



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MENİSKOPATİ HASTALARINDA FOSSA
INTERCONDYLARIS'IN ANATOMİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ŞABAN GÖKHAN KAHRAMAN

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. NESLİHAN YÜZBAŞIOĞLU

İSTANBUL – 2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi: Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Anatomi
Tez Sahibi : Şaban Gökhan KAHRAMAN
Tez Başlığı : Meniskopati Hastalarında Fossa Intercondylaris Anatomisinin
Değerlendirilmesi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 26.07.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

| <u>Danışman</u> | <u>Kurumu</u> | <u>İmza</u> |
|------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Doç.Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU | İstanbul Medipol Üniversitesi | |
| <u>Sınav Jüri Üyeleri</u> | | |
| Prof.Dr. Alper ATASEVER | İstanbul Medipol Üniversitesi | |
| Dr.Öğr.Üyesi Asrın NALBANT | İzmir Bakırçay Üniversitesi | |

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

ŞABAN GÖKHAN KAHRAMAN

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, yüksek lisans eğitimim boyunca verdiği destek ile bu tezin gerçekleşmesini mümkün kılan değerli tez danışmanım,

Doç. Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU'na,

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardımcı olan, fikir ve görüşleriyle bana katkıda bulunan Sn. Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL'a, Sn. Prof. Dr. Alper ATASEVER'e, radyolojik çalışmalarındaki katkılarından dolayı Sn. Prof. Dr. Hakkı Timur SİNDEL'e, Uzm. Dr. Ahmet Faruk GÜRBÜZ'e, tezimin istatistik aşamasındaki katkı ve yardımlarından dolayı Öğr. Gör. Dr. Ebru BAŞAR'a tez çalışmam boyunca sabırla desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üye. Alpen ORTUĞ'ya, Öğr. Gör. Selva ŞEN'e, Öğr. Gör. Ali Osman KORKMAZ'a, Öğr. Gör. Gülsüm Buse ŞENOL'a, Öğr. Gör. Hilal Melis ALTINTAŞ'a, Arş. Gör. Bahar Tekin KAYA'ya, Arş. Gör. Kerem YILMAZTÜRK'e, Arş. Gör. Kadriye Betül PENÇE'ye, Arş. Gör. Gamze ANSEN'e, Arş. Gör. İsmail TÜRK TEN'e, Arş. Gör. Melike Nur GİRİT'e, Arş. Gör. Beyza URUL'a, Arş. Gör. Ebru OTU'ya, Arş. Gör. Nureda BOZKURT'a, Fzt. Semih Burak SÖZCÜ'ye ve tüm İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ailesine,

Çalışmamın her aşamasında destek ve yardımları için Fzt. Tarık Can EKİCİ'ye, Tolga KAYA'ya, hayatım boyunca her konuda arkamda duran ve desteğini esirgemeyen dayım Abdurrahman KOFALAK'a,

Hayatım boyunca maddi, manevi hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan başta babam Durmuş Yalçın KAHRAMAN ve annem Kadriye KAHRAMAN olmak üzere tüm aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| TEZ ONAY FORMU..... | i |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI..... | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ..... | vi |
| TABLolar LİSTESİ..... | viii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | iv |
| 1. ÖZET..... | 1 |
| 2. ABSTRACT..... | 2 |
| 3. GİRİŞ VE AMAÇ..... | 3 |
| 4. GENEL BİLGİLER..... | 6 |
| 4. 1. Os Femoris'in Anatomisi..... | 6 |
| 4. 2. Tibia'nın Anatomisi..... | 8 |
| 4. 3. Patella'nın Anatomisi..... | 11 |
| 4. 4. Articulatio Genus'un Anatomisi..... | 12 |
| 4. 4. 1. Capsula articularis..... | 12 |
| 4. 4. 2. Membrana synovialis..... | 12 |
| 4. 4. 3. Diz ekleminin bağları..... | 12 |
| 4. 4. 4. Diz ekleminin menisküsleri..... | 14 |
| 4. 4. 5. Diz ekleminin bursaları..... | 14 |
| 4. 4. 6. Diz eklemine çevreleyen kaslar..... | 16 |
| 4. 4. 7. Diz ekleminin beslenmesi ve innervasyonu..... | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 4. 4. 8. Diz ekleminin biyomekaniği..... | 21 |
| 4. 5. Cartilago articularis..... | 24 |
| 4. 6. Meniskopati..... | 25 |
| 4. 6. 1. Epidemiyoloji..... | 26 |
| 4. 6. 2. Klinik semptomlar..... | 27 |
| 4. 6. 3. Radyoloji..... | 27 |
| 5. MATERİYAL VE METOT..... | 29 |
| 5. 1. Hasta Seçimi..... | 29 |
| 5. 2. MRG İncelemeleri Ve Görüntülerin Değerlendirilmesi..... | 29 |
| 5. 3. İstatistiksel Analiz..... | 33 |
| 6. BULGULAR..... | 34 |
| 7. TARTIŞMA..... | 36 |
| 8. SONUÇ..... | 39 |
| 9. KAYNAKLAR..... | 40 |
| 10. ETİK KURUL ONAYI..... | 46 |
| 11. ÖZGEÇMİŞ..... | 48 |

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

a: a açısı

a.: Arteria

ACL: Ligamentum cruciatum anterius

art.; Articulatio

AP: Anteriorposterior

B: Beta açısı

DML: Dejeneratif menisküs lezyonu

FS: Yağ baskılı

For.: Foramen

FOV: Field of view

H/Q: Bacak hacmi kütlesi oranı

İnc.: Incisura

Lig.: Ligamentum

M.: Musculus

mm: milimetre

MR: Manyetik Rezonans

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRI: Magnetic resonance imaging

N.: Nervus

NWI: Çentik genişliği indeksi

PCL: Ligamentum cruciatum posterius

PD: Proton yoğunluğu

r.: Ramus

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

T: Tesla

TE: Echo time

TR: Repeat time

TSE: Turbo spin eko

T1W: T1 ağırlıklı



TABLolar LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 4. 1: Diz ekleminin Bursaları..... | 15 |
| Tablo 6. 1: Hasta ve kontrol grubunda cinsiyet ve çalışılan diz tarafının dağılımı...34 | 34 |
| Tablo 6. 2: Hasta ve kontrol grubunun yaşa göre dağılımı..... | 34 |
| Tablo 6. 3: Ölçümlerin gruplara göre karşılaştırılması..... | 35 |



ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 4. 1: Femur'un anterior, posterior ve lateralden görünümü..... | 8 |
| Şekil 4. 2: Tibia'nın anterior ve posterior görünümü..... | 10 |
| Şekil 4. 3: Patellae'nin önden ve yandan görünümü..... | 11 |
| Şekil 4. 4: Diz eklemine oluşturan bağ yapılar..... | 15 |
| Şekil 4. 5: Diz eklemine çevreleyen kasların önden görünümü..... | 17 |
| Şekil 4. 6: Diz eklemine çevreleyen kasların arkadan görünümü..... | 20 |
| Şekil 4. 7: Diz eklemine damarlanması ve innervasyonu..... | 21 |
| Şekil 4. 8: Diz eklemine arterleri..... | 23 |
| Şekil 4. 9: Türk toplumunda menisküs yırtığı görülme sıklığı..... | 26 |
| Şekil 4. 10: Menisküs yırtık tipleri..... | 28 |
| Şekil 5. 1: Femoral kondil genişliğinin ölçümü..... | 30 |
| Şekil 5. 2: Çentik genişliğinin ölçümü..... | 30 |
| Şekil 5. 3: Çentik yüksekliğinin ölçümü..... | 31 |
| Şekil 5. 4: Çentik açısının ölçümü..... | 32 |
| Şekil 5. 5: Alfa açısının ölçümü..... | 32 |

1. ÖZET

MENİSKOPATİ HASTALARINDA FOSSA INTERCONDYLARIS'IN ANATOMİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fossa intercondylaris'in anatomisindeki morfolojik değişikliklerin meniskopati ile ilişkisi özellikle klinisyenler için önem arz etmektedir. Bu çalışmada kontrol(menisküs dokusunda sinyal intensiteleri normal olan) ve çalışma(menisküs dokusunda patolojik sinyal değişikliği olan) gruplar tespit edilmiştir. Elde edilen gruplarda çentik genişliği, çentik açısı, çentik yüksekliliği, femoral kondil genişliği ve alfa açısı parametrelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada diz MR'ı çekilmiş farklı yaş gruplarındaki (18-55) menisküs dokusunda patolojik sinyal değişikliği olan 48 ve menisküs dokusunda sinyal intensiteleri normal olan 47 olmak üzere toplam 95 görüntü üzerinde ölçümler yapılmıştır. Daha önce kemik tümörü, yumuşak doku tümörü, gonartroz, çapraz bağ rüptürü, osteoporoz, osteopeni, sarkopeni ve diğer kas hastalıkları bulunan diz protezi bulunan kişiler çalışmaya dahil edilmemiştir. entik genişliği, femoral kondil genişliği, çentik yüksekliliği, çentik açısı ve alfa açısı ölçümlerinin kontrol ve hasta gruba göre karşılaştırıldığında tüm ölçümlerde hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Alfa açısı, çentik açısı, çentik genişliği, çentik yüksekliliği, femoral kondil genişliği.

2. ABSTRACT

EVALUATION OF THE ANATOMY OF THE FOSSA INTERCONDYLARIS IN PATIENTS WITH MENISCOPATHY

The relationship of morphological changes in the anatomy of the fossa intercondylaris with meniscopathy is of particular importance for clinicians. In this study, control (with normal signal intensities in the meniscus tissue) and study (with pathological signal changes in the meniscus tissue) groups were identified. In the obtained groups, it was aimed to evaluate the parameters of notch width, notch angle, notch height, femoral condyle width and alpha angle. In this retrospective study, measurements were made on a total of 95 images, including 48 with pathological signal changes in meniscus tissue and 47 with normal signal intensities in meniscus tissue in different age groups (18-55) who underwent knee MRI. People who previously had a knee replacement with a bone tumor, soft tissue tumor, gonarthrosis, cruciate ligament rupture, osteoporosis, osteopenia, sarcopenia and other muscle diseases were not included in the study. Notch width, notch height, notch width of the femoral condyle and the angle of the control of the alpha angle measurements all measurements and compared to the patient group and control group was observed no statistical difference between the patient ($p>0,05$).

Keywords: Alpha angle, femoral condyle width, notch angle, notch height, notch width.

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Görülme sıklığına göre menisküs yırtıkları travmatik, dejeneratif veya konjenital patolojiler nedeniyle meydana gelirler. Menisküs yırtıkları, normalden fazla yüklenmeler nedeniyle oluşurken dejeneratif menisküslerde normal seviyedeki yüklenme sonucunda da yırtık meydana gelir (1).

Menisküs yırtıkları travmatik olarak genellikle 10-40 yaş aralığındaki kişilerde dejeneratif olarak ise 40 yaş üzerindeki kişilerde meydana gelir. Her iki yırtık tipinde de genellikle kırıldak ve kemik dokularında dejeneratif değişiklikler beraber görülür. Menisküsler arasında yırtık görülme oranı medialde laterale göre 2,5 kat daha çok görülür. Menisküs yırtıkları derinliğine göre komplet ve inkomplet şeklinde sınıflandırılırlar (1).

Menisküs yırtıklarının çok sayıda sınıflandırma çeşidi vardır. Morfolojik olarak yırtıklar tibia platosu ile bulunduğu yere bağlı olarak vertikal ve horizontal olmak üzere ikiye ayrılırlar. Vertikal menisküs yırtıkları longitudinal veya transvers şekilde görülebilir. Oblik veya flep yırtıklar ise vertikal ve horizontal menisküs yırtıklarının beraber görüldüğü halidir. Kova sapı veya papağan gagası gibi bazı özel isimlendirmesi olan yırtıklarda vardır. Bunların özel isimlendirilme sebebi sık görülmeleridir. Kompleks yırtıklar iki veya daha fazla yırtığın beraber görülmesi durumunda adlandırılmasıdır (1).

En çok görülen yırtık çeşidi oblik yırtıklardır. Oblik yırtıklardan sonra en fazla vertikal longitudinal yırtıklar meydana gelir. Çoğunlukla genç hastalarda bir travma nedeniyle meydana gelirler. Ön çapraz bağ lezyonları ile birlikte meydana gelen genellikle vertikal longitudinal yırtıklardır (2).

Lateral menisküste horizontal yırtıkların üçte ikisi meydana gelir. Çoğunlukla dejenere olmuş menisküs üzerine gelen normal yüklenmelerde sonucunda bu tip yırtıklar meydana gelir. Travmatik bir olay sonucu sıklıkla radial yırtıklar oluşur. Radial yırtıkların ilerlemesi santralden periferik vasküler bölgeye doğrudur. Radial yırtık menisko-kapsüler bileşkeye kadar uzanması halinde menisküslerin fonksiyonu tamamen kaybolur (2).

Dejeneratif menisküs lezyonları 40 yaşın üzerinde görülür. Meydana gelme sebebi majör bir travmadır. Diz ekleminde meydana gelen lezyonlardan osteoartrit ile yakın bir ilişki içerisindedir (2).

Tomás Fernández-Jaén ve ark. tarafından 2015'te yapılan çalışma lig. cruciatum anterius (anterior cruciat ligament, ACL) yırtıklarının dar bir interkondiler çentik ve yüksek bir "a" açısı (Blumensaat çizgisi ve femurun uzun eksenini tarafından oluşturulan açı) ile ilişkili olduğunu ve yırtıkların erkeklerde kadınlardan daha sık meydana geldiğini ortaya koymuştur (3). Kızılgöz ve ark. tarafından 2017'de yapılan çalışmada ACL yaralanmalarının risk değerlendirmesinde çentik genişliği, çentik genişliği indeksi (NWI) ve arka medial tibial eğimin en önemli parametreler olduğu ortaya konulmuştur (4). Taneja ve ark. tarafından 2017'de yapılan çalışmada ACL yırtığı olan deneklerde sadece azalmış interkondiler çentik boyutu değil, aynı zamanda daha büyük lig. cruciatum posterius (posterior cruciat ligament, PCL) boyutu olduğu ortaya konulmuştur (5).

Geli ve ark. tarafından 2015'te yapılan çalışmada interkondiler çentiğinin daralması ve artmış posterior tibial eğimin erkek hastalarda ACL hasarı ile ilişkili olabileceği ortaya konulmuştur (6). Hoteya ve ark. tarafından 2011'de yapılan çalışmada, interkondiler çentiğinin bilateral ACL yaralanması olan deneklerde sağlıklı deneklere göre önemli ölçüde daha dar olduğu ortaya konulmuştur (7). Shen ve ark. tarafından 2018'de yapılan çalışmada dar bir interkondiler çentik, daha büyük bir lateral tibial eğim ve daha büyük β açısının (Blumensaat çizgisi ve femurun uzun eksenini tarafından oluşturulan açı), ACL yaralanması ile ilişkili faktörler olabileceği ortaya konulmuştur (8). Geng ve ark. tarafından 2016'da yapılan çalışma daha dar bir interkondiler çentik ve bir plato ortamının, diz osteoartriti olan 41-65 yaşlarında kadın atletlerde ACL yaralanması açısından risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur (9). Stein ve ark. tarafından 2009'da yapılan bir çalışmada diz osteoartriti ve ACL yırtığı olan katılımcılarda daha küçük bir NWI ortaya konulmuştur (10). Sturnick ve ark. tarafından 2015'te yapılan bir çalışmada azalmış femoral çentik genişliğine ve artmış lateral kompartman tibial artiküler kırkırdak eğimine sahip olan bir kadında, bununla birlikte azalmış ACL hacmi ve azalmış lateral kompartman arka menisküs açısı olan bir erkekte, ACL hasarı görülme riskinin fazla olduğu ortaya konulmuştur (11). Vaswani ve ark. tarafından 2019'da yapılan bir çalışmada artroskopi sırasında interkondiler çentik genişliğini tahmin etmek için preoperatif manyetik rezonans görüntüleme (MRI) tekniğini kullanmanın güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir (12).

Wolf ve ark. tarafından 2015'te yapılan çalışmada daha küçük interkondiler çentik boyutlarının, anatomik ve bireyselleştirilmiş ACL rekonstrüksiyonundan sonra daha yüksek greft başarısızlığı oranları için bir risk faktörü olarak görülmediği bildirilmiştir (13). Raja ve ark. tarafından 2019'da yapılan çalışmada

ACL yırtıklarının, azalmış çentik genişliği indeksi, azalmış interkondiler çentik açısı ve artmış lateral posterior tibial eğim ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (14). Smith ve ark. tarafından 2012’de yapılan çalışmada kadın cinsiyeti, azalmış interkondiler femoral çentik boyutu, medial tibial platonun içbükey derinliğinin azalması dahil olmak üzere çeşitli anatomik ve nöromüsküler risk faktörlerinin artmış ACL yaralanması ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (15). Hewett ve ark. tarafından 2010’da yapılan çalışmada daha sonra ACL yaralanması geçiren önceden araştırma yapılan ikiz kız kardeşlerde artmış diz abdüksiyon açısı, azalmış diz fleksiyon açısı, artmış genel eklem gevşekliği, azalmış bacak hacmi kütlesi(H/Q) oranları ve femoral interkondiler çentik genişliği gibi birçok potansiyel risk faktörünün olduğu ortaya konulmuştur (16). Ancak, literatürde spesifik olarak meniskopati hastalığı ile fossa intercondylaris’teki morfolometrik ölçümler arasındaki ilişkiyi araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yukarıda da ifade edildiği gibi, altta yatan nedenin halen tam olarak anlaşılamadığı meniskopati hastalığında, fossa intercondylaris anatomisindeki farklılıkların etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla çalışmamızda, meniskopati hastalarına ait MRI görüntülerinde fossa intercondylaris’e ait morfolometrik ölçümlerin sağlıklı kişilere ait ölçümler ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda hastalığın risk faktörlerinin belirlenmesi ve patogenezinin aydınlatılması açısından literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

4. GENEL BİLGİLER

4. 1. Os femoris'in Anatomisi

Femurun üst bölümünde yer alan yapılar caput femoris, collum femoris, trochanter major ve trochanter minordur.

Caput femoris olarak adlandırılan femur başının büyük bölümü küre şeklindedir. Bu bölüm eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Eklem yüzünün merkezinin alt bölümünde lig. capitis femoris'in yapıştığı fovea capitis femoris olarak adlandırılan kısım yer almaktadır. Baş ve gövdeyi birbirine bağlayan bir bölüm vardır. Bu bölüm collum femoris olarak isimlendirilir.

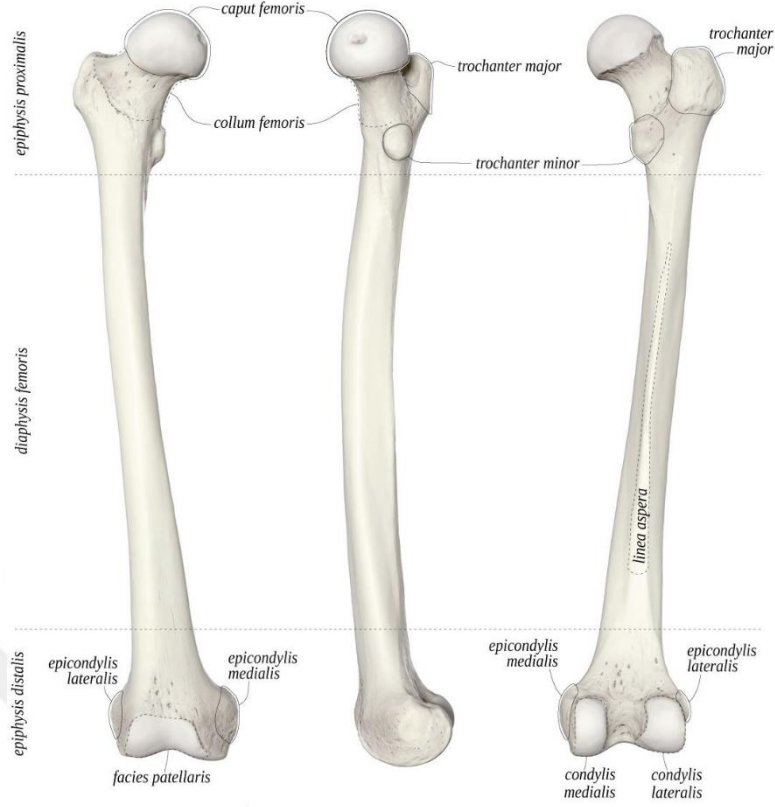
Üst bölümün, dışında bulunan büyük çıkıntıya trochanter major, bu çıkıntının arka-alt bölümünde bulunan küçük çıkıntıya trochanter minor ismi verilir. Trochanter major'un dış yüzü geniş bir yapıya sahiptir, bu kısma kas kirişleri tutunur bu nedenle pürtüklüdür. Daha küçük bir yapıya sahip iç yüzünde ise fossa trochanterica adı verilen çukur şeklinde bir yapı yer almaktadır. Arka yüzde yayvan şekilde bir çıkıntı bulunur bu yapıya tuberculum quadratum ismi verilir ve m. quadratus femoris buraya tutunur. Trochanter major ve minor'u arka kısımda birbirine bağlayan kalın kenara crista intertrochanterica, ön kısımda birbirine bağlayan ve arkadakine oranla daha az belirgin yapıya sahip çizgiye ise linea intertrochanterica ismi verilmektedir. Her iki yapıya da kas kirişleri tutunmaktadır.

Corpus femoris denilen femur gövdesi, hemen hemen silindriktir, uzun eksenini biraz öne doğru konveks durumdadır. Üst kısmı ortasına göre geniş bir yapıdadır ve alt kısım en geniş yapıya sahiptir. Corpus'un düz bir ön yüzü vardır, yan yüzleri arka-iç ve arka-dış kısma bakar yöndedir. Arka kısımda bu iki yüz arasında yerleşmiş uzunlamasına seyirli bir oluşum bulunmaktadır. Linea aspera ismi verilen bu oluşum, gövdenin orta kısmında yer alıp labium laterale ve labium mediale olmak üzere iki kenar şeklindedir. Labium laterale ve mediale, kemiğin orta kısmına gelindiğinde birbirine çok yakın bir seyir gösterirler (17).

Linea aspera'nın üst ucundaki küçük kabarıklığa tuberositas glutea adı verilir ve bu bölüme m. gluteus maximus tutunur. Trochanter minor'den aşağıya, corpus'a doğru uzanan çıkıntıya linea pectinea adı verilir. Bu bölüme m. pectineus tutunur (18).

Labium laterale ve labium mediale, distal kısma doğru birbirinden uzaklaşır bu kısımda arada kalan düz üçgen sahaya facies poplitea denir (18). Facies poplitea'yı dış ve iç taraftan sınırlayan iki kenar vardır. Bunlardan dış kısımda yer alana linea supracondylaris lateralis, iç kısımda yer alana ise linea supracondylaris medialis ismi verilir. Dıştaki kenar içteki kenara göre belirgindir. Linea supracondylaris medialis, distalde epicondylus medialis'te tuberculum adductorium denilen bir çıkıntı ile birleşir. Bu çıkıntıya m. adductor magnus'un kirişi tutunur. For. nutricium linea aspera'nın orta kısmının biraz aşağısında yer alır.

Femur'un alt ucu (extremitas distalis), üst ucuna göre geniş bir yapıya sahiptir. Yan taraflarında condylus lateralis ve condylus medialis ismi verilen büyük kitleler bulunur. Bu kondillerin yüzü eklem kıkırdağından oluşur ve ön kısımda bu yüzler birbiri ile devamlılık gösterir. Ön yüze patella oturur ve bu yüze facies patellaris adı verilir. Bu yüzü bir oluk ikiye ayırır ve daha geniş olan taraf dışta yer alır. Kondillerin arka kısmında bulunan çukura, fossa intercondylaris ismi verilir. Linea intercondylaris denilen yapı bu çukuru üst taraftan sınırlar. Facies poplitea'nın alt sınırında bu çizgi sınırlar. Kondillerin dış yüzlerinde kabarık kısımlar bulunur, bu kısımlara epicondylus lateralis ve epicondylus medialis ismi verilir. Bu kısımlar kas kirişlerinin tutunduğu yerlerdir ve medialdekinin üst kısmında bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya tuberculum adductorium ismi verilir (17).



Şekil 4.1 : Femur'un anterior, posterior ve lateralden görünümü (59)

4. 2. Tibia'nın Anatomisi

Vücudun femur'dan sonra en uzun kemiğidir. Bacakın medial kısmında yer alır. İki uç ve bir gövde olarak incelenir.

Üst uca extremitas proximalis denilir. Üst uç condylus lateralis ve condylus medialis ismi verilen iki büyük lokma şeklinde oluşuma sahiptir. Facies articularis fibularis, dış kondilin arka-dış kısmında oblik bir planda yer alır. Bu yapı fibula başı ile eklem yapar. Kondillerin üst yüzlerine facies articularis superior denilir. Üst yüzler diz ekleminin konkav yüzlerini meydana getirir. Medialde bulunan oval, konkav ve daha büyük bir yapıya sahiptir. Lateralde bulunan ise daha küçük bir yapıya sahip olup transvers yöne doğru biraz konkav, fakat sagittal yöne doğru hafif konveks bir yapıya sahiptir. Lateralde bulunan yüz arka tarafa doğru biraz fazla uzamıştır. Femur kondilleri, yüzlerin orta kısımları ile eklem yapar. Menisküsler ise periferik kısımları ile eklem yapar. Tuberculum intercondylare mediale ve laterale denilen çıkıntıları iki yüzün birbirine yakın kısımlarında bulunur. Bu çıkıntılar üst yüzün arka kenarına daha yakındır. İki çıkıntıya birlikte, eminentia intercondylaris ismi verilir. Bu çıkıntılar femur'un fossa intercondylaris'ine giren yapılardır.

Çıkıntılarının ön ve arka tarafında diz eklemine iç bağları ve menisküslerin uçlarının tutunduğu pürtüklü sahalar yer alır. Bunlardan ön tarafta bulunana area intercondylaris anterior, arka tarafta bulunana area intercondylaris posterior ismi verilir.

Delikli üçgen bir saha tibia'nın üst ucunun ön yüzünde bulunur ve alt köşesinde lig. patellae'nin tutunduğu tuberositas tibiae yer alır. Sığ bir oluk arka kısımda iki kondili birbirinden ayırmıştır.

Corpus tibiae, 3 adet kenara ve 3 adet yüze sahiptir. Kenarlar margo anterior, margo medialis ve margo interosseus olarak isimlendirilir. Yüzler ise facies posterior, facies lateralis ve facies medialis olarak isimlendirilir.

Margo anterior, en belirgin görünüme sahiptir. 2/3 üst kısmında daha da belirginleşir. Yukarıdan aşağıya doğru uzanır. Tuberositas tibiae'dan başlayarak, malleolus medialis'in üst kenarında sonlanır. Margo medialis düz seyirli künt bir kenar şeklinde görülür. Daha belirgin görünüme sahip olduğu yer, orta kısmıdır. Yukarıdan aşağıya doğru uzanır. Condylus medialis'in arkasından başlayarak, malleolus medialis'in arka üst kısmında sonlanır. Margo interosseus dış kenarıdır ve ince bir görünüme sahiptir. Özellikle belirgin görünüme sahip olduğu yer orta kısmıdır. Yukarıdan aşağıya doğru uzanır. Facies articularis fibularis'ten başlayarak, aşağıda iki çatala ayrılarak, inc. fibularis'in ön arka uçlarına bağlanarak sonlanır.

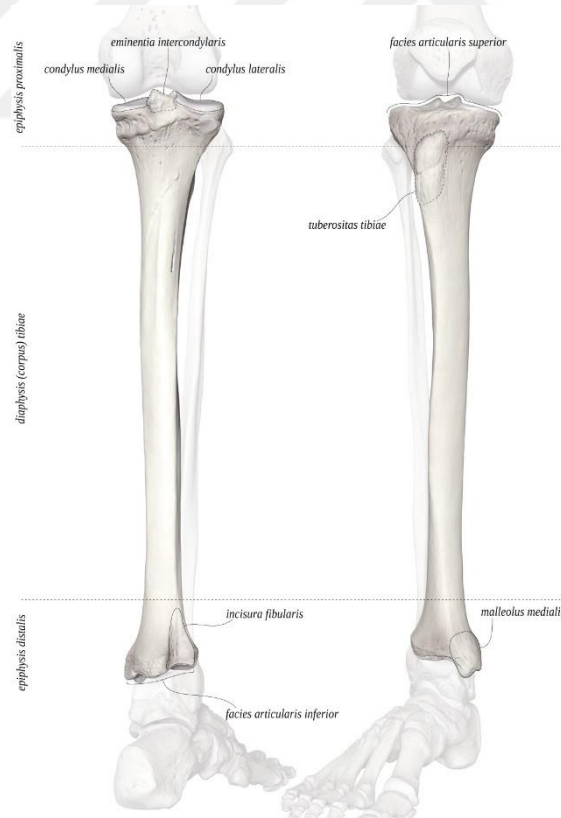
Facies medialis, biraz konveks ve düz bir yapıya sahiptir. Düz olmasının nedeni buraya herhangi bir şeyin yapışmamasıdır. Yalnızca deri ile örtülüdür. Bu nedenle elle kolaylıkla palpe edilebilen bir yapıya sahiptir. Kolaylıkla darbeden etkilenen bir yapısı vardır. Facies lateralis, dış yüzdür. İç yüze göre daha dar bir yapıya sahiptir. Dış yüz kaslarla örtülüdür, bu nedenle iç yüz gibi cilt altından kontrol edilme özelliği yoktur. Facies posterior da kaslarla örtülü bir yapıya sahiptir. Üst yarısında yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğru seyir eden çizgi şeklinde bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntı linea musculi solei olarak isimlendirilir (buraya m. soleus tutunur). For. nutricium linea musculi solei'nin hemen alt-dış kısmında yer alır.

Alt uç extremitas distalis olarak isimlendirilir. Extremitas distalis corpus'a göre geniş, üst uca göre daha küçük bir yapıya sahiptir. Malleolus medialis ismi verilen yapı alt ucun iç tarafındaki distale doğru olan çıkıntıdır. Malleolus medialis piramit şeklindedir. Hemen deri altında bulunan bölümü medial yüzüdür. Facies articularis malleoli medialis lateral yüzünde bulunur. Hafif konkav bir yapıya sahip olup eklem yaptığı bölüm tarsal kemiklerden talus'tur. Malleolus medialis'in ön yüzü kuvvetli bağların tutunma yeridir ve pürtüklü bir

yüzeye sahiptir. Arka yüzünde kas kirişlerinin geçtiği sulcus malleolaris yer alır. Bazen bu oluk bir kenar ile ikiye ayrılmış görünümüne sahiptir.

Facies articularis inferior alt uçtaki aşağıya bakan eklem yüzüne verilen isimdir. Malleolus medialis'teki eklem yüzü ile devamlılık gösterir. Bu yüz, ön kısımda geniş, arka kısımda dar bir yapıya sahiptir. Önden-arkaya uzanan bir çıkıntı ile ikiye ayrılır.

Alt ucun ön yüzü düz bir yapıya sahiptir. Alt kısmında eklem kapsülünün tutunduğu transvers yönde uzanan bir oluk yer alır. Arka yüzde ise yukarıdan aşağıya ve dıştan-içe doğru uzanan bir oluk yer alır. Bu oluktan m. flexor hallucis longus kasının kirişi geçer. Bu oluk tarsal kemiklerden talus'ta da aynı yönde devamlılık gösterir. Incisura fibularis ismi verilen çentik dış yüzde yer alır. Bu çentik üçgen şeklinde bir yapıya sahiptir. Yalnızca distaldeki küçük bir yüzeyi canlıda eklem kırırdağı ile örtülüdür ve fibula ile eklem yapan kısımdır. Bu kısmın proksimalinde kalan büyük kısmına fibula'yı buraya bağlayan kuvvetli bağlar tutunur. Margo interosseus'un devamı olan kenarlar bu üçgen sahayı önden ve arkadan sınırlar. Buralara malleolus lateralis'i tibia'ya bağlayan bağlar tutunur (17).

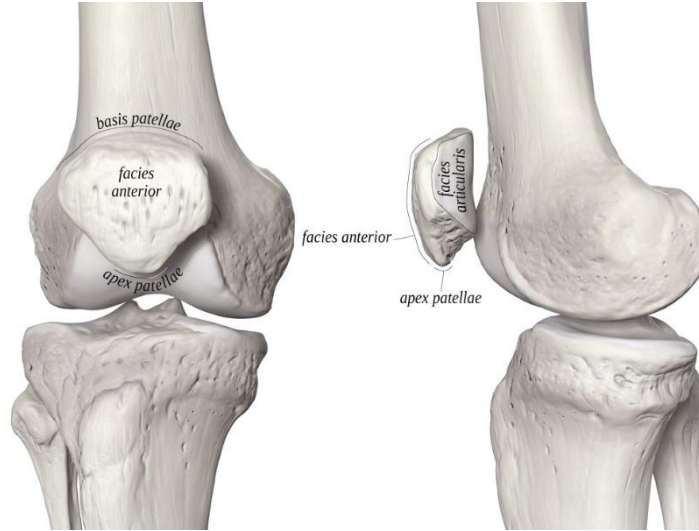


Şekil 4. 2: Tibia'nın anterior ve posterior görünümü (59)

4. 3. Patella'nın Anatomisi

Patella, vücutta bulunan sesamoid kemiklerden en büyüğüdür m. quadriceps femoris'in tendonunun içerisinde yer alır. Sırasıyla apex patellae ve basis patellae tepe ve taban olarak adlandırılır. Ters üçgen şeklindedir yani tepesi aşağı kısmında, tabanı ise yukarı kısmında yer alır. Tabanı ön ve arka olmak üzere iki yöne doğru bakmaktadır. Patella'nın alt ucu, ayakta durmakta olan bir kişide, diz eklemi aralığının 1 cm kadar yukarısı hizasında yer alır ve diz eklemine hareketiyle bu seviye değişkenlik gösterir. Facies anterior konveks bir yapıya sahiptir. Ön yüzde delikler ve vertikal yönde uzanan çizgiler yer alır. Deliklerden çok sayıda damarlar geçer. Ön yüz, canlıda cilt altından kolaylıkla palpe edilebilir. Ayrıca, m. quadriceps femoris'in tendonundan gelen liflerle örtülü bir şekildedir. M. quadriceps femoris'in tendonundan gelen lifler aşağıda lig. patellae'nin yüzeyel lifleri olarak devamlılık gösterir. Cilt ile aralarında bir bursa yer alır. Arka yüzüne facies articularis ismi verilir. Arka yüz vertikal bir kenarla iki yüze ayrılır. Bu kenar, femur'un facies patellaris'inde bulunan oluğa oturur. Patella'nın lateral yarısındaki eklem yüzü daha geniş ve daha çukur bir yapıya sahiptir. Eklem yüzünün alt kısmında lig. patellae'nin yapıştığı pürütlü bir saha bulunur.

Yan kenarları daha ince olup, aşağıya doğru indikçe birbirine yaklaşır ve apex patellae'de birleşirler. Basis patellae m. quadriceps femoris'in tendonuna tutunur. Apex patellae'ye ise lig. patellae tutunur (17).



Şekil 4. 3: Patellae'nin önden ve yandan görünümü (59)

4. 4. Articulatio genus'un Anatomisi

Diz eklemi en büyük membrana synovialis ve eklem boşluğuna sahip eklemdir. En fazla synovial sıvının bulunduğu eklemdir. Dizin stabilitesinin bağlı olduğu faktörler kapsül, kollateral ve çapraz bağlar ile çevredeki kaslardır. Diz eklemine katılan kemikler femur'un distal ucu, tibia'nın proksimal ucu ve patelladır. Eklemün konveks eklem yüzü iki kondilli olması nedeniyle art. bicondyllaris grubuna benzemektedir (17).

4. 4. 1. Capsula articularis

Çok kompleks bir yapıda fibröz tabakaya sahiptir. İnce ve kuvvetli liflerden meydana gelen membrana fibrosa, bazı kiriş ve bağların yapısına katılması sonucunda daha da kuvvetlenerek karışık bir yapı haline gelir. Etraftan gelen liflerin kapsülün her tarafına eşit olarak dağılmaması nedeniyle, kapsülün her tarafı aynı kalınlıkta ve sağlamlıkta değildir (17).

4. 4. 2. Membrana synovialis

Diz eklemünün içinde bulunan sinoviyal kese, diğer tüm sinoviyal keselerin en geniş ve karışık yapıya sahiptir. Sinoviyal zar ön tarafta patella'nın üst kenarından başlar. Bursa suprapatellaris ismi verilen bursa patella'nın üst kısmında m. quadriceps femoris'in kirişi ile femur arasında yer alır. Bu yapının görevi, m. quadriceps femoris kasının kalın kirişinin, hareket sırasında üzerinden geçtiği kemiğe yapacağı basıncı en aza indirerek, kolay kaymasını sağlar. Eklem kapsülünün eklem aralığına girerek sıkışması diz eklemünün ekstensiyonu sırasında meydana gelir. Bu durumu engellemek için, m. vastus intermedius kasından ayrılan bir kısım kas lifi, eklem kapsülünün üst kısmına tutunur. Bu kas liflerine m. articularis genus ismi verilir. Bu liflerin fonksiyonu diz ekstensiyonu sırasında eklem kapsülünü yukarı doğru çekerek eklem aralığına girmesini önlemektir (17).

4. 4. 3. Diz eklemünün bağları

Lig. patellae, apex patellae'nin yan kısımları ve arka kısmında kalan pürtüklü saha ile tuberositas tibiae'nin üst kısmı arasında uzanır. Boyutları 8 cm uzunluğunda, 2-3 cm genişliğinde ve 0,5 cm kalınlığında bir bağıdır. M. quadriceps femoris'in orta bölümünün kiriş lifleri, patellae'nin ön yüzünden geçer. Sonrasında lig. patellae'nin yapısına katılırlar. Canlılarda diz ekstensiyon pozisyonunda iken patellae'nin üstünde ve altında bu bağlar gerilir. Elle, hatta gözle dahi fark edilecek duruma gelirler. M. vastus lateralis ve medialis'in lifleri her iki yan tarafta kalır. Patella'nın yan taraflarından aşağı doğru uzanır.

Bu bağlara retinaculum patellae laterale ve mediale ismi verilir. Eklem kapsülü ile kaynaşmış durumda tibia'nın üst ucunun yan kısımlarına yapışır. Eklem kapsülünün zayıf olduğu nokta bu bağlar ile lig. patellae arasındaki noktadır. Eklem içi basıncın negatif olması bu zayıf yerlerin çukur şeklinde görünmesine sebep olur. Birçok sebepten dolayı eklem içi basınç artarsa çukurlar kaybolur. Çukurların kaybolması klinikte teşhis konulması için önemlidir.

Lig. popliteum obliquum, tibia'nın iç kondilinin arka tarafından yukarı ve dışa doğru uzanır. Linea intercondylaris ile femur'un dış kondiline tutunur. Bu bağın yüzeysel ve derin kısımları vardır. Yüzeysel lifleri m. semimembranosus'un sonlanma yerinden bu bağa uzanan lifler meydana getirir. Derin lifleri ise fibröz kapsülle kısmi kaynaşmış durumdadır. Lifleri arasında geçitler bulunur. Bu geçitlerden damar ve sinirler geçer. Bu bağ fossa poplitea'nın tabanının üst bölümünde yer alır. Arka yüzünden a. poplitea geçer.

Lig. popliteum arcuatum, Y şeklindedir. Eklem kapsülü ile kaynaşmış durumdadır. Bir ucu fibula başının tepesine, diğer ucu tibia'da area intercondylaris posterior'un arka kısmına ve üçüncü ucu da femur'un epicondylus lateralis'ine tutunur. Üçüncü ucu bazen bulunmaz.

Lig. collaterale tibiale, büyük kısmı transvers ekseninin arka kısmında bulunan bu bağ geniş ve yassı özelliğe sahiptir. Bu bağın yukarıda ve aşağıda farklı tutunma yerleri vardır. Yukarıda tuberculum adductorium'un hemen aşağısında femur'un epicondylus medialis'ine tutunur. Aşağıda tibia'nın iç kondiline ve fibröz kapsül aracılığı ile meniscus medialis'e tutunur. Daha uzun olan ön lifleri 10 cm kadardır. Tibia gövdesine tibia kondilinin 2- 2,5 cm kadar aşağısında tutunur. Bağın ön lifleri eklem kapsülüne yapışık değildir. Aralarında bir veya birkaç bursa yer alabilir.

Lig. collaterale fibulare, Yuvarlak ve kuvvetli bir bağıdır. Tutunma yerleri yukarıda m. popliteus'un kirişinin içinden geçtiği oluğun hemen yukarısında femur'un dış kondilin arka kısmı ile aşağıda fibula başının tepesinin ön kısmıdır. Büyük ölçüde m. biceps femoris kasının kirişiyle örtülüdür, m. biceps femoris kasının kirişiyle distalde kaynaşmıştır. Bu bağı bazen kasın kirişi deler. Bundan dolayı distalde iki parçalı hale gelir. Bu bağ iç kısımda eklem kapsülü ve meniscus lateralis ile bağlantı kurmaz. İkisi arasından yukarıda m. popliteus'a ait kiriş ve a. genus inferior lateralis ile bir kısım sensitif sinir lifleri geçmektedir.

Lig. cruciatum anterius, lig. cruciatum posterius'un anterolateral kısmında yer alır. Alt ucu tibia'nın area intercondylaris anterior'una üst ucu ise dış kondilin iç yüzünün arka bölümüne, yelpaze şeklinde dağılarak tutunur.

Kendi eksenini etrafında dönerek uzanan bağın alt ucu meniscus lateralis'e kısmi şekilde yapışıktır.

Lig. cruciatum posterius, lig. cruciatum anterius'a göre daha dik, kalın ve kısadır. Aşağıda area intercondylaris posterior'a, yukarıda ise femur'un iç kondilinin dış yüzünün arka bölümüne yayılarak tutunur. Alt ucu meniscus lateralis'in arka kenarı ile kaynaşmış durumdadır.

Lig. transversum genus, bazen bulunmayabilir. Kalınlığı kişiler arasında çok farklılık göstermektedir. Meniscus lateralis ile medialis'in ön uçları arasında ve lig. cruciatum anterius'un önünde uzanır (17).

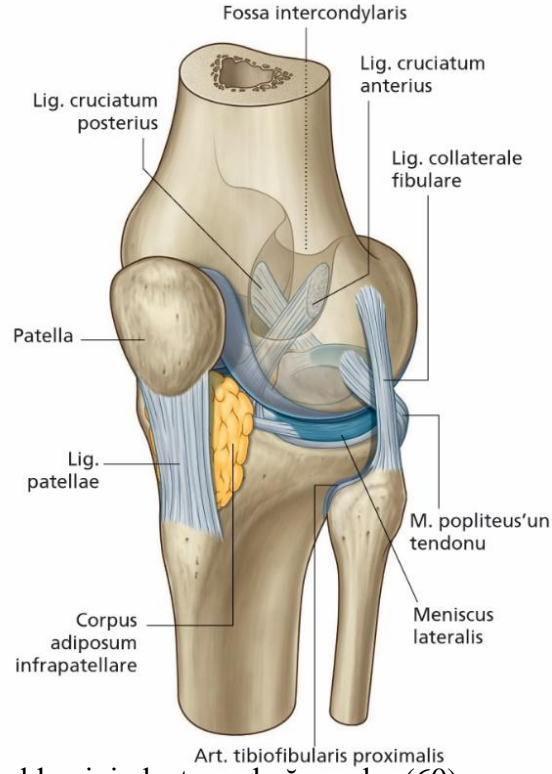
4. 4. 4. Diz eklemının menisküsleri

Meniscus lateralis, şekli C harfine benzerdir. Meniscus medialis'e göre tibia'da daha fazla yer kaplar. Meniscus lateralis'in dış-ıç kenarları arasındaki genişlik bu yapının her kısmında neredeyse aynıdır. Uçlarının farklı tutunma yerleri vardır. Ön ucu area intercondylaris anterior'a, arka ucu area intercondylaris posterior'un ön kısmına tutunur. M. popliteus'a ait kiriş meniscus lateralis'in arka-dış tarafındaki olukta yer alır ve en iç tarafta birbirleriyle kaynaşmış halde bulunurlar. İki grup lif demeti vardır. Bu lif demetleri meniscus lateralis'in arka ucu ile femur'un iç kondilinin dış yüzü arasında uzanırlar. Bir grup lif demeti lig. cruciatum posterius'un arkasında seyrederek lig. meniscofemorale posterius (Wrisberg bağı) ismini alır. Diğer lig. cruciatum posterius'un önünde seyrederek lig. meniscofemorale anterius ismini alır. Dış menisküsün arka ucunun hareketini kontrol eden yapılar lig. meniscofemorale posterius, lig. meniscofemorale anterius ve m. popliteus'un kirişidir.

Meniscus medialis, yarım ay şeklinde bir görünüme sahiptir. Arka bölümü ön bölümüne göre daha geniştir. Ön tarafta yer alan ucu lig. cruciatum anterius'un ön kısmına ön tarafta yer alan ucun arka kısmında bulunan lifler lig. transversum genus olarak uzanıp, daha sonra dış menisküsün ön kısmına tutunur. Arka tarafta yer alan ucu tibiada area intercondylaris posterior'a tutunur. Periferik bölümü ise fibröz kapsüle ve lig. collaterale tibiale'ye sıkıca tutunmuş durumdadır. İç menisküs dışı oranla daha az hareketli olup, daha kolay bir şekilde yırtılmasının sebebi budur (17).

4. 4. 5. Diz eklemının bursaları

Diz eklemi çarpmalara karşı korunmasız olması ve çevresinden çok kalın ve kuvvetli kas kirişlerinin geçmesi nedeniyle, bunlar arasında yerleşmiş çok sayıda bursalar bulunur (17).



Şekil 4. 4: Diz eklemine oluşturan bağ yapılar (60)

Tablo 4. 1: Diz eklemine Bursaları

| | | | | |
|------------------|---|----------------------------------|---|--|
| Ön Taraf | Bursa subcutanea prepatellaris | Bursa subcutanea infrapatellaris | Bursa infrapatellaris profunda | Bursa suprapatellaris |
| Dış Taraf | Bursa subtendinea muscui gastrocnemii lateralis | Recessus subpopliteus | Bursa subtendinea muscui bicipitis femoris inferior | Lig. collaterale fibulare ile m. popliteus kirişi arasında yer alan bursa |
| İç Taraf | Bursa subtentia muscui gastrocnemii medialis | Bursa anserina | Bursa muscui semimembranosus | Lig. collaterale tibiale ile femur arasında yer alan bursa M. semitendinosus ve m.semimembranosus arasında yer alan bursa |

4. 4. 6. Diz eklemine çevreleyen kaslar

M. quadriceps femoris, uyluğun öne ve yan kısımlarını kapsayan geniş ve kalın bir kastır. *M. rectus femoris*, *m. vastus lateralis*, *m. vastus medialis* ve *m. vastus intermedius* olmak üzere dört bölümden oluşur. Bu kasların başlangıç kısımları farklı, sonlanma kısımları ise aynıdır.

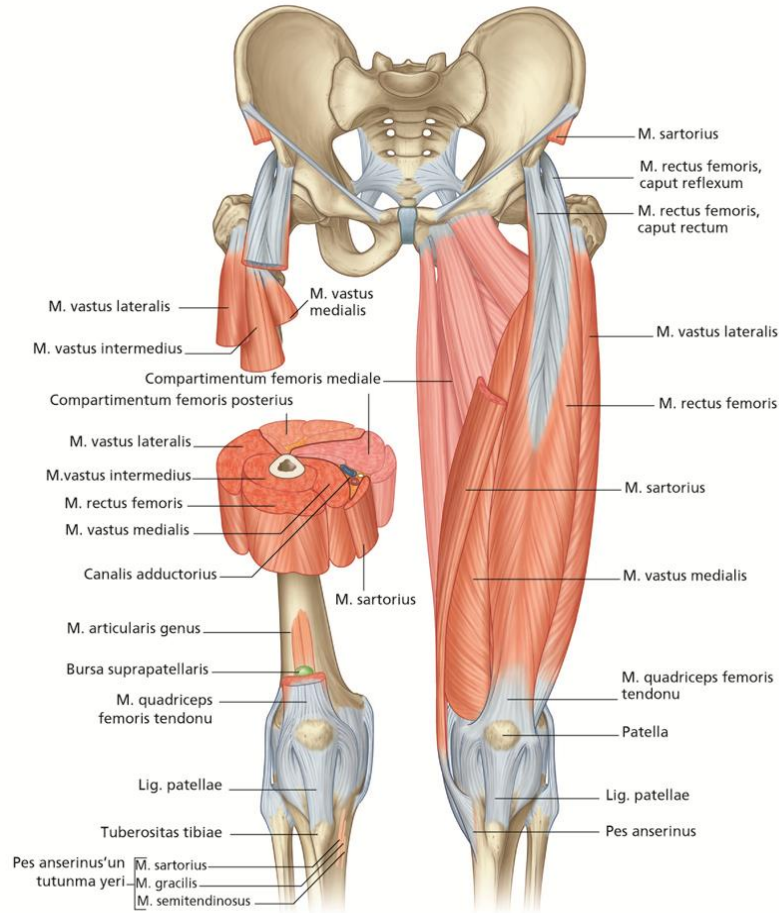
M. rectus femoris, uyluğun ön kısmında bulunur ve iğ şeklindedir. *M. rectus femoris* kasının lifleri kuş teleği görünümüne sahiptir. İki başlı bir kastır. *Caput rectum*'un başlangıç kısmı *spina iliaca anterior inferior*dur. *Caput reflexum*'un başlangıç kısmı ise *acetabulum*'un üst kısmındaki oluktur. *Caput reflexum* bir kiriş aracılığı ile başlar. Bu kirişler dar açı meydana getirecek bir biçimde birleşerek geniş bir aponeuroz meydana getirir. Kasın yüzeyinde bu aponeuroz bulunur. Lifleri bu aponeurozdan başlayarak *m. quadriceps femoris*'in kirişine katılır. Sonlanma yerleri *patella*'nın bazisidir.

M. vastus lateralis, *m. quadriceps femoris*'in en büyük bölümüdür. Geniş bir aponeuroz ile başlar. Başlangıç kısımları *linea intertrochanterica*'nın üst-dış kısmı, *trochanter major*'un ön kısmı, *labium laterale linea aspera*'nın üst yarısı ve *septum intermusculare femoris laterale*dir. Kas lifleri aşağı ve içe doğru bir uzanım gösterir. Kasın alt yarısının derininde bir aponeuroz yer alır ve lifler bu aponeurozda sonlanır. Bu aponeurozun sonlanma kısımları *patella*'nın dış yarısı ve *m. quadriceps femoris*'in kirişidir. Kas liflerinin bir grubu diz eklemi kapsülüne, bir grubuda daha aşağıda bulunan *tractus iliotibialis*'e karışır. *M. vastus lateralis*'in medial kenarı, *m. vastus intermedius* ile kaynaşmış durumdadır. Yukarıda kısa bir mesafede birbiriyle yapışık halde bulunmazlar.

M. vastus medialis, uyluğun iç kısmında yer alır. *M. sartorius* ve *m. rectus femoris*'in alt kısımları arasında kalır. Başlangıç yerleri *linea intertrochanterica*'nın alt-iç yarısı, *labium mediale linea aspera* ve *septum intermusculare femoris mediale*dir. Aşağı ve dışa doğru bir uzanım gösteren kas liflerinin sonlanma yerleri kasın derin yüzündeki aponeuroz, *patella*'nın iç kenarı ve *m. quadriceps femoris*'in kirişidir. Bir grup kas lifleride eklem kapsülüne katılarak bu yapıyı güçlendirir. Lateral kenarı *m. vastus intermedius* ile kaynaşmıştır.

M. vastus intermedius, *m. rectus femoris*'in derininde yer alır. *Linea intertrochanterica*'nın distalinde olarak başlangıç yerleri, femur gövdesinin ön ve dış yüzü ile *septum intermusculare femoris laterale*'nin alt yarısıdır. Kasın alt yarısının yüzeyinde bulunan kirişle beraber *m. quadriceps femoris*'in kirişine katılır. Sonlanma yeri *patella*'nın üst kısmıdır.

M. quadriceps femoris, Bacanın en kuvvetli ekstensör kasıdır. Postürel kaslardan bir tanesidir. Kas tamamıyla birlikte diz ekleminde bacağına ekstensiyon yaptırır. M. vastus medialis'in alt lifleri patella'ya tutunur. Patella'nın laterale kaymasını önler. Bu kaslardan sadece m. rectus femoris kalça eklemini çaprazlar. Bu sebepten dolayı, sadece m. rectus femoris uyluğa fleksiyon yaptırır. N. femoralis tarafından innerve edilir.



Şekil 4. 5: Diz eklemini çevreleyen kasların önden görünümü (60)

M. biceps femoris, uyluğun arka ve dış kısmında yer alır. İki başlı bir kıştır. Caput longum, m. semitendinosus'un kirişi ile kaynaşmıştır. Başlangıç yerleri caput longum için tuber ischiadicum, caput breve için ise linea aspera'nın labium laterale'sinin alt yarısı ve septum intermusculare femoris laterale'dir. Uzun başı, iğ şeklinde görünümüne sahiptir. Aşağı dış kısma doğru uzanır daha sonra n. ischiadicus'u arkadan çaprazlayarak uyluğun alt bölümünde dar açı meydana getirecek biçimde kısa başı ile birleşir. Kasın kirişi, lig. collaterale fibulare'nin dışından geçerek fibula başında sonlanır. Bir grup lifleri de, tibia'nın dış kondiline yapışır. Kas kirişinin arka kenarından ayrılan bir grup kas lifi, bacak fasiasına kadar uzanır.

M. biceps femoris'in, her iki başı diz ekleminde bacağına fleksiyon ve fleksiyon pozisyonundaki bacağına da bir miktar dış rotasyon yaptırır. Ayrıca uzun başı, kalça ekleminde uyluğa ekstensiyon ve biraz da dış rotasyon yaptırır. Uzun başı n. tibialis, kısa başı n. peroneus communis tarafından innerve edilir.

M. semitendinosus, uyluğun arka ve iç kısmında m. semimembranosus kasının yüzeyinde yer alır. Kasa bu ismin verilme sebebi alt yarısının kiriş şeklinde olmasıdır. Başlangıç yeri tuber ischiadicum'dur. Burada m. biceps femoris'in uzun başı ile kaynaşmış haldedir. Uyluğun orta bölümünün biraz aşağısında tendonlaşır. Kas kirişi daha aşağıda yuvarlak bir şekil alır ve fossa poplitea'yı medialden sınırlayan yapılardan biridir. Tibia ile femur'un iç kondilinde lig. collaterale tibiale'nin yüzeyel kısmından geçer. Daha sonra pes anserinus'un yapısına katılır. Sonlanma yerleri tibia'nın mediali ve iç kondilin altıdır. Bursa anserina, pes anserinus ile kemik arasında yer alır.

M. semitendinosus, kalça ekleminde uyluğa ekstensiyon, diz ekleminde de bacağına fleksiyon, fleksiyon pozisyonunda ise biraz iç rotasyon yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir.

M. semimembranosus, uyluğun arka tarafının iç tarafında ve m. semitendinosus'un derininde yer alır. Kasa bu isminin verilmesinin sebebi üst yarısının membranöz yapıda olmasıdır. Kalın bir tendon ile birlikte başlangıç yeri tuber ischiadicum'dur. Aşağı doğru uzanan yassı aponeurotik bir yapıdır. Kas lifleri bu aponeurotik yapıdan başlar.

Kasın sonuç kirişi fossa poplitea'nın medialinden geçer, diz eklemi seviyesinde üç bölüm olarak ayrılır. Esas bölümünün sonlanma yeri tibia'nın iç kondilinin arka kısmıdır. Bazı kaynaklarda bu kısma tuberculum tendinis ismi verilmektedir. İkinci bölümü ise tibia'ya tutunduğu yerden yukarı-dış kısma doğru uzanarak lig. popliteum obliquum'un yapısına katılır. Daha sonra femur'un dış kondilinin arka kısmında sonlanır. Üçüncü bölüm ise, yine aynı yerden laterale doğru uzanır. Daha sonra lig. popliteum arcuatum'un yapısına katılır. Bu ligament, m. popliteus'un üzerinden bir köprü gibi geçer. Bağın sonlanma yeri eklem kapsülü, tibia ve fibuladır. Yine bir grup liflerinin sonlanma yeri lig. collaterale tibiale ve fascia cruris'tir.

M. semimembranosus, kalça ekleminde uyluğa ekstensiyon, diz ekleminde ise bacağına fleksiyon ve fleksiyon pozisyonundaki bacağına da biraz iç rotasyon yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir.

M. plantaris, m. gastrocnemius ve m. soleus'un üst bölümleri arasında yer alan küçük bir kastır. Başlangıç yeri labium laterale linea aspera'nın en alt kısmı ve lig. popliteum obliquum'dur. M. plantaris'in uzunluğu 7-10 cm'dir. Görünümü iğ şeklindedir. Uzanım yönü aşağı ve içe doğru olan bu kas boyut olarak küçük bir kastır. M. soleus kasının üst kenarına geldiği zaman ince, uzun bir kiriş şeklini alarak aşağı yönde uzanır. Kas kirişi önce m. gastrocnemius ve m. soleus arasında ve medial yarıları arasında uzanır. Daha sonra tendo calcaneus'un medial kenarı boyunca uzanarak bu kiriş ile birlikte calcaneus'ta sonlanır.

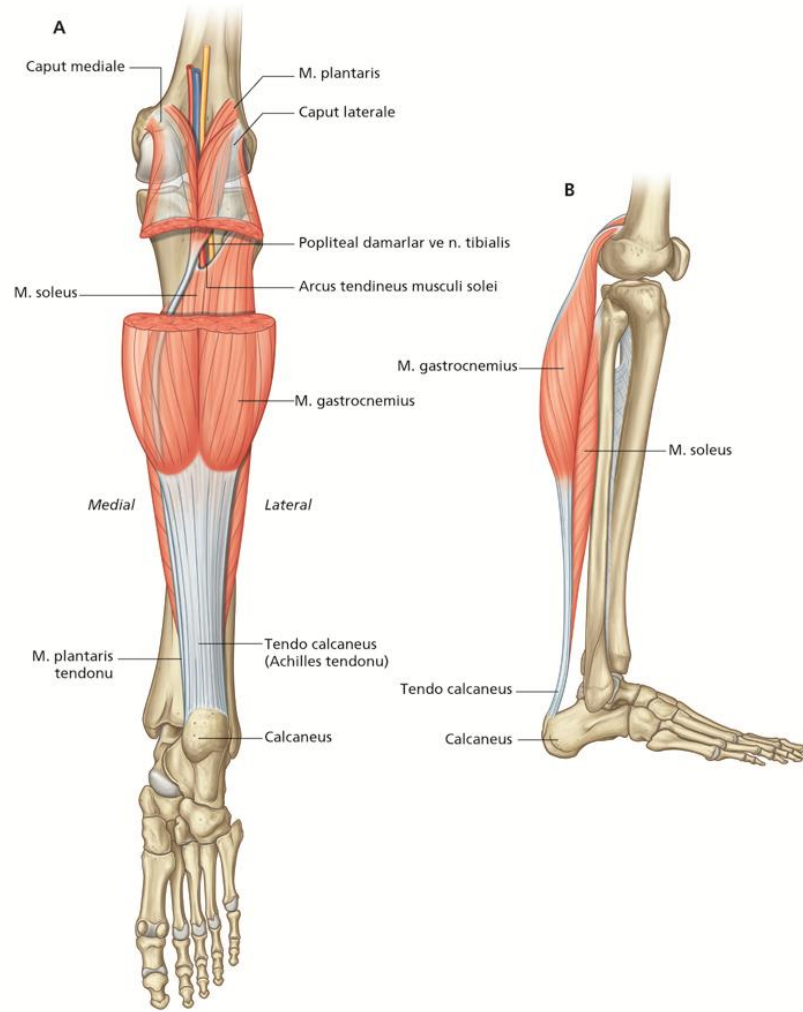
M. plantaris, diz ekleminde bacağı ve ayak bileği ekleminde de ayağa fleksiyon yaptırır. Fakat çok küçük bir kas olması nedeniyle etkisi de çok zayıftır. N. tibialis tarafından innerve edilir.

M. popliteus, ince ve yassı bir kastır. Fossa poplitea'nın tabanının alt yarısında yer alır. Kısa ve kuvvetli bir kirişi vardır. Başlangıç yeri femur'un dış kondilindeki bir oluk ve lig. popliteum arcuatum'dur. Uzanım yönü içe ve aşağıya doğru ve obliktir. Bir grup lifleri eklem kapsülü üzerinden meniscus lateralis'e de bağlanır. Sonlanma yeri tibia'nın arka yüzünde linea musculi solei'nin yukarısındaki sahadır.

M. popliteus, diz ekleminde bacağı fleksiyon ve fleksiyon pozisyonunda ise biraz iç rotasyon yaptırır. Ancak küçük bir kas olması nedeniyle bu hareketleri çok zayıf olarak yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir.

M. gastrocnemius, bacağın arka kısmındaki kabartıyı oluşturur. M. triceps surae'nin yüzeysel kısmını meydana getirir. Caput laterale ve caput mediale olmak üzere iki başı vardır. Başlangıç yeri femur'un epicondylus lateralis ve medialis'idir. Bir grup liflerinin başlangıç yeri ise, diz eklemi kapsülüdür. Medial başı, lateral başından daha büyüktür. İki baş bir birlikte dar bir açı meydana getirerek birleşir. İki baş fossa poplitea'nın her iki alt-yanda sınırlarını oluşturur. Caput mediale ve caput laterale'nin kas lifleri orta hatta birleşir ve aşağı yönde uzanırlar. Kas liflerinin sonlanma yeri bacağın orta bölümlerinde geniş bir aponeurozdur. Bu aponeuroz kasın ön kısmında yer alır, aşağı doğru daralması sonucu tendo musculi gastrocnemii ismini alır. Derininde m. soleus'un kirişi bulunur. İki yapı birleşerek tendo calcaneus'u meydana getirir. Kirişin sonlanma yeri, calcaneus'un arka alt bölümü olan tuber calcanei'dir. Bursa tendinis calcanei, tendo calcaneus ile calcaneus'un düz olan arka bölümü arasında yer alır. Fabella sesamoid bir kemiktir. Caput laterale'nin başlangıç kısmında bulunabilir.

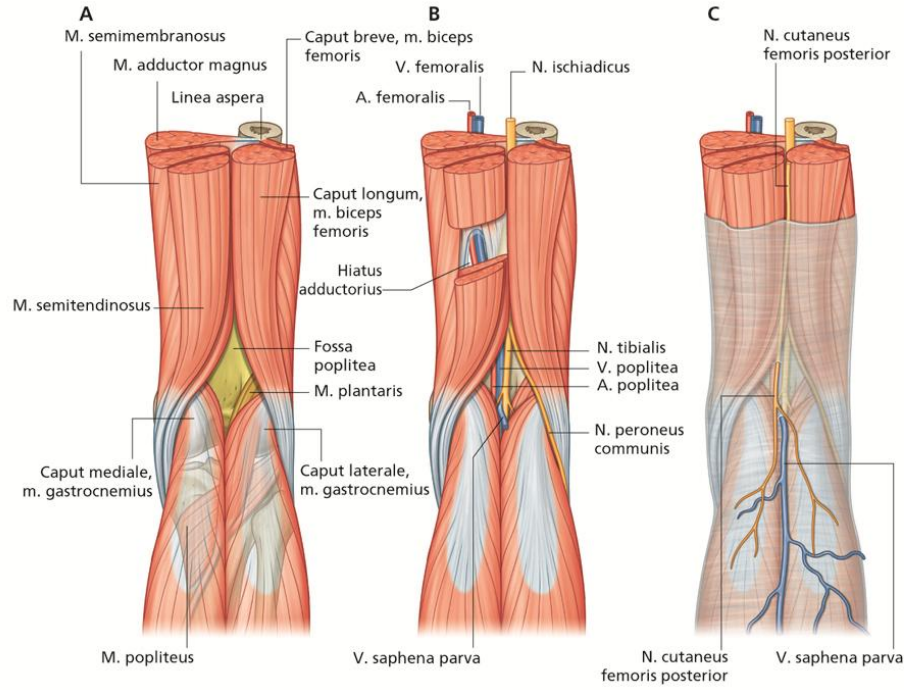
M. triceps surae ayağın en kuvvetli fleksör kasıdır. Sonlanma yeri calcaneus olmasına rağmen, aponeurosis plantaris ile kas kuvveti ayağın ucuna kadar aktarılmaktadır. Kas kuvveti art. talocalcaneonavicularis'in eğik ekseninin iç-alt kısmından geçer, ayağa biraz da supinasyon (inversiyon) ve adduksiyon yaptırır. M. gastrocnemius başlangıç yeri femur olması sebebiyle, diz ekleminde de bacağına fleksiyon yaptırma fonksiyonuna sahiptir. Eklem eksenine çok yakın olarak tutunması nedeniyle, bu fonksiyonu zayıf bir etkiye sahiptir. M. soleus'un diz ekleminde bir fonksiyonu yoktur. N. tibialis tarafından innerve edilir (17).



Şekil 4. 6: Diz eklemine çevreleyen kasların arkadan görünümü (60)

4. 4. 7. Diz eklemine beslenmesi ve innervasyonu

A. genus descendens, a. poplitea'nın r. genicularis'leri, a. tibialis anterior'un a. recurrens tibialis anterior dalı, a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens'i tarafından beslenir. N. femoralis, n. obturatorius, n. tibialis ve n. fibularis communis'ten gelen dallar tarafından innerve edilir (17).



Şekil 4. 7: Diz eklemine damarlanması ve innervasyonu (60)

4. 4. 8. Diz eklemi biyomekaniği

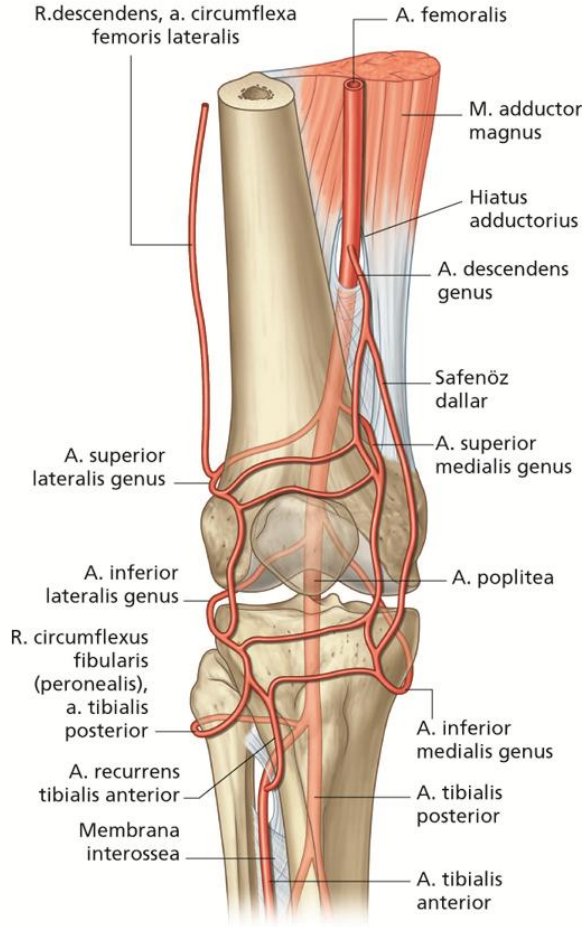
Tibio-femoral eklem: Diz eklemine kemik ve yumuşak doku yapılarının özelliğinden dolayı, fleksiyon-ekstansiyon ile iç ve dış rotasyon en önemli hareketlerdir. En az hareket aksiyal kompresyon-gerilim ve medial-lateral translasyon yönünde meydana gelir. Antero-posterior yer değiştirme ve addüksiyon-abdüksiyon hareketleri bazı faktörlere göre değişim gösterir. Çapraz ve yan bağların sağlam olup olmamasına ve sağlamsa gerginlik faktörüne bağlı olarak değişim gösterir.

Lateral femoral kondilin yarıçapı, medial femoral kondilden daha fazladır. Bunun sonucunda fleksiyon hareketiyle tibia da iç rotasyon, ekstansiyon hareketiyle dış rotasyon olur. Bu hareket dizin "screw home" mekanizması adını alır. Femur ile tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısından dolayı, diz fleksiyonu arttıkça femur arkaya doğru yer değiştirir. Femurun bu arkaya doğru

kayma-sallanma (yuvarlanma) hareketine “femoral roll-back” ismi verilir. Diz fleksiyonunun 0-90 derecesi arasında femur tibia temas noktası 14 mm geriye kayar. Ön ve arka çapraz bağların kesişme noktasında anlık rotasyon merkezi bulunur. Bu merkez diz fleksiyonu ile posteriora doğru giderek femoral roll-back’i sağlar. Yürümenin fazları ile değişim göstermekle birlikte, normal yürüyüş esnasında, dize binen yük miktarı vücut ağırlığının 2 ila 5 katıdır. Bu yük miktarları koşma esnasında vücut ağırlığının 24 katına kadar çıkabilme özelliğine sahiptir. Erişkin bir erkekte, yürüyüş esnasında dize binen yük miktarı 1400-3500 Newton’dur. Kalça ekstensiyon pozisyonunda iken diz ekleminde 0-120 derece arasında bir aktif hareket meydana gelir. Bu hareket, kalça fleksiyon pozisyonuna geldiğinde hamstring kaslarının etkinliğinin artması ile birlikte 140 dereceye yükselir. Normal bir diz ekleminde 160 dereceye kadar fleksiyon elde etmek mümkündür (19).

Patello-femoral eklem: Patellofemoral eklem, patella ile femur kondillerinin arasında yer alır. Fonksiyonellik bakımından oldukça önemi vardır. Femoral sulkus ile birlikte patellar eklem yüzeylerinden meydana gelir. Patellar eklem yüzeyi, femoral eklem yüzeyinden daha küçük bir yapıya sahiptir. Bu özelliği sebebiyle vücuttaki en uyumsuz eklemlerden bir tanesidir. Ayrı bir eklem kapsülüne sahip değildir. Bu nedenden dolayı, ayrı bir sinoviyal eklem olarak görülmemektedir.

Patellofemoral eklem ile m. quadriceps femoris, eklem fonksiyonu bakımından çok yakın ilişki içerisinde. Patella, m. quadriceps femoris tendonunun içinde bulunur. Patella, kasın tendonunun transvers eksenden uzaklaşmasını sağlayarak tuberositas tibiaya yapışma açısında artış meydana getirir. Kaldıraç prensibi sebebiyle kas kuvvetinde oldukça artış meydana gelir. M. quadriceps femoris kası bacağın en kuvvetli ekstensör kası olma özelliğine sahiptir. Diz ekleminin ön taraftan korunmasına katkıda bulunan yapılar patella, patellar bağ, m. quadriceps femoris kası ve eklem kapsülünün ön tarafına tutunan retinakulumlardır. Patella’da bulunan eklem yüzleri, aynı anda femur ile temas etmez. Temas oranında diz ekleminin hareketi boyunca devamlı değişim meydana gelir. Diz fleksiyon pozisyonunda iken patella’nın proksimalinde bulunan eklem yüzleri, ekstensiyon pozisyonunda iken patella’nın sadece apeksinin proksimal kısmı femur ile temas halindedir. Diz tam fleksiyon pozisyonunda iken patella troklear olukta bulunur. Bu pozisyonda m. quadriceps femoris tendonundan öne doğru küçük bir yer değiştirme meydana gelir. Bu durumda m. quadriceps femoris kasının kaldıraç kolunu uzatması en düşük düzeyde olup, toplam kaldıraç kolunun yaklaşık %10’ una denk gelir. Dizin uzatılması ile birlikte patella, troklear olukta yükselerek ve tendonda önemli bir yer değiştirme meydana getirir.



Şekil 4. 8: Diz ekleminin arterleri (60)

Diz ekstensiyonu 45 dereceye yaklaşırken kuadriseps kuvvet kolunda hızla uzama meydana gelir. Bu durumda patella, kuadriseps kuvvet kolunda %30 oranda uzatma meydana getirir. Daha ileri derecedeki ekstensiyonda kuvvet kolunda hafif bir kısalma meydana gelir. Oturma esnasında gerçekleştirilen diz hareketi sırasında ekleme binen yük miktarı ile merdiven çıkma esnasında binen yük miktarı arasında ciddi anlamda fark vardır. İkinci durumda patellofemoral ekleme binen yük miktarı, vücut ağırlığının 4-5 katı olabilir. Patella eklem yüzüne gelen kuvvetin en az olduğu durum, diz ekstensiyonudur. Fleksiyonun derecesinin artmasıyla beraber kuvvet faktöründe bir artış meydana gelir. Kuvvet faktörü 60-90 derece fleksiyon arasında en fazladır.

Kaslar, medial ve lateral retinaküler yapılar, bunların oluşturduğu bağlar ve kemik yapının şekli patellofemoral eklemin stabilitesini sağlayan yapılardır. Tam ekstansiyon ile 30 derece fleksiyon arasında dinamik stabiliteden sorumlu yapı vastus medialis'tir. Bu esnada statik stabiliteyi oluşturan en önemli yapı, lateral yöne doğru olan güçlerin yarısından fazlasını karşılayan medial

patellofemoral ligamenttir. Daha ileri fleksiyon derecelerinde patella'nın troklear oluk içine girmesi sebebiyle, stabiliteyi kemik yapı oluşturur (19).

4. 5. Cartilago articularis (Eklem Kıkırdağı)

Eklem kıkırdağı, tüm hareketli eklemlerin birbiri ile temas eden yüzlerinde yer alır. 2-5 mm kalınlığa sahip bir tabaka şeklinde bulunur. Genelde hyalin kıkırdaktan meydana gelir. Discus articularis'e sahip olan art. temporomandibularis, art. sternoclavicularis ve art. acromioclavicularis gibi eklemler fibröz bir yapıya sahiptir. Bu tür eklemlerde discus articularis, eklem kapsülüne çepeçevre yapışmış halde bulunur. Bu nedenle eklem boşluğunu bağımsız iki boşluğa ayırır.

Yapısından dolayı, hyalin kıkırdağın şekli ve kalınlığı çeşitli durumlara göre değişim gösterir. Uygulanan kuvvetin şiddetine bağlı olarak, eklem kıkırdağının yapısı çeşitli derecelerde incelmeye gösterir. Bu nedenle yüzeyinde bir miktar genişleme olur. Eklem temas yüzeyinin genişlemesinden dolayı, birim alana düşen yük miktarında azalma meydana gelir. Eklem kıkırdağında incelmeye sebebiyet veren faktörün ortadan kalkması sonucu, eklem kıkırdağı, elastikiyeti sebebiyle eski haline geri döner. Bu nedenle gençlerde sabah ve akşam ölçülen boy miktarı birbirinden farklıdır.

Eklem kıkırdağı, eklemde meydana gelen hareketlerin akıcı ve maksada uygun bir şekilde gerçekleşmesinden sorumludur. Eklem kıkırdağının olmaması durumunda elastikiyet ve şekil değiştirme özelliğine sahip olmayan kemikler karşı karşıya gelerek, hareket bozukluklarının meydana gelmesine ve eklem yüzlerinin çabuk aşınmasına sebep olacaktır.

Eklem yüzleri birbiri ile uyum sağlamayan eklemlerde yüzler arasında meniscus ve discus ismi verilen yapılar yer alır. Menisküs'ler, elastik ve kolajen lifler içeren fibrokartilaginöz dokudan meydana gelmiştir. Genellikle yarım şekline sahiptirler. Menisküsler konkav eklem yüzünde ve çevreye yakın bir şekilde yerleşen yapılardır. Periferik kısımlarıyla eklem kapsülüne tutunurlar. Uçları ile eklem yüzündeki özel kıkırdaksız bölgelere gevşek bir şekilde tutunurlar. Bu nedenle hareket sırasında yer ve şekillerini bir miktar değiştirme özelliğine sahiptirler. Bu nedenle eklemi meydana getiren kemik yüzeyleri birbiri ile daha fazla temas eder ve aralarında boşluk olmaz. Bu durum eklem stabilitesi ve eklem kıkırdağının korunmasında önemli bir role sahiptir. Menisküslerin dış kısmı kalındır, iç kısmı serbest ve incedir. Dış kısımları eklem kapsülü ile yapışık durumdadır. Menisküsler eklem boşluğunu bağımsız iki kısma ayırmazlar.

Discus articularis disk şeklinde bir yapı olmakla beraber orta bölümü ince, periferik bölümü kalındır. Periferik bölümü eklem kapsülüne yapışmış durumdadır. Bu nedenle, eklem boşluğunu birbiriyle bağımsız iki bölüme ayırır. Eğer bir eklem discus articularis içeriyor ise eklem yüzleri doğrudan birbiriyle temas etmez. Pozisyon ve şekil değiştirme fonksiyonları, menisküslere göre daha fazladır. Bu sebeple, eklem yüzlerinin birbirine uyumunu kolay bir şekilde sağlayarak çeşitli hareketlerin yapılabilmesine zemin oluştururlar.

Labrum articulare, fibröz bağ dokusundan meydana gelmiştir. Halka şeklinde bir yapıdır. Omuz ekleminde labrum glenoidale, kalça ekleminde de labrum acetabulare ismini alır. Konkav eklem yüzünün kenarına yapışır böylelikle eklem yüzeyinin, derinliğini arttırmış olur. Esnek olması sebebiyle harekete sınırlama getirmez (17).

4. 6. Meniskopati

Menisküsler diz ekleminde yük aktarma, şok absorbe etme, propriyosepsiyon ve eklem stabilitesinde fonksiyon görürler (20). Menisküs yırtığı sonucu bu fonksiyonların bozulur ve eklem kırıldak hasarı meydana gelir (21,22).

Menisküs yırtıkları, etiyolojiye göre travmatik ve dejeneratif olarak ikiye ayrılır. Gençlerde genellikle travmatik yırtıklar meydana gelir. Bu yırtıklar spor sırasında oluşur. Akut yırtıklar normal diz ve menisküse aşırı yüklenme nedeniyle meydana gelirler. Tipik travmatik bir olay ortaya çıkan semptomların başlama nedenidir.

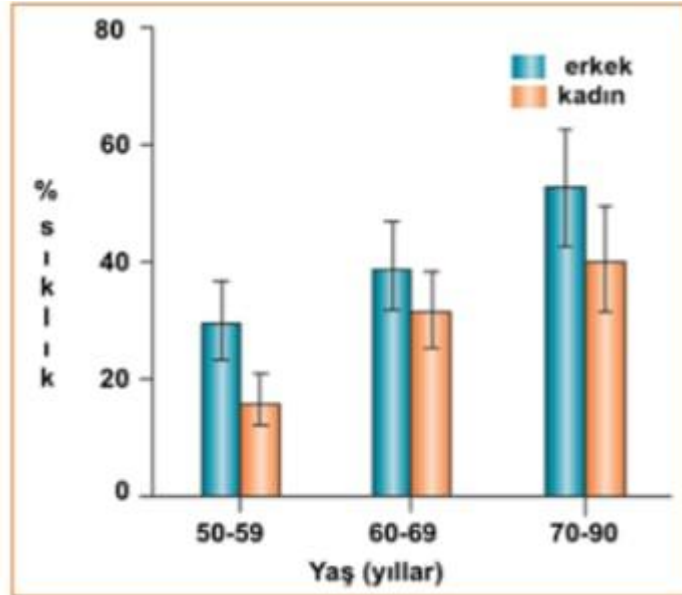
Dejeneratif menisküs yırtığı gelişimi yavaş, travmasız veya minimal travma ile oluşan yırtıktır. Patogenezi tam olarak belli değildir, ancak genelde 45 yaşın üzerindeki bireylerde, menisküs esnekliğinin azaldığı, dejeneratif değişikliklerin başladığı menisküs dokusunda ortaya çıkar (21).

Morfolojisine göre 5 tip yırtık vardır. Bunlar horizontal, transvers(radyal), vertikal, longitudinal ve kompleks yırtıklardır. Dejeneratif yırtıklar ise genellikle horizontal, radyal(flep tarzı) ve kompleks yırtıklardır. Arka boynuz ve gövdede görülürler (23).

4. 6. 1. Epidemiyoloji

Dejeneratif menisküs yırtığı; orta-ileri yaşlı, obez, temizlik ve döşeme işi gibi meslekle ilgili dizi aşırı zorlayıcı işlerde daha fazla görülür. Hazırlayıcı etkenin varus dizilim bozukluğu olabilme ihtimali vardır (24). Diz eklemine zorlayan aktiviteler ve tekrar eden mikrotravmatik olayların %75'inde bulunur (25,26). Diz osteoartriti ile beraber görülmesi sıktır. Tek taraflı diz ağrısı ile başvuran 45 yaş üzerinde 174 osteoartritli hastada yapılan bir çalışmada, semptomatik menisküs yırtığı manyetik rezonans (MR) görüntülemeye %24 bulunmuştur (27). Ancak, radyolojik olarak osteoartrit bulgusu saptanmayan hastalarda da görülür. Mediyal menisküs daha sık etkilenir. Bu yapının etkilenimi kırıldak hasarından bağımsızdır.

Dejeneratif menisküs lezyonu (DML) toplumda sık olarak görülen bir lezyondur. Yaşlanma faktörü ile artış gösterir. DML'nin görülme sıklığı 30 yaş altındaki kişilerde %5 iken, 30-45 yaş arasında %13-15'e, 50-59 yaş arasında %16-30'a ve 70 yaş üzerinde %50'nin üzerine çıkmaktadır (27,28). MR'de tespit edilen menisküs lezyonlarının herhangi bir semptomu neden olması gerekmez. Framingham çalışmasında, hastaların %60'ından fazlasında diz ağrısı şikayetinin olmadığını bildirmiştir (27). Toplum temelli MR çalışmaları, diz ağrısı olmayan ve direkt grafilerinde osteoartrit bulguları olmayan orta yaş ve üzerindeki kişilerde menisküs yırtığı sıklığının yüksek olduğunu ve klinik olarak önemli olmadığını göstermiştir (27,29).



Şekil 4. 9: Türk toplumunda menisküs yırtığı görülme sıklığı (61)

4. 6. 2. Klinik semptomlar

Dizde ağrı, kilitlenme ve fonksiyon kaybına sebebiyet verir. Semptomlar, genel olarak herhangi bir travma olmadan sinsi bir şekilde başlar. Eklem posteromedial ve posterolateralinde lokalize olmuş bir ağrı görülür. Ağrı, genellikle geçici ve bıçak saplar şeklinde görülür. Yürüyüş ile artar. Ağrıya eşlik eden tipik mekanik semptomlar vardır. Bu semptomlar takılma ve kilitlenmedir. 45 yaş üzerindeki bireylerde ağrıya menisküs yırtığı ve osteoartrit arasından hangi lezyonunun neden olduğunu ayırt etmek oldukça zordur.

Genç bireylerde bir yıldan daha kısa süre ile devamlılık gösteren lokalize bir diz ağrısının yanında kilitlenme, takılma gibi mekanik semptomların olması menisküs yırtığında önem taşır. 45 yaşın üzerindeki hastalarda semptomatik menisküs yırtığının tanısında bahsedilen bulguların önemi kısıtlıdır. Osteoartritin öne çıktığı durumda varus deformitesi, eklem aralığının daralması ve diz fleksiyonunda kısıtlılıkla birlikte yaygın bir diz ağrısı vardır (29). Olguların %70'inden fazlasında eklem medialinde hassasiyet görülür. McMurray testi hastaların sadece 1/3'ünde pozitifdir (29).

4. 6. 3. Radyoloji

Semptomatik menisküs yırtığı tanısı koymak için altın bir standart belirlenmemiştir. Diz ağrısı semptomu olan orta yaş ve üzerindeki bireylerde diz osteoartriti tanısı koyabilmek için ilk kullanılan tanısal görüntüleme, ayakta yere basar durumda çekilen anteriorposterior (AP) ve yan grafilerdir. Diz eklem semptomları olan orta yaş ve üzerindeki hastalarda ilk basamak tanı yöntemi olarak diz MR'si genelde önerilmez. MR direkt grafilerle osteoartritin ekarte edilmesinden sonra osteonekroz gibi devam eden ağrının veya kilitlenme, takılma gibi tekrarlayan mekanik semptomların oluşması durumunda endike hale gelir. T2 ağırlıklı görüntülerde lokal mukoid dejenerasyonu gösteren lineer özellikte menisküs içi sinyal değişikliğinin görülmesi, DML bulgusu olarak değerlendirilir (30,31).

MR sınıflaması: Dejeneratif menisküs yırtıklarının tanısında sıklıkla, Raunest tarafından tanımlanan sınıflama kullanılmaktadır (28).

Evre I: Eklem yüzeyine uzanmayan menisküs gövdesi içerisinde sinyal artışı.

Evre II: Eklem yüzeyine uzanmayan menisküs gövdesi içerisinde horizontal klivaj.

Evre III: Ekleme açılan horizontal klivaj yırtığı.

Artroskopik sınıflama: Dorfmann ve ark. tarafından 2100 artroskopide saptanan 301 dejeneratif lezyona dayanılarak geliştirilen artroskopik sınıflama sıklıkla kullanılmaktadır (24).

Tip 1: Bütünlüğünde bozulma olmaksızın menisküsün yapısında değişiklik. Menisküs homojendir ama normal görünümünü kaybeder. Daha koyulaşır, yüzeyi düzensizleşir ve dalgalı görünüm alır. Bu tip, meniskozis olarak adlandırılır.

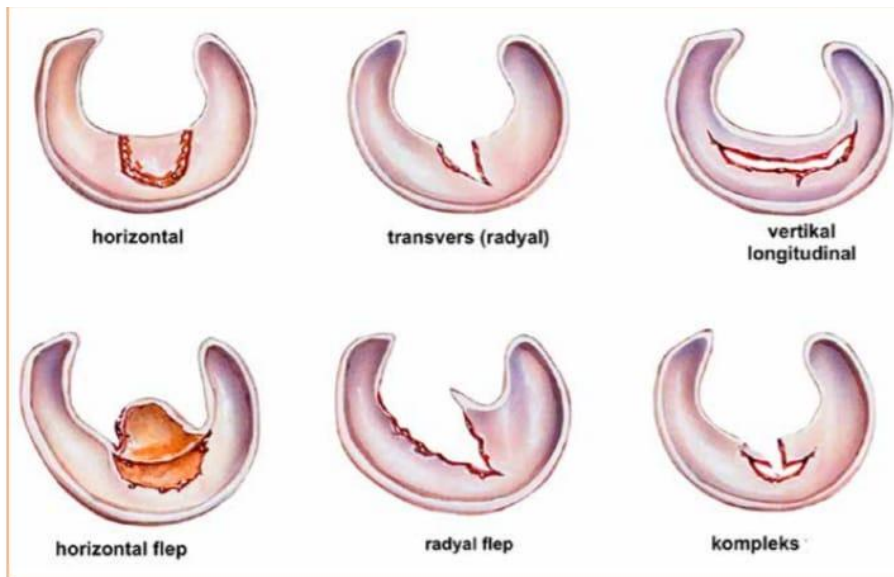
Tip II: Menisküsün gövdesi içinde ve yüzeyinde kalsiyum birikmesi ile karakterizedir (meniskokalsinozis).

Tip III: Horizontal klivaj yırtığı.

Tip IV: Radyal yırtık, mediyal menisküsün iç kenarından köken alır, menisküs gövdesi ile arka boynuz kavşağında oblik seyirlidir. Bazen perifere kadar uzanır (IVa); probla palpe edildiğinde hareketli ve flep tarzında ayrılıyorsa Tip IVb olarak adlandırılır.

Tip V: Tanımlanamayan kompleks lezyonun varlığı. Nadirdir, ancak osteoartritlik dizlerde görülür.

Artroskopi altın standarttır, fakat menisküs yüzeyine uzanmayan lezyonları belirleyemez. MR ve artroskopi uyumu pek çok çalışmada değerlendirilmiştir (32,33). Fischer ve ark.'na göre, mediyal menisküs için duyarlılık ve spesifisite sırasıyla %89 ve %84, lateral menisküs için ise sırasıyla %69 ve %94 bulunmuştur (34).



Şekil 4. 10: Menisküs yırtık tipleri (61)

5. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 01/04/2021 tarihli 388 sayılı onayı ile yapılmıştır.

5. 1. Hasta Seçimi

Nisan 2016 ile Mayıs 2017 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı MRG Ünitesi'nde 3T MRG cihazında (Magnetom Spectra, Siemens, Erlangen, Almanya) diz MRG incelemeleri yapılmış olan 18-55 yaş aralığındaki olgular retrospektif olarak görüntü arşiv sisteminden (Sectra Workstation, IDS7, 18, 2, İsveç) tarandı. Bulunan toplam 300 olgu arasından kemik tümörü, yumuşak doku tümörü, gonartroz, çapraz bağ rüptürü, osteoporoz, osteopeni, sarkopeni ve diğer kas hastalıkları bulunan diz protezi bulunan 205 olgu çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil edilen 95 olguya ait 95 diz MRG incelemesi retrospektif olarak fossa intercondylaris'teki anatomik değişiklikler (çentik genişliği, çentik yüksekliği, çentik açısı, femoral kondil genişliği) ve alfa açısı (femurun uzun eksenine ile Blumensaat çizgisi (30 derecelik fleksiyon halinde çekilen yan grafide interkondiler çıkıntının üst sınırını belirleyen çizgiye Blumensaat çizgisi denir.) arasındaki açı) parametresi bakımından incelendi.

MRG incelemelerinde menisküs dokusunda patolojik sinyal değişiklikleri olan 48 olguya ait 48 diz incelemesi çalışma grubu olarak belirlendi. Menisküs dokusunda sinyal intensiteleri normal olan 47 olguya ait 47 diz incelemesi kontrol grubu olarak belirlendi.

5. 2. MRG İncelemeleri ve Görüntülerin Değerlendirilmesi

Tüm diz MRG incelemeleri 3T (Magnetom Spectra, Siemens, Erlangen, Almanya) MRG cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Radyoloji kliniğinde rutin diz MRG incelemeleri hasta sırtüstü yatar pozisyonda diz hafif fleksiyonda (15 derece), ayak 4-5 derece dış rotasyonda ve fleksiyonda olacak şekilde yapılmaktadır. İncelemelerde kılavuz görüntüler, diz eklemine yönelik olarak transvers planda yağ baskılı (FS) proton yoğunluğu (PD) TSE (TR/TE:4620/60, eko uzunluğu:4, kesit kalınlığı:3,5 mm, matriks: 278x384,FOV: 144X159mm ve sagittal planda sagittal T1 ağırlıklı (T1W) TSE (TR/TE:533/11, eko uzunluğu: 4, kesit kalınlığı: 3,5mm, matriks: 384x384, FOV: 159x159mm sekans parametreleri alınmıştır.

Hasta seçiminde menisküs dokusundaki sinyal değişiklikleri iki radyolog tarafından birlikte değerlendirilmiştir. Çalışma grubu ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra anatomi anabilim dalı yüksek lisans öğrencisi tarafından Sectra Workstation IDS7 sisteminin uzunluk ve açı ölçüm araçları kullanılarak anatomik ölçümler yapılmıştır.



Şekil 5. 1: Femoral kondil genişliğinin ölçümü

Medial femoral kondilin en medial noktası ile lateral femoral kondilin en lateral noktası arasındaki mesafenin ölçümü.



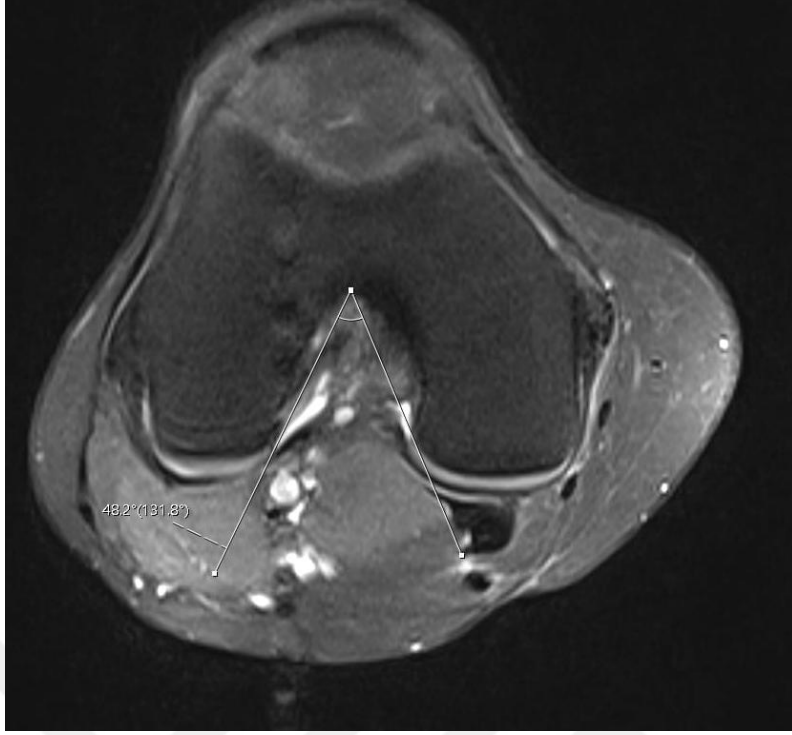
Şekil 5.2: Çentik genişliğinin ölçümü

Medial femoral kondilin en lateral noktası ile lateral femoral kondilin en medial noktası arasındaki mesafenin ölçümü.



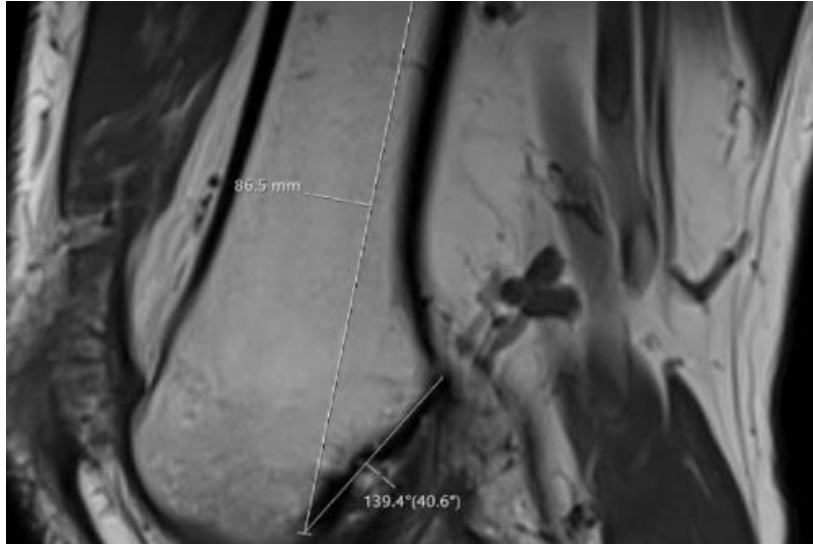
Şekil 5. 3: Çentik yüksekliğinin ölçümü

Fossa intercondylaris'in en derin noktası ile her iki femoral kondilin posterior yüzünde en alt noktalarını birleştiren çizgi arasındaki mesafenin ölçümü.



Şekil 5. 4: Çentik açısının ölçümü

Fossa intercondylaris'in en yüksek noktasından medial ve lateral femoral kondilin girişine çizilen iki teğet çizgisi tarafından oluşturulan açının ölçümü.



Şekil 5. 5: Alfa açısının ölçümü.

Sagittal bir görüntüde Blumensaat çizgisi ve femurun uzun eksenini arasında kalan açının ölçümü.

5.3 İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için frekans, yüzde ile sürekli değişkenler için ise ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri ile sunulmuştur. Normallik varsayımı Shapiro Wilks testi ile kontrol edilmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki kare testi kullanılmıştır. Ölçümlerin hasta ve kontrol gruplarına göre karşılaştırılması için normallik varsayımı sağlanıyorsa bağımsız t testi, sağlanmıyorsa Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Analizler SPSS 23.0 programında yapılmıştır.



6. BULGULAR

Çalışmaya 95 (18-55 yaş) hasta katılmıştır. Bu hastaların %49,47'si kontrol grubunda %50,53'ü hasta grubunda yer almaktadır. %65,26'sı kadın, %34,74'ü ise erkektir. Hastaların %48,42'sinin sol dizi %51,58'inin sağ dizi çalışılmıştır. Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması $38,34 \pm 9,40$ olarak elde edilmiştir.

Tablo 6. 1: Hasta ve kontrol grubunda cinsiyet ve çalışılan diz tarafının dağılımı

| | Kontrol (n=47) | Hasta (n=48) | p |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|----------|
| Cinsiyet | | | |
| Kadın | 37 | 25 | 0,006 |
| Erkek | 10 | 23 | |
| Taraf | | | |
| Sol diz | 23 | 23 | 0,921 |
| Sağ diz | 24 | 25 | |

Tablo 6. 2: Hasta ve kontrol grubunun yaşa göre dağılımı

| | Kontrol (n=47) | Hasta (n=48) | p |
|------------|---------------------------|-------------------------|----------|
| Yaş | $34 \pm 8,80$ | $42,58 \pm 7,98$ | 0,006 |

Hasta ve kontrol grupları arasında cinsiyete ve yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir (sırasıyla; $p < 0,05$, $p < 0,0001$). Diz tarafına göre ise hasta kontrol grupları arasında fark görülmemektedir ($p > 0,05$).

Tablo 6. 3: Ölçümlerin gruplara göre karşılaştırılması

| Grup | N | Ortalama±S | p |
|---------------------------------|----------|-------------------|--------------------|
| Çentik genişliği | | | |
| Kontrol | 47 | 22,21±3,12 | 0,496 ¹ |
| Hasta | 48 | 22,68±3,43 | |
| Femoral kondil genişliği | | | |
| Kontrol | 47 | 72,38±5,84 | 0,226 ² |
| Hasta | 48 | 73,93±6,68 | |
| Çentik Yüksekliği | | | |
| Kontrol | 47 | 30,12±3,02 | 0,583 ¹ |
| Hasta | 48 | 30,46±2,94 | |
| Çentik açısı | | | |
| Kontrol | 47 | 50,52±5,25 | 0,686 ² |
| Hasta | 48 | 50,95±5,16 | |
| Alfa açısı | | | |
| Kontrol | 47 | 40,01±2,77 | 0,879 ¹ |
| Hasta | 48 | 40,09±2,42 | |

1: Bağımsız t testi, 2: Mann Whitney U test kullanılmıştır.

Tablo 6. 3'te çentik genişliği, femoral kondil genişliği, çentik yüksekliği, çentik açısı ve alfa açısı ölçümlerinin kontrol ve hasta gruba göre karşılaştırılması yer almaktadır. Tüm ölçümlerde hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir ($p>0,05$).

7. TARTIŞMA

Çalışmamızda Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesinde diz MRI yapılmış farklı yaş gruplarındaki (18-55 yaş) menisküs dokusunda patolojik sinyal değişiklikleri olan 48 ve menisküs dokusunda sinyal intensiteleri normal olan 47 olmak üzere toplam 95 vaka retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Çentik genişliği, çentik yüksekliği, çentik açısı, femoral kondil genişliği ve alfa açısı değerleri ölçülmüştür.

İnterkondiler çentik boyutları ACL yaralanması için predispozan bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir (37,38,39,40). Birkaç çalışmada küçük çentik boyutlarının hastaları ACL yırtılmasına yatkın hale getirdiği ve kadın hastalarda görülen ACL yırtıklarının insidansının daha yüksek olmasına katkıda bulunacağı gösterilmiştir (35,36). Birçok çalışmada dar bir interkondiler çentik MRI'da ACL yaralanmalarında önemli bir etken olarak kabul edilmiştir (41,42).

Literatürde birçok çalışma ACL yırtılması için morfolojik risk faktörlerini değerlendirip ACL rüptürü için risk faktörleri arasında dar bir interkondiler çentik, daha düşük çentik genişlik indeksi (NWI), daha küçük bir tibial tepe, stenotik bir interkondiler çentik şekli ve artmış tibial eğimin yer aldığını bildirmiştir (43,44,45,46,47,48). Bu nedenle çalışmamızda kontrol ve çalışma grupları tespit edilmiş ve elde edilen bu gruplar arasında meniskopati ve fossa intercondylaris anatomisi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Meniskopati hastalarında çentik genişliğinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Liu ve ark. nın yapmış olduğu çalışmada kadın popülasyonunda aksiyel görüntülerde PCL rüptür grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunamamışlardır ($p>0,05$). PCL rüptürü olan hastalarda anlamlı bir fark bulunamaması açısından çalışmamızın sonuçları ile uyum göstermektedir (49). Ancak referans noktalarının farklı olması ve kadın popülasyon arasında karşılaştırma yapılması nedeniyle bu uyumu açıklamanın zor olacağı düşünülmektedir. Fernandez ve ark. nın yapmış olduğu çalışmada ACL'si yırtık olan hastalarda çentik genişliğinin normal ACL'si olan hastalara göre daha düşük olduğunu belirtmiştir ($p<0,05$). Çalışmamız ile Fernandez ve ark. nın çalışması arasındaki bu farklılığın çalışmaya dahil edilen kişi sayısından kaynaklandığı düşünülmektedir (3). Bizim çalışmamızda çalışmaya dahil edilen kişi sayısı 95 iken Fernandez ve ark. nın çalışmasında bu sayı 530 kişidir. Fahim ve ark. nın yaptığı çalışmada çentik genişliği daha küçük hastaların daha yüksek ACL yırtığı insidansına sahip olduğunu belirtmiştir (50). Literatürde birçok çalışma bu sonucu doğrulamaktadır (51,52,3,53,36,54,55). Bizim çalışmamızda ise kontrol ve hasta grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadığı için çentik

genişliği parametresi ile meniskopati hastalığını ilişkilendirmenin zor olacağı düşünülmektedir.

Meniskopati hastalarında çentik açısında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Raja ve ark. yapmış olduğu çalışmada kadınların erkeklere göre daha küçük çentik açısına sahip olduğunu belirtmiştir ve anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmamız ile Raja ve ark. nın çalışması arasındaki bu farklılığın cinsiyet faktörü olabileceği düşünülmektedir (14). Bizim çalışmamızda cinsiyetler arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Cinsiyetler arası karşılaştırma yapılmamasının nedeni çalışmamızın temel hipotezinin kontrol ve hasta grubu arasında karşılaştırma yapmak olmasıdır. Shen ve ark. yaptığı çalışmada çentik açısı değerlerini ACL yaralanması olan grupta kontrol grubuna göre daha küçük bulmuştur ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Çalışmamız ile Shen ve ark. nın çalışması arasındaki bu farklılığın çalışmaya dahil edilen kişi sayısından kaynaklandığı düşünülmektedir (8). Bizim çalışmamızda kişi sayısı 95 iken Shen ve ark. nın çalışmasında 250 kişidir. Raja ve ark. yaptığı çalışmada ACL yırtıklarının çentik açısındaki azalma ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (14). Birçok çalışma Raja ve ark. nın yaptığı çalışmanın tam tersine daha küçük çentik açısının ACL yaralanmasını arttırmadığını öne sürmüştür (8,10,56). Bazı çalışmalar ise çentik açısının 50 derece veya daha az olması durumunda ACL hasarına yol açabileceğini bildirmiştir (6,57). Bu veriler ışığında, literatürde belirli bir ortak noktaya varılamadığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda kontrol ve hasta grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadığı için çentik açısı parametresi ile meniskopati hastalığını ilişkilendirmenin zor olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda, meniskopati hastalarında alfa açısında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bizim çalışmamızda alfa açısı olarak adlandırdığımız parametre, bahsedeceğimiz çalışmalarda beta açısı veya interkondiler çentik açısı olarak ifade edilmektedir. Huang ve ark. nın yaptığı çalışmada interkondiler çentik açısı bakımından karşılaştırıldığında ACL yaralanması olan grup ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). ACL yaralanması olan grupta $38,46^{\circ}\pm 3,72^{\circ}$, kontrol grubunda ise $41,12^{\circ}\pm 2,99^{\circ}$ bulmuşlardır (58). Shen ve ark. nın yaptığı çalışmada ACL yaralanmalı grupta kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha büyük beta açısı bulunmuştur ($p<0,05$). ACL yaralanması olan grupta $41,48^{\circ}\pm 2,22^{\circ}$, kontrol grubunda $38,30^{\circ}\pm 3,16^{\circ}$ bulmuşlardır (8). Bizim çalışmamızda ise aynı parametre, kontrol grubunda $40,01^{\circ}\pm 2,77^{\circ}$, çalışma grubunda ise $40,09^{\circ}\pm 2,42^{\circ}$ bulunmuştur. Bizim sonuçlarımız bu iki çalışmayla yakın değerler içermektedir. Fernandez ve ark. yaptığı çalışmada alfa açısını ACL yırtığı olan hastalarda kontrol grubundan daha fazla bulmuştur. ACL yaralanmalı grupta $57,5^{\circ}\pm 5,5^{\circ}$, kontrol grubunda ise $56,2^{\circ}\pm 4,5^{\circ}$ bulmuşlardır(3). Fernandez ve ark. buldukları sonuçlar bizim sonuçlarımıza göre oldukça farklıdır. Çalışmamız ile diğer

çalışmalardaki sonuçların farklılıklarının nedeni femurun uzun ekseninin femoral axise paralellik oranı ve ölçülen MRI kesitinin görüntüsü olduğu düşünülmektedir. Ancak bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olacağını düşünmekteyiz. Fernandez ve ark. yaptığı çalışmada ACL yırtıklarını yüksek bir alfa açısı ile ilişkilendirmiştir (3). Bouras ve ark. yaptığı çalışmada beta açısı ile ACL yaralanması arasında ikna edici bir ilişki bulamamıştır (45). Shen ve ark. yaptığı çalışmada daha büyük beta açısının ACL yaralanması ile ilişkili faktör olabileceğini bildirmiştir (8). Literatürdeki mevcut çalışmalarda fikir birliği sağlanamadığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise kontrol ve hasta grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadığı için alfa açısı parametresi ile meniskopati hastalığını ilişkilendirmenin zor olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda, meniskopati hastalarında çentik yüksekliğinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Ouyang ve ark. yaptığı çalışmada 40 ACL rüptürü olan hastada gözlem grubu ve kontrol grubu arasında çentik yüksekliği açısından anlamlı bir fark bulamamıştır ($p>0,05$). Çalışmamız ile Ouyang ve ark. nın çalışması arasındaki uyumun referans noktalarının aynı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (52). Literatürde çentik yüksekliğinin ACL rüptürü ile ilişkisinin sonuçlarını ortaya koyan çalışmalara rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise kontrol ve hasta grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadığı için çentik yüksekliği parametresi ile meniskopati hastalığını ilişkilendirmenin zor olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda, meniskopati hastalığında femoral kondil genişliğinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bizim çalışmamızda femoral kondil genişliği olarak isimlendirdiğimiz parametre bahsedeceğimiz çalışmalarda bikondiler genişlik veya transkondiler genişlik olarak ifade edilmektedir. Liu ve ark. yaptığı çalışmada kadın ile erkek popülasyonu üzerinde ayrı şekilde değerlendirme yapmış ve aksiyel görüntülerde femoral kondil genişliğinde anlamlı bir fark bulamamıştır ($p>0,05$). Çalışmamız ile Liu ve ark. nın yaptığı çalışma anlamlı bir fark bulunmaması açısından uyum göstermektedir (49). Ancak bizim çalışmamızda cinsiyetlere ayrılıp karşılaştırma yapılmadığından bu uyumun nedenini açıklamanın zor olacağı düşünülmektedir. Huang ve ark. yaptığı çalışmada bikondiler genişliği ACL yaralanması ile ilişkilendirmemiştir (51). Milani ve ark. yaptığı çalışmada transkondiler genişliğin ACL yaralanması ile ilişkili olmadığını bildirilmiştir (55). Liu ve ark. yaptığı çalışmada erkeklerde azalmış koronal kondil genişliğinin PCL rüptürü için en büyük risk faktörü olduğunu bildirmiştir (49). Literatürde çalışmalarda farklı görüşler ortaya atıldığı için bu parametrenin ACL yaralanması ile ilişkili olup olmadığının açıklanmasının zor olacağı düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda ise kontrol ve hasta grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadığı için femoral kondil genişliği parametresi ile meniskopati hastalığını ilişkilendirmenin zor olacağı düşünülmektedir.

8. SONUÇ

Çalışmamızın sonucunda çentik genişliği, femoral kondil genişliği, çentik yüksekliği, çentik açısı ve alfa açısı parametreleri kontrol ve hasta grubunda karşılaştırıldığında tüm ölçümlerde hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p>0,05$).



9. KAYNAKLAR

1. Newman AP, Daniels AU, Burks RT. Principles and decision making in meniscal surgery. *Arthroscopy*, c. 9, sayı 1, ss. 35-51, 1993
2. Metcalf RW, Burks RT, Metcalf MS, Mc Ginty JB. Arthroscopic meniscectomy. In: Mc Ginty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG (eds). *Operative Arthroscopy*, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996: 263-98
3. T. Fernández-Ja É N, J. M. López-Alcorocho, E. Rodríguez-Iñigo, F. Castelln, J. C. Hernández, ve P. Guillén-García, “The importance of the intercondylar notch in anterior cruciate ligament tears”, *Orthop. J. Sport. Med.*, c. 3, sayı 8, Ağu. 2015.
4. V. Kızılgöz, A. K. Sivrioğlu, G. R. Ulusoy, H. Aydın, S. S. Karayol, ve U. Menderes, “Analysis of the risk factors for anterior cruciate ligament injury: an investigation of structural tendencies”, *Clin. Imaging*, c. 50, ss. 20–30, Tem. 2018.
5. A. K. Taneja vd., “Evaluation of Posterior Cruciate Ligament and Intercondylar Notch in Subjects With Anterior Cruciate Ligament Tear: A Comparative Flexed-Knee 3D Magnetic Resonance Imaging Study”, *Arthrosc. - J. Arthrosc. Relat. Surg.*, c. 34, sayı 2, ss. 557–565, Şub. 2018.
6. E. Alentorn-Geli vd., “An Evaluation of the Association between Radiographic Intercondylar Notch Narrowing and Anterior Cruciate Ligament Injury in Men: The Notch Angle Is a Better Parameter Than Notch Width”, *Arthrosc. - J. Arthrosc. Relat. Surg.*, c. 31, sayı 10, ss. 2004–2013, Eki. 2015.
7. K. Hoteya vd., “Association between intercondylar notch narrowing and bilateral anterior cruciate ligament injuries in athletes”, *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, c. 131, sayı 3, ss. 371–376, Mar. 2011.
8. L. Shen, Z. G. Jin, Q. R. Dong, ve L. B. Li, “Anatomical risk factors of anterior cruciate ligament injury”, *Chin. Med. J. (Engl.)*, c. 131, sayı 24, ss. 2960–2967, Ara. 2018.
9. B. Geng vd., “Narrow intercondylar notch and anterior cruciate ligament injury in female nonathletes with knee osteoarthritis aged 41–65 years in Plateau region”, *Chin. Med. J. (Engl.)*, c. 129, sayı 21, ss. 2540–2545, Kas. 2016.
10. V. Stein vd., “The relation of femoral notch stenosis to ACL tears in persons with knee osteoarthritis”, *Osteoarthr. Cartil.*, c. 18, sayı 2, ss. 192–199, Şub. 2010.

11. D. R. Sturnick vd., “Combined anatomic factors predicting risk of anterior cruciate ligament injury for males and females”, *Am. J. Sports Med.*, c. 43, sayı 4, ss. 839–847, Nis. 2015.
12. R. Vaswani vd., “Intercondylar Notch Size Can Be Predicted on Preoperative Magnetic Resonance Imaging”, *Arthrosc. Sport. Med. Rehabil.*, c. 2, sayı 1, ss. e17–e22, Şub. 2020.
13. M. R. Wolf, C. D. Murawski, F. M. van Diek, C. F. van Eck, Y. Huang, ve F. H. Fu, “Intercondylar notch dimensions and graft failure after single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction”, *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, c. 23, sayı 3, ss. 680–686, Mar. 2015.
14. B. Raja, N. Marathe, J. Desai, A. Dahapute, S. Shah, ve A. Chavan, “Evaluation of anatomic risk factors using magnetic resonance imaging in non-contact anterior cruciate ligament injury”, *J. Clin. Orthop. Trauma*, c. 10, sayı 4, ss. 710–715, Tem. 2019.
15. H. C. Smith vd., “Risk factors for anterior cruciate ligament injury: A review of the literature - part 1: Neuromuscular and anatomic risk”, *Sports Health*, c. 4, sayı 1, ss. 69–78, Oca. 2012.
16. T. E. Hewett, T. R. Lynch, G. D. Myer, K. R. Ford, R. C. Gwin, ve R. S. Heidt, “Multiple risk factors related to familial predisposition to anterior cruciate ligament injury: Fraternal twin sisters with anterior cruciate ligament ruptures”, *Br. J. Sports Med.*, c. 44, sayı 12, ss. 848–855, Eyl. 2010.
17. K. ARINCI ve A. ELHAN, ANATOMİ 1. Cilt, 6. Baskı. ANKARA: Güneş Tıp Kitabevleri, 2016.
18. A. ATASEVER, ANATOMİ, 1. Baskı. İSTANBUL: İstanbul Tıp Kitabevleri, 2019.
19. G. ŞENER ve F. ERBAHÇECİ, KİNEZYOLOJİ VE BİYOMEKANİK. ANKARA: Hipokrat Kitabevi, 2016.
20. Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. The Basic Science of Human Knee Menisci *Sports Health*. *Sports Health* 2012;4(4):340–51.
21. Noble J, Hamblen DL. The pathology of the degenerate meniscus lesion. *J Bone Joint Surg Br* 1975;57-B(2):180–6.
22. Bhattacharyya T, Gale D, Dewire P, Totterman S, Gale ME, McLaughlin S, Einhorn TA, Felson DT. The clinical importance of meniscal tears demonstrated by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(1):4–9.

23. Poehling GG, Ruch DS, Chabon SJ. The landscape of meniscal injuries. *Clin Sports Med* 1990;9(3):539–49.
24. Dorfmann H, Juan LH, Bonvarlet JP, Boyer T. Arthroscopy of degenerative lesions of the internal meniscus. Classification and treatment. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1987;54(4):303–10.
25. Englund M, Felson DT, Guermazi A, Roemer FW, Wang K, Crema MD, Lynch JA, Sharma L, Segal NA, Lewis CE, Nevitt MC. Risk factors for medial meniscal pathology on knee MRI in older US adults: a multicentre prospective cohort study. *Ann Rheum Dis* 2011;70(10):1733–9.
26. Pauli C, Grogan SP, Patil S, Otsuki S, Hasegawa A, Koziol J, Lotz MK, D’Lima DD. Macroscopic and histopathologic analysis of human knee menisci in aging and osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2011;19(9):1132–41.
27. Englund M, Guermazi A, Gale D, Hunter DJ, Aliabadi P, Clancy M, Felson DT. Incidental meniscal findings on knee MRI in middle- aged and elderly persons. *N Engl J Med* 2008;359(11):1108–15.
28. Raunest J, Hötzing H, Bürrig KF. Magnetic resonance imaging (MRI) and arthroscopy in the detection of meniscal degenerations: correlation of arthroscopy and MRI with histology findings. *Arthroscopy* 1994;10(6):634–40.
29. Jerosch J, Castro WH, Assheuer J. Age-related magnetic resonance imaging morphology of the menisci in asymptomatic individuals. *Arch Orthop Trauma Surg*, c. 3-4, sayı 115, ss. 199–202, 1996
30. Kumm J, Roemer FW, Guermazi A, Turkiewicz A, Englund M. Natural History of Intrameniscal Signal Intensity on Knee MR Images: Six Years of Data from the Osteoarthritis Initiative. *Radiology* 2016;278(1):164–71.
31. Hodler J, Haghighi P, Pathria MN, Trudell D, Resnick D. Meniscal changes in the elderly: correlation of MR imaging and histologic findings. *Radiology*, c. 1, sayı 184, ss. 221–5, 1992
32. Krych AJ, Johnson NR, Mohan R, Dahm DL, Levy BA, Stuart MJ. Partial meniscectomy provides no benefit for symptomatic degenerative medial meniscus posterior root tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018;26(4):1117–22.
33. Lu KH. Arthroscopic meniscal repair and needle aspiration for meniscal tear with meniscal cyst. *Arthroscopy* 2006;22(12):1367.e1–e4.
34. 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. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:2–10.

35. Sutton K.M., Bullock J.M. Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21:41–50.

36. Whitney D.C., Sturnick D.R., Vacek P.M., et al. Relationship between the risk of suffering a first-time noncontact ACL injury and geometry of the femoral notch and ACL: A prospective cohort study with a nested case-control analysis. *Am J Sports Med*. 2014;42:1796–1805.

37. ShelbourneKD Davis TJ. KlootwykTE. Femur interkondiler çentik genişliği ile ön çapraz bağ yırtıklarının insidansı arasındaki ilişki. Prospektif bir çalışma. *J Spor Med*. 1998; 26 (3):402e8.

38. Feucht MJ, Mauro CS, Brucker PU, Imhoff AB, Hinterwimmer S. Ön çapraz bağ yaralanmalarının sürdürülmesinde ve tedavisinde tibial eğimin rolü. *Diz Cerrahisi Spor Travmatol Arthrosc*. 2013; 21 :134-145.

39. Feagin JA, Jr., Cabaud HE, Curl WW Ön çapraz bağ: başarılı ve başarısız onarımların radyografik ve klinik belirtileri. *Klinik Ortopedi*. 1982; 164 :54-58.

40. Giorgi B. Dizin interkondiler eminensinin morfolojik varyasyonları. *Klinik Ortopedi*. 1956; 8 :209-217.

41. Domzalski M, Grzelak P, Gabos P. Risk factors for anterior cruciate ligament injury in skeletally immature patients: analysis of intercondylar notch width using magnetic resonance imaging. *Int Orthop* 2010;34:703–7.

42. Stijak L, Radonji V, Nikoli V, et al. Correlation between the morphometric parameters of the anterior cruciate ligament and the intercondylar width: gender and age differences. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17:812–7.

43. Bayer S, Meredith SJ, Wilson KW, de Sa D, Pauyo T, Byrne K, McDonough CM, Musahl V. Knee morphological risk factors for anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *J Bone Jt Surg Am*. 2020;102:703–718. doi: 10.2106/JBJS.19.00535.

44. Bernhardson AS, Aman ZS, Dornan GJ, Kemler BR, Storaci HW, Brady AW, Nakama GY, LaPrade RF. Tibial slope and its effect on force in anterior cruciate ligament grafts: anterior cruciate ligament force increases linearly as posterior tibial slope increases. *Am J Sports Med*. 2019;47:296–302. doi: 10.1177/0363546518820302.

45. Bouras T, Fennema P, Burke S, Bosman H. Stenotic intercondylar notch type is correlated with anterior cruciate ligament injury in female patients using magnetic resonance imaging
46. DePhillipo NN, Zeigler CG, Dekker TJ, Grantham WJ, Aman ZS, Kennedy MI, LaPrade RF. Lateral posterior tibial slope in male and female athletes sustaining contact versus noncontact anterior cruciate ligament tears: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2019;47:1825–1830. doi: 10.1177/0363546519848424.
47. Kızılgöz V, Sivrioğlu AK, Aydın H, Ulusoy GR, Çetin T, Tuncer K. The combined effect of body mass index and tibial slope angles on anterior cruciate ligament injury risk in male knees: a case-control study. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord.* 2019;12:71498258. doi: 10.1177/1179544119867922.
48. Li Z, Li C, Li L, Wang P. Correlation between notch width index assessed via magnetic resonance imaging and risk of anterior cruciate ligament injury: an updated meta-analysis. *Surg Radiol Anat.* 2020;42:1209–1217. doi: 10.1007/s00276-020-02496-6.
49. F. Liu vd., “Stenotic intercondylar notch is not a risk factor for posterior cruciate ligament rupture: a morphological analyses using magnetic resonance imaging”, *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, c. 30, sayı 5, ss. 1711–1717, May. 2022.
50. S. M. Fahim, T. Dhawan, N. Jagadeesh, ve Y. P. Ashwathnarayan, “The relationship of anterior cruciate ligament injuries with MRI based calculation of femoral notch width, notch width index, notch shape - A randomized control study”, *J. Clin. Orthop. trauma*, c. 17, ss. 5–10, Haz. 2021.
51. M. Huang, Y. Li, H. Li, C. Liao, H. Xu, ve X. Luo, “Predictive effects of the intercondylar notch morphology on anterior cruciate ligament injury in males: A magnetic resonance imaging analysis”, *Medicine (Baltimore)*, c. 99, sayı 10, s. e19411, Mar. 2020.
52. X. Ouyang vd., “MRI measurement on intercondylar notch after anterior cruciate ligament rupture and its correlation”, *Exp. Ther. Med.*, c. 11, sayı 4, ss. 1275–1278, Nis. 2016.
53. R. A. Simon, J. S. Everhart, H. N. Nagaraja, ve A. M. Chaudhari, “A case-control study of anterior cruciate ligament volume, tibial plateau slopes and intercondylar notch dimensions in ACL-injured knees”, *J. Biomech.*, c. 43, sayı 9, ss. 1702–1707, Haz. 2010.

54. J. G. Levins vd., “Geometric Characteristics of the Knee Are Associated With a Noncontact ACL Injury to the Contralateral Knee After Unilateral ACL Injury in Young Female Athletes”, *Am. J. Sports Med.*, c. 45, sayı 14, ss. 3223–3232, Ara. 2017.
55. A. Akhavi Milani, M. Motallebzadeh Khanamiri, ve M. Mahmoudpour, “The geometric features of tibiofemoral joint associated with anterior cruciate ligament injury: Reliability of measurements on conventional MRI”, *Eur. J. Radiol. open*, c. 9, Oca. 2022.
56. Al-Saeed O, Brown M, Athyal R, et al. Association of femoral intercondylar notch morphology, width index and the risk of anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:678–82.
57. Anderson AF, Lipscomb AB, Liudahl KJ, et al. Analysis of the intercondylar notch by computed tomography. *Am J Sports Med* 1987;15:547–52.
58. Huang, M., Li, Y., Guo, N., Liao, C., & Yu, B. (2019). Relationship between intercondylar notch angle and anterior cruciate ligament injury: a magnetic resonance imaging analysis. *Journal of International Medical Research*, 47(4), 1602-1609.
59. <https://www.anatomystandard.com>
60. Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A. W., Gray, H., & Yıldırım, M. (2011). *Gray's Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Anatomi. Güneş Tıp Kitabevleri.*
61. “TOTBİD Dergisi Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği”.

10. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

| | | | | | |
|--------------------------|--|---|--|---|--|
| BAŞVURU BİLGİLERİ | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Meniskopati Hastalarında Fossa Intercondylaris Anatomisinin Değerlendirilmesi | | | |
| | KOORDİNATÖRSORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | GÖKHAN KAHRAMAN | | | |
| | KOORDİNATÖRSORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | Fizyoterapist | | | |
| | KOORDİNATÖRSORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | Antalya | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | - | | | |
| | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

| Değerlendirilen Belgeler | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | |
|--------------------------|--|--------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | OLDU RAPOR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | İNFLUENSİYELİ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| Karar Bilgileri | Karar No:388 | Tarih: 01/04/2021 | | | | |
| | Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekliliği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir. | | | | | |

| | |
|---|-----------------------------|
| İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI | Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ |

| Unvan/Adı/Soyadı | Unvanlık Alanı | Kurumu | Çalıştır | | Araştırma ile İlgili | | Katkısı * | | İnce |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------|
| Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ | Tıp Tarihi ve Etik | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |
| Prof. Dr. Mete ÜNGÖR | Endodonti | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |
| Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR | Elektrik ve Elektronik | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |
| Doç. Dr. İlknur KESKİN | Histoloji ve Embriyoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |
| Doç. Dr. Devrim TARAKCI | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |
| Dr. Öğr. Üyesi Nezih HACIHASANOGLU ÇAKMAK | Biyokimya | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |
| Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI | Tıbbi Farmakoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Uygun |

* :Toplantıda Bulunan

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri
Bülge KAYA