeliğı hesaplanarak fonksiyonel iyileşme değerdendirildi.



Şekil 17. VAS değerdendirme ölçeğı [66]

3.2. İstatiksel Analiz

Sayısal değışkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılan sayısal değışkenlerin iki grupta karşılaştırılmasında Student t testi, 6 grupta karşılaştırılmasında ANOVA testi kullanılmıştır. Normal dağılmayan değışkenlerin iki grupta karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, 6 grupta karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Normal dağılmayan değışkenlerin iki bağımlı ölçümünün karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır. Normal dağılmayan sayısal değışkenler arasındaki ilişkiler Spearman rank korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Kategorik değışkenler arasındaki ilişkiler Kikare testi ile test edilmiştir. Analizlerde SPSS 22.0 windows versiyon paket programı kullanılmıştır. $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

3.3. Cerrahi Teknik

Ameliyatları planlanan hastalar anestezi hazırlıkları yapılarak ameliyattan bir gün önce servise yatırıldı. Tüm hastalara enfeksiyon profilaksisi amacıyla ameliyattan 30 dakika önce 1 gr Sefazolin I.V. olarak yapıldı. Ameliyat sonrası profilaktik antibiyotik 24 saate tamamlanacak şekilde devam edildi. Ameliyatta kullanılacak artroskopi ve menisküs tamir setleri operasyondan önce steril ve çalışır durumda oldukları kontrol edildi. Tüm hastalara spinal anestezi uygulandı. Hastalar supin pozisyonunda ameliyat masasına yatırıldı. Masa diz fleksiyona gelecek şekilde ayarlandı. Uyluğa turnike yerleştirilip, cerrahi alana uygun bir şekilde cilt temizliği yapıldı. Hasta usulüne uygun şekilde örtüldü. Opere edilecek ekstremita elevasyonda tutularak steril bandaj ile vasküler yapılar boşaltıldı ve turnike hastanın tansiyon değerine göre şişirildi. Artroskopi deneyimli ortopedist tarafından 30 derece sloplu artroskop kullanıldı. Diz

içerisine standart olan anterolateral portalden girildi. Daha sonra patellofemoral eklem girilerek patellofemoral eklem yüzeyleri ve patellofemoral uyum değerlendirildi.

Daha sonra diz 90 derece fleksiyona alınıp skop medial eklem aralığı kaydırılarak anteromedial portal açıldı. Medial kompartman değerlendirmesi yapıldıktan sonra ön çapraz bağ değerlendirmesi yapıldı. Daha sonra ekstremité figüre four pozisyonuna alınarak lateral kompartman değerlendirilip tüm yapılar prop yardımı ile kontrol edildi. Yırtık olduğu düşünülen menisküs prop yardımı ile muayene edildi. Yırtığın lokalizasyonu, tipi, stabilitesi, uzunluğu, zonu belirlendi. Onarım yapılacak yırtığın kenarları debride edilip raspa yardımı ile canlandırıldı. Tüm hastalara tümü içerde tekniği ile menisküs onarımı yapıldı. Tamamı içeride dikiş olarak da Fast-fix® (Smith&Nephew, Inc. Andover, MA, USA), Rapid Loc (DePuy Mitek, Raynham, MA, USA), Maxfire (Biomet, Warsaw; USA) ve Meniscal Cinch (Arthrex, Naples; FL) menisküs dikiş ekipmanları kullanıldı.

Menisküs tamirinden sonra diz eklemi boşaltma kanülü ile boşaltılarak artroskop giriş yerlerine suture atılıp pansuman yapılarak cerrahi işlem sonlandırıldı.

3.4. Komplikasyonlar

Artroskopi girişimi sırasında veya sonrasında komplikasyonlar nadir görülmektedir. Komplikasyonlara baktığımızda görülme sıklıklarına göre; hematroz (%60,1), enfeksiyon (derin veya yüzeysel; %0,03-7), bağ yaralanması (%1,2), trombo embolik hastalıklar (%6,9), anestezi komplikasyonları (%6,4), enstruman kırılması (%2,9), kompleks bölgesel ağrı sendromu (%2,3), geçici safen sinir lezyonu (%1,4-38), artrofibrozis (%6-10), menisküs kistleri, popliteal arter yaralanmasıdır[67-69].

Bizim çalışmamızda hastalarda operasyon anında veya sonrasında herhangi bir komplikasyon görülmedi.

3.5. Operasyon Sonrası Takip

Ameliyat sonrası tüm hastalara elastik bandaj sarılıp 24 saat boyunca soğuk uygulama ve elevasyon uygulandı. 24 saatin sonunda hastalara fizyoterapist eşliğinde hamstring ve quadriceps kas egzersizleri başlandı. Menisküs onarımı yapılan hastalar üzerine yük vermeden mobilize edildi. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri başlanıp kademeli olarak arttırıldı. Hastalar 6 hafta boyunca yük verilmemesi gerektiği söylenerek taburcu edildi. Kontrollerde 6 hafta sonunda kısmi yük verilmeye başlandı.

3. ayın sonunda ise tam yük ile basmasına izin verildi. Spor aktivitelerine ise 6 ay sonra izin verildi.



4.BULGULAR

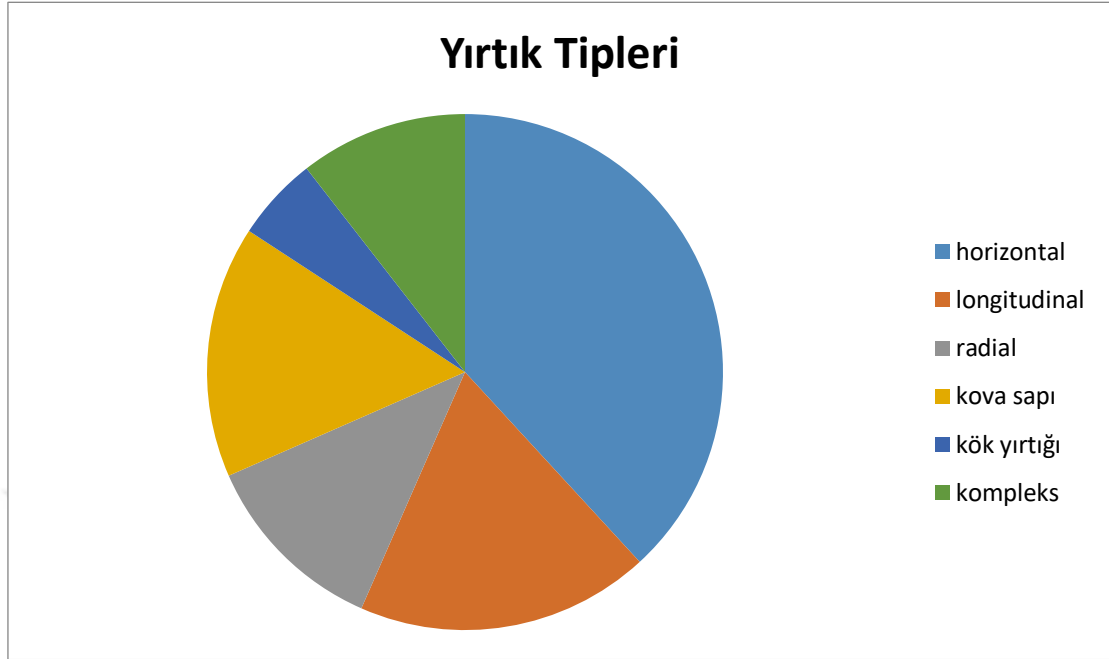
Çalışmamıza 2015-2019 yılları arasında izole menisküs onarımı yapılan 76 hasta hastane kayıtları retrospektif olarak incelenip dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 57'si (%75) erkek, 19'u (%25) kadındı. 37 (%48,7) hastanın sağ dizinde 39 (%51,3) hastanın ise sol dizinde menisküs yırtığı mevcuttu. Hastaların 20'si (%26,3) lateral menisküs, 56'sı (%73,7)medial menisküs, 10'u (%13,2) anterior horn, 66'sı (%86,8) posterior horndaki yırtık nedeniyle opere edildi. Yırtık şekillerine göre hastaların 29'unda (%38,2) horizontal, 14'ünde (%18,4) longitudinal, 9'unda (%11,8) radial, 12'sinde (%15,8) kova sapı, 4'ünde (%5,3) kök yırtığı, 8'inde (%10,5) kompleks yırtık görüldü. Menisküs yırtıklarının erkeklerde, medial menisküslerde, posterior hornda ve horizontal yırtıkların daha çok görüldüğü tespit edildi (Tablo 1, Grafik 1).

Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların demografik verileri ve menisküs yırtıkları ile ilgili veriler

		sayı
Cinsiyet	Erkek (%)	57 (75,0)
	Kadın (%)	19 (25,0)
Taraf	Sağ (%)	37 (48,7)
	Sol (%)	39 (51,3)
Menisküs	Lateral (%)	20 (26,3)
	Medial (%)	56 (73,7)
Yerleşim yeri	Anterior (%)	10 (13,2)
	Posterior (%)	66 (86,8)
Yırtık şekli	Horizontal (%)	29 (38,2)
	Longitudinal (%)	14 (18,4)
	Radial (%)	9 (11,8)
	Kova sapı (%)	12 (15,8)
	Kök yırtığı (%)	4 (5,3)
	Kompleks (%)	8 (10,5)

Grafik 1. Çalışmaya alınan hastaların menisküs yırtıklarının O'Connor sınıflamasına göre dağılımı



Onarım yapılan lateral menisküs yırtıklarının 6'sı (%30) horizontal, 1'i (%5) longitudinal, 5'i (%25) radial, 5'i (%25) kova sapı, 1'i (%5) kök yırtığı, 2'si (%10) kompleks yırtıken; medial menisküs yırtıklarının 23'ü (%41,1) horizontal, 13'ü (%23,2) longitudinal, 4'ü (%7,1) radial, 7'si (%12,5) kova sapı, 3'ü (%5,4) kök yırtığı, 6'sı (%10,7) kök yırtığı idi. Lateral ve medial menisküste yırtık tiplerinin görülme sıklığı açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (Tablo2).

Tablo 2. Çalışmaya alınan hastaların yırtık tiplerinin menisküs tarafına göre dağılımı

	Lateral	Medial	
	Sayı	Sayı	p
Horizontal (%)	6 (30)	23 (41,1)	0,123
Longitudinal (%)	1 (5,0)	13 (23,2)	
Radial (%)	5 (25,0)	4 (7,1)	
Kova sapı (%)	5 (25,0)	7 (12,5)	
Kök yırtığı (%)	1 (5,0)	3 (5,4)	
Kompleks (%)	2 (10,0)	6 (10,7)	

$p < 0,05$

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması $33,22 \pm 10,30$ (dağılım 15-55) idi. Menisküs onarımında kullanılan sütür sayısı ortalama $2,74 \pm 1,30$ (dağılım 1-6) idi. Çalışmamıza dahil edilen hastaların pre op Lysholm değeri ortalama $52,42 \pm 16,09$ (dağılım 16-91) iken, post op 1.yıl kontrolündeki Lysholm değeri ortalama $86,51 \pm 14,24$ (dağılım 16-100) idi. Çalışmamıza dahil edilen hastaların pre op vas değeri ortalama $6,91 \pm 1,4$ (dağılım 3-10) iken, post op 1. yıl kontrolündeki vas değeri ortalama $1,95 \pm 2,05$ (dağılım 0-9) idi (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışmaya alınan hastaların yaş, menisküse atılan sütür sayısı, pre op ve post op Lysholm ve vas değerleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma
Yaş	76	15	55	33,22	$\pm 10,30$
Sütür sayısı	76	1	6	2,74	$\pm 1,30$
Preop Lysholm	76	16	91	52,42	$\pm 16,09$
Postop Lysholm	76	16	100	86,51	$\pm 14,24$
Preop vas	76	3	10	6,91	$\pm 1,40$
Postop vas	76	0	9	1,95	$\pm 2,05$

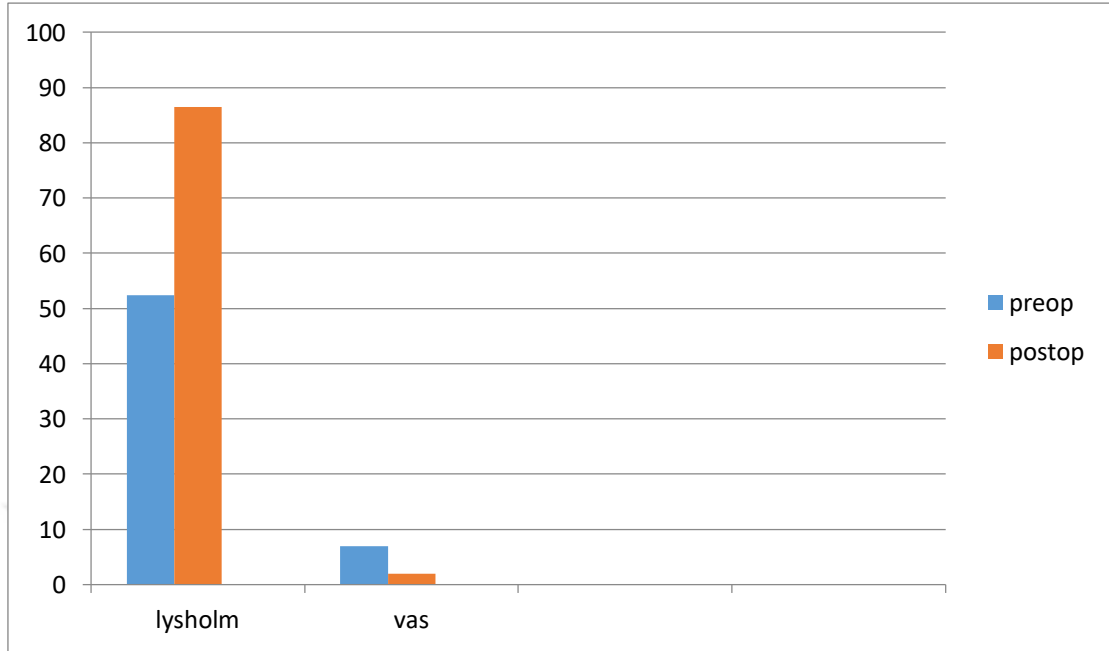
Çalışmamıza dahil edilen hastaların pre op Lysholm değeri ortalama $52,42 \pm 16,09$ (dağılım 16-91) iken, post op 1. Yıl kontrolündeki Lysholm değeri ortalama $86,51 \pm 14,24$ (dağılım 16-100) idi. Çalışmamıza dahil edilen hastaların pre op vas değeri ortalama $6,91 \pm 1,4$ (dağılım 3-10) iken, post op 1. yıl kontrolündeki vas değeri ortalama $1,95 \pm 2,05$ (dağılım 0-9) idi. Yapılan istatistiksel analizde ameliyat sonrası Lysholm skorlarındaki artışın ve vas skorlarındaki azalışın ameliyat öncesi döneme göre anlamlı olduğu görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 4, Grafik 2).

Tablo 4. Çalışmaya alınan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm ve Vas Skorlaması oranlarının istatistiksel analizi

	N	Ortalama	Std sapma	p
Preop Lysholm	76	52,42	$\pm 16,09$	0,001
Postop Lysholm	76	86,51	$\pm 14,24$	
Preop vas	76	6,91	$\pm 1,40$	0,001
Postop vas	76	1,95	$\pm 2,05$	

$p < 0,05$

Grafik 2.Çalışmaya alınan hastaların preop ve postop Lysholm ve Vas Skorlaması oranlarının grafiksel gösterilmesi



Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların postop 1.yıl kontrollerindeki Lysholm değerlerindeki artış ve vas değerlerindeki azalış miktarı preop değerlerine göre yüzdelik olarak hesaplandı.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların 58'i 40 yaş altıydı ve bu hastaların Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $92,61 \pm 63,27$ idi. 18 hasta ise 40 yaş ve üzeri yaşta olup, bu hastaların Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $81,14 \pm 65,05$ idi. Bu 58 hastanın vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $71,28 \pm 47,16$ iken 18 hastanın vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $70,08 \pm 31,28$ idi. Menisküs onarımı yapılan 40 yaş altı ile 40 yaş ve üzeri hastaların Lysholm değerlerindeki artış yüzdesi ve vas değerlerindeki azalış yüzdesi kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 5).

Tablo 5. Yaş ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması

	Yaş	N	Ortalama	Std sapma	p
Lysholm değişim yüzdesi	<40	58	92,61	$\pm 63,27$	0,192
	≥ 40	18	81,14	$\pm 65,05$	
Vas değişim yüzdesi	<40	58	-71,28	$\pm 47,16$	0,167
	≥ 40	18	-70,08	$\pm 31,28$	

$p < 0,05$

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalardan 43'üne 3'den az sütür atılmış olup bu hastaların Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $72,61 \pm 68,22$ idi. 33 hastaya ise 3 ve daha fazla sütür atılmış olup, bu hastaların Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $83,17 \pm 69,15$ idi. Bu 43 hastanın vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $74,34 \pm 49,25$ iken 33 hastanın vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $76,18 \pm 42,58$ idi. Menisküs onarımı yapılan hastaların atılan sütür sayısı ile Lysholm değerlerindeki artış yüzdesi ve vas değerlerindeki azalış yüzdesi kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 6).

Tablo 6. Sütür sayısı ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması

	Sütür sayısı	N	Ortalama	Std sapma	p
Lysholm değişim yüzdesi	<3	43	72,61	$\pm 68,22$	0,881
	≥ 3	33	83,17	$\pm 69,15$	
Vas değişim yüzdesi	<3	43	-74,34	$\pm 49,25$	0,842
	≥ 3	33	-76,18	$\pm 42,58$	

$p < 0,05$

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalardan 40'ı erkek ve bu hastaların Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $76,51 \pm 64,95$ idi. 19 hasta ise kadın olup, bu hastaların Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $89,95 \pm 62,19$ idi. Bu 40 hastanın vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $71,28 \pm 47,16$ iken 18 hastanın vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $72,02 \pm 36,40$ idi. Menisküs onarımı yapılan hastaların cinsiyeti ile Lysholm değerlerindeki artış yüzdesi ve vas değerlerindeki azalış yüzdesi kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 7).

Tablo 7. Cinsiyet ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	Ortalama	Std sapma	p
Lysholm değişim yüzdesi	Erkek	57	76,51	$\pm 64,95$	0,368
	Kadın	19	89,95	$\pm 62,19$	
Vas değişim yüzdesi	Erkek	57	-72,02	$\pm 36,40$	0,393
	Kadın	19	-66,75	$\pm 34,06$	

$p < 0,05$

Medial menisküs onarımı yaptığımız 56 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $74,14 \pm 64,39$ idi. Lateral menisküs onarımı yaptığımız 20 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $95,92 \pm 65,04$ idi. Medial menisküs onarımı yaptığımız hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $70,08 \pm 30,24$

iken lateral menisküs onarımı yaptığımız hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi $72,45 \pm 48,73$ idi. Hastaların menisküs tarafı ile Lysholm değerlerindeki artış yüzdesi ve vas değerlerindeki azalış yüzdesi kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 8).

Tablo 8. Menisküs tarafı ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması

	Taraf	N	Ortalama	Std sapma	p
Lysholm değişim yüzdesi	Lateral	20	95,92	$\pm 65,04$	0,181
	Medial	56	74,14	$\pm 63,39$	
Vas değişim yüzdesi	Lateral	20	-72,45	$\pm 48,73$	0,116
	Medial	56	-70,08	$\pm 30,24$	

$p < 0,05$

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların menisküs yırtık şekline göre; horizontal yırtığı olan 29 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $69,86 \pm 75,00$ idi. Bu hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi ise $64,86 \pm 46,02$ idi. Longitudinal yırtığı olan 14 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $66,43 \pm 54,99$ idi. Bu hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi ise $71,16 \pm 35,24$ idi. Radial yırtığı olan 9 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $73,17 \pm 52,34$ idi. Bu hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi ise $84,66 \pm 14,79$ idi. Kova sapı yırtığı olan 12 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $105,39 \pm 50,79$ idi. Bu hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi ise $76,54 \pm 27,92$ idi. Kök yırtığı olan 4 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $84,27 \pm 59,93$ idi. Bu hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi ise $61,11 \pm 26,06$ idi. Kompleks yırtığı olan 8 hastanın Lysholm değerindeki artışın ortalama yüzdesi $105,39 \pm 66,56$ idi. Bu hastaların vas değerindeki azalışın ortalama yüzdesi ise $71,43 \pm 24,38$ idi. Menisküs onarımı yapılan hastalarda yırtık şekli ile Lysholm değerlerindeki artış yüzdesi ve vas değerlerindeki azalış yüzdesi kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (Tablo 9).

Tablo 9. Yırtık şekli ile Lysholm ve vas değerlerindeki değişim yüzdesinin karşılaştırılması

		N	Ortalama	Std sapma	p
Lysholm değişim yüzdesi	Horizontal	29	69,86	± 75,00	0,105
	Longitudinal	14	66,43	± 54,99	
	Radial	9	73,17	± 52,34	
	Kova sapı	12	105,39	± 50,79	
	Kök yırtığı	4	84,27	± 59,93	
	Kompleks	8	105,39	± 66,56	
	Total	76	79,87	± 64,12	
Vas değişim yüzdesi	Horizontal	29	-64,86	± 46,02	0,733
	Longitudinal	14	-71,16	± 35,24	
	Radial	9	-84,66	± 14,79	
	Kova sapı	12	-76,54	± 27,92	
	Kök yırtığı	4	-61,11	± 26,06	
	Kompleks	8	-71,43	± 24,38	
	Total	76	-70,70	± 35,68	

$p < 0,05$

5. TARTIŞMA

Menisküs diz ekleminde çeşitli hayati mekanik fonksiyonlar sağlar. Femoral kondil ve tibial plato arasında bir aralayıcı görevi görürler ve eklem boyunca basınç yükü taşıyan hiçbir yük olmadığında, eklem yüzeyleri arasındaki teması sınırlarlar. Menisküs, yürüyüş sırasında diz eklemine şok emilimi sağlar ve eklem hareketini kolaylaştırır.[21, 70].

Artroskopinin gelişmesiyle diz patolojilerinin daha iyi anlaşılması sağlanmış, menisküslerin fonksiyonel öneminin farkına daha çok varılmış ve meniskektomi sekellerinin uzun dönem kötü sonuçları nedeni ile menisküs yaralanmaları tedavisinde değişikliklere yol açmıştır. Meniskektomi sıklıkla eklem kıkırdağı dejenerasyonu, eklem yüzeylerinin düzleştirilmesi ve subkondral kemik sklerozu gibi tamir edilemez eklem hasarına yol açar. Parsiyel ve total meniskektomiye takiben birçok araştırmacı tarafından uzun dönemli kötü klinik sonuçlar bildirilmiştir[71-73].

Menisküs dokusunun ve fonksiyonunun korunması, özellikle atletik olarak aktif olan genç hastalarda, uzun süreli eklem fonksiyonu için çok önemlidir. 1980'lerde menisküs onarımının erken raporlarından bu yana, cerrahi teknikleri iyileştirmek, uygun endikasyonları anlamak ve normal eklem fonksiyonunu eski haline getirmek için bir çok çalışma yapılmıştır. İlk çalışmalar menisküsün çevresinde veya üçte biri dışında bulunan basit boyuna yırtıkların onarımına odaklanırken, şimdi merkezi üçüncü avasküler bölgeye uzanan karmaşık çok düzlemli yırtıkların onarımının sonucu hakkında birçok çalışma yayınlanmıştır ve cesaret verici başarı oranları bildirilmiştir[11].

Menisküs yaralanma insidansı 100.000'de 60-70'tir. Erkek kadın oranı 2,5/1 dir[37]. Yel ve ark. yaptığı çalışmada 1000 hastanın 684' ü erkek 316' sı kadındı[74]. Zheng ve ark. yaptığı çalışmada 63 hastanın 54' ü erkek 9' u kadındı[75]. Literatürde menisküs yırtıklarının erkeklerde daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da 76 hastanın 57' si erkek 19' u kadındı. Dandy ve ark. artroskopik onarım yaptığı hastalarda ortalama yaş 34, Munk ve ark. yaptığı çalışmada 31, Hansen

ve ark.yaptığı çalışmada 33, Clevers ve ark. yaptığı çalışmada 31, Oberlander ve ark.yaptığı çalışmada ortalama yaşın 38 olduğunu bildirmişlerdir[76, 77]. Literatürde artroskopik onarımın daha genç hastalara yapıldığı görülmüştür. Bizim çalışmamızda da yaş ortalaması 33 idi.

Morfolojilerine ve lokalizasyonlarına göre menisküs yırtıklarının bir çok sınıflaması yapılmıştır. Morfolojik olarak meniskal yırtıklar tibia platosu ile bulundukları konumuna göre vertikal (platoya dik) veya horizontal (platoya paralel) olarak tanımlanırlar. Vertikal yırtıklar longitudinal veya radial (transvers) olabilir. Oblik veya flep yırtıklar vertikal ve horizontal yırtılmaların bir kombinasyonu şeklindedir. Sık görülen bazı yırtık şekillerine kova sapı veya papağan gagası gibi özel tanımlayıcı isimler verilmiştir. Oblik yırtıklar en sık görülen lezyonlardır. İkinci sırada ise vertikal longitudinal yırtıklar yer alır. Horizontal yırtıkların 2/3'ü lateral menisküstedir[78]. Robert W. Metcalf ve arkadaşları menisküs yırtıklarının görülme sıklığını şu şekilde bildirmişlerdir; Oblik yırtıklar %45, vertikal longitudinal yırtıklar %36, dejeneratif yırtıklar %12, radial (transvers) yırtıklar %3, horizontal yırtıklar %3, diğer yırtıklar (diskoid, menisküs kisti) %1[79]. Yel ve ark. menisküs yırtığı olan 563 hastanın dahil edildiği çalışmada; radial %6, transvers %3, longitudinal %4, horizontal %15, kova sapı %35, kompleks %15, flep %13 ve dejeneratif yırtık %9 oranında bildirilmiş. Bizim çalışmamız da %38,2 horizontal, %18,4 longitudinal, %11,8 radial, %15,8 kova sapı, %5,3 kök yırtığı, %10,5 kompleks yırtık görüldü. Literatürde en sık görülen yırtık şeklinin longitudinal olduğu bildirilmiştir. Ancak bizim çalışmamızda en sık horizontal yırtık görülmektedir.

Hansen ve ark. 588 diz artroskopisinde %24 oranında lateral menisküs yırtığı bildirmişlerdir. Medial menisküs yırtıklarında kova sapı yırtık şekli önemli bir yer tutarken, lateral menisküs yırtıklarında değişik yırtık şekilleri birbirine yakın oranlarda görülmüştür[77]. Bizim çalışmamızda da lateral ve medial menisküsdeki yırtık şekillerinin, görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmadı.

Lysholm skorlaması diz ekleminin fonksiyonel değerlendirilmesi için en sık kullanılan skarlardan biridir. Diğer sık kullanılan skalalardan biri ise hastaların memnuniyetlerinin değerlendirildiği vas skorlamasıdır [80, 81]. Pach ve ark. 24 menisküs onarımı yaptığı hastanın post op Lysholm ve vas değerlendirmelerinde tüm hastalarında iyileşme görüldüğünü bildirmiştir. Ameliyat sonrası Lysholm

değerlerindeki yükselme oranları %79,2 olarak bildirilmiş ve hasta memnuniyetlerinin iyi olduğunu belirtilmiştir[81]. Bizim çalışmamızdaki tüm hastaların ameliyat sonrası Lysholm değerlerindeki yükseliş ve vas değerlerinde ki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Lysholm değerindeki yükseliş ortalama %79,87, vas değerinde ki düşüş ise %70,70 idi. Bu sonuçlarda bize; menisküs yırtıklarında menisküs onarımının, hastaların postop diz fonksiyonlarındaki artış ve memnuniyetleri açısından başarılı bir tedavi seçeneği olduğunu gösterdi.

İleri yaş menisküs tamiri sonuçlarının etkilemesinde tartışılan önemli konulardan birisidir. Çeşitli çalışmalarda 40 veya 50 yaş menisküs tamiri için üst sınır olarak görülmektedir. Ancak çoğu çalışmada yaş ile menisküs tamiri sonrası sonuçlar arasında bir bağlantının olmadığı söylenmiştir. Noyes ve ark. 2000 yılında yaptığı bir çalışmada 40 yaş üstü 26 onarım yapılan hastada 3 yıllık izlem sonucu %87,6 başarılı olduğunu bildirmiştir. Steadman ve ark. 2015 yılında yaptığı çalışmada 40 yaş altı ve 40 yaş üstü menisküs onarımı yapılan hastaların sonuçlarında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Barret ve ark. 1988 yılında yaptığı çalışmada 40 yaş üzeri 37 hastanın menisküs onarımı sonucu hastaların %87' sinde klinik iyileşme saptandığını bildirilmiştir [42, 82-84]. Bizim çalışmamızda da literatürde ki gibi 40 yaş üzeri ve 40 yaş altı onarım yapılan hastaların, yaş ile fonksiyonel skor ve memnuniyetlerindeki artışı arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Günümüzde yaşlanan nüfusun artması ve sosyalleşmesi sonucunda ileri yaştan menisküs onarımında bir engel olmayacağı ve menisküs dokusunun yaşa bakılmaksızın korunması gerektiğini öngermekteyiz.

Çalışmamızda tamir yaptığımız menisküslerde kullandığımız sütur sayısına göre 3 ve daha fazla sütur ile 3' ten daha az sütur olmak üzere iki guruba ayırdık. Postop diz ekleminin fonksiyonel artışı ve hasta memnuniyetindeki artış için iki grup arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. Sütur sayısının menisküs iyileşmesinde etkili olmadığı görüldü. Westerman ve ark. 2015' de 286 onarım yaptığı hastada menisküs iyileşmesinde ki başarı ya da başarısızlığın atılan sütur sayısı ile bir ilişkisi olmadığını bildirmiştir[85]. Uzun ve ark 2018 de 140 menisküs onarımında yaptığı çalışmada da yine sutur sayısı ile menisküs onarımındaki iyileşme başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmiştir[86].

Litaretürde menisküs onarımı yapılan hastalardaki erkek/kadın oranı 2,5/1 ile 4/1 arasındadır. Bu oran ülkemizdeki çalışmalarda da benzerlik göstermektedir [87]. Bizim

çalışmamız da ise bu oran 3/1 olarak bulundu. Cinsiyetin menisküs onarımı yapılan hastalarda iyileşme üzerine etkisi ile ilgili literatürde çok çalışma bulunmamakla beraber Alexander Zimmerer ve ark. 63 menisküs onarımı yapılan hastaların 12 yıllık takibi sonucunda başarısızlık oranlarının kadınlarda daha fazla görüldüğünü bildirmiştir[88]. Bizim çalışmamızda ise postop 1. yıl sonunda hastaların diz fonksiyonlarındaki iyileşme ve memnuniyetleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Literatürün aksine çalışmamız sonucunda cinsiyet ile menisküs iyileşmesi arasında bir ilişki saptanmadı. Ancak çalışma sayısının az olması ve ilerleyen dönemlerde daha çok hasta ve takip süresi daha uzun olan çalışmaların yapılması literatüre cinsiyet ile menisküs iyileşmesi arasındaki ilişkiyi daha net bir şekilde ortaya koyabilir.

Menisküs yırtıkları medial menisküste daha sık görülmektedir ve bu oran 3/1 dir[37]. Birçok çalışmada da en sık medial menisküste yırtık görüldüğü bildirilmiştir[74]. Bizim çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak menisküs yırtıkları medialde daha sık görüldü. Nicolas ve ark. 53 menisküs onarımı yaptığı çalışmada postop menisküs iyileşmesinde yırtığın medial ya da lateral menisküste olmasının sonuçları etkilemediğini bildirmişlerdir[89]. Noyes ve ark. yaptığı bir çalışmada medial menisküs onarımlarına kıyasla lateral menisküs onarımlarında daha yüksek iyileşme oranı görüldüğünü bildirmiştir [83]. Westermann ve ark. yaptığı bir çalışmada ise medial ve lateral menisküs onarımında başarısızlık oranının aynı ancak medial menisküste lateral menisküse göre daha erken başarısızlık görüldüğünü bildirmiştir[85]. Aaron ve ark. 2020 yılında yaptığı bir çalışmada her ne kadar medial ve lateral menisküs onarımı için seçilmiş hastalarda iyi ile mükemmel klinik sonuçlar elde edilmiş olsa da, lateral menisküs onarımdan sonra daha iyi sonuçlara varıldığını bildirmiştir[90]. Literatüre baktığımızda medial ve lateral menisküs onarımı sonucunda klinik sonuçların iyi olduğu ancak lateral menisküsün medial menisküse göre daha iyi klinik sonuç verdiği belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda da medial ve lateral menisküs yırtığı onarımlarında her iki grupta başarılı klinik sonuçlar elde edildi ancak literatürün aksine hastaların memnuniyet ve diz fonksiyonlarındaki artış oranlarına baktığımızda iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

En sık kullanılan sınıflama yırtık şekline göredir. O'connor 5 farklı tip yırtıktan bahsetmiştir. Bunlar radial, horizontal, oblik, longitudinal ve varyasyonlardır.

Varyasyonlar ise flep tarzı, kompleks ve dejeneratif yırtıkları içerir[39]. Literatürde onarım yapılan menisküs hastalarında iyileşme oranlarının yırtık şekli ile arasındaki ilişkiyi gösteren bir çok çalışma mevcuttur. Newmann ve ark. 1989’ da yaptığı bir çalışmada radial yırtığı bulunan menisküslerin onarımında yeterli fonksiyonel sonucun kazanılmadığını bildirmiştir[91]. Zheng ve ark. 2017’ de yaptığı bir çalışmada menisküs onarımı yapılan hastaları radial, longitudinal, kompleks olarak 3 gruba ayırmış ve bu grupların postop fonksiyonel iyileşme oranları hesaplanmış ve bu 3 grup arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmiştir[75]. Zimmerer ve ark. yaptığı bir çalışmada menisküs onarımı yapılan hastaları tek çeşit yırtık ve kompleks yırtık olarak 2 gruba ayırmış postop menisküs iyileşmesi açısından bu iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir [88]. Hengtao ve ark. yaptığı çalışmada 96 menisküs onarımı radial, longitudinal ve horizontal olarak 3 gruba ayırmış ve bu 3 grup arasından longitudinal yırtıkların iyileşmeye daha yatkın olduğunu bildirmiştir [92]. Laurendon ve ark. yaptığı çalışmada menisküs onarımı yapılan hastaları yırtık şekline göre iyileşmesini incelemiş ve kova sapı yırtıkların iyileşmede kötü prognoz olduğunu bildirmiştir[62]. Wei Gan ve ark. 71 menisküs onarımının incelendiği çalışmada radial ,horizontal ve kompleks yırtıkları olan hastaların menisküs iyileşmesinde anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir[93]. Ogawa ve ark. yaptığı bir çalışmada 52 radial ve longitudinal menisküs yırtığı olan hastaya onarım yapılmış ve bu iki grup arasında menisküs iyileşmesi açısından anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir[94]. Diğer bir çalışmada ise T wu ark. 70 kova sapı ve radial menisküs yırtığı olan hastanın onarım sonucunda, fonksiyonel iyileşmeleri açısından iki yırtık şekli arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir[95].

Literatürü incelediğimizde bazı çalışmalarda menisküs onarımı sonrası longitudinal yırtıklarda daha iyi bir iyileşme olduğunu, kova sapı yırtıklarda daha kötü bir iyileşme olduğunu bildirir. Birçok çalışmada yırtık şekli ile menisküs onarımı yapılan hastalardaki iyileşme oranı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda da menisküs onarımı yapılan 76 hasta 6 tip menisküs yırtığı açısından gruplara ayrıldı ve postop 1. yılındaki diz fonksiyonundaki artış ve memnuniyetleri açısından değerlendirildi. Tüm yırtık tiplerinde postop diz fonksiyonlarında ve memnuniyetlerinde anlamlı artış vardı ancak literatüre benzer şekilde yırtık şekilleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İzole menisküs yırtığı olan hastalarda artroskopik onarım sonrası postop 1. yılda ki klinik sonuçları etkileyen parametreleri incelediğimiz çalışmamızda;

Hastaların demografik verilerinin literatür ile benzer sıklıkta olduğu görüldü.

Menisküs yırtıklarında artroskopik onarımın çok iyi klinik sonuçlar veren bir tedavi seçeneği olduğu görüldü.

Menisküs tarafının artroskopik onarım yapılan hastalarda klinik sonuçları etkilemediği görüldü.

İleri yaştaki hastalarda menisküs onarımının klinik sonuçlarının iyi olduğu, ileri yaştan menisküs onarımı sonrası klinik sonuçları etkilemediği ve bu nedenle menisküs dokusunun korunması amacıyla ilerleyen yaşlardada artroskopik menisküs onarımı yapılabileceği görüldü.

Menisküs onarımı yapılan hastalarda atılan sütur sayısının klinik iyileşmeye etkisi olmadığı görüldü.

Menisküs onarımı yapılan hastalarda cinsiyetin klinik iyileşmeye etkisi olmadığı görüldü.

Artroskopik onarım yapılan menisküs yırtıklarında menisküs yırtık şekillerine göre hepsinde anlamlı bir klinik iyileşme olduğu ancak yırtık şekillerinin klinik iyileşmeyi etkilemediği görüldü.

Sonuç olarak menisküslerin diz fonksiyonunda çok önemli bir yere sahip olduğunun ve korunması gerektiğinin; artroskopik onarımının menisküs yırtıklarında çok iyi klinik sonuçlar veren bir tedavi yöntemi olduğunun ve başta ileri yaş olmak üzere,cinsiyet, menisküs tarafı, atılan sütur sayısı ve yırtık şeklinin klinik sonuçları etkilemediği sonucuna varıldı. Bu konuda daha yüksek hasta sayılı ve daha uzun takip süreli olarak yapılacak olan çalışmaların literatüre daha fazla katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

7.KAYNAKLAR

1. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. In: Canale & Beaty TH, editor. 11 ed. new york: Elsevier; 1989. p. 2396-435.
2. Seedhom BB, Dowson D, Wright V. Proceedings: Functions of the menisci. A preliminary study. Annals of the rheumatic diseases. 1974;33;1:111.
3. Fischer SP, Fox JM, Del Pizzo W, Friedman MJ, Snyder SJ, Ferkel RD. Accuracy of diagnoses from magnetic resonance imaging of the knee. A multi-center analysis of one thousand and fourteen patients. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1991;73;1:2-10.
4. Muellner T, Weinstabl R, Schabus R, Vecsei V, Kainberger F. The diagnosis of meniscal tears in athletes. A comparison of clinical and magnetic resonance imaging investigations. The American journal of sports medicine. 1997;25;1:7-12.
5. Di Matteo B, Tarabella V, Filardo G, Vigano A, Tomba P, Marcacci M. Thomas Annandale: the first meniscus repair. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2013;21;9:1963-6.
6. R. E. Diz Anatomisi. 2. ed. Ankara: Bizim Büro Basımevi; 1998.
7. Thorlund JB, Holsgaard-Larsen A, Creaby MW, Jorgensen GM, Nissen N, Englund M, et al. Changes in knee joint load indices from before to 12 months after arthroscopic partial meniscectomy: a prospective cohort study. Osteoarthritis and cartilage. 2016;24;7:1153-9.
8. Stein T, Mehling AP, Welsch F, von Eisenhart-Rothe R, Jager A. Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. The American journal of sports medicine. 2010;38;8:1542-8.
9. Roemer FW, Kwok CK, Hannon MJ, Hunter DJ, Eckstein F, Grago J, et al. Partial meniscectomy is associated with increased risk of incident radiographic osteoarthritis and worsening cartilage damage in the following year. European radiology. 2017;27;1:404-13.
10. Lozano J, Ma CB, Cannon WD. All-inside meniscus repair: a systematic review. Clinical orthopaedics and related research. 2007;455:134-41.

11. Noyes FR, Heckmann TP, Barber-Westin SD. Meniscus repair and transplantation: a comprehensive update. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2012;42;3:274-90.
12. Apley AG. The diagnosis of meniscus injuries; some new clinical methods. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1947;29;1:78-84.
13. Fairbank TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1948;30b;4:664-70.
14. Kieser CW, Jackson RW. Severin Nordentoft: The first arthroscopist. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2001;17;5:532-5.
15. Caborn DN, Johnson BM. The natural history of the anterior cruciate ligament-deficient knee. A review. *Clinics in sports medicine*. 1993;12;4:625-36.
16. E. T. Klinik Radyoloji: Güneş&Nobel; 2008. 106,789 p.
17. Rijk PC. Meniscal allograft transplantation--part I: background, results, graft selection and preservation, and surgical considerations. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2004;20;7:728-43.
18. JH. M. The Knee MRI of the musculoskeletal system: a teaching file. New York: Raven Press; 1990. 251-385 p.
19. Bozkurt C, Altay MA. Menisküs Anatomisi. *TOTBİD Dergisi*. 2018;17:98-106.
20. K.Arıncı EA. Anatomi. Ankara: Güneş Kitapevi; 2006. 102 p.
21. Fithian DC, Kelly MA, Mow VC. Material properties and structure-function relationships in the menisci. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990;252:19-31.
22. McDevitt CA, Webber RJ. The ultrastructure and biochemistry of meniscal cartilage. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990;252:8-18.

23. Herwig J, Egner E, Buddecke E. Chemical changes of human knee joint menisci in various stages of degeneration. *Annals of the rheumatic diseases*. 1984;43;4:635-40.
24. SA Rodeo SK. Form and function of the meniscus. 3.rd ed. USA2007.
25. Eggli S, Wegmüller H, Kosina J, Huckell C, Jakob RP. Long-term results of arthroscopic meniscal repair. An analysis of isolated tears. *The American journal of sports medicine*. 1995;23;6:715-20.
26. Cameron HU, Macnab I. The structure of the meniscus of the human knee joint. *Clinical orthopaedics and related research*. 1972;89:215-9.
27. Kang SW, Son SM, Lee JS, Lee ES, Lee KY, Park SG, et al. Regeneration of whole meniscus using meniscal cells and polymer scaffolds in a rabbit total meniscectomy model. *Journal of biomedical materials research Part A*. 2006;77;4:659-71.
28. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1983;65;4:538-47.
29. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*. 2011;32;30:7411-31.
30. Jerosch J, Prymka M. Proprioception and joint stability. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 1996;4;3:171-9.
31. Day B, Mackenzie WG, Shim SS, Leung G. The vascular and nerve supply of the human meniscus. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1985;1;1:58-62.
32. Shrive NG, O'Connor JJ, Goodfellow JW. Load-bearing in the knee joint. *Clinical orthopaedics and related research*. 1978;131:279-87.
33. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clinical orthopaedics and related research*. 1975;109:184-92.

34. Vedi V, Williams A, Tennant SJ, Spouse E, Hunt DM, Gedroyc WM. Meniscal movement. An in-vivo study using dynamic MRI. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1999;81;1:37-41.
35. Wu WH, Hackett T, Richmond JC. Effects of meniscal and articular surface status on knee stability, function, and symptoms after anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term prospective study. The American journal of sports medicine. 2002;30;6:845-50.
36. Gardner E, O'Rahilly R. The early development of the knee joint in staged human embryos. Journal of anatomy. 1968;102;Pt 2:289-99.
37. McDermott I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. British journal of sports medicine. 2011;45;4:292-7.
38. Drosos GI, Pozo JL. The causes and mechanisms of meniscal injuries in the sporting and non-sporting environment in an unselected population. The Knee. 2004;11;2:143-9.
39. R OC. Meniscal lesions and their treatment. O'Connor's textbook of arthroscopic surgery ed. Philadelphia 1984. 124 p.
40. Enginer R. Menisküs yırtıklarının sınıflandırılması ve artroskopik menisküs rezeksiyonunun prensipleri: Acta Orthop Trau Turc 31; 1997. 410-20 p.
41. Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Meniscal repair. Clinics in sports medicine. 1991;10;3:529-48.
42. Tandoğan N. Menisküs tamiri: endikasyon ve prensipler. TOTBİD dergisi. 2002;cilt 1:15-23.
43. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. The American journal of sports medicine. 1982;10;2:90-5.
44. Stratford PW, Binkley J. A review of the McMurray test: definition, interpretation, and clinical usefulness. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 1995;22;3:116-20.

45. Evans PJ, Bell GD, Frank C. Prospective evaluation of the McMurray test. The American journal of sports medicine. 1993;21;4:604-8.
46. Raider B. Ortopedik Fizik Muayene. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri.
47. Buckup K. Clinical Tests for the Musculoskeletal System. Texas: Thieme; 2008.
48. Messieh SS, Fowler PJ, Munro T. Anteroposterior radiographs of the osteoarthritic knee. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1990;72;4:639-40.
49. Gray SD, Kaplan PA, Dussault RG, Omary RA, Campbell SE, Chrisman HB, et al. Acute knee trauma: how many plain film views are necessary for the initial examination? Skeletal radiology. 1997;26;5:298-302.
50. Crues JV, 3rd, Mink J, Levy TL, Lotysch M, Stoller DW. Meniscal tears of the knee: accuracy of MR imaging. Radiology. 1987;164;2:445-8.
51. DW. Stoller WC, LJ. Anderson The Knee In: Stoller DW, ed. Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics & Sports Medicine. 2nd. ed1997.
52. N. Heybeli EM. Menisküs lezyonları; Güncel yaklaşım. SDÜ Tıp Fak Dergisi. 1999;6:5-9.
53. Howell R, Kumar NS, Patel N, Tom J. Degenerative meniscus: Pathogenesis, diagnosis, and treatment options. World journal of orthopedics. 2014;5;5:597-602.
54. Weiss CB, Lundberg M, Hamberg P, DeHaven KE, Gillquist J. Non-operative treatment of meniscal tears. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1989;71;6:811-22.
55. Wouters E, Bassett FH, 3rd, Hardaker WT, Jr., Garrett WE, Jr. An algorithm for arthroscopy in the over-50 age group. The American journal of sports medicine. 1992;20;2:141-5.
56. Matsusue Y, Thomson NL. Arthroscopic partial medial meniscectomy in patients over 40 years old: a 5- to 11-year follow-up study. Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association. 1996;12;1:39-44.

57. Atalar AA, M. Menisküs lezyonları ve güncel tedavi yöntemleri. 2008;46.
58. Weiss WM, Johnson D. Update on meniscus debridement and resection. The journal of knee surgery. 2014;27;6:413-22.
59. Noyes FR, Barber-Westin SD. 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;4:589-600.
60. Tengroottenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, van Riet R, Victor J. Long-term outcome after meniscal repair. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2011;19;2:236-41.
61. Song HS, Bae TY, Park BY, Shim J, In Y. Repair of a radial tear in the posterior horn of the lateral meniscus. The Knee. 2014;21;6:1185-90.
62. Laurendon L, Neri T, Farizon F, Philippot R. Prognostic factors for all-inside meniscal repair. A 87-case series. Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR. 2017;103;7:1017-20.
63. Boyd KT, Myers PT. Meniscus preservation; rationale, repair techniques and results. The Knee. 2003;10;1:1-11.
64. Spindler KP, Mayes CE, Miller RR, Imro AK, Davidson JM. Regional mitogenic response of the meniscus to platelet-derived growth factor (PDGF-AB). Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society. 1995;13;2:201-7.
65. Spang Iii RC, Nasr MC, Mohamadi A, DeAngelis JP, Nazarian A, Ramappa AJ. Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review. BMJ open sport & exercise medicine. 2018;4;1:e000212.
66. Johnson EW. Visual analog scale (VAS). American journal of physical medicine & rehabilitation. 2001;80;10:717.
67. Complications of arthroscopy and arthroscopic surgery: results of a national survey. Committee on Complications of Arthroscopy Association of North America. Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association. 1985;1;4:214-20.

68. Rosenberg TD, Scott SM, Coward DB, Dunbar WH, Ewing JW, Johnson CL, et al. Arthroscopic meniscal repair evaluated with repeat arthroscopy. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1986;2;1:14-20.
69. Barber FA. Meniscus repair: results of an arthroscopic technique. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1987;3;1:25-30.
70. Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *Journal of biomedical engineering*. 1983;5;2:157-61.
71. Kelly BT, Potter HG, Deng XH, Pearle AD, Turner AS, Warren RF, et al. Meniscal allograft transplantation in the sheep knee: evaluation of chondroprotective effects. *The American journal of sports medicine*. 2006;34;9:1464-77.
72. Peña E, Calvo B, Martínez MA, Palanca D, Doblaré M. Finite element analysis of the effect of meniscal tears and meniscectomies on human knee biomechanics. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2005;20;5:498-507.
73. Rockborn P, Messner K. Long-term results of meniscus repair and meniscectomy: a 13-year functional and radiographic follow-up study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2000;8;1:2-10.
74. Yel M, Memik R, Arazı M, Kutlu AJEHC. 1000 diz artroskopisi ile tespit edilen diz problemlerinin analizi. 2000;11:131-6.
75. Zheng J, Zhai W, Li Q, Jia Q, Lin D. A Special Tear Pattern of Anterior Horn of the Lateral Meniscus: Macerated Tear. *PloS one*. 2017;12;1:e0170710.
76. Munk B, Madsen F, Lundorf E, Staunstrup H, Schmidt SA, Bolvig L, 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 : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1998;14;2:171-5.
77. Hansen H, Thomsen PB, Dyreborg E. Arthroscopy of the knee. An analysis of 588 consecutive knee arthroscopies. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1983;54;1:24-8.

78. Newman AP, Daniels AU, Burks RT. Principles and decision making in meniscal surgery. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1993;9;1:33-51.
79. Metcalf RW. Operative arthroscopy of the knee. Instructional course lectures. 1981;30:357-96.
80. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *The American journal of sports medicine*. 1982;10;3:150-4.
81. Pach M, Horáček F. [Suture - the Current Trend of Medial Meniscus Lesion Treatment]. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca*. 2018;85;1:62-9.
82. Steadman JR, Matheny LM, Singleton SB, Johnson NS, Rodkey WG, Crespo B, et al. Meniscus suture repair: minimum 10-year outcomes in patients younger than 40 years compared with patients 40 and older. *The American journal of sports medicine*. 2015;43;9:2222-7.
83. Noyes FR, Barber-Westin SD. 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 : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2000;16;8:822-9.
84. Barrett GR, Field MH, Treacy SH, Ruff CG. Clinical results of meniscus repair in patients 40 years and older. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 1998;14;8:824-9.
85. Westermann RW, Wright RW, Spindler KP, Huston LJ, Wolf BR. Meniscal repair with concurrent anterior cruciate ligament reconstruction: operative success and patient outcomes at 6-year follow-up. *The American journal of sports medicine*. 2014;42;9:2184-92.
86. Uzun E, Misir A, Kizkapan TB, Ozcamdalli M, Akkurt S, Guney AJTK. Arthroscopic medial meniscal repair with or without concurrent anterior cruciate ligament reconstruction: A subgroup analysis. 2018;25;1:109-17.

87. Scott GA, Jolly BL, Henning CE. Combined posterior incision and arthroscopic intra-articular repair of the meniscus. An examination of factors affecting healing. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1986;68;6:847-61.
88. Zimmerer A, Sobau C, Nietschke R, Schneider M, Ellermann A. Long-term outcome after all inside meniscal repair using the FasT-Fix system. *Journal of orthopaedics*. 2018;15;2:602-5.
89. Pujol N, Panarella L, Selmi TA, Neyret P, Fithian D, Beaufils P. Meniscal healing after meniscal repair: a CT arthrography assessment. *The American journal of sports medicine*. 2008;36;8:1489-95.
90. Krych AJ, Bernard CD, Kennedy NI, Tagliero AJ, Camp CL, Levy BA, 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 : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2020;36;4:1135-41.
91. Newman AP, Anderson DR, Daniels AU, Dales MC. Mechanics of the healed meniscus in a canine model. *The American journal of sports medicine*. 1989;17;2:164-75.
92. Hengtao T, Xuntong S. Arthroscopic repair of the meniscal injury using meniscal repair device. *Indian journal of orthopaedics*. 2015;49;5:510-5.
93. Gan JZ, Lie DT, Lee WQ. Clinical outcomes of meniscus repair and partial meniscectomy: Does tear configuration matter? *Journal of orthopaedic surgery Hong Kong*. 2020;28;1:2309499019887653.
94. Ogawa H, Matsumoto K, Sengoku M, Yoshioka H, Akiyama H. Arthroscopic repair of horizontal cleavage meniscus tears provides good clinical outcomes in spite of poor meniscus healing. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2019.
95. Wu IT, Hevesi M, Desai VS, Camp CL, Dahm DL, Levy BA, et al. Comparative Outcomes of Radial and Bucket-Handle Meniscal Tear Repair: A Propensity-Matched Analysis. *The American journal of sports medicine*. 2018;46;11:2653-60.