



KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
YAKINDOĞU ÜNİVERSİTESİ
FİZYOLOJİK VE FİZYOYAPILSAK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MENISCUS MEDIALIS VE MENISCUS LATERALIS'IN CORNU
POSTERIOR'U VE POSTERIOR TIBIAL EKLEMLER ARASINDAKİ
FARKLİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ : DİREKT GRAFİK VE MRG
ÇALIŞMASI**

Fizyoterapist SKENDER YILMAZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOM

DANIŞMAN
Doç. Dr. SEVDA LAFCI FAHRİ OĞLU

2021-LEFKOBA

TEZ ONAYI

Bu çalı ma jürimiz tarafından Anatomi programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmi tir.

Jüri Ba kanı: Prof. Dr. Nedim Sezgin LG

Yakın Do u Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD.

Danı man: Doç. Dr. Sevda Lafcı FAHR O LU

Yakın Do u Üniversitesi Tıp Fakültesi AD.

Üye: Prof. Dr. Engin Çalgüner

Girne Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD.

ONAY:

Bu tez, Yakın do u Üniversitesi Lisansüstü E itim-Ö retim Yönetmeli i'nin ilgili maddeleri uyarınca yukardaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmü ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmi tir.

Prof. Dr. K. Hüsnü Can BA ER

Lisansüstü E itim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalı masının kendi çalı mam oldu unu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dı ı davranı ımın olmadı ını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde etti imi, bu tez çalı masıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdi imi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldı ımı, yine bu tezin çalı ılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranı ımın olmadı ını beyan ederim.

Fizyoterapist SKENDER YILMAZ

TE EKKÜR

Yüksek lisans e itimim boyunca her zaman bilgisi ve manevi deste iyle yanımda olan, çalı mamın planlanması, yürütülmesi, gerçekte tirilmesi ve yazımda her türlü bilimsel deste i sa layan tez danı manım sayın Doç. Dr. Sevda LAFCI FAHR O LU' na,

Her zaman bana yol gösteren ve her türlü olana ı sunan Yakın Do u Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Ba kanı sayın Prof. Dr. Nedim Sezgin LG ' ye,

E itim hayatıma katkılarından dolayı Prof. Dr. Selda Öndero lu ve Prof. Dr. Mehtap Tiryakio lu' na,

Çalı ma grubumun olu masını sa layan Yakın Do u Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı Ba kanı sayın Doç. Dr. Özüm TUNÇYÜREK'e,

Tez savunma sınavı jürimde yer alarak görüş ve önerilerini benden esirgemeyen sayın Prof. Dr. Engin ÇALGÜNER' e,

Her daim bilgisini ve tecrübelerini benimle payla an Doç. Dr. Umut FAHR O LU' na,

Lisans e itimi sırasında yanında stajyer olarak görev alma fırsatı buldu um ve yüksek lisans e itimimin altyapısını olu turan Dr. Fzt. Musa MUHTARO LU' na,

Çalı mama katkılarından dolayı Uzm. Fzt. Sergen SUMMAKO ULLARI ve Uzm. Erg. Polat KOÇ'a,

Tezimin yazım a masına katkılarından dolayı Dr. Melike B L R'e,

Beni e itim hayatım boyunca destekleyip motive ederek bu günlere gelmemi sa layan sevgili babam Vedat YILMAZ'a ve biricik annem Bergin YILMAZ'a en derin ve içten duygularla te ekkürlerimi sunarım.

skender YILMAZ

Ç İNDEK İLER

TEZ ONAYI
BEYAN	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTIMA VE SİMGELER	vi
ŞEKİLLER	viii
TABLolar.....	ix
ÖZET	1
ABSTRACT.....	2
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Articulatio Genus	6
2.2. Kemik Yapılar.....	7
2.2.1 Femur	7
2.2.2 Tibia.....	9
2.2.3 Patella	11
2.3 Ligamentler	12
2.3.1 İç bağlar:.....	12
2.3.1.1 Ligamentum cruciatum anterius (LCA)	12
2.3.1.2 Ligamentum cruciatum posterius (LCP).....	13
2.3.1.3 Ligamentum transversum genus.....	13
2.3.1.4 Ligamentum meniscofemorale anterius (LMA)	13
2.3.1.5 Ligamentum meniscofemorale posterius (LMP).....	14
2.3.2 Dış bağlar.....	14
2.3.2.1 Capsula articularis	14
2.3.2.2 Ligamentum patellae	14
2.3.2.3 Retinaculum patellae laterale (RPL).....	14
2.3.2.4 Retinaculum patellae mediale	15
2.3.2.5 Ligamentum collaterale tibiale	15
2.3.2.6 Ligamentum collaterale fibulare	15

2.3.2.7 Ligamentum popliteum obliquum	15
2.3.2.8 Ligamentum popliteum arcuatum	15
2.4 Meniscus	16
2.4.1 Meniscus medialis (MM).....	18
2.4.2 Meniscus lateralis (ML)	19
2.5. Bursalar	19
2.5.1 Bursa subcutanea prepatellaris	20
2.5.2 Bursa subcutanea infrapatellaris	20
2.5.3 Bursa anserina.....	20
2.6. Kaslar	20
2.6.1 Musculus quadriceps femoris (MQF).....	20
2.6.1.1 Musculus rectus femoris	20
2.6.1.2 Musculus vastus medialis.....	21
2.6.1.3 Musculus vastus lateralis (MVL).....	21
2.6.1.4 Musculus vastus intermedius	21
2.6.2 Musculus sartorius	21
2.6.3 Musculus gracilis	21
2.6.4 Hamstring Kasları	22
2.6.4.1 Musculus biceps femoris.....	22
2.6.4.2 Musculus semitendinosus.....	22
2.6.4.3 Musculus semimembranosus	22
2.6.5 Musculus plantaris	23
2.6.6 Musculus popliteus	23
2.6.7 Musculus gastrocnemius.....	23
2.7. Posterior Tibial Eğim (Slope)	23
2.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	24
2.9. Direkt Grafi.....	26
3.GEREÇ YÖNTEM	28
4.BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	35
6. KAYNAKLAR	42

KISALTMA VE SİMGELER

?: Yüzde

AM: Anteromedial

Art: Articulatio

ATT: Anterior tibial translasyon

BB: Beyaz-beyaz

KB: Kırmızı-beyaz

KK: Kırmızı-kırmızı

LCA: Ligamentum cruciatum anterius

LCP: Ligamentum cruciatum posterius

Lig: Ligamentum

LKE: Lateral kombine e im

LMA: Ligamentum meniscofemorale anterius

LMP: Ligamentum meniscofemorale posterius

M: Musculus

MKE: Medial kombine e im

ML: Meniscus lateralis

MM: Meniscus medialis

MME: Medial meniscus e im

MQF: Musculus quadriceps femoris

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

PL: Posterolateral

PTAE: Posterior tibial anatomik eksen

PTE: Posterior tibial e im

RPL: Retinaculum patellae laterale

S A : Spina iliaca anterior inferior

S AS: Spina iliaca anterior superior

TDA: Total diz artroplasti

VK : Vücut kitle indeksi

EK LLER

ekil 1: Art. genus (Putz ve Pabst, 2006).....	6
ekil 2: Os Femur (Putz ve Pabst, 2006).....	8
ekil 3: Os Tibia (Putz ve Pabst, 2006).....	11
ekil 4: Os Patella (Putz ve Pabst, 2006).	12
ekil 5: Dı Ba lar (Putz ve Pabst, 2006).	16
ekil 6: Meniscus'lar (Putz ve Pabst, 2006).....	17
ekil 7: Meniscus'ların kanlanması (Putz ve Pabst, 2006).....	18
ekil 8: Art. genus manyetik rezonans görüntüsü (Putz ve Pabst, 2006).	25
ekil 9: Art. genus direkt grafi görüntüsü (Putz ve Pabst, 2006).	27
ekil 10: Kesitlerin MR görüntüsünde belirlenmesi	29
ekil 11: Tibial e im açısının ölçümü	30
ekil 12: Meniscus açısının ölçümü	31

TABLULAR

Tablo 1: Tibial platonun medial kompartmanında %25- %50 ve %75 sagital kesitlerde tibial, meniscus ve kombine e imleri.....	32
Tablo 2: Tibial platonun medial kompartmanında %25- %50 ve %75 sagital kesitlerde tibial, meniscus ve kombine e imlerin VK 'ne göre de erleri	33
Tablo 3: Tibial platonun lateral kompartmanında %25- %50 ve %75 sagital kesitlerde tibial, meniscus ve kombine e imler.....	33
Tablo 4: Radyografide ölçülen tibial e im de erlerinin VK 'ne göre da ılımı	33
Tablo 5: Radyografide ölçülen tibial e im de erlerinin cinsiyete göre da ılımı	33

Meniscus medialis ve meniscus lateralis'in cornu posterior'u ve posterior tibial e im arasındaki ili kinin incelenmesi: Direkt grafive MRG çalı ması

Ö rencinin Adı: skender YILMAZ (Fzt.)

Danı manı: Doç. Dr. Sevda LAFCI FAHR O LU

Anabilim Dalı: Anatomi

ÖZET

Amaç: Herhangi bir diz patolojisi olmayan bireylerde meniscus lateralis ve meniscus medialis'in cornu posterior'larının os tibiale e imi üzerine etkisinin ve bu etkinin vücut kitle indeksi ile ili kisinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Yakın Do u Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda herhangi bir patolojisi olmayan 32 sa lıklı bireyin diz lateral grafileri ve manyetik rezonans görüntüleri incelenmiştir. Lateral grafi üzerinden posterior tibial e im ve manyetik rezonans görüntülerinde posterior tibial e im ve meniscus e imleri sagittal kesitlerde ölçülerek, bu de erler cinsiyet ve vücut kitle indeksine göre de erlendirildi.

Bulgular: Manyetik rezonans görüntüleri üzerinden yaptığımız ölçümlerde %25 lateral meniscus e imi (mean±SD28.08±1.88) %25 medial meniscus e imi; (mean±SD27.31±1.41) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oldu u tespit edildi (p:0.05). Aynı zamanda %25 medial kombine e im (mean±SD29.05±3.80 ile %25 lateral kombine e im (mean±SD30.62±2.99) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oldu u (p:0.011) tespit edildi. Tibial ve meniscus e imleri ile vücut kitle indeksi, cinsiyet ve ya arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktaydı.

Sonuçlar:Çalı mamızda elde edilen sonuçların ve devamında planladığımız kullanılan örneklem sayısının artırılması ve artroplastik endikasyonu olan hastaların da de erlendirilmesi ile sa lıklı bireylerde ve preoperatif dönemde posterior tibial e im, meniscus e imi ve bu verilerin VK ile ilgisinin araştırılmasının, diz anatomisi ve cerrahisi için önemli bilgiler sağlayabilece ini düşünmekteyiz.

Anahtar Sözcükler:articulatio genus, diz anatomisi, diz cerrahisi, tibial e im, meniscus e imi

Examination of the correlation between the posterior horn of the lateral and medial menisci and the posterior tibial slope: a direct radiography and MRI study

Student's Name: skender YILMAZ (PT.)

Advisor:Doç. Dr. Sevda LAFCI FAHR O LU

Department:Anatomy

ABSTRACT

Purpose: To examine the effect of posterior horn of the meniscus lateralis and meniscus medialis on the os tibiale slope in individuals without any knee pathology and the relationship of this effect with body mass index.

Material and Method: Knee lateral radiographs and magnetic resonance images of 32 healthy individuals without any pathology in the Near East University Department of Radiology were examined. Posterior tibial slope and meniscus slopes were measured in sagittal sections on posterior tibial slope and magnetic resonance images on lateral graphy, and these values were evaluated according to gender and body mass index.

Results: Twenty-five percent of the lateral meniscus slope (mean±SD:28.08±1.88) in the measurements we evaluated on magnetic resonance images; 25% medial meniscus slope; (mean±SD:27.31±1.41) statistically significant difference (p:0.05). At the same time, there was a statistically significant difference (p:0.011) between 25% medial combined slope (mean±SD:29.05±3.80) and 25% lateral combined slope (mean±SD:30.62±2.99). There was no statistically significant correlation between tibial, meniscus slope and the body mass index, gender and age.

Conclusions: We believe that investigating the posterior tibial slope, meniscus slope and the relation of these data with BMI in healthy individuals can provide useful information for anatomy and surgery of the knee.

Key Words:articulatio genus, knee anatomy, knee surgery, tibial slope, meniscus slope

1. G R VE AMAÇ

Articulatio genus (diz eklemi) vücuttaki en büyük sinovyal eklemdir. Temel olarak os tibia ve os femur arasındaki articulatio (art.) tibiofemoralis ile os patella ve os femur arasındaki patellofemoral eklem olarak isimlendirilen iki eklemden meydana gelir (Standring, 2008). Art. tibiofemoralis, vücut a ırlı ının femur'dan tibia'ya aktarılmasını sa lar. Fonksiyonel olarak tariflenebilen patellafemoral eklem ise musculus (m.) quadriceps femoris ile beraber vücut yürüyü paternindeki momentumun uygun ekilde da ıtılmasından sorumludur (Perry ve Burnfield, 2010).

Morfolojik açıdan art. bicondylaris olarak sınıflandırılan diz eklemi, eklem yüzlerinin birbirine uyumunu sa layacak ekilde konumlanmı , eklem medial ve lateral kısmına lokalize, yarım ay ekilli iki adet meniscus'a sahiptir. Meniscus ilk olarak 1897 yılında H.K. Lewis tarafından "artık organ" olarak tanımlanmı tır (Lewis, 1897). Daha sonraki ara tırmalar daise meniscus'ların, diz eklem fonksiyonu açısından önemini ortaya koymu tur (Fairbank, 1948; Makris ve ark., 2011). Meniscus'lar histolojik olarak fibrocartilaginöz yapılardır (Arıncı ve Elhan, 2014).

Meniscus'un yapısı diz eklemine spesifiktir. Meniscus'un en önemli görevi, os tibia ve os femur'un eklem yüzlerinin birbirine uyumunu arttırması ve böylece vücut a ırlı ı sebebiyle eklem ula an yükün olu turaca ıstresi dengelemeye yardımcı olmasıdır. Ayrıca ok absorpsiyonu, kıkırdak hasarının engellenmesi, eklem sürtünme kuvvetinin azaltılması gibi birçok farklı i levi de vardır (Fox ve ark., 2015).

Meniscus lateralis, semisirküler ekilli olup meniscus medialis'e göre daha sirküler bir yapıdadır (Arıncı ve Elhan, 2014). Ortalama 12 mm geni li e, 4-5 mm yüksekli e sahiptir ve os femur'un facies articularis'inin %60-80'ini kaplar (Arnoczky ve Warren, 1982; Clark ve Ogden, 1983; Destici, 2008). Meniscus medialis, eklem temas yüzeyinin medialinin yaklaşık %60'ını kaplar. Meniscus medialis'e tutunan ligamentum (lig.) meniscofemorale anterior, lig. collaterale tibiale

aracılı ıyla da capsula articularis'e sıkıca ba lanmı tır. Bu sebeple meniscus medialis'in mobilitesi, meniscus lateralis'e göre daha azdır (Clark ve Ogden,1983;Destici,2008; Kim ve ark. 1995).

Do umdan sonra arteriyel-venöz ve lenfatik damarlar meniscus'ların tamamında bulunmaktadır. nfantın aya a kalkması ve yürümeye ba laması ile beraber bu bölgedeki arteriyel-venöz ve lenfatik damarlar, 18. aya kadar meniscus'un periferik bölgesinin %25-33'üne kadar geriler. Eri kinde, bu damarlanma yapısı meniscus'ların periferik bölgesine do ru geriler. Meniscus'ların damarlanmasıyüzey alanı olarak tarif edilirse; meniscus medialis'in%10-30'unda, meniscus lateralis'in %10-25'inde damarlanma bulunur. Santral bölgedeki beslenme ise sinovyal sıvıdan, diffüzyon veya mekanik pompalanma vasıtasıyla sa lanır (Travascio ve Jackson, 2017;Petersen ve Tillmann, 1995).

Lokasyon ve fonksiyonu itibari ile articulatio genus, insan vücudunda en sık yaralanan eklemlerdendir (Sonzogni, 1996; Stiell ve ark. 1996). Diz yaralanmalarında en sık görülen patoloji meniscus lezyonlarıdır (Helms, 2002).

Kuzey Amerika'da yapılan ara tırmalara göre diz yaralanmasıyla acil servise ba vuranların tüm acil servisteki hastaların %2,5'ini, kas-iskelet sistemi ikayeti olan hastaların ise %33'ünü olu turdu u görülmü tür (Lyn ve ark, 2006; Calmbach ve Hutchens, 2003).

Posterior tibial e im (PTE), os tibia'nın proximal eklem yüzlerinin posteriora do ru 8-10° lik e imi olarak tanımlanır. Bu e im literatürde "posterior tibial slope" (PTS) olarak adlandırılmaktadır (Magee, 2013). Anterior tibial translasyon (ATT) ise, tibia'nın femur'a göre öne do ru yer de i tirmesidir (Beynnon, 1997).

Posterior tibial e im art. genus'un hareket kineti inde ve ATT'da etkilidir ve dolayısıyla anterior-posterior stabiliteyi etkileyen önemli bir faktördür (Brandon ve ark., 2006; Haddad ve ark., 2012). Total diz artroplastisinde (TDA) uygun bir tibial rezeksiyon açısı sa lanmaz ise anteroposterior ve mediolateral stabilite sa lanamaz ve cerrahi ba arı elde edilemez (Faschingbauer ve ark., 2014; Bonin ve ark., 2004).

Dejour ve Bonnin'in yaptığı çalışmada PTE'da gerçekleştirilen 10° artışı anterior tibial translasyonda 6 mm artışa yol açtığı bildirilmiştir (Dejour ve Bonnin, 1994). Daha yakın bir tarihte Koh ve ark. yaptığı çalışmada PTE açısının bireylere ve cinsiyete göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir ve cerrahların TDA uygulamasında bu değerleri göz önünde bulundurmaları önerilmiştir (Koh ve ark., 2020).

Literatürde yapılan biyomekanik çalışmalar, lig. cruciatum anterius (LCA) yırtılması olan hastalarda meniscus'ların, özellikle de meniscus medialis'in, art. genus'u stabilize etmede önemli rol aldığını göstermiştir (Bonnin ve ark., 1996; Markolf ve ark., 1984; Shoemaker ve Markolf, 1986).

Meniscus'ların posterior boynuzu anterior boynuzundan daha kalın olduğundan bu nedenle meniscus'lar sayesinde dengelenmeli hatta anterior tibial ekleme dönüşümü için önemlidir (Lee ve ark., 2009; Stijak ve ark., 2008). Bu sayede meniscus'ların arka boynuzu dizin anterior translasyonuna karşı stabilizatör görevini üstlenebilir ve fiziksel bir engel olarak görev alabilirlerdi (Lee ve ark., 2009; Song ve ark., 2016).

Shoemaker ve Markolf 1986 yılında, medial meniskusun posterior boynuzunun, ligamentum cruciatum anterius (LCA) yırtılması olan dizde anterior tibial translasyona direnmede önemli bir yapı olduğunu bildirdiler (Shoemaker ve Markolf, 1986). 2009 yılında Seon ve ark.'nın yaptığı çalışmada, LCA rüptürü olan dizlerde subtotal medial menisektomi uygulanması sonucunda; anterior ve lateral tibial translasyonun arttığı bildirilmiştir (Seon ve ark., 2009). Allen ve ark. yaptığı çalışmanın sonuçları da bu hipotezi destekler niteliktedir (Allen ve ark., 2000).

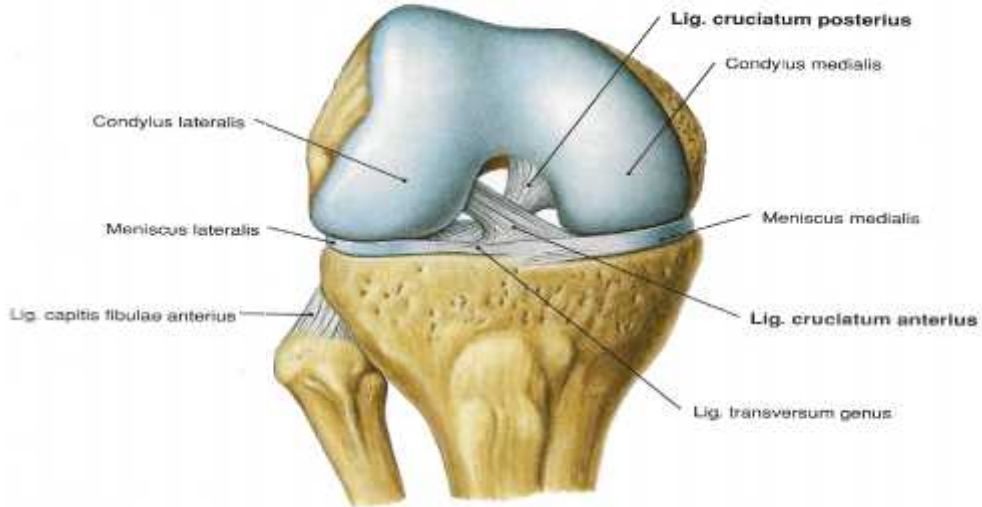
Literatürdeki bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı; herhangi bir diz patolojisi olmayan bireylerde meniscus lateralis ve meniscus medialis'in cornu posterior'larının os tibiale eklemi üzerine etkisinin ve bu etkinin vücut kitle indeksi (VK) ile ilişkisinin incelenmesidir.

H1; Meniscus lateralis ve meniscus medialis'in cornu posterior'larının tibial kemik eklemi üzerine etkisi ve VK ile ilişkisi incelenecektir.

2.GENEL B LG LER

2.1. Articulatio Genus

nsan embriyosunda alt ekstremitenin döllemeden yakla ık olarak 4 hafta sonra articulario (art.) genus'un tomurcuklandı ı bilinmektedir (Moore, 2002; Langman, 2018). Alt ekstremite kemikleri 5. haftadan itibaren proximal kısımdan distale do ru kıkırdakla maya (kondrifiye olmaya) ba lar ve bu kıkırdak dokunun hyalin kıkırdak ekline dönü mesi yakla ık olarak 6. haftanın sonunda gerçekte ir. Art. genus, eklem bo lu u hariç eri kindeki yapı ve görünümünü 8. haftaya kadar tamamlar. Eklemde bulunan tüm yapıların tasla ının tamamlanması ise 8-10. haftalar arasında gerçekte ir (Langman, 2018; Örs ve Korkusuz, 1998; Ege, 1998).



ekil 1:Art. Genus (Putz ve Pabst, 2006).

Art. genus, femur ve tibia'nın condylus medialis ve condylus lateralis'leri ile patella'nın arka yüzü arasında, bu yapıları birbirine ba layan ligamentler ve capsula

articularis'ten oluşur, insan vücudundaki en büyük sinoviyal eklemdir (Tubbs, 2016; Üstün, 2003; Drake ve ark., 2007). Femur ve tibia arasında, eklem yüzeylerinin uyumunu sağlayan, meniscus'lar bulunur (Arıncı ve Elhan, 2014). Art. genus'un fonksiyonel yapısına patella da katkı sağlamaktadır (Sebik, 2004). Eklem, fleksiyon, ekstansiyon ile 30 derecelik fleksiyondan sonra iç ve dış rotasyon hareketlerini gerçekleştirir (Hirschmann ve Müller, 2015). Femur'un konveks olan distal ucunda, condylus medialis ve lateralis isimli iki kondil bulunması nedeniyle art. bicondylaris (bicondylar tipte bir eklem) olarak sınıflandırılmıştır (Standring ve ark., 2008; Arıncı ve Elhan, 2014). Bicondylar eklemlerde genellikle iki ayrı eklem kapsülü bulunmasına rağmen art. genus'da tek bir eklem kapsülü bulunur (Arıncı ve Elhan, 2014). Bunun yanı sıra eklem yüzeyi sınıflaması ve primer olarak fleksiyon-ekstansiyon hareketlerini yaptığı için bazı kaynaklarda da ginglymus tipte bir eklem (menter tip eklem) olarak da sınıflandırılmıştır (Tubbs, 2016; Perry ve Burnfield, 2010). Tibia ile femur arasındaki eklem, vücut ağırlığının femur'dan tibia'ya aktarılmasını sağlar. Patella ile femur arasındaki eklem ise m. quadriceps femoris ile beraber yürüyüş paternindeki momentumun uygun dağıtılmasından sorumludur (Perry ve Burnfield, 2010).

Art. genus'un hareketleri fleksiyon, ekstansiyon ve 30 derecelik fleksiyondan sonra az miktarda rotasyondur (Sargon, 2015).

Art. genus, özellikle düz zeminde, yere ilk temas eden, günlük yaşam aktiviteleri sırasında lokasyonu sebebiyle insan vücudunda en çok travmaya maruz kalan ve en sık yaralanan eklemlerden biridir (Arıncı ve Elhan, 2014, DeLee ve ark., 2009).

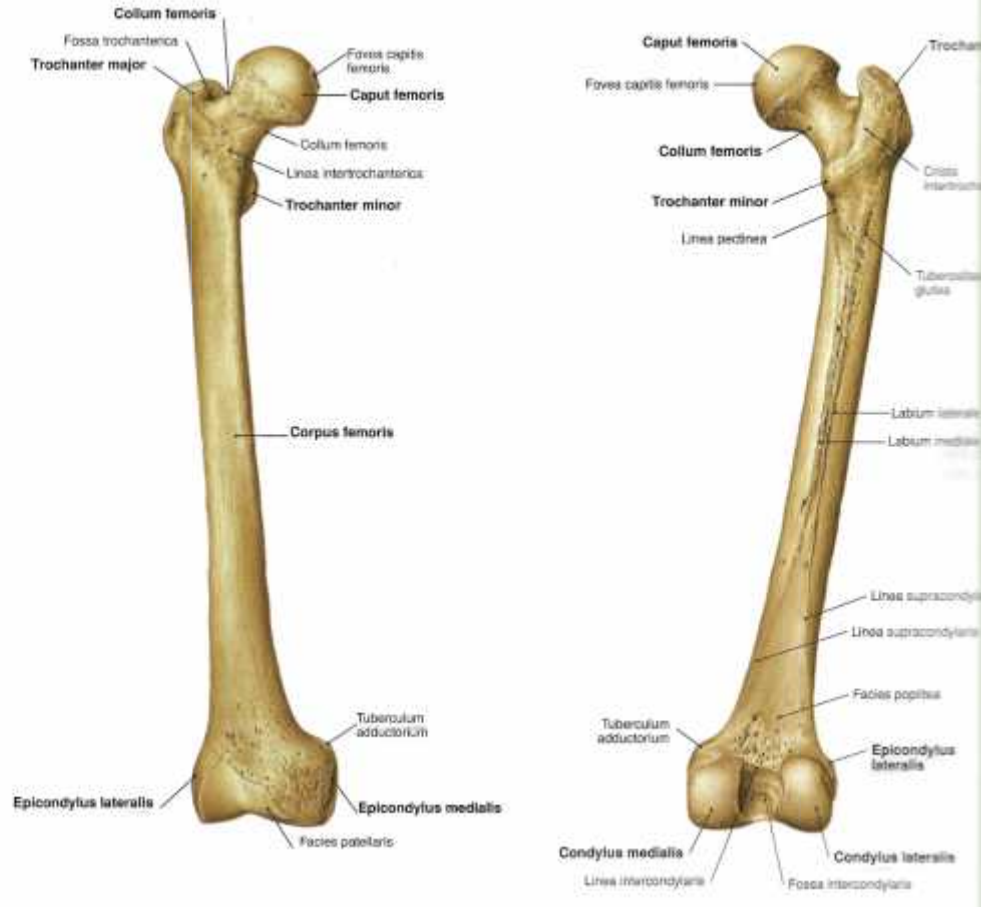
Kuzey Amerika'da yapılan araştırmalara göre diz yaralanmasıyla acil servise başvuranların tüm acil servisteki hastaların %2,5'ini, kas-iskelet ikayeti olan hastaların ise %33'ünü oluşturduğunu görülmüştür (Lyn ve ark, 2006; Calmbach ve Hutchens, 2003).

2.2.Kemik Yapılar

2.2.1 Femur

Vücudun en uzun ve kuvvetli kemiği olan femur, genellikle vücut uzunluğunun ¼'ünü oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2014). Uzun kemik sınıfına giren femur üst ve alt

iki uç ve gövdeye ayrılarak incelenir. Üst ucuna extremitas proximalis, gövdesine corpus femoris ve alt ucuna extremitas distalis adı verilir (Ozan, 2004; Arıncı ve Elhan, 2014).



ekil 2:Os Femur (Putz ve Pabst, 2006)

Caput femoris, collum femoris, trochanter major ve trochanter minor, extremitas proximalis' te yer alan olu umlardır (Arıncı ve Elhan, 2014). Extremitas distalis yerle im yerlerine göre adlandırılan os tibia'ya a ırlık aktarımı için geni lemi condylus medialis ve condylus lateralis'ten olu ur. Condylus medialis ve condylus lateralis tibia'nın condylusları ile eklem yapar. Bu iki eklem yüzeyinin konveks olması nedeniyle tibia üzerinde rahatça hareket ederek fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini olu turabilir. Bu konvekslikten dolayı femur ve tibia'nın eklem yüzeyleri arasında tam bir uyum sa lanamaz (Ege, 1998).Kondillerin arasında patellanın hareket etti i “trochlea” adı verilen bir oluk bulunur (Henry ve Scott, 2001).Condylus medialis, condylus lateralis'e göre daha büyüktür (Resnick, 2005;

Thompson, 2011). Condylus medialis'in iç ve üst tarafındaki çıkıntı epicondylus medialis condylus lateralis'in dış -üst tarafındaki çıkıntı epicondylus lateralis olarak adlandırılmaktadır (Yıldırım, 2006).

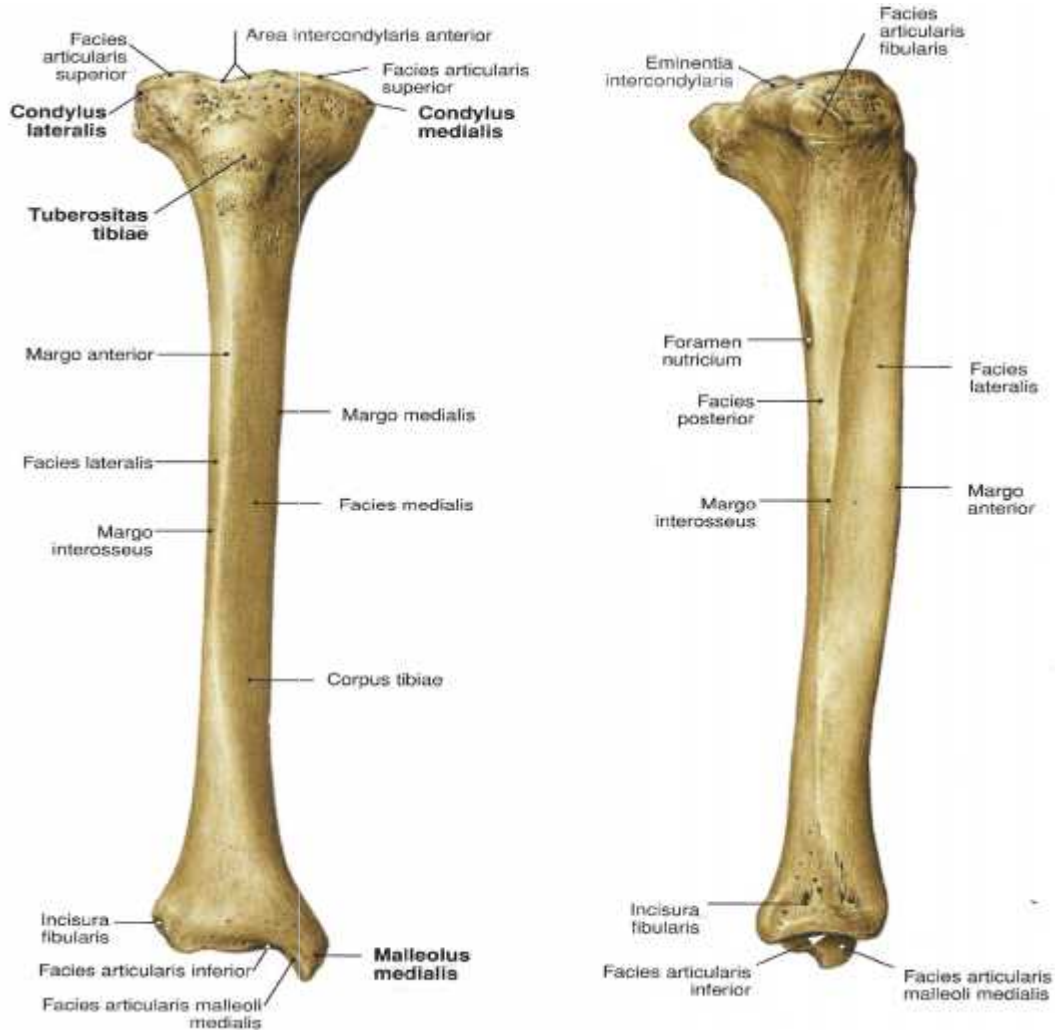
Hyalin kıkırdak ile kaplı olan bu kondillerin arasında, ön tarafta ters "U" ekinde bulunan olu a facies patellaris denir. Facies patellaris, patella'nın facies articularis'i ile eklem yüzü olu turur. Arka taraftan incelendi inde kondiller birbirlerinden fossa intercondylaris aracılığıyla ayrılmışlardır (Henry, 2001; Thompson, 2011). Fossa intercondylaris'in üst sınırını linea intercondylaris adı verilen çizgi olu turmaktadır (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.2.2 Tibia

Femur'dan sonra vücudun en uzun ve sağlam kemiği olan tibia, bacağın iç tarafına yerleşmiştir. Tibia iki uç bölgeden ve bir gövdeden oluşmaktadır. (Arıncı ve Elhan, 2014). Tibia'nın "corpus tibia" adı verilen gövdesinin üç yüzü ve üç kenarı vardır.

Tibia'nın üst ucu olarak adlandırılan "extremities proximalis" femur'dan gelen stres için dayanak noktasıdır ve transvers ekseninde genişi olarak bulunur. Extremitas proximalis'in ön tarafındaki lig. patellae'nın yapışma yeri olan büyük kabarıntıya tuberositas tibiae adı verilir (Taner ve ark., 2003). Arka tarafında m. soleus'un yapışma yeri olan, proximalden distale doğru uzanan linea musculi solei bulunmaktadır (Moore, 1992). Tibia'nın bu ucunda femurun kondillerinin yerleştiği iki adet konkav eklem yüzü bulunur. Medial'de bulunan konkav eklem yüzüne condylus medialis, lateralde bulunan eklem yüzüne ise condylus lateralis adı verilir (Rockwood ve Green, 2001). Condylus medialis, condylus lateralis'e göre daha büyük ve uzundur dolayısıyla taşıdığı yük daha fazladır (Schuenke, 2006; Magee, 2002). Hyalin kıkırdakla kaplı olan iki eklem yüzeyi de hafif çukurdur (Yıldırım, 2006). Bu eklem yüzlerine, buldukları yere göre adlandırılan meniscus'lar yerleşmiştir (Guyton, 2003; Rockwood ve Green, 2001). Eklem yüzleri arasında tibia'nın condylus'larının üstüne yerleşen meniscuslar, eklem yüzeylerini derinleştirerek eklem yüzeyleri arasındaki fiziksel uyumun artmasına yardımcı olurlar (Ege, 1998).

Her iki proximal eklem yüzünün birbirine bakan kısımlarında tuberculum intercondylare mediale ve laterale bulunur. Eklem yüzünün arka kenarına daha yakın olan bu iki çıkıntı, eminentia intercondylaris olarak adlandırılır. Eminentia intercondylaris, femur'un posteriorunda bulunan "fossa intercondylaris"e uzanır (Arıncı ve Elhan; 2014). Eminentia intercondylaris'in ön tarafında meniscus medialis ve lateralis'in ön boynuzunun, LCA'nın, yapı ma yeri olan area intercondylaris anterior bulunur. Arka tarafında ise meniscus medialis ve lateralis'in arka boynuzunun, ligamentum cruciatum posterius (LCP)' a, yapı ma yeri olan area intercondylaris posterior bulunur (Taner ve ark., 2003; Magee, 2002). Condylus lateralis'in arka-dı tarafında caput fibulae ile eklem yapan, facies articularis fibularis bulunur. Caput fibula ve facies articularis fibularis arasındaki eklem "art. tibiofibularis" adı verilir ve bu eklem art. genus'a bir katkısı yoktur (Guyton, 2003; Rockwood ve Green, 2001).



2.2.3 Patella

nsan vücudundaki en büyük sesamoid kemik olan patella m. quadriceps femoris tendonu içinde bulunur (Gürsoy, 2013; Taner ve ark., 2003). Patella, apex olarak adlandırılan tepesi distalde, tabanı ise proximalde bulunan ters bir üçgen ekinde, femur'un distal ucunun önünde yerle mi olarak bulunur (Gürsoy, 2013). Apex patellae, lig. patellae'nın yapı ma yeridir (Snell, 1998).

Patella'nın facies anterior ve facies articularis olarak adlandırılan iki yüzü vardır. Facies anterior dı a bakan, kabarık ve pürtüklü yüzüdür. Anterior yüzüne m. quadriceps femoris'in tendonu yapı ır. Bu tendonlar için güç iletimi ve yapı ma yeri sa layan patella, özellikle bacak ekstansör mekanizmasında görev alır (Chhabra, 2011; Fulkerson ve Buuck, 2004). Ayrıca, m. quadriceps femoris'in moment kolunu uzatarak mekanik avantaj sa lar ve kasın birincil fonksiyonu olan ekstansiyon hareketini kolayla tırır. Bununla beraber art. genus'un anteriorunda yer alması nedeniyle, eklemi travmalara kar ı korumak ve ekleme estetik bir görünüm kazandırmak gibi görevleri de vardır (Burstein,1984; Greenfield, 1992).

Patella'nın posterior yüzü, diz eklemine katkı sa layan konkav yüzüdür. Bu yüze facies articularis adı verilir. Facies articularis vertikal bir çıkıntıyla medial ve lateral iki yüze ayrılmı tır. Bu yüzler femur'a ait olan facies articularis'de bulunan oluklara yerle irler. Lateral eklem yüzü geni ve çukur iken medial eklem yüzü daha küçük ve konvektir (Draper ve ark., 2006).



ekil 4:Os Patella (Putz ve Pabst, 2006).

2.3 Ligamentler

Art. genus'un ligamentleri dizin statik stabilizasyonu sa layan yapılardır (Arnoczky, 1983). Bu ba lar iç ve dı ba lar olmak üzere iki grupta incelenir (Taner ve ark., 2003).

2.3.1 ç ba lar:

2.3.1.1 Ligamentum cruciatum anterius (LCA)

Milattan önce 3000 yılında Mısır papirüslerine yazılı olarak bulunan "ligamentum cruciatum anterius'un ilk tanımı, Claudis Galen tarafından "ligamenta genu cruciate" olarak yapılmı tır (Erdem, 2007).

Art. genus'un anterolateral kısmındaki condylus lateralis'in medialinden ba layan LCA, a a ıda tibia'ya ve kısmen meniscus lateralis'e tutunarak sonlanır (Brodlay ve Fitzpatrick, 1998; Arıncı ve Elhan, 2014).

LCA fonksiyonel olarak anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) iki banda ayrılarak incelenmektedir. Bu bantlar arasında anatomik bir sınır yoktur. Yapı ma yerleri ve buna ba lı olarak hareketler sırasındaki tepkileri nedeni ile fonksiyonel farklılıklar gösterirler (Zantop ve ark., 2006). AM parçada yer alan lifler ba langıç noktasının en anterior ve proximal kısmından ba layarak tibia'nın anteromedialine uzanır. PL lifler ise ba langıç noktasının posterior ve distalinden, tibia'nın posterolateraline uzanarak sonlanır.

Bu yerle im sayesinde art. genus fleksiyon hareketi yaparken, AM bantta gerilim olur ve tibia iç rotasyon yapar. Ekstansiyon hareketinde ise PL bantta gerilim olurken tibia dış rotasyon yapar. Tam ekstansiyonda ise art. genus kilitlenir (Ishii ve ark., 1999).

Bu bağın esas fonksiyonu tibia'nın anterior translasyonunu engellemektir (Flandry, 2011).

LCA'nın yaralanma insidansı 35-78/100000 olarak bildirilmiştir ve ortopedi kliniklerinde en sık görülen yaralanmalar arasındadır (Gans ve ark., 2018; Sanders ve ark., 2016).

2.3.1.2 Ligamentum cruciatum posterius (LCP)

Ligamentum cruciatum posterius, art. genus'un condylus medialis'inin lateral yüzünden başlayarak tibia'nın area intercondylaris posterioruna uzanarak sonlanır (Van Dommelen ve ark., 1989; Taner ve ark., 2003).

LCP'de, LCA'da olduğu gibi AM ve PL fonksiyonel iki banda ayrılarak incelenir. Bu bağ art. genus hareketlerine LCA'yı destekleyici şekilde direnç göstermektedir. AM parça fleksiyonda gerilir iken PM parça ekstansiyonda gerilir (Veltri ve Warren, 1995)

Bu bağın esas fonksiyonu tibia'nın posterior translasyonunu engellemektir (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.3.1.3 Ligamentum transversum genus

Her insanda gözlenemeyen bu bağ meniscus medialis ve lateralis'in ön uçları arasında uzanarak meniscusların birlikte hareket etmesini sağlar (Ozan, 2004).

2.3.1.4 Ligamentum meniscofemorale anterus (LMA)

Meniscus lateralis'in posterior boynuzunu, os femurun condylus medialis'inin iç yüzüne bağlayan yapıdır. LCP'nin önünden geçen, LMA (Humphrey)'nin görevlerinin

LCP'yi desteklemek ve meniscus lateralis'in hareketlerini kontrol etmek oldu u dü ünülmektedir (Burç ve Ba al, 2015).

2.3.1.5 Ligamentum meniscofemorale posterius (LMP)

Ligamentum meniscofemorale posterius (Wrisberg), LMA'da oldu u gibi meniscus lateralis'in posterior boynuzunu, os femurun iç yüzüne ba lar. LMA'dan farkı ise LCP'nin arkasından uzanarak meniscus lateralis'i os femura ba lamasıdır. LMP'nin görevi de meniscus lateralis'in hareketlerini kontrol etmek oldu u dü ünülmektedir (Burç ve Ba al, 2015).

2.3.2 Dı ba lar

2.3.2.1 Capsula articularis

Capsula articularis, kalın ve kuvvetli fibröz bir membran olup anteriorda patellanın kapladığı bölge ve yukarısında kalan kısım hariç art. genus etrafında bulunur. Farklı bölgelerde kalınlıkla arak ba i levi de görmektedir. Capsula articularis, apex patella'dan sonra "ligamentum patellae" olarak devam etmektedir. Bu membranın yapısına bazı kas tendonlarının ve ba ların da destek sa laması nedeniyle daha kuvvetli ve karışık bir yapısı vardır. Ayrıca bu destek yapılarından gelen liflerin capsula articularisin her tarafına e it olarak da ılmamasının sonucunda capsula'nın her bölgesindeki kalınlığı ve sa lamlılığını farklılık göstermektedir (Arıncı ve Elhan, 2014; Guyton, 2003).

2.3.2.2 Ligamentum patellae

Lig. patellae, patellanın yüzeyelinden ve yan taraflarından geçerek apex patella ve os tibia'da bulunan tuberositas tibiae'ya yapı an, içerisinde m. quadriceps femoris tendonundan da liflerin bulundu u kalın ve kuvvetli ba dır (Gövsa, 2003).

2.3.2.3 Retinaculum patellae laterale (RPL)

M. vastus lateralis'in, patella'nın lateralinden geçerek os tibia'nın proximal ucunun lateral kısmına yapı an lifleridir. Bu lifler capsula articularisle kayna mı olarak bulunurlar (Arıncı ve Elhan, 2014; Burç ve Ba al, 2015).

2.3.2.4 Retinaculum patellae mediale

M. vastus medialisin, patella'nın medialinden geçerek os tibia'nın proximal ucunun medial kısmına yapışan lifleridir. Bu lifler de RPL'de olduğu gibi capsula articularis ile kaynaşarak bulunurlar (Arıncı ve Elhan, 2014; Burç ve Baal, 2015).

2.3.2.5 Ligamentum collaterale tibiale

Ligamentum collaterale tibiale, art. genus'un medialinde os femurun epicondylus medialis ile os tibia'nın condylus medialis arasında uzanır (Taner ve ark., 2003). Baal'ın görevi art. genus'un abduksiyon ve rotasyonunu kontrol ederek stabilizasyonu sağlamaktır (Ozan, 2004; Burç ve Baal, 2015).

2.3.2.6 Ligamentum collaterale fibulare

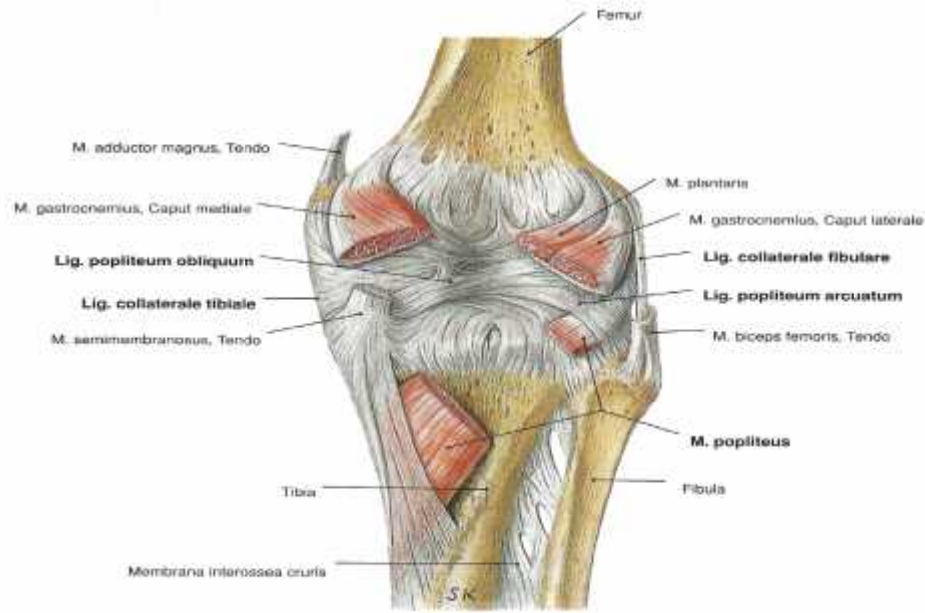
Art. genus'un lateralinde, os femur'un epicondylus lateralis ile os fibula'nın caputu arasında uzanan baddır. Bu baal'ın görevi art. genus'un ağırlı hiperekstansiyonunu engellemektir (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.3.2.7 Ligamentum popliteum obliquum

Tibia'nın condylus medialis'inin posteriorundan, yukarı ve dışarı doğru uzanarak art. genus'u çaprazlayan bu baal os femur'un condylus lateralisine tutunarak sonlanır. Baal'ın yüzeyel parçasını m. semimembranosus'dan gelen lifler oluşturur. Derin liflerinin bir kısmı capsula articularis ile kaynaşarak bulunan baal'ın posteriorundan a. poplitea geçer (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.3.2.8 Ligamentum popliteum arcuatum

Bu baal "Y" harfine benzer ekilli olup capsula articularis'le kaynaşarak üç ucu bulunur. Uçlarından biri yukarıda os femur'un epicondylus lateralis'ine tutunur. Diğer ikisi aşağıda, caput fibula ve os tibia'daki area intercondylaris'in arkasına tutunarak sonlanır (Arıncı ve Elhan, 2014).



ekil 5:D1 Ba lar (Putz ve Pabst, 2006).

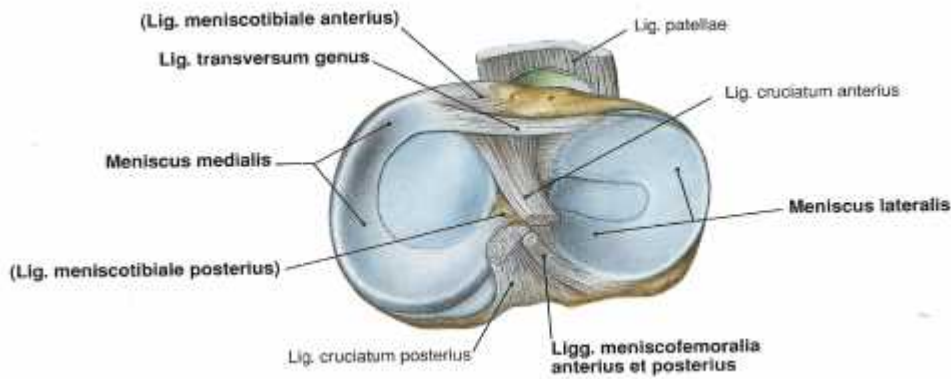
2.4 Meniscus

Meniscus; hilal anlamına gelen yunanca kökenli mensikos kelimesinden türemi tir. İlk tanımlaması Lewis tarafından 1897 yılında “artık organ “olarak yapılmı tır (Lewis, 1897). Bu sebeple eksikli inde bir problem olmayaca ı dü ünülerek hasarında total menisektomi uygulanmı tır. Menisektomi uygulanan hastalarda eklem kıkırda ında bozulmalar ve artrit gibi hastalıkların geli ti i gözlemlenmi bunun sonucunda da meniscus’un fonksiyonel önemi anla ılmı tır (Makris ve ark., 2011).

Meniscus’lar embriyonel ba dokusu ve mezankimal dokudan geli irler. ntrauterin hayatın 8-10. haftaları arasında eri kindeki karakteristik ekline ula mı olurlar (Gardner ve ark., 1968). nsan vücudunda meniscus medialis ve meniscus lateralis olmak üzere iki adet meniscus bulunur. Meniscusler tibia’nın eklem yüzeyinin lateralinde ve medialinde yer alan hilal ekindeki fibrocartilaginöz yapılarıdır (Arıncı ve Elhan,2014; Ege, 1998). Meniscus’lar temel olarak anterior boynuz, gövde ve posterior boynuz olmak üzere üç parçada incelenirler (Erbagci ve ark., 2004).

Meniscus’ların günümüzde en önemli görevlerinin, os tibia ve os femur’un eklem yüzeylerinin birbirine uyumunu artırarak, ekleme ula an vücut a ırlı ı sebebiyle

eklem kıkırda 1 üzerinde olu acak stresi azaltmak oldu u bildirilmi tir (Fox ve ark, 2015; Henry ve Scott, 2001). Meniscus'ların lateral kompartmana gelen yükün %70'ini, medial kompartmana gelen yükün ise %50'sini eklem kıkırda ına ileterek olu an steresi azalttıkları gösterilmi tir (Vedi ve ark., 1999). Bunun yanı sıra ok absorpsiyonu, sinovyal hasarın engellenmesi, eklem sürtünme kuvvetinin azaltılması, eklem kıkırda ının beslenmesi gibi birçok farklı i levi de vardır (Fox ve ark, 2015; Henry ve Scott, 2001).

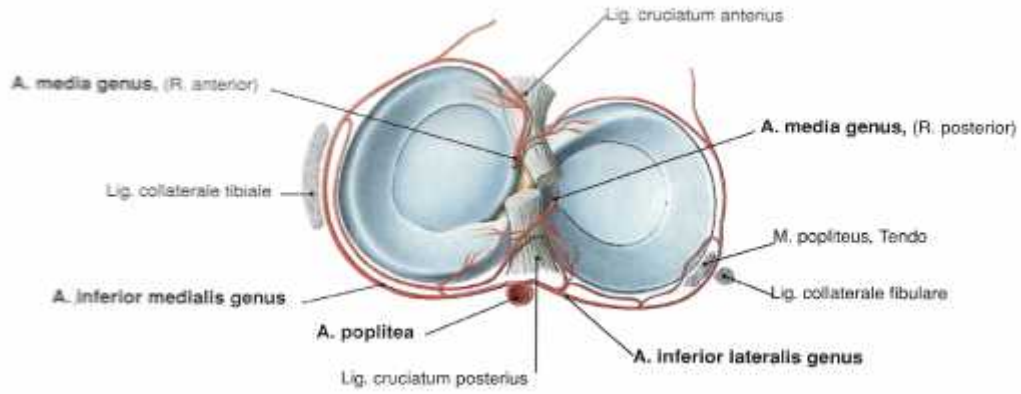


ekil 6:Meniscus'lar (Putz ve Pabst, 2006).

ntrauterin hayatta arteriyel-venöz ve lenfatik damarlar meniscuslerin tamamında yer alır. nfantın aya a kalkması ve yürümeye ba laması ile beraber bu bölgedeki kanlanma ve lenfatikler 18. aya kadar meniscusun periferik bölgesinin %25-33'üne kadar geriler. Eri kinde ise periferik bölgede meniscus medialis'in %10-30'unda, meniscus lateralis'in ise %10-25'i civarında damarlanma bulunmaktadır. Merkezde bulunan fibrokıkırdak bölge ise avaskülerdir. Bu bölgede kanlanma olmadı ı için beslenme; sinovyal sıvıdan difüzyon veya mekanik pompalamayla meydana gelir. Difüzyon ile beslenme olabilmesi için vücut a ırlı ının meniscuslara aktarılması, kas kasılması ve gev emesi sonucu mekanik pompalamanın olması gerekmektedir (Petersen ve Tillmann, 1995; Arnoczky ve Warren, 1982).

Meniscuslar vasküler olarak periferdeki kanlanan kırmızı-kırmızı (KK) bölge, bu bölgenin sınırında olan ve az da olsa kanlanan kırmızı-beyaz (KB) bölge, merkezdeki kanlanamayan beyaz-beyaz (BB) bölge olmak üzere üç kısımda incelenirler (Arnoczky ve Warren, 1982). Bu bölgeler meniscus yaralanmasında iyile me ile

do rudan ili kilidir(Makris, 2011). Meniscuslerin beslenme organizasyonları bakımından sınıflandırılması vardır. Bu sınıflamaya göre KK bölge tamamen kanlandı ı için çok hızlı iyile me potansiyeline sahiptir. KB bölgede kanlanma olmasına ra men KK bölgeye göre zayıftır ve iyile me potansiyeline sahiptir. BB bölge ise avaskülerdir dolayısıyla kötü iyile me potansiyeline sahiptir (Brindle ve ark., 2001).



ekil 7:Meniscus'ların kanlanması (Putz ve Pabst, 2006).

Meniscus yaralanma insidansı 6-7/10000 olup erkeklerde daha sık görülen, yaralanmaların 1/3'üne LCA yaralanmaları da e lik eder(Spindler ve ark., 1993). Akut LCA yaralanması olan hastalarda lateral meniscus yaralanma olasılı ı daha fazla olmasına ra men kronik LCA yaralanması olan hastalarda ise medial meniscus yaralanma olasılı ı daha fazladır (Spindler ve ark., 1993; Smillie, 1978).

2.4.1 Meniscus medialis (MM)

Meniscus medialis “C” harfine benzeyen os tibia'nın medial eklem yüzeyi üzerine yerle mi ve bu eklem yüzeyinin temas alanının %60'ını kaplayan bir yapıdır (Clark ve Ogden,1983). Anteriordan posteriora gittikçe geni leyen bir yapı olan MM'in uzunlu u 3,5 cm,geni li i anterior bölgede yakla ık 6 mm'dir. Posterior geni li i yakla ık 11 mm'dir (Smigielski ve ark., 2015). Bu nedenle posterior boynuzu anterior boynuzuna göre daha geni tir. Anterior boynuzu LCA'nın yapı ma yerinin ön tarafına, posterior boynuzu ise LCP'nin yapı ma yerinin ön tarafına tutunur (Pınarve ark., 2016). Lig. meniscofemorale anterior ve posterior, lig. collaterale

tibiale aracılı ıyla capsula articularis'e sıkıca ba lanmı tır. Dolayısıyla meniscus medialis'in meniscus lateral'e göre mobilitesi daha az olmasına ra men yaralanma ihtimali daha fazladır (Clark ve Ogden,1983; Kim ve ark. 1995; Arifo lu, 2016).

Ahn ve ark. LCA yaralanması olan art. genus'da, meniscus medialis'in posterior boynuzu yaralanmasının da e lik etmesi durumunda özellikle anterior-posterior tibial translasyonun arttı ı ve meniscus medialis'in arka boynuzunun onarımının translasyonu önemli ölçüde azaldı ını bildirmi lerdir (Ahn ve ark., 2011)

2.4.2 Meniscus lateralis (ML)

Meniscus lateralis, hilal ekindeki meniscus medialis'e göre daha sirküler ve küçük yapıdadır (Arıncı ve Elhan, 2014). Daha küçük yapıda olmasına ra men os tibia'nın eklem yüzeyinin %60-80'ini kaplar (Clark ve Ogden,1983). ML'in anterior boynuzu LCA'nın yapı ma yerinin anterolateraline, posterior boynuzu ise LCP'nin yapı ma yerinin anterioruna yapı ır (LaPrade ve ark., 2014; Johannsen ve ark, 2012). ML'in LCA'dan m. Popliteus kasının tendonu aracılı ıyla ayrılması sonucunda yırtıkları MM'e göre daha azdır (Arıncı ve Elhan, 2014).

Shybut ve ark. LCA yaralanması olan art.genus'da, meniscus lateralis'in arka boynuzunun ikinci bir stabilizatör görevi gördü ü ve ML'in posterior boynuzunu da kapsayan yaralanmalarda art.genus stabilizasyon eksikli inin arttı ını bildirmi lerdir (Shybut ve ark., 2015)

2.5. Bursalar

Bulundu u bölgeyi dı etkilerden koruyan, tendonların daha rahat çalı masını sa layan, bulundu u bölgedeki yapıların birbirine temasından dolayı olu acak sürtünmeyi ve yıpranmayı engelleyen synovial yapılara "bursa" adı verilir

Diz ekleminde çok sayıda bursa bulunmaktadır. Klinik olarak en önemli olan bursalar; bursa subcutanea prepatellaris, bursa subcutanea infrapatellaris, bursa anserina' dır (Rakel,2007; DeLee ve Drez's, 2009).

2.5.1 Bursa subcutanea prepatellaris

Patella'nın facies anteriorunun alt yarısı ile o bölgeyi örten deri arasında bulunan bursadır. O bölgeyi örten derinin serbest hareket etmesini sağlar (Arıncı ve Elhan,2014).

2.5.2 Bursa subcutanea infrapatellaris

Os tibia'nın proximalinin anteriorunda bulunan tuberositas tibiae ile o bölgeyi örten deri arasında bulunan bursadır (Arıncı ve Elhan,2014).

2.5.3 Bursa anserina

Lig. collaterale tibiale ile pes anserinusu oluşturan kas tendonlarının yapıma yeri arasında bulunan bursadır (Arıncı ve Elhan,2014).

2.6. Kaslar

Articulatio genus'un hareketinden sorumlu olan kaslar anatomik ve fonksiyonel olarak dört grupta incelenirler. Anatomik olarak; anterior, posterior, medial ve lateral bölge kasları olarak gruplandırılmış bu kaslar fonksiyonel olarak diz fleksörleri, diz ekstansörleri ve medial-lateral rotatörler olarak sınıflandırılmışlardır (Neumann, 2002; Lippert, 2011).

2.6.1 Musculus quadriceps femoris (MQF)

Articulatio genus'un en güçlü ekstansörü olan MQF; m.rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis ve m. vastus intermedius olmak üzere 4 parçadan oluşur. Bu kasın innervasyonunu sağlayan sinir n. femoralis'dir (Sargon, 2015).

2.6.1.1 Musculus rectus femoris

Caput rectum ve caput reflexum adı verilen iki ayrı başlangıç noktası vardır. Caput rectum os coxae'da bulunan spina iliaca anterior inferior (S A)'dan, caput reflexum ise acetabulum'un üst tarafından başlayarak patella'ya doğru uzanır. MQF tendonunun yapısına katılarak art. genus'un anteriorunda bulunan patella'nın baskısında sonlanır (Taner ve ark., 2003; Lippert, 2011).

2.6.1.2 Musculus vastus medialis

Linea intertrochanterica ve linea aspera'nın labium medialesinden a a ı do ru uzanır. Art. genus ve patellanın medial-ön tarafına tutunarak sonlanır. Bu parça yapı ma açısı nedeniyle art. patellofemoralis'in en önemli medial dinamik stabilizatörüdür (Taner ve ark., 2003; Standring, 2008).

2.6.1.3 Musculus vastus lateralis (MVL)

Os femur'da bulunan trochanter majör ve linea aspera'nın labium lateralis'inden ba layan bu parça MQF'nin en büyük bölümünü olu turur. MVL patella'nın basisine tutunarak sonlanır (Lippert, 2011; Snell, 2012).

2.6.1.4 Musculus vastus intermedius

Corpus femoris'in facies anterior ve facies lateralis'inin büyük bir bölümüne yapı arak ba layan bu kas MQF'nin en derin yerle imine sahip parçasıdır. Patella'nın anteriorundan geçer ve lig. patella'nın yapısına katılarak sonlanır (Snell, 2012; Standring, 2008) .

2.6.2 Musculus sartorius

nsan vücudundaki en uzun kas olan m.sartorius os coxae'da bulunan spina iliaca anterior superior (S AS)' dan ba layarak uylu un anterior yüzünde lateralden mediale do ru uzanarak os tibia'nın medial üst ucuna tutunarak sonlanır. Tutundu u bölgede önden arkaya m. sartorius, m. gracilis ve m. semitendinosus'un tendonlarının olu turdu u kas aya ına benzer geni aponeuroz yapıya pes anserinus adı verilir. Bu kas uylu a fleksiyon, abduksiyon ve dı rotasyon yaptırırken baca ın fleksiyonuna yardımcıdır. nnervasyonu n. femoralis tarafından sa lanır (Taner ve ark., 2003; Sargon, 2015; Arıncı ve Elhan, 2014).

2.6.3 Musculus gracilis

Os coxae'nın parçası olan pubis'in corpus ve ramus inferior'undan ba layan bu kas os tibia'nın medial üst ucuna yapı ır. M. sartorius ve m. semitendinosus'un tendonları ile beraber pes anserinus'un yapısına katılır. Görevi uylu a adduksiyon,

bacca a fleksiyon ve iç rotasyon yaptırmak olan bu kası innerve eden sinir n. obturatorius'tur (Moore ve Dalley, 2005; Sargon, 2015).

2.6.4 Hamstring Kasları

Bu kas grubu uylu un arkasında yer alan m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'un olu turdu u kas grubuna verilen isimdir (Gövsa, 2003).

2.6.4.1 Musculus biceps femoris

Kasın caput longum ve caput breve olmak üzere iki farklı başlangıç noktası vardır. Caput longum'u tuber ischiadicum ve lig. sacrotuberale'ye tutunarak başlar. Caput breve ise linea aspera'nın labium laterale'sinden başlayarak aya doğru uzanırlar. Bu iki parça birleştirilerek os tibia'nın condylus lateralesine, caput fibula'ya ve fascia cruris'e tutunarak sonlanır. Her iki parça da bacca a fleksiyon ve bu fleksiyon sırasında bir miktar dış rotasyon da yaptırırlar. Ayrıca caput longum uylu a ekstansiyon yaptırırken dış rotasyona da yardımcı olur. Her iki parçanın innervasyonunu sağlayan sinir farklıdır. Caput longum'u n.tibialis innerve eder iken caput breve'yi innerve eden sinir n. peroneus communis'tir (Destici, 2008; Ozan, 2006).

2.6.4.2 Musculus semitendinosus

Kasın üst yarısı kas yapısında olup alt yarısı tendon yapısındadır. Tuber ischiadicum'dan başlayarak aya doğru uzanır ve os tibia'nın medial üst yarısında m. sartoris ve m. gracilis'in tendonlarıyla beraber pes anserinus yapısını oluşturur. Her iki eklem üzerinden geçtiği için uylu a ekstansiyon yaptıran bu kas aynı zamanda bacca a da fleksiyon yaptırır. Bacca a fleksiyon yaptırdığı esnada iç rotasyon da meydana gelir. Kası innerve eden sinir n. tibialis'tir (Yıldırım, 2012).

2.6.4.3 Musculus semimembranosus

Kasın üst yarısı membran yapısında alt yarısı kas yapısında olduğundan dolayı m. semimembranosus olarak adlandırılmaktadır. Tuber ischiadicum'dan os tibia'nın condylus medialis'inin altına tutunarak sonlanır. Her iki eklem hareketinde rol oynar. Uylu a ekstansiyon bacca a fleksiyon yaptırır ve bacca a fleksiyon yaptırdığı esnada

bir miktar iç rotasyon da yaptırır. Kasın innervasyonu “n. tibialis” tarafından sağlanır (Yıldırım, 2012).

2.6.5 Musculus plantaris

Os femur’un condylus lateralis’inden, m. gastrocnemius’un lateral parçasının ba langıç bölgesinin üzerinden başlayarak tendo calcaneus’un medial kenarı boyunca uzanır ve calcaneus’a tutunarak sonlanır. Baca a ve aya a fleksiyon yaptıran bu küçük kasın boyutundan dolayı hareketlere etkisi çok zayıftır. (Arıncı ve Elhan, 2014; Moore ve Dalley, 2005).

2.6.6 Musculus popliteus

Bacanın posterior’unda bulunan kas os femur’un condylus laterale’sinden ve lig. popliteum arcuatum’dan başlar. Os tibia’nın posterior yüzünde bulunan linea musculi solei’ye tutunarak sonlanır. Bu kas baca a fleksiyon yaptırır ve bu fleksiyonla beraber bir miktar iç rotasyon da yaptırmaktadır. Bacanın sabit olduğu durumda uylu un dı rotasyon yapmasına yardımcı eder (Snell, 2012). Ayrıca meniscus lateralis’i arkaya doğru çekerek hareketler sırasında os femur’un anterior translasyonunu engeller. Ayrıca innervasyonunu sağlayan sinir n. tibialis’dir. (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.6.7 Musculus gastrocnemius

Kas iki parça olarak os femur’un condylus lateralis ve medialis’inden başlayarak birleştirilir. Ail tendonunu oluşturan bu parçalar calcaneus’a yapıarak sonlanırlar. Art. genus’a fleksiyon yaptıran bu kas articulationes pedis’e plantar fleksiyon yaptırır. Bu kası innerve eden sinir n. tibialis’tir (Cael, 2012).

2.7. Posterior Tibial Eim (Slope)

Tibianın proximal ucunun medial ve lateral eklem yüzeyinin geometrik yapısı art. tibiofemoralis biyomekanizmasını direkt olarak etkiler (Yue ve ark.,2011). Posterior tibial eim (PTE), os tibia’nın proximal eklem yüzeyinden önden arkaya doğru çizilen çizgi ile os tibia’nın proximal anatomik aksı arasındaki açı olarak tanımlanır (Hohmann ve ark., 2011; Kostogiannis ve ark., 2011; Wordeman ve ark., 2012).

PTE'nin direkt grafi ölçümleri için normal de erlerinin 6-13° arasında ve ortalama de erinin ise 10 derece oldu u bildirilmi tir. (Youm ve ark., 2016).

Bu e im literatürde “posterior tibial slope” veya “tibial e im/slope” olarak da adlandırılmaktadır (Magee, 2013; Genin ve ark., 1993).

Bu açı büyüdükçe dizin ön- arka, rotasyonel ve varus valgus laksitesisi de artar bu da daha fazla art. genus hareketiyle sonuçlanır. LCA, ATT hareketine kar ı direnç olu turdu undan PTE açısı ATT ve dolayısıyla LCA'nın gerginli inde rol oynamaktadır. (Jojima ve ark., 2004; Boer ve ark., 2009).

Os femur'dan, os tibia'ya a ırlık aktarımı sırasında art. genus üzerinde bir kuvvet olu ur ve bu kuvvet öne do ru bir itici kuvvet meydana getirir. PTE ise olu an bu kuvvetin dengelenmesi için direnç sa lamı olur (Bilkay ve ark., 2016).

Literatürde PTE ölçümü için farklı yöntemler uygulanmı tır (Hudek ve ark., 2009). Moore ve Harvey, Goutallier ve ark. yaptıkları çalı malarında os tibia'nın ön kenarını referans noktası olarak kullanırken Hernigou ve ark. os tibia'nın arka kenarını referans almı lardır (Moore ve Harvey. 1974; Goutallier ve ark., 1986; Hernigou ve ark., 1987).

Dejour ve Bonin os tibia'nın proksimalinin anatomik aksını, Julliard ve ark. yaptıkları çalı mada tüm tibia'nın anatomik aksını referans almı lardır (Dejour ve Bonin. 1994; Julliard ve ark., 1993).

Hudek ve ark. yaptıkları kadavra çalı masında medial ve lateral PTE de erlendirmesinde 27° 'ye kadar fark olabilece ini bildirmi lerdir (Hudek ve ark., 2009).

2.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

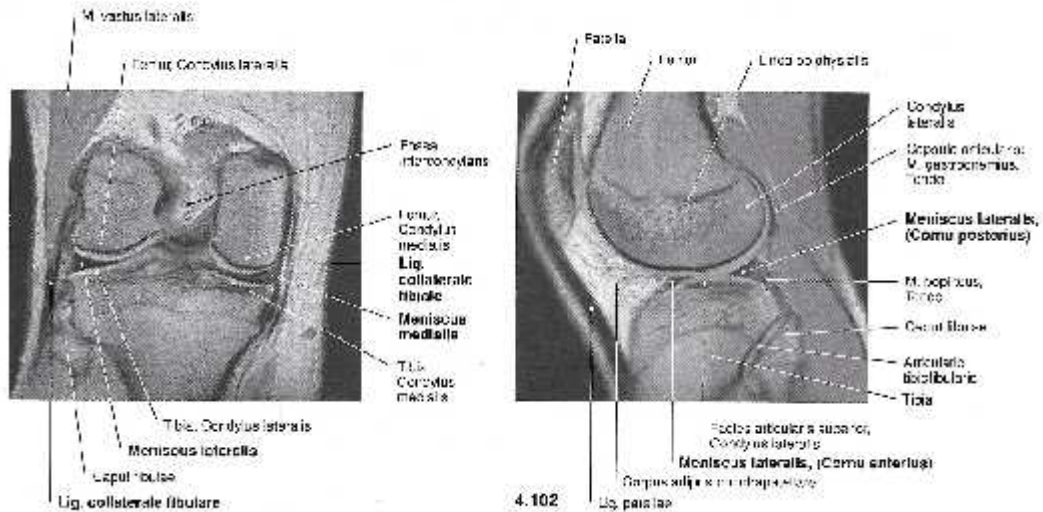
Manyetizmadan yararlanarak görüntü elde eden manyetik rezonans görüntüme (MRG), 1940'ların ba ından beri uygulanmasına ra men tıbbi görüntüleme amacıyla ilk defa Paul C. Lauterbur tarafından 1973 yılında kullanılmı tır (Konez, 2016; Suetens, 2009).

Manyetik bir tarayıcı içerisindeki ki iye radyo frekans dalgaları gönderilerek vücudundan gelen sinyallerin bilgisayara aktarılması sonucu görüntü elde edilir.

MRG, anatomik yapıları sagittal, koronal ve transvers düzlemlerde inceleyerek üç boyutlu de erlendirmeyi sa lar (Drake ve ark., 2005; Standring, 2016)

Bütün radyolojik yöntemler arasında MRG yumu ak dokuyu en iyi ekilde gösteren yöntemdir. Ayrıca hastanın pozisyonunu de i tirmeden farklı bir planda görüntü elde etmeye olanak sa lar (Ceydeli, 2000). Vasküler yapılar intravenöz kontrast madde kullanılmadan görülebilir (Oyar ve Gülsoy 2003). Menüscus' lar MRG' de siyah renkli olarak görülürler (Stoller ve ark., 2007). Bunların yanı sıra uygulama zamanının uzun olması ve bundan dolayı olu an hareket sonucu istenmeyen görüntülerin meydana gelmesi, kullanılan kontrast ajanlarının ve yönteminin pahalı olması, vücudunda kalp pili ve implant bulunduran hastaların cihaza alınmaması, kemiklerin ve kalsifikasyonların izlenmesinin yetersiz olması gibi dezavantajları da vardır (Oyar ve Gülsoy 2003).

Literatürde MRG yönteminin meniscus e iminin, art. genus platolarının ayrı ayrı ve basit bir ekilde de erlendirilmesine olanak sa ladı nı belirten çalı malar bulunmaktadır (Hudek ve ark., 2011).



ekil 8: Art. genus manyetik rezonans görüntüsü (Putz ve Pabst, 2006).

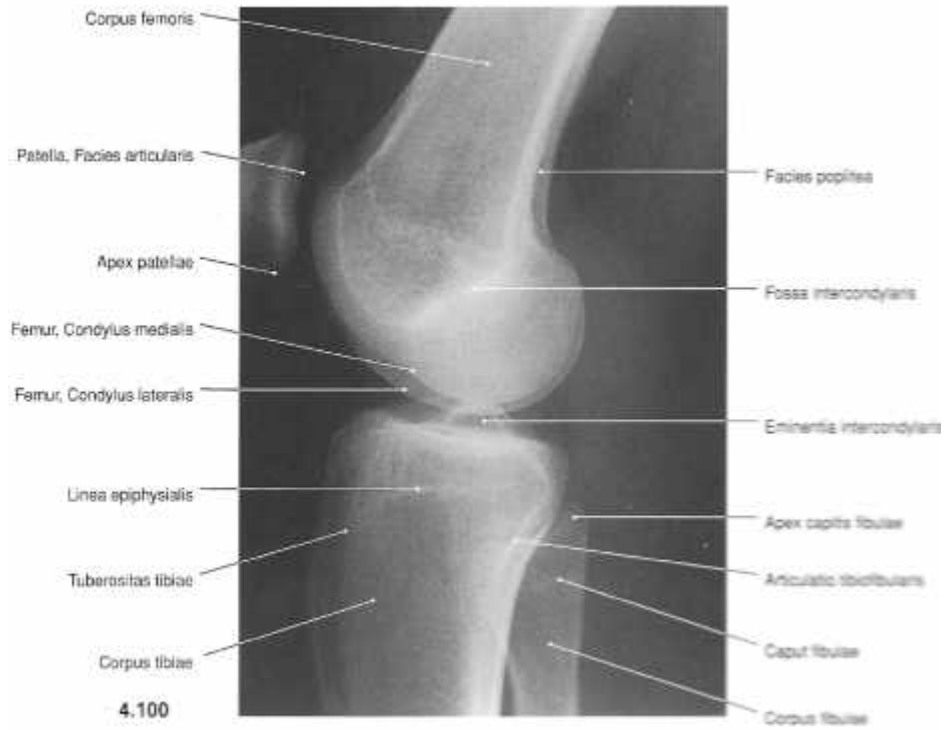
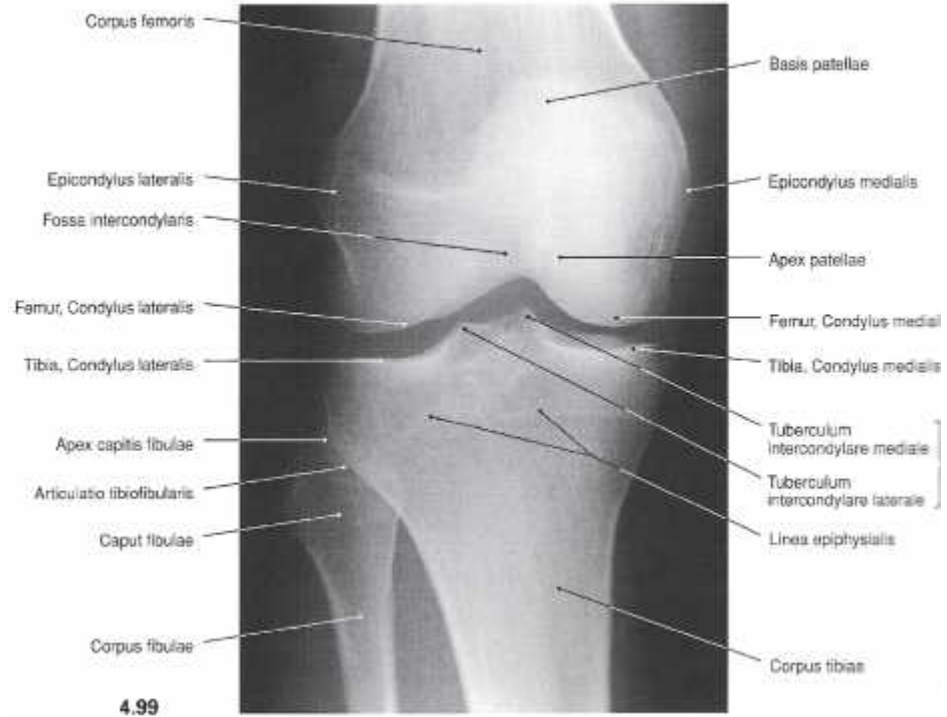
2.9. Direkt Grafi

Kas iskelet sistemindeki patolojileri de erlendirmede kullanılan ucuz ula ılabilir ve basit olan ilk tanı aracıdır. Kemik için ayırıcı tanıda önemli bulgular verir (Çevik, 2020).

Eklem görüntülemesinde ço unlukla ilk ba vurulan ve en yaygın kullanılan yöntemdir (Hayashi ve ark., 2011). Özellikle art. genus'un de erlendirilmesinde ayakta yüklenerek ön-arka ve lateral grafi çekilmelidir (Kellgren ve Lawrence, 1957).

Yumu ak doku lezyonlarının bazılarında basit ama önemli bulgular verir (Çevik, 2020). Meniscus ve ligament gibi eklem içi yapıların de erlendirilmesi için yetersizdir (Kellgren ve Lawrence, 1957).

Literatürde direkt grafi'nin medial PTE de erlendirmede dahaiyi bir yöntem oldu unu ama meniscus e imi ve platoların ayrı ayrı PTE ölçümleri için yetersiz oldu unu bildiren çalı ma vardır (Hudek ve ark., 2009).



ekil 9:Art. genus direkt grafi görüntüsü (Putz ve Pabst, 2006).

3.GEREÇ YÖNTEM

Çalı ma, kesitsel, tanımlayıcı tip bir çalı ma olarak yapılmı tır.

Çalı mada Yakın Do u Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji AD'nda, radyolog tarafından "normal" olarak rapor edilen diz antero-posterior , lateral grafileri ve MR görüntülemeler, meniscus medialis ve meniscus lateralis'in cornu posterior'unun e imi ve posterior tibial e im açısını ölçmek için kullanıldı. Bu görüntüler, retrospektif olarak hastanenin PACS sisteminden Ocak 2021 ile Nisan 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmi olan lateral grafi ve manyetik rezonans görüntüleridir.

Dahil edilme kriterleri;

Hastalar 15 ile 80 ya aralı nda,

skelet geli imini tamamlamı ,

Daha önce herhangi bir yaralanma veya ameliyat kanıtı olmaksızın sa lam menisküslerinin MR görüntüleri dahil edilmi tir.

Dı lanma kriterleri;

Derece II-IV osteoartritin radyolojik kanıtı,

Herhangi bir akut veya kronik meniscus yaralanması,

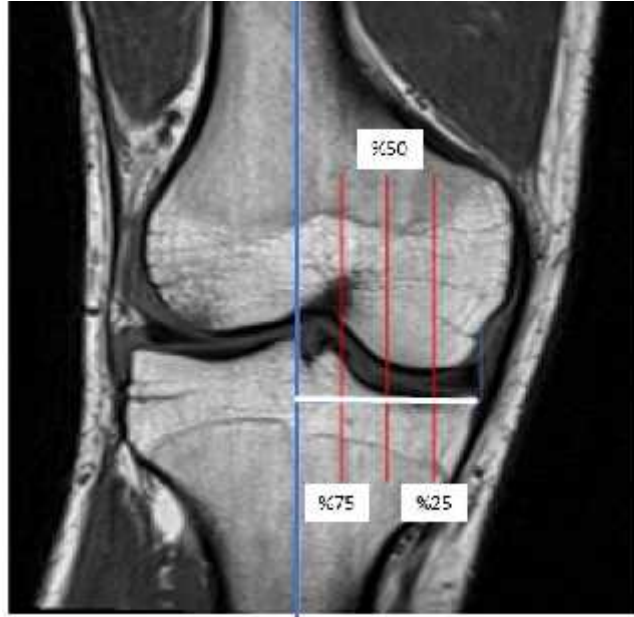
Ayrıca diz eklemine daha önce geçirilmi kırıklar, çoklu ligament yaralanmaları, kollateral ligament yaralanması, ligamentum cruciatum posterior yaralanmaları, posterolateral bölgede yaralanmalar da çalı maya dahil edilmedi,

Ligamentum cruciatum anterius yaralanmaları yalnızca dahil edilme ve dı lama parametrelerinde belirtilen kriterleri kar ılamaları durumunda (çoklu ligament hasarı yoksa, e lik eden kırık bulunmuyorsa) çalı maya dahil edildi.

Tüm tanımlanmı MR görüntüleri için, dahil etme ve hariç tutma kriterlerine uyulmasını sa lamak için elektronik tıbbi kayıtlar kontrol edildi.

Vücut kitle indeksleri, cinsiyet, ya ve ölçüm yapılan dizin bulundu u taraf not edilerek MR'larının coronal, sagittal ve axial görüntüleri Osirix Lite'e aktarıldı.

Öncelikle aktarılan görüntülerin axial kesitte tibial plato merkezi belirlendi. Sabitlenen bu hat sagittal ve coronal kesitlerde de görülebilir hale getirildi. Coronal kesit referans kesit olarak alındı ve bu kesitteki vertikal hat, dizin merkezi olarak kabul edilerek, bu hattın tibial plato medial ve lateral olarak iki parçaya ayrıldı. Daha sonra ikinci bir hat olarak, tibial plato'nun en alt noktasından lateralden mediale horizontal bir hat çizildi ve bu hattın uzunluğunu kaydedildi, bu uzunluğun (dıştan içeriye doğru) %25-%50 ve %75 kesimlik kısımlarından vertikal paralel hatlar çizildi. Daha sonra proksimal tibial anatomik eksen (PTAE) belirlemek için de sagittal kesit kullanıldı ve önden arkaya, 2 cm aralıklı olacak şekilde 2 horizontal çizgi çizildi ve bu iki horizontal çizginin ortasını birleştiren vertikal hat PTAE olarak belirlendi.



ekil 10: Kesitlerin MR görüntüsünde belirlenmesi

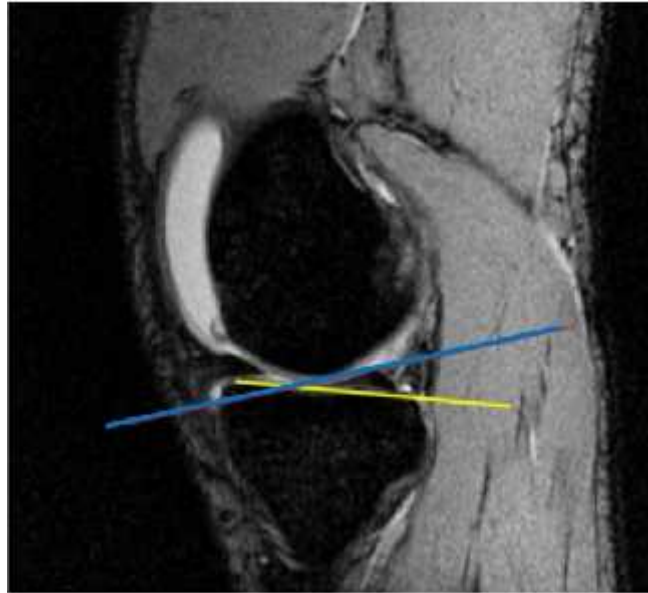
Yine sagittal kesit üzerinde en önden en arkaya çizilen horizontal eksen, tibial plato'yu belirledi. PTAE'e dik bir şekilde çizilen horizontal eksen ile tibial plato arasındaki açı "posterior tibial eğim (slope) açısı" olarak tespit edildi. Tibial plato hattı ile PTAE'e dik olan horizontal eksenin distalinde kalıyorsa "posterior" (-), proksimalinde kalıyorsa "anterior" (+) olarak kaydedildi.



ekil 11: Tibial e im açısının ölçümü

Meniscus e imini tayin etmek için ise, meniscus'ün (medial ve lateral) üst yüzünde en posterior'undan ve en proksimalinden geçen bir çizgi çizildi bu hat ile tibial palateu hattı arasındaki açı kaydedildi. Kombine e im ise kemik ve meniscus e iminin matematiksel toplanması ile hesap edildi.

Medial ve lateral diz kompartmanlarından elde edilen bu slope (kayma) verileri, hastaların cinsiyet ve VK ile karşılaştırıldı.



ekil 12: Meniscus açısının ölçümü

MR ölçümleri yanı sıra, e zamanlı direkt grafi PACS sisteminden seçilerek kemik yapı üzerinden PTAE ölçümü yapıldı. MR verileri ile direkt grafi verileri kayıt edildi.

4.BULGULAR

Otuz iki sağlıklı bireyden 13'ü (%40) kadın, 17'si (%60) erkek idi. Bireylerin yaşları 15-78 arası ve ortalaması 38.78 ± 16.87 idi.

Elde edilen diz MRG'de medial kompartmanın %25'lik, %50'lik, %75'lik sagittal kesitlerinden elde edilen tibial eğim sırasıyla; (Ort±SD); $1.75^\circ \pm 3.18$, $2.24^\circ \pm 2.93$ ve $1.36^\circ \pm 3.22$, lateral kompartmanın %25'lik, %50'lik, %75'lik sagittal kesitlerinden elde edilen tibial eğim sırasıyla; (Ort±SD) $2.53^\circ \pm 2.82$, $2.78^\circ \pm 2.56$, $2.62^\circ \pm 2.61$ olarak ölçüldü.

Dizin lateral kompartmanın %25'lik, %50'lik sagittal kesitlerinden elde edilen meniscus eğimleri sırasıyla; (Ort±SD); $27.31^\circ \pm 1.41$, $27.7^\circ \pm 1.63$ ve $1.36^\circ \pm 3.22$, lateral kompartmanın %25'lik, %50'lik sagittal kesitlerinden elde edilen tibial eğim sırasıyla; (Ort±SD) $28.08^\circ \pm 1.88$, $28.72^\circ \pm 1.54$ olarak ölçüldü.

Dizin medial kompartmanın %25'lik, %50'lik sagittal kesitlerinden elde edilen kombine eğimleri sırasıyla, 29.05 ± 3.80 , 29.94 ± 3.26 , lateral kompartmanın %25'lik, %50'lik sagittal kesitlerinden elde edilen kombine eğimleri sırasıyla, 30.62 ± 2.99 , 31.12 ± 2.84 olarak ölçüldü.

Bireylerin MRG'de tibial platolarının medial ve lateral kompartmanlarında ölçülen tibial, meniscus ve kombine eğim miktarları ile VK, yaş ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkı tespit edilmedi (Tablo1, Tablo 2, Tablo 3).

Tablo 1: Tibial platonun medial kompartmanında %25- %50 ve %75 sagittal kesitlerde tibial, meniscus ve kombine eğimleri

(%)		Medial		Lateral		p level
		Mean±SD	Median	Mean±SD	Median	
Tibial Eğim (%)	25	1.75 ± 3.18	3.02	2.53 ± 2.82	3.27	$p > 0.05$
	50	2.24 ± 2.93	3.05	2.78 ± 2.56	3.5	$p > 0.05$
	75	1.36 ± 3.22	2.8	2.62 ± 2.61	3.5	$p > 0.05$
Meniscus Eğimi (%)	25	27.31 ± 1.41	27.47	28.08 ± 1.88	28.25	$p > 0.05$
	50	27.7 ± 1.63	28	28.72 ± 1.54	28.62	$p > 0.05$
Kombine tibial (meniscus+tibial)	25	29.05 ± 3.80	29.9	30.62 ± 2.99	31.12 ± 2.84	$p > 0.05$
	50	29.94 ± 3.26	30.1	30.87	31.2	$p > 0.05$

Tablo 2:Tibial platonun medial kompartmanında %25- %50 ve %75 sagittal kesitlerde tibial, meniscus ve kombine e imlerin VK 'ne göre de erleri

Vki	%25 MTE	%25 MME	%25 MKE	%50 MTE	%50 MME	%50 MKE	%75 MTE	%75 MME	%75 MKE
<24.99	1.26±3.39	27.36±1.37	28.63±3.80	1.81±3.01	27.51±1.71	29.33±3.23	0.66±3.12	-	0.66±3.12
>25	2.23±32.98	27.25±1.5	29.49±3.86	2.47±2.91	28.07±1.55	30.55±3.26	29.33±3.23	-	29.33±3.23

Tablo 3:Tibial platonun lateral kompartmanında %25- %50 ve %75 sagittal kesitlerde tibial, meniscus ve kombine e imler

Vki	%25 LTE	%25 LME	%25 LKE	%50 LTE	%50 LME	%50 LKE	%75 LTE	%75 LME	%75 LKE
<24.99	2.93±2.34	27.75±1.83	30.69±2.46	3.43±1.87	27.51±1.71	31.19±2.51	3.37±1.72	-	3.37±1.72
>25	2.23±2.98	28.41±1.94	30.55±3.52	2.47±2.91	28.42±1.94	30.54±3.18	2.06±3.24	-	2.06±3.24

Tablo 4:Radyografide ölçülen tibial e im de erlerinin VK 'ne göre da ılımı

Vki	Radyografik Tibial Eğim	
	Mean±SD	Median (min-max)
<24.99 n:17	8.21±1.18	24.02 (20.76-33.06)
>25 n:17	7.71±1.51	25.71 (22.49-31.2)
TOPLAM n=34	7.96±1.36	25.01 (20.76-33.06)

Tablo 5:Radyografide ölçülen tibial e im de erlerinin cinsiyete göre da ılımı

Cinsiyet	Radyografik Tibial Eğim	
	Mean±SD	Median (min-max)
Kadın n=13	8.47±1.49	8.8 (6.3-10.5)
Erkek n=21	7.64±1.2	7.8 (5.3-9.7)
TOPLAM N=34	7.96±1.36	7.85 (5.3-10.5)

Bireylerin direkt radyografide ölçülen tibial platolarının e im miktarları ile VK , ya ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkı tespit edilmedi (Tablo 4, Tablo 5).

5. TARTI MA VE SONUÇ

Art. genus, fleksiyon ve ekstansiyon temelinde hareketlili i olan, stabilitesini eklem kapsülü ve ligamentleri gibi statik yapılar ve kas ve tendonlardan olu an dinamik yapılarla sa layan bir eklemdir. Diz eklemının kinemati i ve biyomekani i, tıp, biyomekanik mühendisli i ve fizik tedavi ve rehabilitasyon gibi bilim alanlarının ara tırma yaptı ı disiplinler arası bir konudur (Bendjaballah ve ark., 1998; Hashemi ve ark.,2008; Chen ve ark., 2015;). Proksimal tibia, lateral ve medial platolara do ru geni ler. Tibial platonun geometrik özellikleri, yüklerin art. genus boyunca iletilme eklini etkiler ve dolayısıyla eklem biyomekani i üzerinde etkili olan faktörlerden biridir (Dejour ve Bonnin, 1994; Beynnon ve ark, 1996). Tibial platonun geometrik özelliklerinden biri posterior tibial e im (PTE)'dir (Dejour ve Bonnin, 1994; Giffin ve ark., 2004). Tibia'nın kemik eklem yüzeyi önden arkaya do ru, yakla ık 10°'lik inferior bir e im gösterir(Dejour ve Bonnin, 1994; Giffin ve ark., 2004). PTE, özellikle gövdenin a ırlık aktarımı sırasında, art. genus'un anterior tibial translasyonu ile do rudan ili kilidir (Torzilli ve ark., 1994; Beynnon ve ark., 2002). PTE; LCA yaralanması, TDA, osteotomi gibi durumlarda önemli rol oynamaktadır(Rodner ve ark., 2006; Brandon ve ark., 2006; Massin ve Gournay, 2006). Literatürde son yıllarda PTE hakkında yapılan çalı malardabir artı gözlenmektedir (Lee ve ark., 2009; Lustig ve ark., 2013; Webb ve ark., 2013).

PTE ölçümü, temel olarak, lateral grafi üzerinde yapılan anatomik i aretlemeler ve bu i aretlemelerin kullanıldı ı farklı yöntemlerle gerçekleştirilir. Radyografik görüntüler kullanılarak yapılan ölçümlerde yumu ak doku de erlendirilmesi yapılamadı ı için meniscus de erlendirmesi yapılamaz. Ayrıca os tibia'nın medial ve lateral platoları superpoze (görüntünün üst üste çakı ması) oldu u için diz biyomekani inde önemli rolü olan MPTE ve LPTE'yiayrı ayrı de erlendirilemez (Ho ve ark., 2017; Jenny ve ark., 2005). Bunun aksine, diz MR'ı ile elde edilen görüntülerle yumu ak dokular da de erlendirilebildi i için, tibial e im ile beraber meniscus e imi de ölçülebilmektedir. Bu özellikler, MRG'yi düz radyografiye kıyasla üstün bir yöntem haline getirir (Kang ve ark., 2017; Kang ve ark., 2016).

Çalı mamızda, 15-78 ya aralı ında bulunan, 21 erkek, 11 kadın toplam 32 sa lıklı birey de erlendirildi. Lateral grafi üzerinde yapılan PTE ölçümlerine ek olarak medial ve lateral kompartmanın ayrı ayrı de erlendirilmesine olanak sa layan MR görüntüleri de kullanıldı.

Hashemi ve ark.'nın, 55 sa lıklı ve 49 LCA hasarı olan birey ile 2010 yılında yaptı ı randomize kontrollü çalı mada, LTE ve MTE' in LCA yaralanması için bir risk faktörü oldu u gösterilmi tir (Hashemi ve ark., 2010). Dejour ve ark.'nın yaptıkları çalı mada, özellikle LTE açısındaki artı mın, ATT'yi artıracası ve buna ba lı olarak LCA yırtılma riskinin de artacağı öne sürülmü tür (Dejour ve ark. 1992). Dejour ve Bonnin, PTE' de ki her 10°'lik artı mın, anterior tibial translasyonda 6 mm artı la ili kili oldu unu bildirmi lerdir (Dejour ve Bonnin, 1994). Elmansori ve ark., artımı meniscus e imin, LCA hasarı için bir risk faktörü oldu unu göstermi tir (Elmansori ve ark., 2017). Hohmann ve ark.'nın 2020 yılında, 325 sa lıklı birey ile gerçekle tirdi i çalı mada, meniscus medialis ve lateralis'in posterior boynuzlarının e imindeki artı ile, PTE'nin azaldı ı ve bu e imin, anterior tibial translasyonu da azaltan bir etkisi oldu u bildirilmi tir (Hohmann ve ark., 2021).

Lustig ve ark., 2013 yılında, diz a rısı ikayeti olan 101 hasta ile yaptıkları çalı mada, meniscus'lardaki e imin, tibial e imi azalttı ı (yatay yöne kaydırdı ı) ve bu hasta grubunda dizin medial kompartmanındaki tibial e imin, lateral kompartmanagöre daha az oldu u bildirilmi tir (Lustig ve ark., 2013).

PTE, total diz artroplastisinde rezeksiyon açısını ve eklemin hareket açıklı ını etkileyebildi i için oldukça önemli bir yere sahiptir ve postoperatif dönemde art. genus kinemati ini etkileyebilir. Ayrıca literatürde, PTE'nin implant fiksasyonunun ömründe de rol oynayabilece ine dair çalı malar bulunmaktadır (Zhang ve ark., 2014; Kim ve ark., 2012)

Cindemir'in 2020 yılında, 212 LCA yaralanması olan ve 181 sa lıklı bireyle retrospektif olarak yaptı ı çalı mada, MRG ile de erlendirdi i PTE ile cinsiyet arasında bir ili ki olmadı ını göstermi tir (Cindemir, 2020). Zhang ve ark., 2014 yılında 80 sa lıklı birey ile üç farklı eksen üzerinden bilgisayarlı tomografi görüntülerini kullanarak PTE açısını de erlendirmi ve sonuçların cinsiyet ile bir

ili kisi olmadı mı bildirmi tir (Zhang ve ark., 2014). Çalı mamızda da bu çalı malara paralel olarak MRG ile de erlendirdi imiz PTE açısının kadın-erkek cinsiyetleri ile anlamlı bir korelasyonu olmadı ı tespit edilmi tir. Bu sonuçların aksine Koh ve ark.'nın 2020 yılında MRG kullanılarak de erlendirilen 511 osteoartritli hastanın, çalı ma sonucunda cinsiyetler arası farklılıkların bulundu u gösterilmi tir (Koh ve ark., 2020). Bir ba ka çalı mada, Hashemi ve ark, 2008 yılında 55 sa lıklı bireyi MRG yöntemi ile de erlendirmi ve çalı mada kadın bireylerin ortalama medial ve lateral tibial e imlerinin, erkeklere göre daha yüksek oldu u, ortalama koronal tibial e imin ise erkeklerde kadınlara göre daha yüksek oldu u bildirilmi tir (Hashemi ve ark., 2008). Çalı mamızdan elde etti imiz sonuçlarda cinsiyete göre fark tespit edilmemesinin, öncelikle örneklemimizin sayısından ve di er çalı malardaki örneklemelerden etnik olarak farklı bir grubun incelenmesinden, kaynaklanıyor olabilece i dü ünçesindeyiz.

Han ve ark.'nın 2014 yılında 535 yumu ak doku hasarı olan hastayla yaptıkları çalı mada, distal femur'da ya a ba lı antropometrik farklılıkların görüldü ünü ancak PTE'de ya a ba lı bir farklılı ının olmadı ı öne sürülmü tür (Han ve ark., 2016). Huang ve ark., 2019 yılında 104 hastayı de erlendirildi i retrospektif çalı mada, LTE'in hasta grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir ekilde yüksek bulundu u ve PTE açısının ya ile ili kisi olmadı ı bildirilmi tir. (Huang ve ark., 2019). Hashemi ve ark.'nın çalı masında da PTE' nin ya ile bir ili kisi olmadı ı sonucuna ula ılmı tır (Hashemi ve ark., 2008). Gerçekle tirdi imiz çalı mada, literatürdeki bu bilgilerle uyumlu bir ekilde, PTE ile ya arasında anlamlı bir ili ki tespit edilmemi tir.

Huang ve ark.'nın, 2019 yılında 52 sa lıklı ve 52 LCA hasarı olan birey ile yapılan retrospektif randomize kontrollü çalı masında, tibial e imin VK ile anlamlı bir ili kinin olmadı ı bildirilmi tir (Huang ve ark., 2019). Literatürde PTE ve VK korelasyonunu inceleyen ba ka çalı mayı rastlanmamı tır. Çalı mamızda da elde etti imiz sonuçların literatürde kar ıla tı ımız çalı mayı destekler nitelikte olmasıyla birlikte, örneklem sayısını arttırarak yapmayı planladı ımız bir sonraki çalı mada, PTE ve VK arasında ili ki tekrar incelenecektir.

Kayabaşı 2018 yılında, osteotomi uygulamasının PTE açısına etkisini araştırmak için, hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemdeki lateral grafi görüntülerini retrospektif olarak incelemiştir. 198 hastanın ameliyat öncesi görüntülerinde yapılmış ölçümlerde, erkeklerde PTE açısının 10.34, kadınlarda ise 9.59 olduğu bildirilmiştir (Kayabaşı, 2018). Bayram 2007 ve 2015 yılları arasında, total diz protez ameliyatı uygulanan 17'si erkek 112'si kadın toplam 129 hastanın 169 lateral diz grafisini retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Çalınan ameliyat öncesi PTE açısının erkek bireylerde 10.2 ± 5.19 , kadınlarda ise 9.1 ± 3.51 olduğu bildirilmiştir (Bayram, 2018).

Insall ve ark. yaptıkları çalışmada, posterior tibial eminens, corpus tibia'ya göre yaklaşık 10° olduğu (Insall ve ark., 1993), Nunley ve ark. ise 5° - 6° olduğu bildirilmiştir (Nunley ve ark. 2012). Literatürde yapılan diğer çalışmalarda ise normal PTE açısı için kabul gören değer 7° 'dir (Faschingbauer ve ark., 2014; Hofmann ve ark., 2017; Hofmann ve ark., 1991).

Çalışma sonuçlarımızda PTE açısı erkek bireylerde 7.64 ± 1.2 , kadınlarda ise 8.47 ± 1.49 derece olarak bulunmuştur. Bu değerler literatürde kabul gören bazı değerler ile uyumaktadır. Literatürde bazı çalışmaların cinsiyete göre ortalama değerleri çalışmamızdaki değerlerden yüksek bulunmuştur (Kayabaşı, 2018; Bayram, 2018). Literatürdeki bu farklı sonuçlar, ölçümün gerçekleştirildiği popülasyonların, çalışmamızdaki gibi sağlıklı bireylerden oluşmamasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Hashemi ve ark.'nın yaptığı vaka kontrol çalışmasında, tibial platonun MTPE ve LTPE eksenlerinde önemli farklılıklar olduğu öne sürülmüştür (Hashemi ve ark., 2008). Koh ve ark. 2019 yılında 511 osteoartritli hasta ile yaptığı çalışmada, sadece kadın bireylerde MPTE'nin LPTE'den, istatistiksel olarak anlamlı şekilde, yüksek olduğu gösterilmiştir (Koh ve ark., 2020). Stijak ve ark., 2008 yılında 66 hasta gerçekleştirdikleri vaka-kontrol çalışmasında, LCA yırtılmış olan hastalarda, LTPE açısı, MTPE açısına göre daha yüksek iken, patellofemoral aralığı olan hastalarda, MPTE'nin LPTE'ye göre daha yüksek bir değere sahip olduğu bildirilmiştir (Stijak ve ark., 2008).

Hohmann ve ark.'nın 2020 yılında, 16-60 yaşları arasında, 194'ü erkek ve 131'i kadın 325 yaşlı bireyin, 162 sol, 163 sağ diz MRG'ni retrospektif olarak incelemiştir. Ayrıca MRG görüntülerini medial ve lateral platonun farklı eksenlerinden de değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda 32 yaşlı bireyin retrospektif MRG ile değerlendirilmiştir. Çalışma grubumuzun yaş aralığı 15-78 olmak üzere 21'i erkek ve 11'i kadın toplam 34 görüntü değerlendirildi.

Yapılan çalışmada %25 medial posterior tibial ekleminin (MPTE) 2.84 ± 3.22 , %25 lateral posterior tibial ekleminin (LPTE) 1.71 ± 2.07 , %25 medial meniscus ekleminin (MME) 27.92 ± 6.88 ve %25 lateral meniscus ekleminin (LME) 27.87 ± 5.69 olarak tespit edilmiştir. MPTE ve LPTE arasında anlamlı bir fark ($p:0.0001$) bulunmasına rağmen MME ve LME arasında anlamlı bir ilişki ($p:0.46$) bulunamamıştır.

Medial bölgenin kombinasyonunu (tibial ve meniscus ekleminin toplanması ile elde edilen değer) için; %25-%50 ve %75'lik sagittal kesitlerde MPTE ve MME ölçülmüştür. Lateral kombinasyonunu için de aynı değerlendirme dizinin lateral kompartmanında gerçekleştirilmiştir. Yaptıkları çalışmada %25 medial kombinasyonunu (MKE) 24.91 ± 7.94 , lateral kombinasyonunu (LKE) 26.05 ± 7.34 olarak hesaplamışlar ve aralarında anlamlı bir korelasyon ($p=0.05$) gözlemlenmiştir.

Çalışmamızda %25 MPTE 1.75 ± 3.18 , LPTE 2.53 ± 2.82 oldu. %25 MME'nin 27.31 ± 1.41 ve %25 LME'nin ise 28.08 ± 1.88 oldu. MME ile LME arasında anlamlı bir fark ($p=0.053$) oldu. Ancak, MPTE ve LPTE arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı. %25 MKE açısı 29.05 ± 3.80 , %25 LKE açısı 30.62 ± 2.99 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ($p=0.011$) gözlemlenmiştir. Sonuçlarımızdan kombinasyonunu açıları uyum göstermektedir. Tibial ve meniscus ekleminin açısında sonuçlarımızın çelişmesinin

sebebini örneklem sayısındaki farktan ve geni bireysel de i kenliklerden olabilece i dü üncesindeyiz.

Hohmann ve ark., %50 MPTE açısını; $2.79^{\circ} \pm 3.07$, LTPE açısını da $1.31^{\circ} \pm 2.76$ oldu unu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ($p=0.0001$) oldu unu bildirmi tir. %50 MME'nin $28.19^{\circ} \pm 6.29$, LME'nin $28.56^{\circ} \pm 4.96$ oldu unu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ($p=0.21$) olmadı nı tespit etmi lerdir. %50 MKE $25.44^{\circ} \pm 7.61$, %50 LKE $27.15^{\circ} \pm 6.28$ oldu unu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon oldu unu gözlemlemi lerdir ($p=0.002$).

Çalı mamızda %50 MPTE açısının $2.24^{\circ} \pm 2.93$, LTPE $2.78^{\circ} \pm 2.56$ oldu unu, %50 MME'nin $27.7^{\circ} \pm 1.63$, LME'nin $28.72^{\circ} \pm 1.54$ derece oldu unu tespit ettik. Aynı zamanda %50 MKE $29.94^{\circ} \pm 3.26$ ve LKE' nin $30.87^{\circ} \pm 2.84$ derece oldu unu ve bu kesitlerdeki ölçümlerin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamaktaydı. Literatürdeki çalı maların meniscus e im açıları ile bizim sonuçlarımız paralellik gösterirken, tibial ve kombine e im sonuçları arasında farklılıklar görülmü tür. Bunun nedeninin de çalı mamızda tespit edilen PTE açılarındaki de erlerden kaynaklı olabilece ini dü ünüyoruz. PTE açısındaki bu farklılı ın da farklı örneklem sayısından kaynaklanıyor olabilir.

Hohman ve ark., %75 MPTE açısının $3.67^{\circ} \pm 3.54$ ve % 75 LTPE açısının $1.94^{\circ} \pm 3.31$, aynı kesitteki MME açısının $27.38^{\circ} \pm 5.96$ ve LME açısının $28.67^{\circ} \pm 5.39$ oldu unu bildirmi lerdir. Bu kesitin MKE açısının $23.34^{\circ} \pm 7.51$ ve LKE $26.76^{\circ} \pm 7.13$ oldu unu ve bu ölçümler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı oldu unu bildirmi tir.

Biz de çalı mamızda %75 MPTE açısının $1.36^{\circ} \pm 3.22$, %75 LTPE açısının da $2.62^{\circ} \pm 2.61$ oldu unu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olmadı nı gözlemledik. Çalı mamızda kullandı ımız MRG'nin %75'lik kesitinde incelemek istedi imizi meniscus'ların sadece liflerini gözlemleyebildi imiz ve bu görüntü meniscus e iminin ölçümü için yeterli olmadı ından meniscus e imini ve bu e ime ba lı olan kombine e im hesaplanamamı tir.

Hohmann ve ark., medial ve lateral bölgedeki tüm kesit ölçümlerinin tibial ve meniscus e im ölçümü sonuçları arasında anlamlı bir fark tespit etmemi lerdir. Bizim çalı mamız da bu sonuçları destekler niteliktedir.

Ulaşılabilen literatürde, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde daha önce tibia ve meniscus eiminin de erlendirildi i bir çalı maya rastlanamamı tır. Çalı mamızda elde edilen sonuçların, devamında planladığımız kullanılan örneklem sayısının arttırılması ve artroplasti endikasyonu olan hastaların da de erlendirilmesi ile, sağlıklı bireylerde ve preoperatif dönemde posterior tibial eim, meniscus eimi ve bu verilerin VK ile ilgisinin araştırılmasının, diz anatomisi ve cerrahisi için önemli bilgiler sağlayabileceğimizi düşünmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

Ahn JH, Bae TS, Kang KS, Kang SY, Lee SH. Ön çapraz ba da medial menisküs arka boynuzunun uzunlamasına yırtılması diz ön stabiliteyi önemli ölçüde etkiler. Amerikan spor hekimli i dergisi, 2011;39(10):2187-2193.

Allen CR, Wong EK, Sakane M et al. Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. J Orthop Res. 2000;18:109–115.

Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Cilt 1, 2.Baskı. Ankara; Güne Tıp Kitapevleri Ltd ti. 2014, s: 22-26, 201-216.

Arifo lu Y. Her Yönüyle Anatomi, 1. Baskı. stanbul: stanbul Tıp Kitabevleri;2016.

Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. Am J Sports Med. 1982;10(2):90-95.

Arnoczky SP: Anatomy of the anterior cruciate ligament. Clin Orthop 1983, 172:19–25.

Bayram S. Total Diz Artroplastisinde Tibial Komponentin Sagital Konumunun Patellofemoral Eklem Üzerine Etkisinin Klinik Ve Radyolojik Olarak ncelenmesi. Sa lık Bilimleri Üniversitesi, Haydarpa a Numune Sa lık Uygulama Ve Ara tırma Merkezi Ortopedi Ve Travmatoloji Klini i, Uzmanlık Tezi, 2018, stanbul (Danı man: Prof. Dr. Hasan Bombacı)

Bendjaballah, M. Z., Shirazi-Adl, A., & Zukor, D. J. Biomechanical response of the passive human knee joint under anterior-posterior forces. Clinical Biomechanics, 1998;13(8), 625-633.

Beynnon B, Yu J, Huston D, Fleming B, Johnson R, Haugh L, Pope MH. A sagittal plane model of the knee and cruciate ligaments with application of a sensitivity analysis. J Biomech Eng. 1996;118:227-39.

Beynnon BD, Fleming BC, Labovitch R, Parsons B. Chronic anterior cruciate ligament deficiency is associated with increased anterior translation of the tibia during the transition from non-weightbearing to weightbearing. J Orthop Res. 2002;20:332-7.

Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming BC. Theeffect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weight bearing and non weig htbearing knee. Am J Sports Med. 1997;25:353-359.

Bilkay, C., et al., Türk Toplumunda Tibia Proksimalinin Morfometrik Özellikleri ve Klinik Önemi. International Journal of Basic and Clinical Medicine, 2016. 4(3).

Boer, JJ, Blankevoort L, Kingma I, Vorster W. In vitro study of inter-individual variation in posterior slope in the knee joint. *Clinical Biomechanics*.2009; 24, 488–92.

Bonin N, Ait Si Selmi T, Donell ST, Dejour H, Neyret P. Anterior cruciate reconstruction combined with valgus upper tibial osteotomy: 12 years follow-up. *Knee* 2004;11(6):431–437.

Bonnin M, Carret JP, Dimnet J, Dejour H. The weight-bearing knee after anterior cruciate ligament rupture: an in vitro biomechanical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1996;3:245-251.

Brandon ML, Haynes PT, Bonamo JR, Flynn MI, Barrett GR, Sherman MF. The association between posterior-inferior tibial slope and anterior cruciate ligament insufficiency. *Arthroscopy*. 2006;22:894-899.

Brindle, T., Nyland, J., & Johnson, D. L. The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *Journal of Athletic Training*, 2001;36(2), 160.

Brodlay J, Fitzpatrick D. Orientation of the Cruciate. lig. intine Sagittal Plane.A Method of Predicting its Length. Change with Flexion. *J. Bonejoint Surg*.1998;70:94-5.

Burç H, Ba al Ö. Spor Yaralanmaları / Diz Yaralanmaları Derman Tıbbi Yayıncılık; 2015.

Burnfield, M. Yürüyü analizi: normal ve patolojik i lev. *Spor Bilimi ve Tıbbi Dergisi*. 2010;9(2):353.

Burstein AH.Biomechanics of the knee. In: Inset JN, editör. *Surgery of the knee*.New York: Churchill Livingstone Inc 1984;21-39.

Cael C. *Functional anatomy*. Philadelphia Lippincott: Williams & Wilkins; 2012.

Calmbach WI, Hutchens M. Diz a rısı ile ba vuran hastaların de erlendirilmesi: bölüm I. Öykü, fizik muayene, radyografiler ve laboratuvar testleri. *Am Hekim*. 2003;68:907-912.

Ceydeli N. *Radyolojik Görüntüleme Tekni i*. 1. Baskı, zmir, Ege Üniversitesi. 2000; 35-55.

Chen, L., Linde-Rosen, M., Hwang, S. C., Zhou, J., Xie, Q., Smolinski, P., & Fu, F. H.The effect of medial meniscal horn injury on knee stability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2015;23(1), 126-131.

Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. A systematised MRI approach to evaluating the patellofemoral joint. *Skeletal Radiol* 2011;40:375-387.

Cindemir E. nterkondiler Çentik Açısı Ve Tibial Slope Açısı Ölçümleri le Ön Çapraz Ba Yaralanması Arasındaki li kinin Manyetik Rezonans Görüntüleme le De erlendirilmesi. T.C. Sa lık Bilimleri Üniversitesi Haseki Sa lık Uygulama Ve Ara tırma Merkezi Radyoloji Klini i, Tıpta Uzmanlık Tezi, 2020, stanbul, (Danı man: E itim Görevlisi Uzm. Dr. Yıldırım Sava).

Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. J Bone Joint Surg Am.1983;65(4):538-47.

Çakmak M.Diz eklemi muayenesi.Çakmak M. :Ortopedik Muayene. stanbul. 1989; 198-203.

ÇEVIK H. B. Kemik ve Yumu ak Doku Lezyonlarının De erlendirilmesinde Temel Radyoloji. 2020;335.

Dejour H, Bonin M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. J Bone Joint Surg 1994; 76 (B): 745-749.

Dejour H, Neyret P, Bonnin M. Monopodal weight-bearing radiography of the chronically unstable knee. In: Jakob R, Staubli H-U (eds) Knee and the cruciate ligaments: anatomy, biomechanics, clinical aspect, reconstruction, complications, rehabilitation. Springer. 1992: 568–76.

DeLee: Knee. In: Bruce D. Beynnon, Robert J. Johnson, Lauren Brown editors. DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine. 2nd ed. Elsevier; 2009;1548-79.

Destici K. Articulatio Genu'nun Morfolojik Özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fak. Dergisi. 2008;15(1):45-48.

Drake R L, Vogl W, Mitchell A W M. Alt ekstremitte, diz eklemi. Yıldırım M. Gray's Anatomi.Ankara: Öncü Basımevi, 2007: 532-533.

Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students: Elsevier/Churchill Livingstone; 2005.

Draper CE, Besier TF, Gold GE, Fredericson M, Fiene A, Beaupre GS, et al. Is cartilage thickness different in young subjects with and without patellofemoral pain? Osteoarthritis Cartilage 2006;14(9):931–7.

Ege R. Diz Anatomisi. Ege R. Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998:27-53.

Elmansori, A., Lording, T., Dumas, R., Elmajri, K., Neyret, P., & Lustig, S. Proximal tibial bony and meniscal slopes are higher in ACL injured subjects than controls: a comparative MRI study. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 25(5), 2017;1598-1605.

Erbagcı H, Gumusburun E, Bayram M, Karakurum G, Sırıkcı A. The normal menisci: in vivo MRI measurements. *Surg Radiol Anat.* 2004;26(1):28-32.

Erdem, E. Eri kin Dizlerinde Ön Çapraz Ba Anteromedial ve Posterolateral Demetlerinin Anatomileri ve Diz Biyomekani ine Etkileri (Kadavra Çalışması), İstanbul Üniversitesi Cerrahpa a Tıp Fakültesi, 2007, İstanbul.

Fairbank TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1948;30(4):664-70.

Faschingbauer M, Sgroi M, Juchems M, Reichel H, Kappe T Can the tibial slope be measured on lateral knee radiographs? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(12):3163-3167.

Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2011;19:82-92.

Fox AJS, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The Human Meniscus: A Review of Anatomy, Function, Injury, and Advances in Treatment. *Clin Anat* 2015;28(2):269-287.

Fulkerson JP, Buuck DA. Disorders of the Patellofemoral Joint. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.1-25.

Gans I, Retzky JS, Jones LC, Tanaka MJ. Epidemiology of Recurrent Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Collegiate Athletic Association Sports: The Injury Surveillance Program, 2004-2014. *Orthop J Sports Med.* 2018;13;6(6).

Gardner, E. R. N. E. S. T., & O'Rahilly, R. O. N. A. N. The early development of the knee joint in staged human embryos. *Journal of anatomy*, 1968;102(Pt 2), 289.

Genin, P., G. Weill, and R. Julliard, The tibial slope. Proposal for a measurement method. *Journal de radiologie*, 1993. 74(1): p. 27-33.

Giffin JR, Vogrin TM, Zantop T, Woo SL, Harner CD. Effects of increasing tibial slope on the biomechanics of the knee. *Am J Sports Med.* 2004;32:376-82.

Goutallier D, Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J. Devenir à plus de 10 ans de 93 ostéotomies tibiales effectuées pour gonarthrose interne sur genu-varum. *Rev Chirurgie Orthop* 1986; 72: 101-113.

Gövsä G, F. SistematiK Anatomi (F. Gövsä Gökmen, Ed.). zmir: zmir Güven Kitabevi. 2003.

Greenfield MA, Scott WN. Atroschopic evaluation and treatment of the patellafemoral joint *Orthop. Clin North America.* 1992;23(4)587-599.

Guermazi A, Burstein D, Conaghan P, Eckstein F, Hellio Le Graverand-Gastineau MP,

Guyton JL. General Principles of Fractures of Lower Extremity. Canale ST (eds). Campbell's Operative Orthopaedics. 10. edition, Missouri, Mosby-Year Book 2003; Volume 3: 2669-2872.

Gürsoy M. nfrapatellar ya yastı ı ödemi ile patellofemoral dizilim bozuklu u ve kondromalazi patellanın ili kisi [Uzmanlık tezi]. zmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Atatürk E itim ve Ara tırma Hastanesi, 2013.

H.K.Lewis. Sutton JB. Ligaments: Their Nature and Morphology, 2nd ed. London ; 1897. 114 p.

Haddad B, Konan S, Mannan K, Scott G. Evaluation of the posterior tibial slope on MR images in diferent population groups using the tibial proximal anatomical axis. Acta OrthopBelg 2012;78(6):757–763.

Han H, Oh S, Chang CB, Kang SB Anthropometric difference of the knee on MRI according to gender and age groups. Surg Radiol Anat 2016;38:203–211.

Hashemi J, Chandrashekar N, Mansouri H, Gill B, Slauterbeck JR, Schutt RC Jr, Dabezies E, Beynnon BD Shallow medial tibial plateau and steep medial and lateral tibial slopes: new risk factors for anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med 2010;38(1):54–62.

Hashemi, J., Chandrashekar, N., Gill, B., Beynnon, B. D., Slauterbeck, J. R., Schutt Jr, R. C., ... & Dabezies, E. The geometry of the tibial plateau and its influence on the biomechanics of the tibiofemoral joint. The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume., 2008;90(12), 2724.

Hayashi D, Guerhazi A, Crema MD, Roemer FW. Imaging in osteoarthritis: what have we learned and where are we going? Minerva medica. 2011;102(1):15-32.
Helms CA. The impact of MR Imaging in sports medicine. Radiology 2002;224:631-5.

Henry DC, Scott N. Anatomy. In: Insall JN (Ed). Surgery of the knee. 3rd edition, New York, Churchill Livingstone, 2001: 13-71.

Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. J Bone Joint Surg 1987; 69 (A): 332-354.

Hirschmann MT, Müller W. Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2015;23:2780-2788.

Ho JPY, Merican AM, Hashim MS, Abbas AA, Chan CK, Mohamad JA. Three-Dimensional Computed Tomography Analysis of the Posterior Tibial Slope in 100 Knees. J Arthroplasty 2017;32(10):3176–3183.

Hofmann AA, Bachus KN, Wyatt RW. Efect of the tibial cut on subsidence following total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1991;269:63–69.

Hohmann E, Bryant A, Reaburn P, Tetsworth K (2011) Is there a correlation between posterior tibial slope and non-contact anterior cruciate ligament injuries? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19(Suppl 1):S109–S114.

Hohmann, E., Tetsworth, K., Glatt, V., Ngcelwane, M., & Keough, N. The posterior horn of the medial and lateral meniscus both reduce the effective posterior tibial slope: a radiographic MRI study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2021;1-8.

Huang M, Li Y, Guo N, Liao C, Yu B. Relationship between intercondylar notch angle and anterior cruciate ligament injury: a magnetic resonance imaging analysis. *Journal of International Medical Research*. 2019;47(4):1602–9.

Hudek R, Fuchs B, Regenfelder F, Koch PP. Is noncontact ACL injury associated with the posterior tibial and meniscal slope? *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:2377–2384.

Hudek R, Schmutz S, Regenfelder F, Fuchs B, Koch PP. Novel measurement technique of the tibial slope on conventional MRI. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:2066–2072.

Insall JN, Windsor RE, Scott WN *Surgery of the knee*, 2nd edn. Churchill Livingstone, New York, 1993.

Ishii Y, Terajima K, Koga Y, Bechtold JE. Screw Home Motion after Knee Replacement. *Clinical Orthopaedics Related Research*.1999;358:181–187.
istanbul: istanbul tip kitabevleri; 2016. 10-80.

Jenny JY, Boeri C, Ballonzoli L, Meyer N (2005) Difficulties and reproducibility of radiological measurement of the proximal tibial axis according to LeVigne. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;91(7):658–663.

Johannsen AM, Civitarese DM, Padalecki JR, Goldsmith MT, Wijdicks CA, LaPrade RF. Qualitative and quantitative anatomic analysis of the posterior root attachments of the medial and lateral menisci. *Am J Sports Med* 2012;40(10):2342–7.

Joint Imaging. Philadelphia: Elsevier Publishers, 2005:357-445.

Jojima H, Whiteside LA, Ogata K. Effect of tibial slope or posterior cruciate ligament release on knee kinematics. *Clin Orthop Rel Res*. 2004;426:194–8.

Julliard R, Genin P, Weil G, Palmkrantz P. La pente tibiale fonctionnelle médiane. *Rev Chirurgie Orthop* 1993; 79: 625-634.

Kang KT, Kim SH, Son J, Lee YH, Kim S, Chun HJ. Probabilistic evaluation of the material properties of the in vivo subjectspecific articular surface using a computational model. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2017;105(6):1390–1400.

Kang KT, Son J, Kwon OR, Baek C, Heo DB, Park KM, Kim HJ, Koh YG. Morphometry of femoral rotation for total knee prosthesis according to gender in a Korean population using threedimensional magnetic resonance imaging. *Knee* 2016;23(6):975–980.

Kayaba ı N.Proksimal Tibia Medial Açık Kama Osteotomilerinde Tespit için Kullanılan Bloklü Plakların Posterior Tibial E im Açısına Etkisi. Kocaeli Üniversitesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, 2018, Kocaeli, (Danı man: Prof. Dr. Cumhuriyet Kesemenli).

Keen H, et al. Imaging in osteoarthritis. *Rheumatic diseases clinics of North America*.2008;34(3):645-87.

Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1957;16(4):494-502. Epub 1957/12/01.

Kim KH, Bin SI, Kim JM. The correlation between posterior tibial slope and maximal angle of flexion after total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2012;24(3):158–163.

Kim SJ, Kim DW, Min BH. Discoid lateral meniscus associated with anomalous insertion of the medial meniscus. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;(315):234-7.

Koh, Y. G., Nam, J. H., Chung, H. S., Chun, H. J., Kim, H. J., & Kang, K. T. Morphometric study of gender difference in osteoarthritis posterior tibial slope using three-dimensional magnetic resonance imaging. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2020;1-6.

Konez O, Manyetik Rezonans Görüntüleme Temel Bilgiler,2016.

Kostogiannis I, Swärd P, Neuman P, Fridén T, Roos H (2011) The influence of posterior-inferior tibial slope in ACL injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19:592–597 .

Langman’s Medical Embryology, 14e, T.W. Sadler, 2018;p167-178.

LaPrade CM, Ellman MB, Rasmussen MT, James EW, Wijdicks CA, Engebretsen L, LaPrade RF. Anatomy of the Anterior Root Attachments of the Medial and Lateral Menisci. A Quantitative Analysis. *Am J Sport Med* 2014;42(10):2386–92.

Lee, Y. S., Kim, J. G., Lim, H. C., Park, J. H., Park, J. W., & Kim, J. G. The relationship between tibial slope and meniscal insertion. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 2009;17(12), 1416-1420.

Lippert LS. *Clinical Kinesiology and Anatomy* (5th ed.). USA: F.A. Davis Company. 2011.

Lustig, S., Scholes, C. J., Leo, S. P., Coolican, M., & Parker, D. A. Influence of soft tissues on the proximal bony tibial slope measured with two-dimensional MRI. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2013;21(2), 372-379.

Lyn E, Pallin D, Antosia RE. Diz ve alt bacak. içinde: Marx, JA ed. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice , 6. baskı. St. Louis: Mosby; 2006: 770-796.

Magee DJ. Orthopaedic Physical Assessment. Knee, (4th ed): 2002, 661-764.

Magee, D.J., Knee, in Orthopedic Physical Assessment. 2013. p. 765 - 859.

Makris, E. A., Hadidi, P., & Athanasiou, K. A. The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*, 32(30), 2011.7411-7431.

Markolf KL, Kochan A, Amstutz HC. Measurement of knee stiffness and laxity in patients with documented absence of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66:242-252.

Massin P, Gournay A. Optimization of the posterior condylar offset, tibial slope, and condylar roll-back in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006;21:889-96.

Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy (5th ed.). USA: Lippincott Williams & Wilkins. 2005.

Moore KL, Persaud TVN. Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. 1. Baskı. Editörler Yıldırım M, Okar B, Dalçık H. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2002. 411- 413.

Moore KL. Clinically Oriented Anatomy, 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992.

Moore TM, Harvey JP. Roentgenographic measurement of tibial-plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg* 1974; 56 (A): 155-160.

Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Mosby. 2002.

Nunley RM, Ellison BS, Zhu J, Ruh EL, Howell SM, Barrack RL. Do patient-specific guides improve coronal alignment in total knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(3):895–902.

Oyar O, Gülsoy U, Tıbbi görüntüleme fiziği, 1. baskı, Ankara, Rekmay Ltd, 2003.

Ozan H. Anatomi Review. İstanbul: Klinisyen Tıp Kitabevi; 2006.

Ozan, H. Ozan Anatomi, 2. Baskı , Ankara , Klinisyenler Kitabevi , 2004;p: 20-24, 127-138.

Örs Ü.Korkusuz P. Diz Embriyolojisi. Diz sorunları, Editör Ege R: 1998, 2:21- 26.

Perry J, Burnfield JM. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. 2nd ed. Thorofare, NJ: Slack Incorporated; 2010.

Petersen W, Tillmann B. Age-related blood and lymph supply of the knee menisci. A cadaver study. Acta Orthop Scand. 1995;66(4):308-12.

Pinar H, Haklar U, Kocabey Y, Tatari H, Erdil M. Menisküs. A ık M, (Editor). Rakel RE. Textbook of Family Medicine E-Book: Elsevier Health Sciences; 2007.

Resnick D. Degenerative Diseases. In: Resnick D, Kransdorf MJ, eds. Bone and Joint Imaging. Philadelphia: Elsevier Publishers, 2005:357-445.

Rodner CM, Adams DJ, Diaz-Doran V, Tate JP, Santangelo SA, Mazzocca AD, Arciero RA. Medial opening wedge tibial osteotomy and the sagittal plane: the effect of increasing tibial slope on tibiofemoral contact pressure. Am J Sports Med. 2006;34:1431-41.

Sanders TI, Maradit Kremers H, Bryan Aj. Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: a 21-year population-based study. Am J Sports Med. 2016;44(6):1502–1507.

Sargon MF. Anatomi akıl notları. 2. Baskı: 2015.

Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. Thieme Atlas of Anatomy, 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2006.

Sebik A Patellofemoral eklemin anatomisi ve biyomekanik özellikleri. Acta Orthop Traumatol Turc, 2004;29(5):351-356.

Seon JK, Gadikota HR, Kozanek M, Oh LS, Gill TJ, Li G. The effect of anterior cruciate ligament reconstruction on kinematics of the knee with combined anterior cruciate ligament injury and subtotal medial meniscectomy: an in vitro robotic investigation. Arthroscopy. 2009;25:123-130.

Shoemaker SC, Markolf KL. The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee:effects of partial versus total excision. J Bone Joint Surg Am.1986;68:71-79.

Shybut TB, Vega CE, Haddad J. Effect of lateral meniscus root tear on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Am J Sports Med. 2015;43:905–911. Smigielski R, Becker R, Zdanowicz U, Ciszek B. Medial meniscus anatomy- from basic science to treatment. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2015;23(1):8-14.

- Smillie, LS. Injuries of the Knee Joint, Churchill Livingstone Edinburgh London 1978.
- Snell RS. Clinical Anatomy (9th ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins. 2012.
- Snell, R.S. Tıp Fakültesi Öğrencileri için Klinik Anatomi (5.Baskı). (M. Yıldırım, Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri & Yüce Yayın, 1998.
- Song GY, Liu X, Zhang H et al. Increased medial meniscal slope is associated with greater risk of ramp lesions in noncontact anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2016;44:2039–2046.
- Sonzogni JJ. Examining the injured knee. *Emerg Med* 1996;28:76-86.
- Spindler K.P., Schils J.P., Bergfeld J.A., et al: Prospective study of osseous, articular, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament injuries by magnetic resonance imaging and arthroscopy. *Am J Sports Surg* 1993; 21: 551–557.
- Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice (40th ed.). Spain: Churchill Livingstone. 2008.
- Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 40 ed. Spain: Elsevier Limited; 2016.
- Standring, S., Ellis, H., & Healy, J. C. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 2008;2554-2556.
- Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McDowell I, Cwinn AA, Smith NA, et al. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA* 1996;275:611-5.
- Stijak, L., Herzog, R. F., & Schai, P. Is there an influence of the tibial slope of the lateral condyle on the ACL lesion?. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 2008;16(2), 112-117.
- Stoller, David W., ed. Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine. Vol. 1. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- Suetens P. Fundamentals of Medical Imaging. Cambridge University Press. 2009; 80-107.
- Sutton JB. Ligaments: Their Nature and Morphology, 2nd ed. London: H.K. Lewis; 1897. 114 p.
- Taner, D., Sancak, B., Akıt, D., Cumhuri, M., İgi, S. ve diğerleri Fonksiyonel Anatomi, Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Ankara: Hekimler Yayın Birliği. 2003.
- Thompson C, Floyd RT. Manual of Structural Kinesiology: McGraw-Hill Education; 2011.

Torzilli PA, Deng X, Warren RF. The effect of joint-compressive load and quadriceps muscle force on knee motion in the intact and anterior cruciate ligament-sectioned knee. *Am J Sports Med.* 1994;22:105-12.

Travascio, F., & Jackson, A. R. The nutrition of the human meniscus: a computational analysis investigating the effect of vascular recession on tissue homeostasis. *Journal of biomechanics*, 2017;61, 151-159.

Tubbs RS. *Pelvic Girdle and Lower Limb. çinde: Standring S. Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice.* 41st ed. Philadelphia: Elsevier Limited, 2016:1316-1451.

Üstün EE. *skelet Sistemi Radyolojisi.* 1. baskı. zmir: zmir Güven Kitabevi; 2003;542-54.

Van Dommelen, B. A., & Fowler, P. J. *Anatomy of the posterior cruciate ligament: a review.* *The American journal of sports medicine*, 1989;17(1), 24-29.

Vedi, V., Spouse, E., Williams, A., Tennant, S. J., Hunt, D. M., & Gedroyc, W. M. W. Meniscal movement: an in-vivo study using dynamic MRI. *The Journal of bone and joint surgery.* British volume, 1999;81(1), 37-41.

Veltri, D. M., & Warren, R. F. Posterolateral instability of the knee. *Instructional course lectures*, 1995;44, 441-453.

Webb, J. M., Salmon, L. J., Leclerc, E., Pinczewski, L. A., & Roe, J. P. Posterior tibial slope and further anterior cruciate ligament injuries in the anterior cruciate ligament-reconstructed patient. *The American journal of sports medicine*, 2013;41(12), 2800-2804.

Wordeman SC, Quatman CE, Kaeding CC, Hewett TE. In vivo evidence for tibial plateau slope as a risk factor for anterior cruciate ligament injury: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2012;40(7):1673–1681.

Yıldırım M. *nsan Anatomisi 7.Baskı.* Nobel Tıp Kitapevleri, stanbul. 2012. 978-975-420-888-7;112-113.

Yıldırım M. *nsan Anatomisi, Genel Anatomi Lokomotor Sistem,* Nobel tıp kitapevleri, 2006;s.51-177.

Youm, Y.-S., et al., Relationship between Muroid Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament and Posterior Tibial Slope in Patients with Total Knee Arthroplasty. *Knee Surgery & Related Research*, 2016. 28: p. 34.

Yue, B., et al., Differences of knee anthropometry between Chinese and white men and women. *The Journal of arthroplasty*, 2011. 26(1): p. 124-130.

Zantop W, Petersen J, Sekiya V, Musahl F. Fu; Anterior Cruciate Ligament Anatomy and Function Relating to Anatomical Reconstruction. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthroscopy* 2006; 982–992.

Zhang Y, Wang J, Xiao J, Zhao L, Li ZH, Yan G, Shi ZJ Measurement and comparison of tibial posterior slope angle in diferent methods based on three-dimensional reconstruction. *Knee* 2014;21(3):694–698.

Ek 1



**YAKIN DO ĞU ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

ARAŞTIRMA PROJESİNİN DEĞERLENDİRİME RAPORU

Toplantı Tarihi: 29.04.2021

Toplantı No: 2021/90

Proje No: 1314

Yakın Do Ğu Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Sevda Lafçı Fahrio Ğlu'nun sorumlu araştırmacısı oldu Ğu, YDU/2021/90-1314 proje numaralı ve **"Meniscus medialis ve meniscus lateralis'in cornu posterior'u ve posterior tibial eğim arasındaki ilişkinin incelenmesi: Direkt grafi ve MR çalışması"** başlıklı proje önerisi kurulumuzca online toplantıda de Ğerlendirilmiş olup, etik olarak uygun bulunmuştur.


Prof. Dr. Rüştü Onur

Yakın Do Ğu Üniversitesi

Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Özgeçmi

Adı	skender	Soyadı	Yılmaz
Do um Yeri	Samanda /Hatay	Do um Tarihi	22/07/1997
Uyru u	TC	Tel	05338844923
E-mail	yilmaziiskender@gmail.com		

E itim Düzeyi	Mezun Oldu u Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek lisans	Yakın Do u Üniversitesi	2021
Lisans	Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi	2019
Lise	Yüksel Acun Anadolu Lisesi	2015

Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre(Yıl-Yıl)
Ara tırma Görevlisi	Yakın Do u Üniversitesi	2019-2021

Yabancı Dilleri	Okuduunu Anlama	Konuma	Yazma
Arapça	iyi	Çok iyi	iyi
İngilizce	Orta	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınavı Notu
YDÜ Lisansüstü Yabancı Dil Sınavı
81

	Sayısal	Elektiflik	Sözel
ALES Puanı	66,85525	60,67960	52,22537

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office	Çok iyi