



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
METİN SABANCI BALTALİMANI KEMİK HASTALIKLARI
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINA EŞLİK EDEN MENÜSKÜS
YIRTIKLARININ GELİŞİMDE DİZ ANATOMİSİ ROL OYNAR MI?:
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME ÇALIŞMASI

Dr. Ömer Faruk YILMAZ

İSTANBUL, 2020



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
METİN SABANCI BAL TALİMANI KEMİK HASTALIKLARI
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

N ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINA EŞLİK EDEN MENÜSKÜS
YIRTIKLARININ GELİŞİMDE DİZ ANATOMİSİ ROL OYNAR MI ? :
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME ÇALIŞMASI

Dr. Ömer Faruk YILMAZ

Tez Danışmanı: Op. Dr. Evren AKPINAR

Yardımcı Tez Danışmanı: Doç. Dr. Engin ÇETİNKAYA

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL, 2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim döneminde; tecrübe ve bilgisini aktararak, kendine güvenen, iyi bir uzman olarak yetişmemde büyük katkıları olan hastanemiz Başhekimi Prof. Dr. Mehmet Akif Kaygusuz'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Kliniğinde çalışma şansı yakaladığım, eğitimim sırasında bana her konuda destek olan saygıdeğer Doç. Dr. Mehmet Fırat Yağmurlu hocama teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin hazırlanmasında bana büyük destekleri olan, her türlü konuda sabırla yardımını esirgemeyen, değerli ağabeylerim ve tez danışmanlarım Op. Dr. Evren Akpınar ve Doç. Dr. Engin Çetinkaya'ya sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bilgi ve deneyimlerini her fırsatta bizlere aktararak, yetişmemde katkıları olan değerli hocalarım ve ağabeylerim; Prof. Dr. Kahraman Öztürk, Prof. Dr. Yavuz Selim Kabukçuoğlu, Doç. Dr. Bilal Demir, Doç. Dr. Timur Yıldırım, Doç. Dr. Kubilay Beng, Doç. Dr. Akif Albayrak, Doç. Dr. Avni İlhan Bayhan, Doç. Dr. Mehmet Bülent Balioğlu, Doç. Dr. Umut Yavuz, Doç. Dr. Sami Sökücü, Doç. Dr. Merter Yalçinkaya, Doç. Dr. Yunus Emre Akman, Doç. Dr. Serkan Aykut, Doç. Dr. Yavuz Arıkan, Doç. Dr. Deniz Kargın, Doç. Dr. Devrim Özer, Doç. Dr. Murat Gül, Doç. Dr. Sinan Erdoğan'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum değerli uzman ağabeylerim; Op. Dr. Yaşar Güneş, Op. Dr. Rahmi Yavuz Önem, Op. Dr. Mehmet Temel Tacal, Op. Dr. Ahmet Mutlu Vural, Op. Dr. Ramadan Öke, Op. Dr. Ümit Selçuk Aykut, Op. Dr. Ferdi Dirvar, Op. Dr. Osman Lapçin, Op. Dr. Ali Öner, Op. Dr. Murat Demiroğlu, Op. Dr. Seçkin Basılğan, Op. Dr. Mehmet Baydar, Op. Dr. Hakan Bahar, Op. Dr. Hüseyin Emre Akdeniz, Op. Dr. Kadir İlker Yıldız, Op. Dr. Murat Özel, Op. Dr. Ayşe Şencan, Op. Dr. Osman Orman, Op. Dr. Osman Nuri Özyalvaç, Op. Dr. Mehmet Selçuk Saygılı, Op. Dr. Turan Bilge Kızılkapan, Op. Dr. Mustafa Akif Aşansu, Op. Dr. Gökhan Pehlivanoğlu, Op. Dr. Ahmet Kulduk, Op. Dr. Cem Albay, Op. Dr. Ethem Ayhan Ünkar, Op. Dr. Murat İpteç, Op. Dr. Vakıf Keskinbıçkı, Op. Dr. Rüstem Halilov, Op. Dr. Muhammed Mert, Op. Dr. Mehmet Özbey Büyükkuşcu ve Op. Dr. Kutalmış Albayrak'a teşekkürlerimi sunarım.

Geçmişte beraber çalışma fırsatı bulduğum ağabeylerim; Op. Dr. Abdi Keskin, Op. Dr. Mehmet Coşkun, Op. Dr. Fatih Arslanoğlu, Op. Dr. Hanifi Üçpunar, Op. Dr. Ahmet Kocabıyık, Op. Dr. Furkan Yapıcı, Op. Dr. M. Coşkun Arslan, Op. Dr. Volkan Gür, Op. Dr. Ahmet Seven can, Op. Dr. Abdülhamit Mısıır, Op. Dr. Bilge Özkan, Op. Dr. İsmet Oral, Op. Dr. Yasin Şahin, Op. Dr. Akay Kırat, Op. Dr. Deniz Akbulut, Op. Dr. Arifjan Hamrayev, Op. Dr. Cem Yetkin, Op. Dr. Süleyman Kasım Taş, Op. Dr. Emre Yılmaz, Op. Dr. Ramazan Hali, Op. Dr. Yakup Alpay, Op. Dr. Mustafa Çukurlu, Op. Dr. Osman Onaç, Op. Dr. Şuayip Akıncı, Op. Dr. Alper İncesoy, Op. Dr. Özgür İsmail Türk, Op. Dr. Emre Turgut, Op. Dr. Atakan Ezici, Op. Dr. Erman Ulu, Op. Dr. Muhammed Bilal Kürk ‘e teşekkürlerimi sunarım.

Aramızdan zamansız şekilde ayrılan Op. Dr. Avşin İbrahim Öztürk ağabeyime ve değerli asistan hekim kardeşim Dr. Kaan Erol’a Allah’tan rahmet ve saygıdeğer ailelerine şükranlarımı sunarım.

Aynı klinikte yıllarca birlikte çalışmaktan gurur duyduğum asistan hekim kardeşlerim Dr. Ahmet Danacı, Dr. Hakan Akgün, Dr. Abdurrahman Aydın, Dr. Murat Önder, Dr. Altar Çolak, Dr. Kerem Şencan, Dr. Ersin Demirkaynak, Dr. Ozan Kaya, Dr. Kemal Berkpınar, Dr. Sefa Selük, Dr. Serkan Doğan, Dr. M. Alptekin Kocaoğlu, Dr. Ümit Burak Alparslan, Dr. Ahmet Akdoğan, Dr. Levent Oğuzhan Demirel, Dr. Berkay Doğan, Dr. Abdurrahim Maimaitiamaier, Dr. Anıl Erbaş, Dr. Cem Karataşlı, Dr. Berk Kıran, Dr. Sercan Bahadır, Dr. Elvin Jafarov , Dr. Mevlüthan Büyük, Dr. Mustafa Kvasoğlu, Dr. Onur Canıgüroğlu, Dr. Abdülbaki Kurt’a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip hiçbir zaman desteğini esirgemeyen ailem; göreve başladığım dönemde aramızdan zamansız şekilde ayrılan babaannem Asiye Yılmaz ve dedem Yaşar Gökoğlu’ a, her zaman manevi olarak destekçim anneannem Zahide Gökoğlu, kız kardeşim Asiye Yılmaz ve eşi Mert Yıldız, benim için her zaman rol model olan, bilgi ve tecrübesini esirgemeyen babam Uğur Yılmaz ve annem Hatice Yılmaz’a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ömer Faruk Yılmaz

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	1
2.1. Tarihçe:	1
2.2. Embriyoloji	2
2.3. Histoloji	3
2.4. Anatomi	4
2.5. Menüsküs Nöroanatomi	5
2.6. Menüsküs Kanlanması ve Beslenmesi	5
2.7. Menüsküs Fonksiyonu	6
2.8. Menüsküs Biyomekaniği	7
2.9. Menüsküs Yaralanmalarının İnsidansı	8
2.10. Menüsküs Yaralanmasına Sebep Olabilecek Mekanizmalar	8
2.11 Menüsküs Yırtıklarının Sınıflaması	8
2.12. Menüsküs Yırtıklarında Klinik Özellikler:	10
2.12.1 Öykü ve yakınma	11
2.13. Menüsküs Görüntüleme Yöntemleri	12
2.13.1 Radyografik İnceleme	12
2.13.2 Bilgisayarlı Tomografi (BT)	12
2.13.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	12
2.14. Menüsküs Yaralanmalarının Tedavisi	13

2.14.1. Konservatif Tedavi	14
2.14.2. Cerrahi Tedavi	14
2.14.2.1. Menüsküs Onarım Endikasyon ve Yöntemleri	14
2.15. KOMPLİKASYONLAR	16
3. HASTALAR ve YÖNTEM	18
3.1 Radyolojik Değerlendirme ve Ölçümler	19
3.1.1. Insall Salvati İndeksi (ISI):	20
3.1.2. Tibia Medial Eğim ve Tibia Lateral Eğim (TME ve TLE):	21
3.1.3 Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi (TT-TGM):	23
3.1.4. Lateral Femoral Kondil Oranı ve Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı (LFKO ve LFKFA):	22
3.1.5. Femorotibial Rotasyon Açısı (FTRA):	25
3.1.6. Tibia Koronal Eğim (TKE):	25
3.1.7. Tibia Eminensia Genişliği ve Tibia Eminensia Genişlik Oranı (TEG ve TEGO):	26
3.1.8. Q Açısı (QA):	27
3.2 İstatistiksel Yöntem	29
4.BULGULAR	30
4.1.MRG Sagittal Ölçümler	30
4.2. MRG Aksiyel Ölçümler	33
4.3. MRG Koronal Ölçümler	34
5.TARTIŞMA	45
6.ÇIKARIM	54
7.KAYNAKÇA	45
8. EKLER	68
EK-1: TUEK Kararı	68
9. ÖZGEÇMİŞ	73
I- Bireysel Bilgiler	73
II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)	73
III- Unvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)	73
IV- Mesleki Deneyimi	73

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar	73
VI- Bilimsel İlgi Alanları	73
VII- Bilimsel Etkinlikleri	73
VIII- Diğer Bilgiler	74



KISALTMALAR DİZİNİ

(°): Derece

(%): Yüzde

(~): Yaklaşık

(mm): Milimetre

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ISI: Insall-Salvati İndeks

TME: Tibia Medial Eğim

TLE: Tibia Lateral Eğim

LFKO: Lateral Femoral Kondil Oranı

LFKFA: Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı

TT-TOM: Tuberositas Tibia Trochlear Oluk Mesafesi

FTRA: Femorotibia Rotasyon Açısı

KTE: Koronal Tibial Eğim

TEG: Tibia Eminensia Genişliği

TEGİ: Tibia Eminensia Genişliği İndeksi

QA: Q Açısı

TT: Tuberositas Tibia

ÖÇB+M: Ön Çapraz Bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması

ÖÇB: Ön Çapraz Bağ yaralanması

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 1: HASTA SEÇİM ALGORİTMASI	19
ŞEKİL 2: MRG DA DEĞERLENDİRİLECEK ÖLÇÜMLER.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
ŞEKİL 3: ISI; A/B ŞEKLİNDE HESAPLANIR. A =PATELLAR TENDON B= PATELLA	20
ŞEKİL 4 : TME: A-B ÇİZGİSİ, MİD SAGİTTAL KESİTTE TİBİA ORTA HATTAN HER İKİ KORTEKSE EŞİT UZAKLIKTAKİ ÇEKİLEN LONGİTUDİNAL ÇİZGİ. C-D ÇİZGİSİ, TİBİA MEDİAL PLATOSUNDAKİ POSTERİOR EĞİMİ OLUŞTURAN ÇİZGİ.....	21
ŞEKİL 5: TLE: A-B ÇİZGİSİ, MİD SAGİTTAL KESİTTE TİBİA ORTA HATTAN HER İKİ KORTEKSE EŞİT UZAKLIKTAKİ ÇEKİLEN LONGİTUDİNAL ÇİZGİ. C-D ÇİZGİSİ, TİBİA LATERAL PLATOSUNDAKİ POSTERİOR EĞİMİ OLUŞTURAN ÇİZGİ.....	22
ŞEKİL 6: MRG' DE TT-TOM ÖLÇÜMÜ.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
ŞEKİL 7 : SAGİTTAL KESİTTE FEMUR LATERAL KONDİLİ. LFKO: A-B/C-B VE LFKFA: A-B ÇİZGİSİ İLE A-D ÇİZGİSİ ARASINDAKİ AÇI ÖLÇÜLEREK HESAPLANIR.	23
ŞEKİL 8: MRG' DE A VE B DOĞRULARI ARASINDA KALAN AÇI FTRA.	25
ŞEKİL 9: TİBİA DİAFİZER AKSİNİN BELİRLENMESİ, A-B P-B DOĞRULARI ARASINDAKİ AÇININ ÖLÇÜLEREK TKE 'NİN HESAPLANMASI [87].	26
ŞEKİL 10: A-B UZUNLUĞU TEG. A-B/C-D ORANI HESAPLANARAK TEGO ÖLÇÜMÜ YAPILIR	26
ŞEKİL 11: Q AÇISININ HESAPLANMASI. 1) PACS'IN ÇAPRAZ BAĞ UYGULAMASI KULLANILARAK KORONAL VE AKSİYEL KESİTLER ÜZERİNDE TT'NİN İŞARETLENMESİ. 2) TT'DAN PATELLA ORTASINA ÇİZİLEN ÇİZGİ. 3) DİSTAL FEMUR LONGİTUDİNAL AKSİNİN (L) ÇİZİLEREK Q AÇISININ HESAPLANMASI.	28

TABLÖLAR LİSTESİ

TABLO 1: HASTALARIN YAŞ, TARAF VE CİNSİYET VERİLERİ.....	30
TABLO 2: DİZ MRG İNCELEMESİNİN SAGİTTAL PARAMETRELERİ	31
TABLO 3 : ISI, TME, TLE, LFKO VE LFKFA ÖLÇÜMLERİNİN BOX-PLOT GRAFİKLERİ	32
TABLO 4: HER İKİ GRUBUN MRG AKSİYEL GÖRÜNTÜLERİNDE ÖLÇÜLEN PARAMETRELER	33
TABLO 5: TT-TGM VE FTRA ÖLÇÜMLERİNİN BOX-PLOT GRAFİKLERİ.....	33
TABLO 6: HER İKİ GRUPTA MRG DA KORONAL GÖRÜNTÜLEME DE ÖLÇÜLEN PARAMETLER.....	34
TABLO 7: KTE, TEG, TEGO VE QA ÖLÇÜMLERİNİN BOX-PLOT GRAFİKLERİ.....	35
TABLO 8: İSTATİKSEL OLARAK ANLAMLI BULUNAN DEĞİŞKENLER İÇİN; LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ VE ODDS ORANLARI HESAPLANMASI.	37
TABLO 9 : ANLAMLI BULUNAN DEĞİŞKENLER İÇİN; ROC ANALİZİ.....	40
TABLO 10: ROC ANALİZİ VERİLERİNİN GRAFİKLERİ.....	41
TABLO 11: ROC ANALİZİ VERİLERİNİN GRAFİKLERİ.....	42
TABLO 12: BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİN TEK YÖNLÜ ANALİZİ.....	43
TABLO 13: ÖÇB +MENÜSKÜS YIRTIKLARILARININ YERLEŞİM YERİNE GÖRE İSTATİKSEL SONUÇLARI ..	44

ÖZET

Amaç: Çalışmamız da ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda menüsküs yırtığı gelişimini yatkınlık sağlayacak anatomik parametrelerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için literatürde gösterilen MRG ölçüm parametreleri kullanılmıştır. Ayrıca anlamlı bulunan parametrelerde, artmış menüsküs yırtığı insidansı ile ilişkili olan eşik değerleri tespit etmeye çalıştık.

Hastalar ve Yöntem: 2012 – 2018 yılları arasında ön çapraz bağ yaralanması tanısı alan ve ameliyat edilen hastalar geçmişe dönük şekilde tarandılar. Hastalar yaş, cinsiyet ve ameliyat oldukları taraf verileri kaydedildi. Toplam 1294 hastadan; Hastalardan çoklu bağ yaralanması olanlar, eş zamanlı olmayan yaralanmalar, kronik yaralanması olanlar, geçirilmiş diz ameliyatı olanlar, konjenital veya kazanılmış diz deformitesi olanlar, diz çevresi kırık öyküsü, dizde tümör veya enfeksiyon varlığı, dosyasında eksikleri olan ve ulaşılamayan hastalar ile ameliyat notlarındaki tanısı farklı olan hastalar dışlandı. Çalışmaya toplamda 266 hasta ile devam edildi. Ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması olan 133 hasta çalışma grubumuzu oluştururken, izole ön çapraz bağ yaralanması olan 133 hasta ise kontrol grubunu oluşturdu. Hastaların travma sonrası çekilen MRG’lerinde aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerde literatürde belirtilmiş parametreler ölçüldü. Sagittal kesitte; Insall-Salvati İndeks (ISI), Tibia Medial Eğim (TME), Tibia Lateral Eğim (TLE), Lateral Femoral Kondil Oranı (LFKO), Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı (LFKFA), Aksiyel kesitte; Tuberositas Tibia Trohlear Oluk Mesafesi (TT-TOM), Femorotibial Rotasyon Açısı (FTRA), Koronal kesitte; Koronal Tibial Eğim (KTE), Tibial Eminensia Genişliği (TEG), Tibial Eminensia Genişlik İndeksi (TEGİ), Q Açısı (QA) ölçümleri yapıldı. Menüsküs yaralanması bulundukları tarafa göre ve ayrıca menüsküs yırtık bölgesine göre ameliyat notlarından bakılarak kaydedildi. Her iki grup verileri istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hasta ve kontrol grubu arasında yaş dağılımları benzerdi($p=0,370$). Gruplara göre ameliyat edilen taraf oranları farklılık göstermektedir ($p=0,013$). Ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması olan grupta sagittal MR görüntülemesinde ölçülen; ortalama ISI değeri $0,81\pm0,24$ ($p<0,001$), ortalama TME

değeri $7,5\pm1,7$ ($p=0,037$) ortalama TLE değeri $7,5\pm2,1$ ($p=0,013$), ortalama LFKO değeri $0,66\pm0,03$ ($p<0,001$), ortalama LFKFA değeri $88,7\pm2,2$ ($p<0,001$) olarak bulundu. Aynı parametreler kontrol grubunda şu şekilde saptandı; ISI $0,96\pm0,17$, TME $7,0\pm2,0$, TLE $6,8\pm2,2$, LFKO $0,64\pm0,03$, LFKFA $86,4\pm3,1$. Hasta grubunda aksiyel MRG görüntülemelerinde ölçülen; ortalama TT-TOM değeri $9,6\pm3,4$ ($p=0,048$), ortalama FTRA $7,0\pm2,9$ ($p<0,001$) değeri, Aynı parametreler kontrol grubunda şu şekilde saptandı; TT-TGM $8,8\pm3,7$, FTRA $4,1\pm3,9$, Hasta grubunda koronal MRG görüntülemesinde ölçülen; ortalama, KTE değeri $5,4\pm1,0$ ($p<0,001$), TEG değeri $10,8\pm1,0$ ($p<0,001$) TEGİ değeri $0,14\pm0,02$ ($p<0,001$), QA değeri $10,9\pm3,3$ ($p<0,001$) olarak bulundu. Aynı parametreler kontrol grubu için şu şekilde saptandı, KTE $4,0\pm1,3$, TEG $11,8\pm1,0$, TEGO $0,12-0,24$, QA $7,2\pm3,6$ olarak bulundu.

Çıkarımlar: MRG ‘da ölçülen; ISI, TEG, TEGİ ‘in düşük olması, TME, TLE, LFKO, LFKFA, TT-TOM, FTRA, KTE ve QA parametrelerin ise yüksek olması ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanmasında rol oynayabileceğini gösterdik. Ayrıca çalışmamızda ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması yatkınlık oluşturacak eşik değerleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Menüsküs yırtığı, distal femur morfolojisi, distal tibia morfolojisi, manyetik rezonans, ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanma tipleri

ABSTRACT

Purpose: In our study, we aimed to evaluate the anatomical parameters that will predispose the development of meniscus rupture in patients with anterior cruciate ligament injury. For this, MRI measurement parameters shown in the literature are used. In addition, we tried to determine the threshold values associated with the increased incidence of meniscus rupture in the parameters that were found significant.

Patient And Method: Patients diagnosed with anterior cruciate ligament injury and operated between 2012 and 2018 were screened retrospectively. Patients' age, gender, and the side data to which they operated were recorded. From a total of 1294 patients; Patients with multiple ligament injuries, asynchronous injuries, chronic injuries, those with previous knee surgery, those with congenital or acquired knee deformity, history of knee fractures, tumor or infection in the knee, patients with deficiencies in the file and the diagnosis in the surgical notes. patients were excluded. The study was continued with a total of 266 patients. While 133 patients with meniscus injury accompanying anterior cruciate ligament injury constituted our study group, 133 patients with isolated anterior cruciate ligament injury constituted the control group. The parameters specified in the literature in axial, sagittal and coronal sections were measured in the MRIs taken after trauma of the patients. In the sagittal section; Insall-Salvati Index (ISI), Tibia Medial Slope (TME), Tibia Lateral Slope (TLE), Lateral Femoral Condil Rate (LFKO), Lateral Femoral Condyle Flexion Angle (LFKFA), Axial section; Tuberositas Tibia Trohlear Groove Distance (TT-TGM), Femorotibial Rotation Angle (FTRA), Coronal section; Coronal Tibial Slope (KTE), Tibial Eminensia Width (TEG), Tibial Eminensia Width Index (TEGO), Q Angle (QA) measurements were performed. The meniscus injury was recorded by looking at the surgery notes according to the side they were on and also according to the meniscus rupture region. Data of both groups were evaluated statistically.

Results: Age distributions were similar between the patient and control groups ($p = 0.370$). The rates of operated sides differ according to the groups ($p = 0.013$). Measured in sagittal MR imaging in the group with meniscus injury accompanying anterior cruciate ligament injury; mean ISI value 0.81 ± 0.24 ($p < 0.001$), mean TME

value 7.5 ± 1.7 ($p = 0.037$) mean TLE value 7.5 ± 2.1 ($p = 0.013$), mean LFCO value 0.66 ± 0.03 ($p < 0.001$), mean LFKFA value was found to be 88.7 ± 2.2 ($p < 0.001$). The same parameters were determined as follows in the control group; HEAT 0.96 ± 0.17 , TME 7.0 ± 2.0 , TLE 6.8 ± 2.2 , LFKO 0.64 ± 0.03 , LFKFA 86.4 ± 3.1 . Measured in axial MRI images in the patient group; mean TT-TGM value 9.6 ± 3.4 ($p = 0.048$), mean FTRA 7.0 ± 2.9 ($p < 0.001$) value, The same parameters were determined as follows in the control group; TT-TGM 8.8 ± 3.7 , FTRA 4.1 ± 3.9 , Measured in coronal MRI imaging in the patient group; mean, KTE value 5.4 ± 1.0 ($p < 0.001$), TEG value 10.8 ± 1.0 ($p < 0.001$) TEGO value 0.14 ± 0.02 ($p < 0.001$), QA value 10, It was found to be 9 ± 3.3 ($p < 0.001$). The same parameters were determined as follows for the control group, KTE 4.0 ± 1.3 , TEG 11.8 ± 1.0 , TEGO $0.12-0.24$, QA 7.2 ± 3.6 .

Conclusion: Measured in MRI; We have shown that low ISI, LFKO, LFKFA, TME, TLE, TT-TGM, FTRA, KTE, TEG, TEGO and QA parameters may play a role in meniscus injury accompanying anterior cruciate ligament injury. In addition, in our study, threshold values that would predispose meniscus injury to the anterior cruciate ligament injury with meniscus injury were determined.

Key Words: Types of meniscus injury, distal femur morphology, distal tibia morphology, magnetic resonance, anterior cruciate ligament injury with meniscus injury

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Menüsküs yırtığı yaygın gözlenen ortopedik bir sorundur. Genç popülasyonda önemli bir morbidite nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Çeşitli çalışmalar menüsküs yaralanmasına yol açan risk faktörlerini anlamamıza yardımcı olmuştur[1].Menüsküs yaralanmaları, ön çapraz bağ yaralanmasına %40 ile %68 oranında eşlik etmektedir.[2]–[5] En sık lateral menüsküs yaralanması gözlenmektedir. [6], [7] Ön çapraz bağ ile birlikte olan menüsküs yaralanmalarından sonra denejeratif değişikliklerin geliştiği bilinmektedir. Bu nedenle ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanmalarını tedavi etmek prognoz açısından değerlidir.

Günümüzde menüsküs yaralanmasının olası risk faktörlerinin ortaya konması ve duyarlı kişileri tanımlayabilecek tarama çalışmaları ilgi çekici araştırmalardandır. Çalışmalar ,erkek cinsiyet, 30 yaş altında olup kontak spor aktiviteleri sonrasında medial menüsküs yırtıkları beraberliğini göstermektedir.[8]Ayrıca yaşın ilerlemesi ile birlikte lateral menüsküs yaralanma ihtimali artmaktadır.[9] Literatür de menüsküs yaralanmasına sebep olabilecek anatomik risk faktörler ile ilgili çok fazla çalışma yoktur.

Bu nedenle çalışmamızda ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda eşlik eden menüsküs yırtıklarının anatomik risk faktörleri ile ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık. Diz anatomik morfolojisindeki farklılıkların ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yırtığı hastalığına etkisini ortaya koymayı amaçladık. Bu amaç ile diz eklemi MRG görüntülemelerinde; literatürde tanımlanmış parametreleri inceleyerek, menüsküs yırtığı oluşumuna sebep olan risklerin gösterilmesini araştırmayı planladık. Çalışmamızın hipotezini ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda menüsküs yaralanması eşlik etmesinde diz anatomisindeki farklılıklar etkendir olarak belirledik.

2012 – 2018 yılları arasında ön çapraz bağ yaralanması tanısı alan ve ameliyat edilen hastalar geçmişe dönük şekilde tarandılar. Hastalar yaş, cinsiyet ve ameliyat oldukları taraf verileri kaydedildi. Toplam 1294 hastadan; Hastalardan çoklu

bağ yaralanması olanlar, eş zamanlı olmayan yaralanmalar, kronik yaralanması olanlar, geçirilmiş diz ameliyatı olanlar, konjenital veya kazanılmış diz deformitesi olanlar, diz çevresi kırık öyküsü, dizde tümör veya enfeksiyon varlığı, dosyasında eksikleri olan ve ulaşılamayan hastalar ile ameliyat notlarındaki tanısı farklı olan hastalar dışlandı. Çalışmaya toplamda 266 hasta ile devam edildi. Ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması olan 133 hasta çalışma grubumuzu oluştururken, izole ön çapraz bağ yaralanması olan 133 hasta ise kontrol grubunu oluşturdu. Hastaların travma sonrası çekilen MRG'lerinde aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerde literatürde belirtilmiş parametreler ölçüldü. Sagittal kesitte; Insall-Salvati İndeks (ISI), Tibia Medial Eğim (TME), Tibia Lateral Eğim (TLE), Lateral Femoral Kondil Oranı (LFKO), Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı (LFKFA), Aksiyel kesitte; Tuberositas Tibia Trochlear Oluk Mesafesi (TT-TGM), Femorotibial Rotasyon Açısı (FTRA), Koronal kesitte; Koronal Tibial Eğim (KTE), Tibial Eminensia Genişliği (TEG), Tibial Eminensia Genişlik İndeksi (TEGO), Q Açısı (QA) ölçümleri yapıldı. Menüsküs yaralanması bulundukları tarafa göre ve ayrıca menüsküs yırtık bölgesine göre ameliyat notlarından bakılarak kaydedildi. Her iki grup verileri istatistiksel olarak değerlendirildi.

Çalışmamız vaka – kontrol çalışması olarak planlandı. Kontrol grubunda da aynı parametreler araştırıldı. Kontrol grubu için; hastanemizde ameliyat edilen izole ön çapraz bağ yaralanması olan hastalardan oluşturuldu. Her iki grupta ön çapraz bağ yırtığı mevcut fakat vaka grubunda menüsküs yaralanması mevcut. Kontrol grubunda ise menüsküs sağlam olacak şekilde 133 'er hasta çalışmamıza dahil edilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe:

Literatürde diz eklemine “trokar-endoskopi” ile artroskopi ilk kez uygulayarak, artroskopi terimini tanımlayan ve ilk artroskopi yayını yapan hekim Severin Nordentoft’tur.[10] Japonya’da Dr. Kenji Takagi’nin 1918 yılında kadavra dizlerinde sistoskop kullanarak yaptığı gözlemlerle artroskopi tanınmaya başlamıştır.[10], [11] 1920’de Takagi sistoskopu modifiye ederek ilk artroskopu geliştirmiştir. Modern artroskopinin öncüsü Takagi’nin öğrencisi olan Dr. Masaki Watanabe’dir. İlk artroskopi atlası Watanabe tarafından 1957’de yayınlanmıştır.[10] Dr. Michael Burman’ın 1931 yılında kadavra eklemleri üzerinde yaptığı çalışmalar, artroskopi konusunda yol gösterici temel çalışma olarak kabul görmektedir.[11]. İlk kez 1936 yılında King, köpeklerde periferik menüsküs yırtıklarının tamir edildiğinde iyileşebileceğini gösterdi.[12] Fairbank menisektomi sonrası dizde meydana gelen dejeneratif değişimleri 1948 yılında ortaya koymasına rağmen [13] , 1940–1980 arası, açık total menisektomi, en yaygın yapılan ortopedik ameliyatlardan biri oldu. 1970’li yıllarda, Robert W. Jackson ile Kuzey Amerika’da yaygınlaşan artroskopi, beraberinde, menüsküs lezyonlarının çok daha iyi görüntülenmesi ve sadece hastalıklı kısmın çıkartılmasına imkân vermesi nedeniyle parsiyel menisektomiye getirdi.[14] 1980’li yıllarda Kenneth DeHaven, açık menüsküs tamirlerini yayınladı ve menisektomiye olan üstünlüklerini ortaya koydu.[15] Hiroshi Ikeuchi, 1969 yılında ilk artroskopik menüsküs tamirini yaptı ve bunu 1975 yılında rapor etti [16]. Batı dünyasında ilk artroskopik tamir, 1980 yılında Charles Henning tarafından yapıldı [17].

2.2. Embriyoloji

Alt ekstremite tomurcuğu ilk olarak gestasyonun 4. haftasında görülür ve femur, tibia ile fibula 6. Haftada kırıldak yapıya sahip olmaya başlar. Diz eklemi bu dönemde bir blastomal hücre kitlesi halindedir.[18], [19] Ovulasyon sonrası ilk sekiz haftada embriyolar üzerinde yapılan histolojik çalışmalarda yedi buçuk-sekizinci haftalar arasında diz eklemine erişkin dizine benzer hale geldiği gösterilmiştir.[19] Ayrı bir eklemisel yapının bulunmadığı alt ekstremite tomurcuğu ovulasyon sonrası dördüncü haftada oluşur. Mezenkimal model kırıldaklaşmaya başladığında sonradan diz eklemine oluşturacak olan femur ve tibia arasındaki bölge (femorotibial interzon) belirginleşir. Üç tabakaya ayrılan bu bölgenin birinci ve üçüncü tabakaları femur ve tibiaya ait kondrojenik tabakalardır. İkinci tabaka ise ikisi arasında olup daha az yoğundur. İleride bu tabakadan meniskal yapılar ve çapraz bağlar oluşacaktır.[18], [19] Ovulasyon sonrası yedi buçuk ile sekizinci haftalardaki embriyolarda hem medial ve hem de lateral menüsküsler tanınabilmektedir. Lateral menüsküsteki hücrelerin oryantasyonu medialdekilere oranla son şekillerine daha yakındır. Ovulasyon sonrası sekizinci haftalardaki embriyoların diz eklemlerindeyse menüsküsler kesin olarak tanınabilir. İçerdikleri hücre sayıları da fazladır.[18], [19]

Dizde meniskoligamentöz kompleksin oluşumu embriyonun 8. haftasında olur. Prenatal gelişim süresince her iki menüsküs karakteristik şekillerini kazanır ve hücre sayıları oldukça fazladır. Bu hücreler menüsküsün 1/3 periferinde daha fazladır. Fetal menüsküsün tüm yapısı boyunca damarlar tespit edilebilir. Doğumda menüsküs gelişiminde farklılık gözlenmez, daha sonra postnatal değişiklikler başlar. Temel postnatal değişiklikler; vaskülaritede belirgin azalma, femoral ve tibial epifiz genişlemesiyle orantılı büyüme, büyüme sırasında menüsküslerin tibiofemoral değişiklere uyum sağlamasıdır. Gestasyonel dönemde tamamen kan damarı içeren menüsküsteki bu damarlanma fazlalığı doğum sonrası üçüncü aya kadar devam eder. Üçüncü aydan itibaren menüsküs iç kısmındaki kan damarları kaybolmaya başlar. [20]

Bu durum; endostatin denen vasküler endotelial büyüme faktörü inhibitörünün başlangıçta menüsküsün tamamında düşük miktarda bulunurken üçüncü aydan sonra iç kısımdaki hücreler tarafından daha fazla üretilmesine ve burada endostatin birikmesine bağlıdır.[21].Bu değişikliklerle birlikte menüsküsün hücre içeriği azalır, kollajen içeriği artar. Kan damarları menüsküs periferel bölümlerine lokalize olur. Dış

menüsküs daha çok gelişimsel farklılık gösterir. Histolojik yapıları yük taşıma fonksiyonuna paralel olarak adapte olur. Kollajen liflerinin çoğu dairesel olarak dizilirken bir kısmı radial yönde uzanır. Radial liflerin küçük bir kısmı yönlerini değiştirir ve vertikal olarak menüsküs yapısı boyunca uzanır. Böylece histolojik yapıları yük taşıma fonksiyonuna paralelolarak adapte olur.[22], [23] Bu yapısal şekillenme erken postnatal dönem ile 3 yaş arasında izlenir. Postnatal iskelet gelişimi boyunca yüklenme stresleri ile ilişkili olarak menüsküs yapısındaki kollajen lif yerleşimi devam eder. Onbir yaş civarı menüsküs iç kısmı tamamen avasküler hale gelir. [20] Gestasyonel dönemde gelişen menüsküsün hücre içeriği başlangıçta fazladır ve çekirdek/sitoplazma oranı yüksek hücrelerden oluşur. Hücreler olgunlaştıkça çekirdek/ sitoplazma oranı düşer. Hücre sayısı kademeli azalırken kollajen üretimi artar. Çevresel olarak dizilmeye başlayan kollajen liflerin bu diziliminde eklem hareketinin ve doğum sonrası yüklenmenin önem taşıdığı düşünülmektedir.[19]

2.3. Histoloji

Birçok mezenkimal doku hücreleri gibi hücreler arası bağlantı açısından yoksun olan menüsküs doku hücreleri, hücre membranındaki matriks molekülleri ile bağlantı kurarlar. Menüsküs dokusu fibro kıkırdak yapıda olup büyük oranda ekstra sellular matriks ile görece seyrek ve dağınık konumlanmış hücrelerden oluşur. Az sayıda hücre ve bol miktarda ekstrasellular matriksten oluşan menüsküslerin temel hücre yapısını fibrokondrositler oluşturur ve bunlar hem fibroblast ve hem de kondrosit özelliklerine sahiptir. Başta kollajen olmakla birlikte ekstrasellular matriksin yapım ve devamından sorumludur. Fibrokondrositler yük değişimlerine proteoglikan sentezini değiştirerek cevap verebilen uzun ömürlü hücrelerdir.[24] Menüsküsü oluşturan hücreler; kondrosit, fibroblast ve ara tip morfolojili hücreler olmak üzere 3 tiptir. Ayırım hücre şekillerine, terrotorial matriksin bulunması veya bulunmamasına göre yapılır. Morfolojik olarak fibroblast benzeyen ve menüsküsün dış kısmında yer alan hücreler oval veya iğsi şekildedir. Diğer hücrelerle ve ekstra sellular matriks ile iletişimlerini sağlayan ince uzun sitoplazma uzantıları vardır. Sitoplazmaları boldur ve granüllü endoplazmik retikulum ve golgi aparatı bakımından zengindir. Fibroblast benzeri bu hücrelerin hemen çevresinde perisellular olarak adlandırılan matriks bulunmamaktadır. Dokunun genel

matriksindeki kollajen lifleri bu fibroblast benzeri hücreleri çevrelemektedir. Menüsküsün iç kısmındaki hücreler ise daha yuvarlaktır ve perisellular matriksle çevrilidir. Bu hücreler kondrositlere benzedikleri için fibrokondrosit ya da kondrosit benzeri hücre olarak adlandırılırlar. Tip II kollajen ve bir proteoglikan olan agrekan içeriği göz önünde bulundurulursa menüsküsün bu kısmı hyalin eklem kıkırdığına benzetilebilir. Yüzeysel kısımda yer alan hücreler de menüsküs yapısındaki üçüncü tip hücrelerdir ve fibroblast benzeri hücreler gibi iğsi şekildedir. Ancak daha yassıdır ve uzantıları yoktur. Bu hücrelerin öncü hücreler olabileceği düşünülmektedir. Bu hücrelerin çoğu kan damarlarından uzaktadır ve gıda ve metabolitlerin transportu için matriks boyunca difüzyon işlemine bağlıdır.[25]–[27]

2.4. Anatomi

Menüsküsler, femur kondilleri ile tibia platosu arasında yer alan semisirküler şekilde, fibröz kıkırdaktan oluşan yapılardır. Periferde kalın ve dış bükeydir; merkeze doğru incelirler. Menüsküslerin dış bükey üst yüzeyleri, iç bükey femoral kondillerle eklemleşmelerini kolaylaştırır. Tibial platoya yerleşen alt yüzeyleri ise düzdür. Menüsküslerin bu şekilde eklem yüzeyleriyle uyumlu olmaları sayesinde, eklem hareketleri sırasında sürtünmenin azalması sağlanmaktadır.

Medial menüsküs yarım daire şeklindedir ve C harfine benzer. Medial tibia platosunun yaklaşık olarak $\frac{2}{3}$ ' ünü kaplar ve yaklaşık 3,5 cm boyundadır. Medial menüsküs ön tarafta interkondiler eminensiya ile ön çapraz bağa tutunur. Ortada ise periferik eklem kapsülüne yapışmıştır. Medial menüsküs, tibia ve eklem kapsülü ile laterale göre daha sıkı bağlantılıdır. Arka boynuzu posterior interkondiler alana yapışır ayrıca posterior oblik ligaman ve semimembranosus ile fibröz bantlarla sıkı şekilde tutunmuştur. Orta $\frac{1}{3}$ ' lük kısmı ise eklem kapsülüne yapışmıştır. Bu yapışmanın tibial kısmına koronal ligaman adı da verilir. Medial menüsküsün arka boynuzu ön boynuzla göre yaklaşık iki kat daha geniştir. Ön taraftaki genişliği hemen hemen 8-10 mm iken arkada 16-20 mm' dir.

Lateral menüsküs mediale göre tibiada daha fazla yer kaplar. Ancak medial menüsküs lateralden daha büyüktür. Ön ve arka boynuzları birbirine yakın olduğu için mediale göre daha dairesel yapıdadır. Ön boynuzu area interkondilaris anteriora, ön çapraz bağın yapışma yerinin arka-dış kısmına tutunur. Lateral menüsküs arkada

femoral kondile iki özel bağ ile tutunur. Bunlar arka çapraz bağın pozisyonuna göre isimlendirilir. Arka çapraz bağın arkasında seyreden birincisine lig. Meniscomemorale posterior (Wrisberg) denilir [28], [15]. Diğeri ise Humphry [29] adıyla da bilinen lig. meniscomemorale anteriordur. Bu ligaman arka çapraz bağın önünden gezer. Bu iki bağa popliteus tendonu da yardımcı olur ve lateral menisküsün arka boynuz stabilizasyonu sağlanır. Popliteus tendonu dizin posterolateral köşesinde lateral menisküs ve lateral kapsül arasından oblik olarak gezer. Lateral menisküsün genişliğı medial menisküse göre daha homojendir. Ön ve arka tarafta 5-6 mm olan bu ölçüm orta ksmıda biraz daha kalın olup yaklaşık olarak 7-8 mm'dir. Arka tutunma yeri medial menisküse göre biraz daha öndedir. Lateral menisküs daha hareketlidir ve bu nedenle daha az yaranılır [30]

2.5. Menisküs Nöroanatomisi

Menisküslerin inervasyonunun büyük kısmı tibial sinirin posterior artiküler dalı tarafından sağlanır. Ayrıca safen sinirin dalı olan medial artiküler sinir de medial menisküsün inervasyonuna katkı sağlamaktadır [31]. Merkezi sinir sistemine ulaşan menisküs kaynaklı propriyoseptif bilgi, femurun tibial plato üzerindeki antero posterior translasyonunun derecesini etkileyebilir. Menisküslerin diz eklemine stabilitesine katkıları mekanik özelliklerinin yanı sıra propriyoseptif özelliklerinden de kaynaklanıyor olabilir. İzole menisküs yaranmalarında dizin propriyosepsiyon duyusunda anlamlı derecede azalma olduğu gösterilmiştir.[32], [33]

2.6. Menisküs Kanlanması ve Beslenmesi

Erişkin dizinde menisküsler görece avasküler yapılardır ve kanlanma paterni menisküsün iyileşmesiyle doğrudan ilgilidir. Menisküslerin periferal kısımlarının beslenmesi popliteal arterin dalları olan medial ve lateral, süperior ve inferior genikulat arterlerin dallarının oluşturduğu perimeniskal kapiller pleksus aracılığıyla sağlanır. Menisküslerin periferinde ayrıca sinovyal katlandılar mevcut olup damarsal beslenmeye katkıda bulunurlar. Yalnızca lateral menisküsün posterolateralindeki popliteal hiatusta sinovyal katlandı bulunmaz[34]–[37].

Erişkinde menüsküs, beslenmesi açısından üç zona ayrılır. Dışta kalan üçte birlik alan “kırmızı – kırmızı” zondur ve kanlanması iyidir. “Kırmızı – beyaz” zon olarak adlandırılan orta üçte birlik kısmın kanlanması dış kısma göre daha azdır. En içte yer alan ve hiç kanlanmayan üçte birlik kısım ise “beyaz – beyaz” zondur. Menüsküsün gövde kısmıyla karşılaştırıldığında boynuz kısımlarının kanlanması daha fazladır [38].

2.7. Menüsküs Fonksiyonu

Şok absorpsiyonu, yük taşıma, eklem stabilitesine katkı sağlanması, eklem kayganlaştırılması ve propriyosepsiyon menüsküslerin işlevleri arasında yer alır[39], [40]. Menüsküslerin eklem kıkırdağına göre daha düşük kompresif sertliğe ve geçirgenliğe sahip olması şok absorpsiyonunda rolü olmasıyla ilişkilidir [34]. Menüsküs ağırlığının %70'i su olması nedeniyle menüsküs üzerine gelen kompresif yüklenme sonrası bu su içeriği eklem boşluğuna çıkar. Bunun sonucu olarak da diz eklemi kayganlaştırır ve eklem sıvısının dağılmasını kolaylaştırarak kıkırdağın beslenmesine yardım eder [41]. Menüsküsler, femur ve tibia eklem yüzeyleri arasındaki şekilsel uyumsuzluğu kompanse eder ve tampon görevi görerek femurdan gelen kompresif kuvvetlerin tibia da daha geniş bir alana yayılıp distale iletilmesini sağlar. Menisektomi yapılmış hastalarda kondiller ve plato arası temas oranı artmakta ve birim alana gelen yük miktarı yükselmektedir. Bu durum menisektomi yapılmış hastaların artritik değişimlerini de açıklamaya yardım eder. Menisektomili hastalarda temas oranı yaklaşık olarak %40 oranında artmaktadır. Bu da artritik değişimlere neden olarak gösterilebilir [42]

Menüsküslerin diğer önemli bir fonksiyonu da eklem stabilitesine katkı sağlamaktır. Levy ve arkadaşlarının yaptığı bir kadavra çalışmasında; sadece ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerin, medial menüsküs yırtığı ve ön çapraz bağ yetmezliği bulunan dizlere göre daha stabil olduğunu göstermişlerdir [43].

Menüsküsler yapısında bulunan mekanoreseptörler aracılığıyla, eklem pozisyon duyusuyla ilgili olarak propriyoseptif geri bildirim sağlarlar. Menüsküslerin dizin stabilitesine sağladıkları mekanik katkının yanı sıra propriyoseptif refleks arkı sayesinde işlevsel katkıları da vardır[34], [44], [45].

2.8. Menüsküs Biyomekaniği

Diz eklemінде; sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon, koronal düzlemde abduksiyon ve adduksiyon, transvers düzlemde iç ve dış rotasyon oluşmaktadır. Transvers rotasyon hareketinin merkezi tibianın medial epikondilinden geçer. Dış epikondil iç epikondilin etrafında 20 derecelik bir rotasyon yapar. Fleksiyon hareketinde iç epikondil posteriora doğru döner. Yani tibia iç rotasyon yapar. Femoral lateral kondilin mediale göre daha büyük olması bu rotasyondan sorumludur. Bu hareket şekline dizin “screw home” mekanizması adı verilir [46]. Menüsküsler geometrik şekilleri nedeniyle yük geldiği anda bunu periferde doğru iletirler. Buna bağlı olarak da sirkumferansiyel lifler boyunca gerim güçleri oluşur. Aksiyel yüklenme ile menüsküsler periferde doğru itilir ve ‘hoop stresi’ oluşur. Yük aktarımında lateral menüsküsün medial menüsküse göre rolü daha fazladır. Dize gelen yükün %50 kadarını medial menüsküs taşıyabilirken lateral menüsküste bu oran %70'lere kadar çıkmaktadır[47].Yüklenme esnasında diz fleksiyonuyla birlikte medial menüsküste ön boynuzun ortalama 7,1 mm, arka boynuzun 3,9 mm hareket ettiği ve ortalama 3,6 mm mediolateral doğrultuda lateralize olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada lateral menüsküsün ön boynuzu 9,5 mm, arka boynuzu 5,6 mm yer değiştirmiş ve mediolateral doğrultuda 3,7 mm lateralize olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar, lateral menüsküsün medialden, ön boynuzların da arka boynuzlardan daha hareketli olduğunu göstermektedir. Dizin fleksiyonu sırasında menüsküslerin hareketli olması eklem yapan yüzler arasındaki uyumu arttırırken yaralanmalarını engeller [48]. Medial menüsküsün özellikle posteromedial kısmının daha hareketsiz olması, yırtıkların neden bu bölgede daha çok izlendiğini açıklamaktadır [49].

Menüsküsün bir kısmının ya da tamamının yokluğu noktasal yüklenme basıncını arttırır; mekanik kuvvetlerin değişmesine bağlı olarak erken yıpranma gözlenir. Sağlam menüsküsle karşılaştırıldığında medial temas alanının, %50 menisektomili dizlerde %20, %75 menisektomili dizlerde %35, total menisektomili dizlerde %54 oranında azaldığı gösterilmiştir [50].

2.9. Menüsküs Yaralanmalarının İnsidansı

Güncel literatürde, menüsküs yaralanmalarının insidansı 100.000’de 60-70 civarındadır, erkek/kadın oranı 2.5/1’dir. Menüsküs yırtığı çoğunlukla erkeklerde 20–30 yaş, kadınlarda ise 10–20 yaş arasında görülmektedir. İç menüsküs yırtıkları, dış menüsküs yırtıklarından 3 kat daha fazla saptanmaktadır. 30 yaş altı hastalarda travma, 30 yaş üzeri hastalarda dejeneratif nedenler sıklıkla yırtıklara neden olmaktadır.[51]

2.10. Menüsküs Yaralanmasına Sebep Olabilecek Mekanizmalar

Genç hastalarda görülen menüsküs yırtıkları çoğunlukla spor yaralanmalarıyla bağlantılıdır. Bu hasta grubunda menüsküste yırtık oluş mekanizması genellikle yük altındaki ekstremité diz fleksiyon yaparken rotasyon oluşturacak kuvvetlerin uygulanmasıdır. Ayrıca menüsküs yırtığına sıklıkla ön çapraz bağ rüptürü ya da osteokondral yaralanmalar da eşlik edebilir [52], [53].

2.11 Menüsküs Yırtıklarının Sınıflaması

Menüsküs yırtıkları etyolojisine, yırtık tipine, damarlanmasına ve lokalizasyonuna göre sınıflandırılabilir. Etiyolojiye göre; normal menüsküsün travmaya uğraması sonucu oluşan akut yırtıklar ya da anormal menüsküye normal yüklenmeler sonrasında oluşan dejeneratif yırtıklar olarak ayrılabilir. Travmatik yırtıklar çoğunlukla 10-40 yaş arasında, aktif kişilerde olur. Dejeneratif yırtıklar ise genelde 40 yaş üzerinde izlenir. Bu tip yırtıklar sıklıkla dizde kıkırdak ve kemik dokuların diğer dejeneratif değişiklikleri ile beraberdir. Yırtık tipine göre; longitudinal, horizontal, oblik, radial, flep tarzı, kova sapı, kompleks olarak tanımlanabilir. Morfolojilerine ve lokalizasyonlarına göre menüsküs yırtıklarının birçok sınıflaması yapılmıştır. Morfolojik olarak meniskal yırtıklar tibia platosu ile bulundukları konumuna göre; vertikal (platoya dik) veya horizontal (platoya paralel) olarak tanımlanırlar. Vertikal yırtıklar longitudinal veya radial (transvers) olabilir. Oblik veya flep yırtıklar vertikal ve horizontal yırtılmaların bir kombinasyonu şeklindedir. Sık görülen bazı yırtık şekillerine kova sapı veya papağan gagası gibi özel

tanımlayıcı isimler verilmiştir. Kompleks yırtıklar burada tanımlanan iki veya daha fazla örneğin bir arada olduğu yırtıklardır [54].

Robert W. Metcalf ve arkadaşları menüsküs yırtıklarının görülme sıklığını şu şekilde bildirmişlerdir [55]

1. Oblik yırtıklar %45
2. Vertikal longitudinal yırtıklar %36
3. Dejenere yırtıklar %12
4. Radial (transvers) yırtıklar %3
5. Horizontal yırtıklar %3
6. Değişik (diskoid, menüsküs kisti) %1

Cooper tarafından yapılan sınıflamada menüsküsler arka, orta ve ön olarak 3 kısma ayrılır. Medial menüsküsün arka bölümünden başlayarak saat yönünde A'dan F'ye kadar isimlendirilir. Meniskokapsüler bileşkeden de merkeze doğru üç bölgeye ayrılır [56]. Longitudinal yırtıklar genelde menüsküs posterior bölgesinde görülürler. Yırtık, menüsküs kenarına paralel bir uzanım göstermektedir. Genelde 1 cm. den büyük ve tam kat olan yırtıklar ekleme deplase olup mekanik semptomlara neden olur. Tam kat ve instabil olan tipi genelde 'kovasapı yırtık' olarak isimlendirilir, bu tip yırtıklar sıklıkla medial menüsküste olur [57].

Horizontal yırtıklar Tibia platoya paralel olup menüsküsü alt ve üst olarak iki kısma ayırır. İleri yaşlarda menüsküs kalitesinde bozulmalar olduğunda daha sık görülür [57]. Radial veya oblik yırtıklar hem medial hem lateral de görülebilir, oblik yırtıklar menüsküsün iç kısmından dış kısmına doğru uzanan tam kat yırtıklardır. Radial yırtıklar izole ya da diğer yırtık tipleriyle birlikte görülebilir.

Flep tarzı yırtıklar oblik yırtıklara benzerlik gösterir. Sadece dikey planda değil aynı zamanda yatay planda da olurlar.

Kompleks yırtıklar çok planlı yırtıklardır sıklıkla horizontal komponent içerirler. Genelde menüsküs posterior bölgesinde görülürler dejeneratif zeminde olabilirler

Damarlanma özelliklerine göre menüsküs yırtıkları 3 bölgede incelenebilir

1. Kırmızı-kırmızı bölge: Yırtığın her iki tarafın da damarlı olduğu, iyileşmede sorun beklenmeyen meniskokapsüler bileşkeden 3 mm ye kadar olan kısım.

2. Kırmızı-beyaz bölge: Yırtığın bir tarafının damarlı olduğu iyileşme oranın daha düşük olduğu bölgedir. Meniskokapsüler bileşkeye 3-5 mm arası mesafede bulunan kısım.

3. Beyaz-beyaz bölge: Yırtığın her iki tarafın da damarsız olduğu iyileşme şansının düşük olduğu bölgedir. Meniskokapsüler bileşkeye 5 mm'den fazla uzaklıktadır.

2.12. Menüsküs Yırtıklarında Klinik Özellikler:

Menüsküs yaralanmalarında tanıya götüren başlıca bulgular şunlardır;

Ağrı: Yeni oluşan yırtıklarda ağrı çok kuvvetlidir. Medial veya lateral eklem çizgisinde hassasiyet önemli bir bulgudur. Menüsküsleri innerve eden sinir olmadığından hassasiyet ve ağrı kapsüler ve sinovyal yapılara komşu sinovitle ilgilidir.

Effüzyon: Menüsküs lezyonlarında dizde şişlik gelişimi genelde birkaç gün içerisinde olur ve bu menüsküsün yırtılmasına değil sinovial ve ligamentöz yapışma yerlerindeki kopmalara bağlıdır. Yaralanma sırasında kısa sürede ortaya çıkan effüzyon genellikle hemartroz belirtisidir, kapsül ve bağ yapısının devamlılığını bozan durumlarda ortaya çıkabilir. Menüsküsün periferindeki vasküler yapıların yaralanmasına bağlı hemartroz olabilir. Effüzyon olmaması menüsküs yırtığı olmadığı anlamına gelmez.

Kilitlenme: Teşhis açısından önemli bir bulgudur. Dizin değişik fleksiyon derecelerinde ani olarak takılıp, hiç hareket etmemesi şeklinde tanımlanabilir. Kilitlenme kovasapı yırtıklarında serbest menüsküs parçasının eklem içine sıkışması ile olur. Kilitlenme menüsküs yırtıkları için patognomik değildir; eklem içi serbest cisimler, tümörler gibi nedenlerle de kilitlenme olabilir. Ayrıca yalancı kilitlenmelerden de ayırmak

gerekir, kapsülün posterior da yaralanma sonrası oluşan kanamalarda, kollateral bağların ve hamstring kaslarının spazmına bağlı yalancı kilitlenme olabilir. Kilitlenme aralıklı veya persistan olabilir.

Boşalma hissi: Menüsküs arka boynuz yırtıklarında hasta hareket sırasında eklemde bir kayma duygusu olduğunu belirtebilir. Öncelikle ön çapraz ve yan bağın rüptürleri ilk olarak akla gelmelidir. Kuadriseps atrofisi, effüzyon varlığı, eklem faresi, patellar kondromalazi gibi diğer rahatsızlıklarda da olabilir [58]. Menüsküs yırtıklarının ayırıcı tanısında; çapraz bağ yaralanmaları, kollateral bağ yaralanmaları, kıkırdak lezyonları, fibrotik medial plika, yağ yastıkcığı posttravmatik inflamasyonu, retinakulum yırtıkları ve serbest cisimler sayılabilir. Menüsküs yırtıklarının tanısında pek çok test tarif edilmiş olmasına rağmen halen en sık kullanılan testler Mc Murray ve Apley testleridir.

2.12.1 Öykü ve yakınma

Menüsküs patolojilerinin değerlendirilmesinde Mc Murray ve Apley testleri başta olmak üzere pek çok muayene yöntemi (Payr testi, Ege testi, Steinmann I testi, Childress' sign - Squat testi) mevcuttur.

McMurray testi: Menüsküs yırtığını saptamada kullanılan en eski testlerden biridir. Mc Murray ilk olarak 1940 yılında bu testi tanımlamıştır [59]. Hasta sırt üstü pozisyonda yatarken ilk önce diz tam fleksiyon a getirilir. Bir elle hastanın topuğundan tutularak ayak kavranır diğer el dizdedir. Diz tam fleksiyon da iken bacak sırasıyla iç ve dış rotasyona getirilerek maksimum fleksiyon dan 90 derece fleksiyon getirilir klik sesinin duyulması ve femoral kondilin menüsküs yırtığının üzerinden geçerken ağrı oluşturmaları esasına dayanır. Medial menisküs muayenesi için dış, lateral menisküs için iç rotasyona getirilir [59]. Mc Murray testi normal dizli çocukların %30 unda, toplumun %1 inde pozitif olabilir [60].

Apley testi: Hasta yüz üstü yatarken muayene edilecek diz 90 derece fleksiyon getirilir. Hastanın uyluğu muayene eden tarafından sabitlenir. Ayak ve bacak aşağı doğru

bastırılırken rotasyonel kuvvet uygulanır. Menüsküste yırtık var ise eklem çizgisinde ani ağrı duyulur [59], [60]

2.13. Menüsküs Görüntüleme Yöntemleri

Başlıca yöntemler direkt grafi ve manyetik rezonans görüntüleme olmakla birlikte bilgisayarlı tomografi, artrografi, sintigrafi ve ultrasonografi de tanıya yardımcı tetkikler arasındadır.

2.13.1 Radyografik İnceleme

Tüm kemik ve eklemlerde olduğu gibi diz eklemine değerlendirilmesinde de ilk görüntüleme yöntemi konvansiyonel radyografidir. Ancak konvansiyonel radyografik incelemelerde menüsküs yırtığı tanısı konulamamasına karşın; eklemden serbest cisim, osteofit ve dejeneratif olaylar değerlendirilebilir. Menüsküs lezyonlarında eklem mesafesinde daralma, diskoid menüsküslerde ise eklem mesafesinde yükseklik ve genişlik artışı izlenebilir [61].

2.13.2 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Özellikle eklem içi kırıklar, kemik hasarı konusunda detaylı bilgi verir. Patellofemoral eklemi değerlendirir. Yeni geliştirilen yöntemlerle üç boyutlu görüntüler elde etmek mümkündür.

2.13.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Çok düzlemde görüntü alınmasını sağlayan non-invaziv bir yöntemdir. Bağlar, menüsküsler, medüller kemik ve kırık dokuların detaylı incelenmesine olanak verir. Hidrojen atomunun manyetik alandaki hareketini gösterme prensibine dayanır.

Menüsküsler MRG’de siyah renkli olarak görülürler. Menüsküsleri görmeyi beklediğimiz alanda opasite saptanması meniskal bir patolojiyi düşündürmelidir. Menüsküs yırtıkları MRG’de en sık Stoller ve ark. [62]’in evrelerine göre sınıflandırılır;

Evre I: Globüler sinyal artışı (erken mukoid dejerasyon)

Evre II: Eklem yüzeyi ile ilişkisiz lineer lezyon izlenir. Evre I ve II artroskopide gözlenemez.

Evre III: Eklem yüzeyine ulaşan yırtık olup IIIA, regüler yırtık, IIIB, irregüler yırtık olarak tanımlanır.

Evre IV: Eklem yüzeyine ulaşan yırtıkla beraber menüsküste distorsiyonu gösterir.

2.14. Menüsküs Yaralanmalarının Tedavisi

Bazı menisküs yırtıkları kendiliğinden iyileşebileceği veya iyileşmese bile asemptomatik olduğu ve menüsküsün biyomekanik fonksiyonlarını bozmadığı için, tedavi gerektirmez [63]. Weiss ve arkadaşlarına göre stabil, 1 cm' den küçük ve belirgin mekanik semptomları olmayan yırtıklar basit izleme adaydırlar[64].

Menüsküs yırtıklarında cerrahi tedavi kararı verirken birçok özellik dikkate alınmalıdır. Hastanın günlük veya sportif yaşamını etkileyen semptomlar varsa, muayene bulguları pozitifse, konservatif tedaviyle (aktivite kısıtlaması, anti-inflamatuar , fizik tedavi vb.) yanıt alınamıyorsa, belirli başka diz ağrısı sebebi bulunamamışsa artroskopik cerrahi yapılması gerekli hale gelir [65]. Ancak kilitli dize neden olan kova sapı menüsküs yırtıkları acil olarak artroskopik müdahaleye alınmalıdırlar.

Cerrahi müdahale yapılırken yırtığın morfolojik tipine, yerleşim yerine, travma sonrası geçen süreye, hastanın aktivite düzeyine, diz eklemine ligaman stabilitesi ve artroz derecesine, yırtığın dejeneratif olup olmamasına göre tedavi kararı verilir.

Genellikle genç sportif kişilerdeki dejeneratif olmayan kırmızı- kırmızı ve kırmızı-beyaz bölgedeki longitudinal yırtıklar, menisküs onarımı için en uygun özellikleri taşırlar. Travmadan cerrahiye geçen süre arttıkça, yırtığın yerleşimi santral tarafa doğru kaydıkça ve morfolojik tipi longitudinal olmayan bir yırtık tipi ise menisküs onarımı sonuçları daha az yüz güldürücü bir hal alır[65] . Ön çapraz bağ

yırtık olan dizlerde bağ rekonstrüksiyonu yapılırken menüsküs yırtıklarına da müdahale edilmesi konusunda tüm diz cerrahları hemfikirdir[66].

Tüm menüsküs yırtıklarının onarıma uygun olamaması nedeniyle, zorunlu menisektomi sonrası dizde gelişecek artrozik değişimleri engellemek amacıyla alternatif tedavi yöntemleri araştırma gündeme gelmiştir.

2.14.1. Konservatif Tedavi

Bazı stabil izole periferik yırtıklarda iyileşme potansiyeli vardır. Periferik vasküler alanlarda oluşan longitudinal yırtıklar konservatif olarak iyileşebilirler. Mekanik semptomlara yol açan instabil yırtıkların konservatif tedaviyle iyileşmesi zordur. 6–12 haftalık istirahat, soğuk uygulama, anti-inflamatuar tedavi cerrahiye aday olmayan hastalara uygulanabilir [67].

2.14.2. Cerrahi Tedavi

Kanlanmanın fazla olduğu genç hastalarda görülen, akut, travmatik, tam kat, 1 cm'den uzun periferik ve longitudinal yırtıkların tamir endikasyonu vardır. Kanlanmanın olmadığı santral yırtıklarda ise tedavi menisektomidir. [68].Menüsküs yaralanması sonucu devam eden ağrı nedeniyle günlük aktivitelerde kısıtlama olması, mekanik semptomlar, pozitif muayene bulguları; effüzyon, eklem aralığında hassasiyet, hareket kısıtlılığı, provakatif testlere yanıt vermesi, şikayetlerinin diğer diz problemlerinden kaynaklanmadığının gösterilmesi, görüntüleme yöntemleri ile menüsküs yırtığının tamir veya eksizyonunun uygun olduğunun saptanmasına dayanmaktadır.

2.14.2.1. Menüsküs Onarım Endikasyon ve Yöntemleri

Menüsküs onarımı için en uygun yırtıklar; genç hastalarda görülen, akut, travmatik, tam kat, 1 cm' den uzun, vertikal düzlemdeki periferik ve longitudinal yırtıklardır. Menüsküsün stabilitesini bozmayan, tam kat olmayan ve/veya 1 cm' den kısa yırtıklarda tamir endikasyonu yoktur. Genellikle ön çapraz bağ yırtığına eşlik eden ve lateral menüsküste görülen bu yırtıklarda, yırtığın tazelenmesi ve sinovyal abrazyon ile yeterli iyileşme cevabı uyandırılabilir [69].

Onarılan menüsküsün işlev görebilmesi için sirkumferensiyal liflerinin devamlılığının bozulmamış olması ve menüsküs gövdesinde belirgin hasar olmaması

gerekir. Bu nedenle flep yırtıklarında ve kompleks dejenere yırtıklarda menüsküsün onarılma endikasyonu yoktur. Bazı yazarlar uzun dönem sonuçlarının medial menisektomiye oranla daha kötü olması nedeniyle, lateral menüsküsteki radial yırtıklara tamir önerirler. Horizontal yırtıklar damarlı bölgeye kadar eksize edilip kalan iki dudak arasına tamir yapılabilir.

Yapılan çalışmalar, damarlı bölgedeki longitudinal yırtıkların normal menüsküsten geometri ve yapısal özellik olarak ayırt edilemeyecek şekilde iyileştiğini ve bu menüsküslerin biyomekanik olarak fonksiyonel olduğunu göstermiştir [70]–[73]. Buna karşın radial yırtıkların iyileşmesi elastik bir fibrovasküler skar ile olmakta ve bu skar dokusu yük altında giderek genişleyerek geometri ve yapı olarak normal menüsküsten farklı bir menüsküs meydana gelmektedir [74].

Menüsküs onarımı açık ya da artroskopik yöntemlerle yapılabilir. Açık onarım; çoklu bağ yaralanmaları, diz çıkığı, tibia plato kırığı gibi şiddetli yaralanmaları olan hastalarda, medial ve lateral bağ ve kapsüler yapıların onarımı sırasında yapılabilir. Artroskopik onarım; endikasyonu olan bütün yırtık tiplerinde uygulanabilir. Sıklıkla özel enstrüman, cerrahi deneyim ve bilgili bir asistana ihtiyaç gösterir. Artroskopik inceleme ile menüsküsün onarılabilceğine karar verildikten sonra, yırtık redükte edilir. Yırtığın her iki dudağı, artroskopik küret, raspa veya traşlayıcılar ile canlandırılarak fibrinöz artıklardan temizlenir. İyileşme cevabının uyarılması amacıyla, yırtık çevresindeki sinovya hem femoral hem tibial tarafı aynı aletlerle törpülenerek canlandırılır. Daha sonra, 4 - 5 mm aralıklarla onarım materyalleri yerleştirilir. Çeşitli çalışmalarda, en sağlam dikiş tekniğinin vertikal dikiş olduğu gösterilmiştir. Menüsküsün sirkumferensiyel liflerine dik olduğu için daha fazla tutma gücüne sahip olan vertikal dikişler ilk tercih olmalıdır. Eğer dikiş kullanıldı ise, bütün iplikler gerdirilerek yırtığın stabilite olup olmadığı kontrol edilir. Yeterli stabilite sağlanmış ise, eklem içi diğer işlemler (örneğin, bağ tamiri, kondral cerrahi...) tamamlandıktan sonra iplikler bağlanarak işlem tamamlanır.

Artroskopik menüsküs onarımı 3 şekilde yapılabilir. İğnelerin giriş yönüne göre dıştan içe, içten dışa ve tamamı içeride onarımlar şeklinde sınıflandırılabilir.

Dıştan içe onarımı, menüsküsün orta ve ön 1/3' lük kesimindeki yırtıklar için uygundur. Arka 1/3 kesime bu teknikle ulaşılması mümkün değildir, ulaşılrsa bile yırtık

hattına dik olunamayacağı için tamirin dayanıklılığı daha azdır. Özel eğimli kanüllerin içinden geçirilen iğneler yardımıyla yapılır [69].

Tamamı içerde menüsküs onarımı arka ve orta 1/3 bölümdeki yırtıklar için daha uygundur. Tekniğin avantajları, damar-sinir paketinin korunması için ikinci bir kesi ihtiyaç olmaması ve vertikal dikiş yerleştirmeye imkan vermesidir.[69].

İçten dışa onarım; günümüzde altın standart yöntem kabul edilmektedir. Dıştan içe onarım gibi kanül yardımı ile yapılır (Şekil 2.16). Her bölgedeki yırtıklara uygulanabilirse de arka ve orta 1/3 bölümdeki yırtıklar için daha uygundur. Yöntemin en önemli dezavantajları, kapsülden çıkan iğnelerin damar - sinir yaralanmasına yol açmasını engellemek için postero-medial veya postero-lateralde ikinci bir kesiye gerek olması ve deneyimli bir asistan ve özel enstrümantasyona gerek duyulmasıdır [69].

Dikiş tekniklerinin zorlukları, bazı hallerde ek kesiler gerektirmeleri ve damar-sinir komplikasyonları nedeniyle, son yıllarda, menüsküs fiksatorü olarak adlandırılan implantlar geliştirilmiştir. Fiksatorlerin en önemli avantajları teknik olarak kolay olması, damar-sinir komplikasyonlarının düşük olması, ilave kesi gerektirmemeleri, menüsküslerin ulaşılması zor bölgelerindeki yırtıklara ulaşılabilmesi, asistana gerek olmaması ve artroskopik düğüm gerektirmemeleri sayılabilir[69], [75]–[77] .

2.15. KOMPLİKASYONLAR

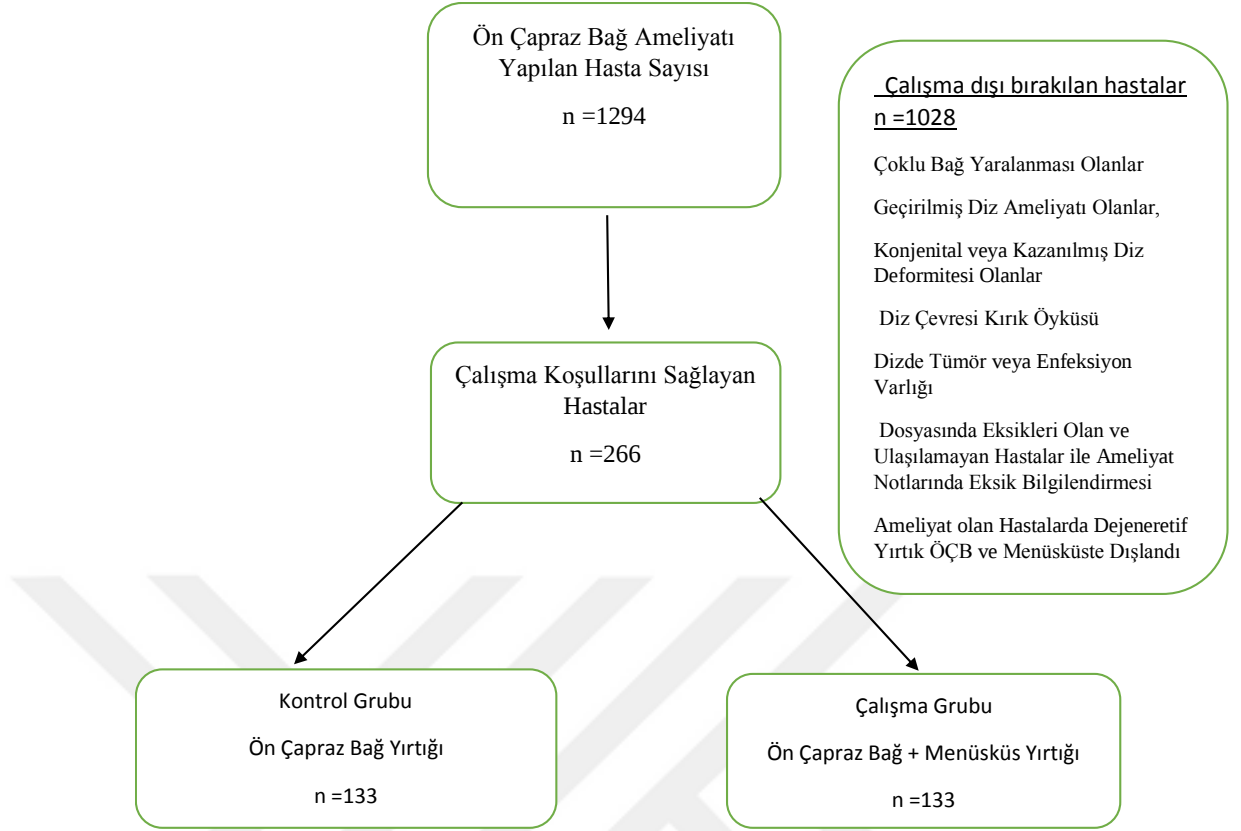
Artroskopik girişim sırasında veya sonrasında oluşan komplikasyonlar sık olmamakla birlikte çok ciddi değildir. Bu komplikasyonların çoğu iyi bir preoperatif, intraoperatif planlama ve temel tekniklere bağlı kalınarak engellenebilecek sorunlardır. Artroskopik menüsküs onarımının komplikasyonları literatürde değişik oranlarda bildirilmiştir. En sık görülen komplikasyonlar; hematroz (%60,1), enfeksiyon (derin veya yüzeysel; % 0,03 - 7), tromboembolik hastalıklar (%6,9), anestezi komplikasyonları (%6,4), enstrüman kırılması (%2,9), kompleks bölgesel ağrı sendromu (%2,3), bağ yaralanması (%1,2) ve geçici safen sinir lezyonu (% 1,4 - 38),

artrofibrozis (% 6-10), menüsküs kistleri, popliteal arter yaralanması gibi komplikasyonlar vardır [78]–[82].



3. HASTALAR ve YÖNTEM

Tez çalışması öncesi Tıpta Uzmanlık ve Eğitim Kurulunun 23.12.2019 tarih ve 372 numaralı onayı alınmıştır. 2012 – 2018 yılları arasında ön çapraz bağ yaralanması tanısı alan ve ameliyat edilen hastalar geçmişe dönük şekilde tarandılar. Hastalar yaş, cinsiyet ve ameliyat oldukları taraf verileri kaydedildi. Toplam 1294 hastadan; Hastalardan çoklu bağ yaralanması olanlar, eş zamanlı olmayan yaralanmalar, kronik yaralanması olanlar, geçirilmiş diz ameliyatı olanlar, konjenital veya kazanılmış diz deformitesi olanlar, diz çevresi kırık öyküsü, dizde tümör veya enfeksiyon varlığı, dosyasında eksikleri olan ve ulaşılamayan hastalar ile ameliyat notlarındaki tanısı farklı olan hastalar dışlandı. Çalışmaya toplamda 266 hasta ile devam edildi. Ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması olan 133 hasta çalışma grubumuzu oluştururken, izole ön çapraz bağ yaralanması olan 133 hasta ise kontrol grubunu oluşturdu. Hastaların travma sonrası çekilen MRG'lerinde aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerde literatürde belirtilmiş parametreler ölçüldü. Sagittal kesitte; Insall-Salvati İndeks (ISI), Tibia Medial Eğim (TME), Tibia Lateral Eğim (TLE), Lateral Femoral Kondil Oranı (LFKO), Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı (LFKFA), Aksiyel kesitte; Tuberositas Tibia Trohlear Oluk Mesafesi (TT-TGM), Femorotibial Rotasyon Açısı (FTRA), Koronal kesitte; Koronal Tibial Eğim (KTE), Tibial Eminensia Genişliği (TEG), Tibial Eminensia Genişlik İndeksi (TEGO), Q Açısı (QA) ölçümleri yapıldı. Menüsküs yaralanması bulundukları tarafa göre ve ayrıca menüsküs yırtık bölgesine göre sınıflandırıldı ve kaydedildi. Aynı parametreler izole ön çapraz bağ yaralanması olan hasta grubun da yaş, cinsiyet ve ameliyat oldukları taraf verileri kaydedildi. Hastaların travma sonrası çekilen MRG'nin değerlendirilmesinde aynı parametreler ölçüldü ve vaka kontrol çalışması yapılması adına istatistiksel olarak incelendi.



Şekil 1:Hasta Seçim Algoritması

Ön çapraz bağ yaralanması tanısı konulan hastanemizde ameliyat edilen hastaların hastanemiz PACS (Picture Archiving and. Communication System, DICOM PiViewSTAR; INFINITT, Seoul, South Korea) sisteminde kayıtlı; travma sonrası çekilen manyetik rezonans görüntülemesi yapılan hastalar çalışmamıza dahil edildi.

3.1 Radyolojik Değerlendirme ve Ölçümler

Hastalarımıza yapılan değerlendirmede mevcut MRG'nin aksiyel, koronal ve sagittal kesitleri incelendi. (Şekil 2) T1 ve T2 sekansları Menüsküs ve diz içi osseöz yapıları değerlendirmek için birlikte incelendi.

<u>MRG Sagittal Ölçümler</u>	<u>MRG Aksiyel Ölçümler</u>	<u>MRG Koronal Ölçümler</u>
• ISI: İnsall Salvati İndeksi • TME: Tibia Medial Eğim • TLE: Tibia Lateral Eğim • LFKO: Lateral Femoral Kondil Oranı • LFKFA: Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı	• TT-TOM: Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi • FTRA: Femorotibial Rotasyon Açısı	• KTE: Koronal Tibial Eğim • TGE: Tibial Eminensia Genişliği • TEGİ: Tibial Eminensia Genişlik İndeksi • QA: Q Açısı

Şekil 2: MRG Değerlendirilecek Ölçümler

3.1.1. Insall Salvati İndeksi (ISI):

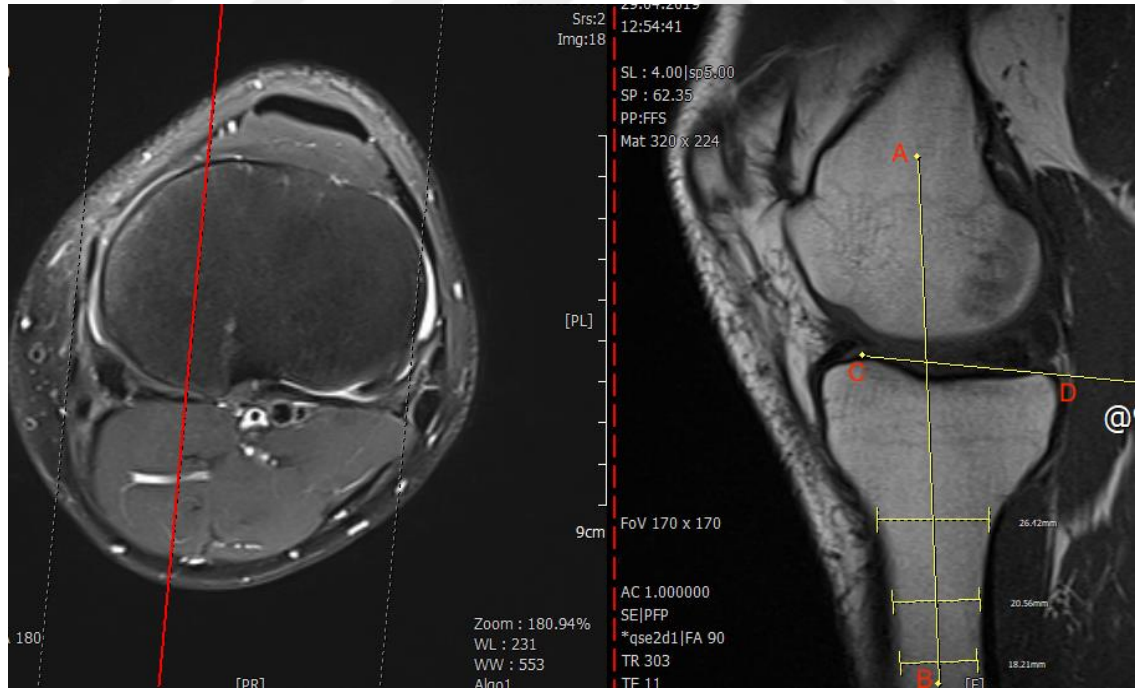
Insall Salvati İndeksi literatür de tarihlendiği gibi MRG ölçüldü. Patella inferior polünden Tuberositas Tibiada çizilen çizginin (patellar tendon uzunluğu) patellanın en büyük diagonal uzunluğuna oranı ölçülerek hesaplanır (Şekil 3). MRG’ da yapılan ölçümler sagittal-oblik T1 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanılarak yapıldı.



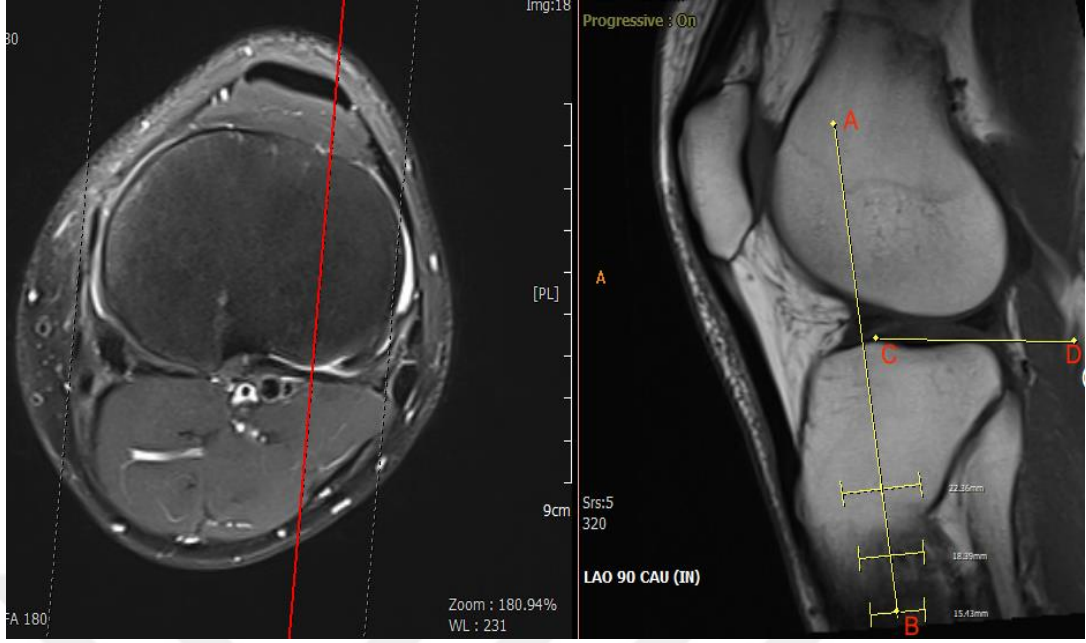
Şekil 3: ISI; A/B şeklinde hesaplanır. A =Patellar tendon B= Patella

3.1.2. Tibia Medial Eğim ve Tibia Lateral Eğim (TME ve TLE):

MRG’ de TME ve TLE ölçümleri Elmansouri ve ark. tarafından tarif edilmiştir [83]. Daha önce TME ve TLE ölçümleri lateral görüntüler üzerinde yapılmıştır. Elmansouri MRG’ de ölçümleri şu şekilde tanımlamıştır. TME; mid aksiyel kesitte femur medial kondilde antero-posteriorun daki en uzun mesafe öncelikle belirlenir cross-link ile sagittal kesitte daha sonra tibia orta hattın her iki kortekse eşit uzaklıkta çekilen longitudinal çizgi ile tibia medial platosundaki posterior eğimi oluşturan çizgi arasındaki açıdır (Şekil 4). TLE; mid aksiyel kesitte femur lateral kondilde antero-posteriorun daki en uzun mesafe öncelikle belirlenir cross-link ile sagittal kesitte daha sonra tibia orta hattın her iki kortekse eşit uzaklıkta çekilen longitudinal çizgi ile tibia lateral platosundaki posterior eğimi oluşturan çizgi arasındaki açıdır. (Şekil 5) [83]. MRG’ de yapılan ölçümler sagittal-oblik T1, aksiyel T2 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanılarak yapıldı.



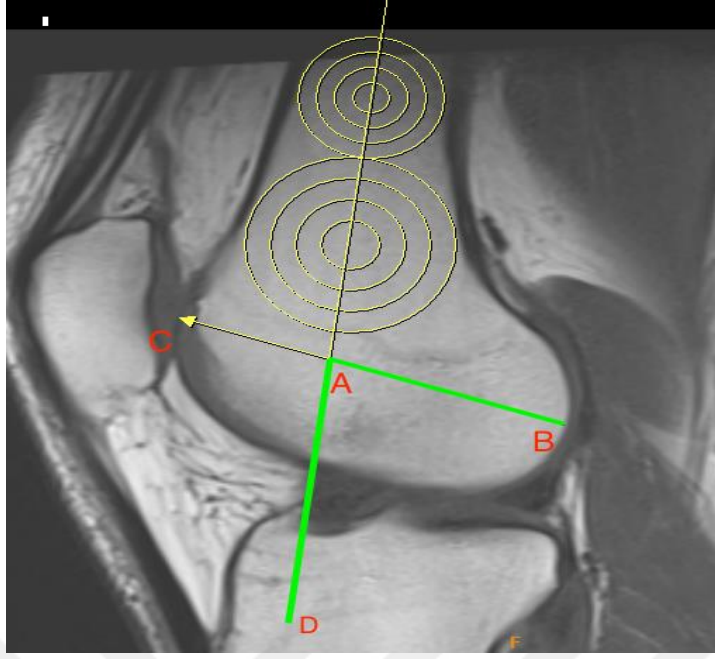
Şekil 4: TME: A-B çizgisi, mid sagittal kesitte tibia orta hattın her iki kortekse eşit uzaklıkta çekilen longitudinal çizgi. C-D çizgisi, tibia medial platosundaki posterior eğimi oluşturan çizgi.



Şekil 5: TLE: A-B çizgisi, mid sagittal kesitte tibia orta hattın her iki kortekse eşit uzaklıkta çekilen longitudinal çizgi. C-D çizgisi, tibia lateral platosundaki posterior eğimi oluşturan çizgi.

3.1.3. Lateral Femoral Kondil Oranı ve Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı (LFKO ve LFKFA):

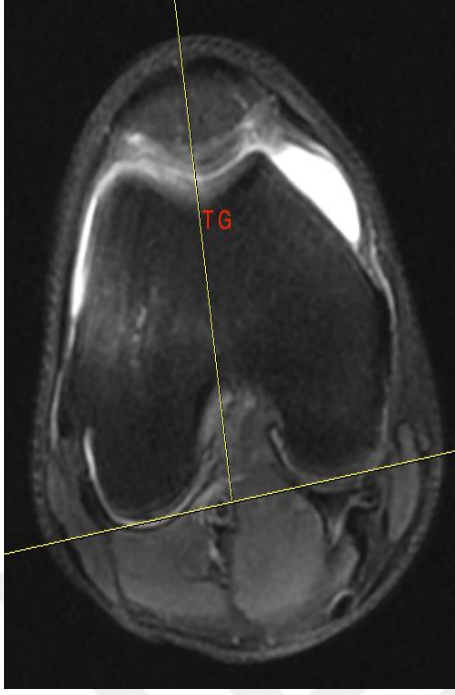
MRG' de LFKO ve LFKFA ölçümü için daha önce Pfeiffer ve ark. tarafından diz lateral grafi üzerinde tanımlanan ölçüm yönteminin, MR için tarif edilmiş versiyonu kullanıldı [85]. Sagittal kesitte femur shaftına yerleştirilen 2 adet çemberin merkezini birleştiren longitudinal bir çizgi çekilir. (A-D arasındaki femur distal shaftından tibia proksimaline kadar uzanan çizgi) Sagittal kesitte lateral femoral kondilin en ön ve en arka kortekslerini birleştiren ikinci çizgi çekilir (C-B arası mesafe). Daha sonra kesişim noktası olan A noktası referans alınarak posteriordan B-A arası çizgi C-B arasındaki çizgiye oranlanması ile LFKO hesaplanır B-A ile A-D arasındaki açı ile de LFKFA hesaplanır. (Şekil 6) [85]. MRG 'da yapılan ölçümler sagittal-oblik T1 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanıldı.



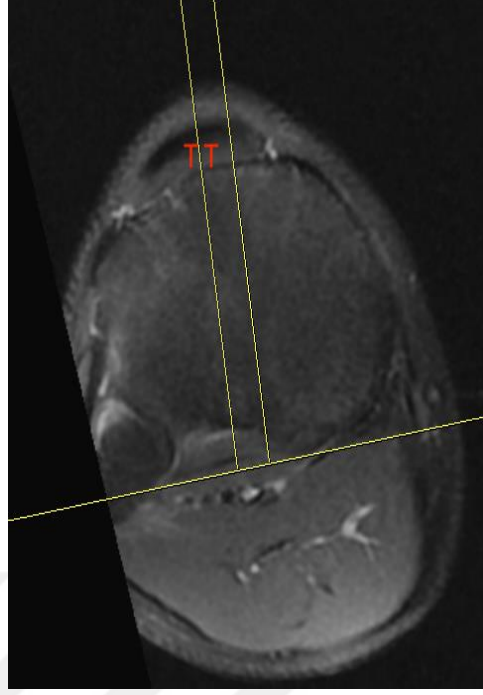
Şekil 6 : Sagittal kesitte Femur lateral kondil. LFKO: $A-B/C-B$ ve LFKFA: $A-B$ çizgisi ile $A-D$ çizgisi arasındaki açı ölçülerek hesaplanır.

3.1.4 Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi (TT-TOM):

MRG’ de TT-TGM ölçümü ilk kez Schottle ve ark. tarafından tarif edilmiştir. İlk olarak aksiyel kesitte femur kondillerinin posterioruna teğet geçen paralel bir çizgi çekilir (Şekil 7’a). Bu çizgiden sonra trochlear oluğun en derin noktasına bir dik çizgi daha sonra da tuberositas tibia üzerine 2. dik çizgi çekilir.(Şekil 7b) Bu iki dik çizgi arasındaki mesafe hesaplanarak ölçüm sonlandırılır (Şekil 7c) [84]. MRG’ de yapılan ölçümler aksiyel T2 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanılarak yapıldı.



Şekil 7a



Şekil 7b

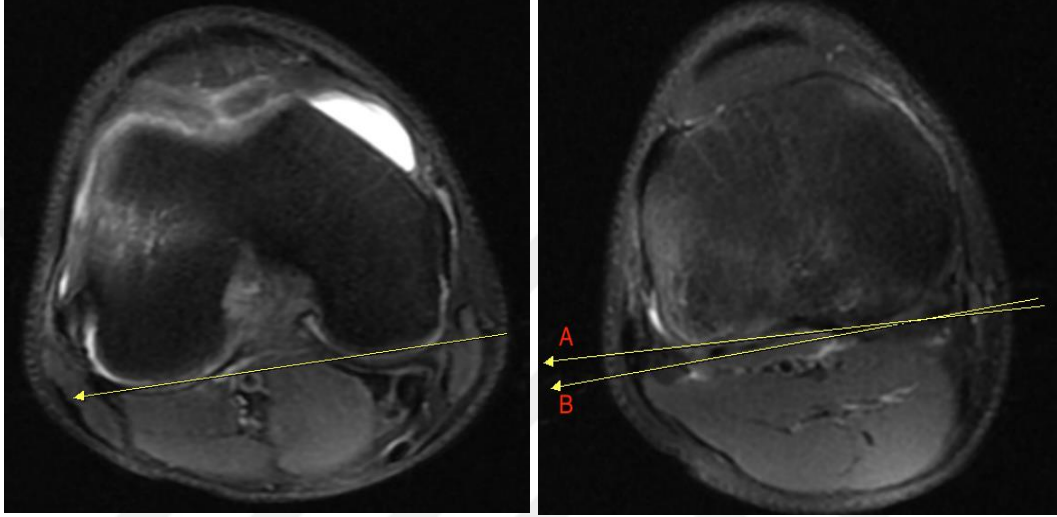


Şekil 7c

Şekil 7:MRG ' de TT-TOM Ölçümü

3.1.5. Femorotibial Rotasyon Açısı (FTRA):

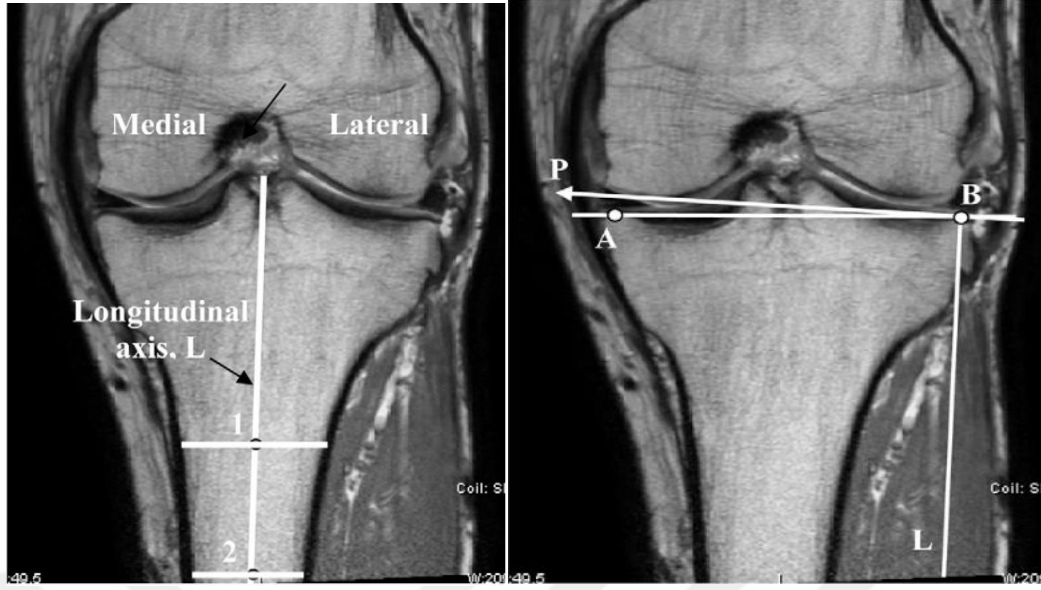
MRG' da aksiyel kesitte FTRA ölçümü daha önce Kızılgöz ve ark. tarafından tarif edilmiştir. Bu doğrultuda MRG aksiyel kesitinde femur posterior kondillerine teğet geçen bir çizgi çizilir. Sonrasında fibula başının görüldüğü ilk kesitte bu kez tibia posterior kortekslerine teğet geçen 2. bir çizgi çizilir. Bu iki çizgi arasındaki açı ölçülerek FTRA hesaplanır (Şekil 8)[86].



Şekil 8: MRG' de A ve B doğruları arasında kalan açı FTRA.

3.1.6. Koronal Tibial Eğim (KTE):

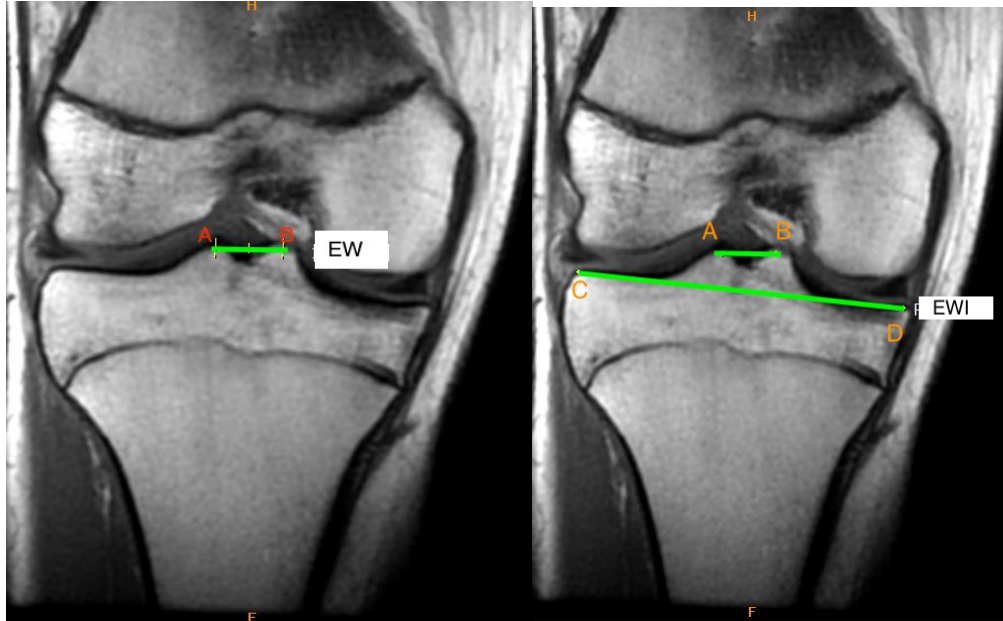
KTE 'nin MRG 'da ölçümü Hashemi ve ark. tarafından tarif edilmiştir. Tibiada diz ekleminin 4-5 cm distaline korteksleri birleştiren 2 adet horizontal çizgi çekilir ve bunların orta noktaları birleştirilerek, tibia diafiz aksı belirlenir. Daha sonra tibia platosunun medial ve lateral köşelerini birleştiren 2. çizgi çekilir. Tibia diafiz aksına dik çekilen çizgi ile köşeleri birleştiren doğru arasındaki açı ölçülerek KTE hesaplanır (Şekil 9)[87]. MRG 'da yapılan ölçümler koronal-oblik T1 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanıldı.



Şekil 9: Tibia diafizer aksının belirlenmesi, A-B P-B doğruları arasındaki açının ölçülerek KTE 'nin hesaplanması [87].

3.1.7. Tibia Eminensia Genişliği ve Tibia Eminensia Genişlik İndeksi (TEG ve TEGİ):

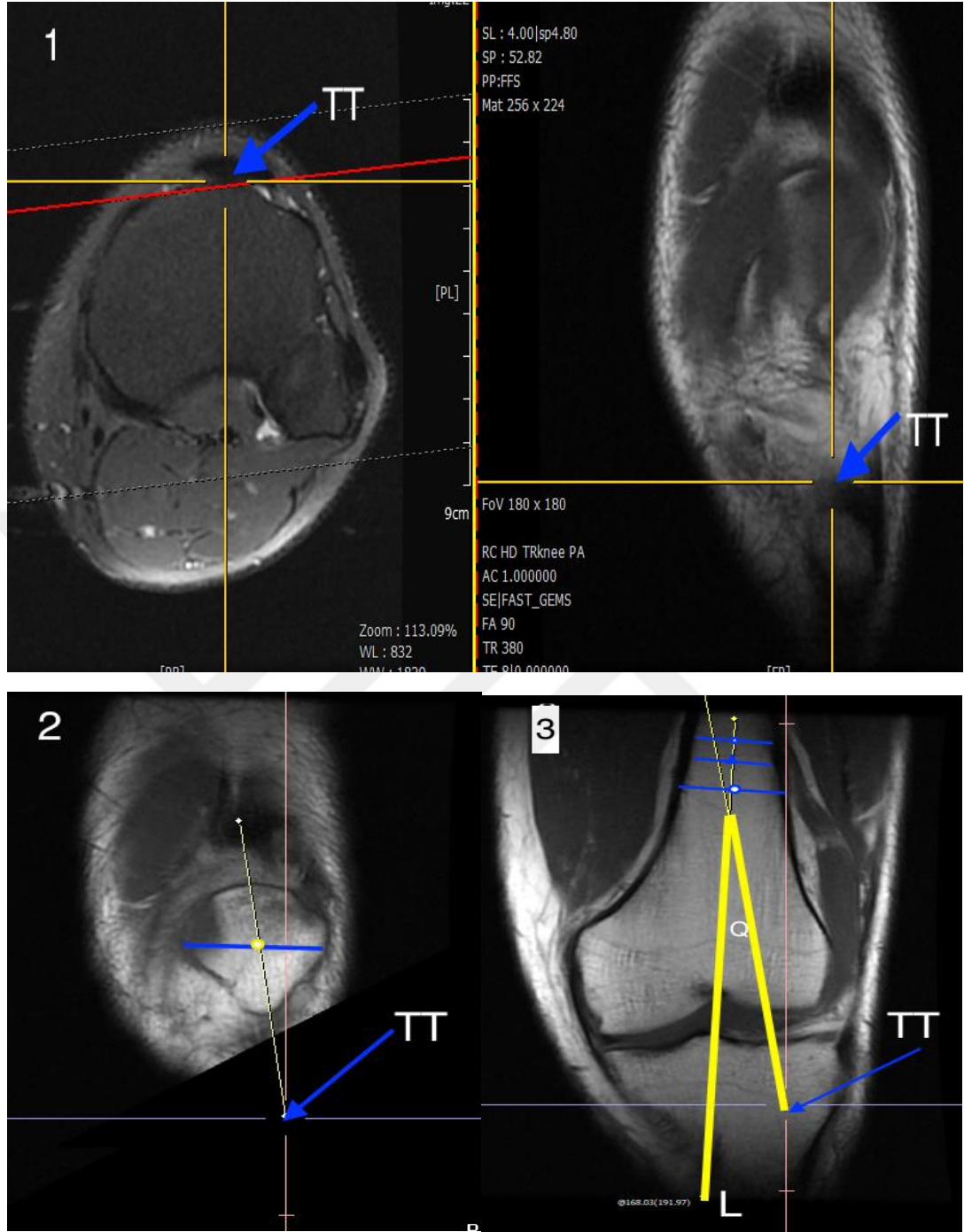
TEG ve TEGİ parametrelerinin MRG 'da ölçülmesi daha önceden Uhorchak ve ark. tarafından tanımlanmıştır (şekil 10),[88]. MRG 'da yapılan ölçümler koronal-oblik T1 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanıldı.



Şekil 10: A-B uzunluğu TEG. A-B/C-D oranı hesaplanarak TEGİ ölçümü yapılır

3.1.8. Q Açısı (QA):

Q açısı ölçümü daha önce, ortonöntgenogramda gösterilmiştir. Diz MRG 'ında Q açısı ölçümü ise Kızılgöz ve ark. tarafından tarif edilmiştir. Kompleks bir ölçüm olan MRG üzerinden Q açısı ölçümünde infinit PACS'ın cross link aracı ile koronal ve aksiyel kesitler üzerinde kullanılır. Önce aksiyel üzerinden koronal kesitte tuberositas tibianın yeri işaretlenir. Daha sonra tuberositas tibia üzerinden patella ortasına çekilen çizgi ile distal femur longitudinal aksı arasındaki açı ölçülerek Q açısı hesaplanır. (Şekil 11) [86]. MRG 'da yapılan ölçümler aksiyel-oblik T2, koronal oblik T1 veya proton yoğunluğu ağırlıklı görüntüler kullanıldı.



Şekil 11: Q açısının hesaplanması. 1) PACS'ın çapraz bağ uygulaması kullanılarak koronal ve aksiyel kesitler üzerinde TT'nin işaretlenmesi. 2) TT'dan patella ortasına çizilen çizgi. 3) Distal femur longitudinal aksının (L) çizilerek Q açısının hesaplanması.

3.2 İstatistiksel Yöntem

Sürekli değişkenlerin normallik kontrolü Shapiro Wilk testi ile yapılmıştır. Değişkenler normal dağılıma uygunluk gösterdiğinden, varyantların homojenlik kontrolü Levene testi ile yapılmıştır.

Ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması ile izole ön çapraz bağ yaralanması olan grup arasında ve menüsküs yırtık grupları arasında ortalama karşılaştırmasında ve Student's t test ile karşılaştırılmıştır. Student's t test sonucunda anlamlı bulunan değişkenler için ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs grubunda izole ön çapraz bağ yaralanması grubuna göre kaç kat daha fazla olduğunun tespitinde Lojistik regresyon analizi kullanılmıştır ve Odds oranları hesaplanmıştır.

Menüsküs yırtık gruplarında yırtık tiplerine değişkenlerin ortalama karşılaştırmasında Tek Yönlü Varyans Analizi, post hoc testlerden ise Tukey kullanılmıştır. Ayrıca değişkenler için kesim noktası bulmak ve grupları ayırım güçlerini tespit etmek için ROC analizi uygulanmıştır.

Kategorik değişkenler için ise Ki-Kare testi kullanılmıştır. İki'den fazla kategorisi olup anlamlı ilişki bulunan değişkenler için iki oran karşılaştırması uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 21 ve MedCalc 16 versiyonları kullanılmıştır. Analizlerde istatistik anlamlılık seviyesi 0,05 olarak alınmıştır.

4.BULGULAR

Çalışma popülasyonumuzdaki hastalarımızdan ön çapraz bağ ve menüsküs yaralanması olanların yaş ortalaması $26,4 \pm 7,5$ yıl, ön çapraz bağ yaralanması olanların yaş ortalaması $27,1 \pm 6,5$ yıl olarak bulunmuştur. ÖÇB +M da 86 sağ 47 sol, izole ÖÇB 'de 67 sağ 66 sol taraf yaralanması olan hasta çalışmamıza dahil edilmiştir. Toplamda çalışmamıza başvuran 231 erkek hasta ve 35 bayan hasta katılmıştır. Her iki gruba ait sayısal veriler tablo 1'de sunulmuştur.

	Ön çapraz bağ + Menüsküs	Ön çapraz bağ	
	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	p
Yaş	$26,4 \pm 7,5$	$27,1 \pm 6,5$	0,370*
Taraf n (%)			
Sağ	86 (%65,4)	67 (%50,4)	0,013**
Sol	47 (%34,6)	66 (%49,6)	
Cinsiyet	111 E + 22 K	120 E + 13 K	

Tablo 1: Hastaların yaş, taraf ve cinsiyet verileri

Gruplara göre yaş dağılımları homojendir ($p=0,370$).

Gruplara göre ameliyat edilen taraf oranları farklılık göstermektedir ($p=0,013$).

4.1.MRG Sagittal Ölçümler

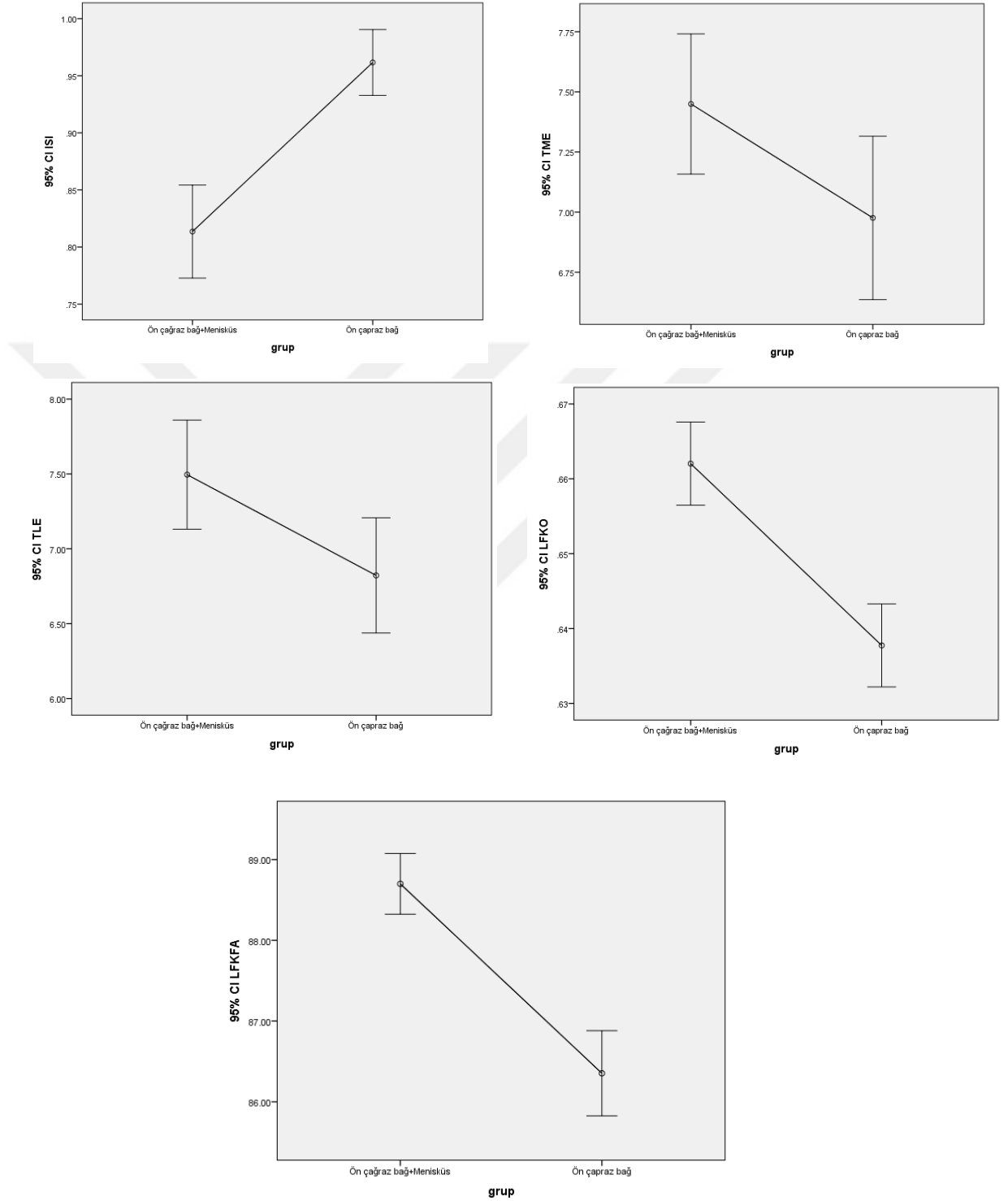
ÖÇB + M da MRG görüntülerinde ölçülen; Insall Salvati İndeksi (ISI) değeri $0,81 \pm 0,24$, ortalama Tibia Medial Eğim (TME) değeri $7,5 \pm 1,7$, ortalama Tibia Lateral Eğim (TLE) değeri $7,5 \pm 2,1$, ortalama Lateral Femoral Kondil Oranı (LFKO) değeri $0,66 \pm 0,03$, ortalama Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı (LFKFA) değeri $88,7 \pm 2,2$ olarak bulundu. Aynı parametreler ÖÇB grubunda şu şekilde saptandı; ISI $0,96 \pm 0,17$, TME 7 ± 2 , TLE $6,8 \pm 2,2$, LFKO $0,64 \pm 0,03$, LFKFA $86,4 \pm 3,1$ bulundu. Her iki gruba ait sayısal değişkenler tablo 2'de sunulmuştur.

	ÖÇB+M	ÖÇB	p
	Ort ± SS	Ort± SS	
İnsall Salvati İndeksi	0,81±0,24	0,96±0,17	<0,001
Tibia Medial Eğim Derecesi	7,5±1,7	7.0±2	0,037
Tibia Lateral Eğim Derece	7,5±2,1	6,8±2,2	0,013
Lateral Femoral Kondil Oranı	0,66±0,03	0,64±0,03	<0,001
Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı	88,7±2,2	86,4±3,1	<0,001

Tablo 2: Diz MRG incelemesinin Sagittal Parametreleri

p:Student's t test

TME, TLE, LFKO ve LFKFA değerleri hasta grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). ISI değeri hasta grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p < 0.05$).



Tablo 3 : ISI, TME, TLE, LFKO ve LFKFA ölçümlerinin box-plot grafikleri

4.2. MRG Aksiyel Ölçümler

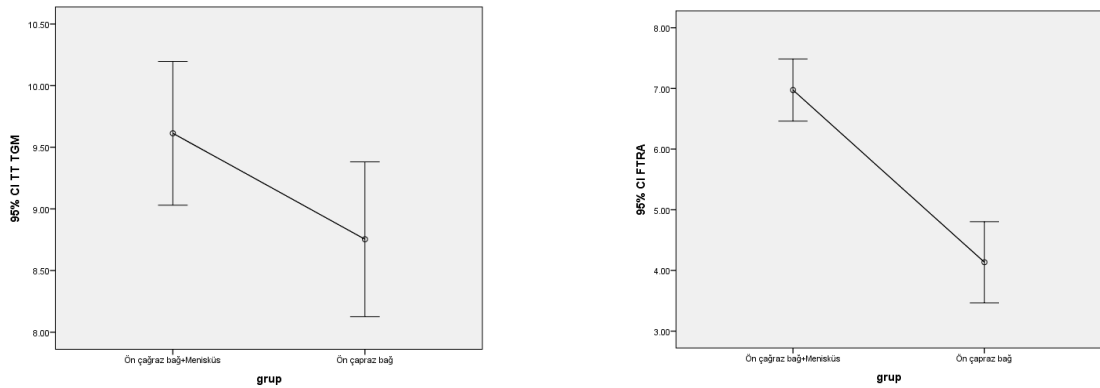
ÖÇB+M hastaların 'da aksiyel MR görüntülerinde ölçülen; ortalama Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi (TT-TOM) değeri $9,6\pm3,4$, ortalama Femorotibial Rotasyon Açısı (FTRA) değeri, $7\pm2,9$ olarak bulundu. Aynı parametreler kontrol grubunda şu şekilde saptandı; TT-TOM $8,8\pm3,7$, FTRA $4,1\pm3,9$. Her iki gruba ait sayısal değişkenler tablo 4'de sunulmuştur.

	ÖÇB+M	ÖÇB	p
	Ort± SS	Ort± SS	
Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi	$9,6\pm3,4$	$8,8\pm3,7$	0,048
Femorotibial Rotasyon Açısı	$7,0\pm2,9$	$4,1\pm3,90$	<0,001

Tablo 4: Her iki Grubun MRG aksiyel görüntülerinde ölçülen parametreler

p: Student's t test

TT-TOM ve FTRA değerleri hasta grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p < 0.05$).



Tablo 5: TT-TOM ve FTRA ölçümlerinin box-plot grafikleri.

4.3. MRG Koronal Ölçümler

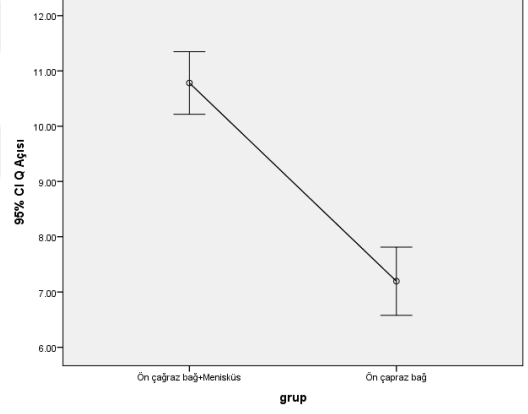
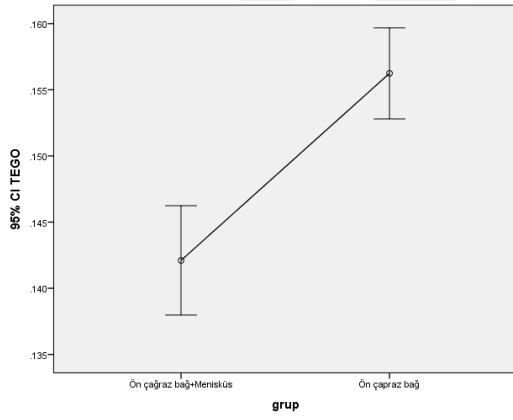
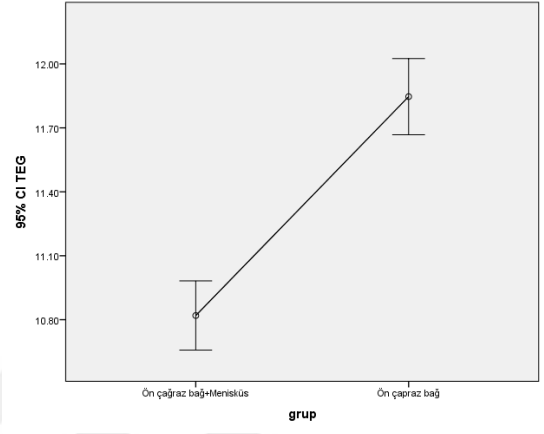
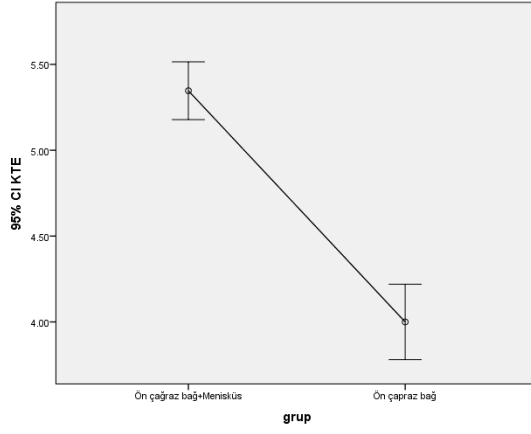
ÖÇB+M hastalarında koronal MR görüntülemesinde ölçülen; ortalama Koronal Tibial Eğim (KTE) $5,4\pm1,0$ Tibia Eminensia Genişliği (TEG) değeri $10,8\pm1,0$ Tibia Eminensia Genişlik İndeksi (TEGİ) $0,14\pm0,02$, Q Açısı (QA) $10,8\pm3,3$ olarak bulundu. Aynı parametreler kontrol grubu için şu şekilde saptandı; KTE $4,0\pm1,3$, TEG $11,8\pm1,0$, TEGO $0,16\pm0,02$, QA $7,2\pm3,6$. Her iki gruba ait sayısal değişkenler tablo 6'de sunulmuştur.

	ÖÇB+M	ÖÇB	p
	Ort± SS	Ort± SS	
Koronal Tibial Eğim	$5,4\pm1,0$	$4,0\pm1,3$	<0,001
Tibial Eminensia Genişliği	$10,8\pm1,0$	$11,8\pm1,0$	<0,001
Tibial Eminensia Genişlik İndeksi	$0,14\pm0,02$	$0,16\pm0,02$	<0,001
Q Açısı	$10,8\pm3,3$	$7,2\pm3,6$	<0,001

Tablo 6: Her iki Grupta MRG da koronal görüntüleme de ölçülen parametreler

p:Student's t test

TEG ve TEGİ değerleri hasta grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p < 0.05$). KTE ve QA değerleri hasta grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p < 0.05$).



Tablo 7: KTE, TEG, TEGİ ve QA ölçümlerinin box-plot grafikleri.

Student's t test sonucunda anlamlı bulunan değişkenler için; ÖÇB+M hastalarının ve ÖÇB hastalarına göre kaç kat daha fazla olduğunun tespitinde, Lojistik regresyon analizi kullanılmıştır ve Odds oranları hesaplanmıştır.

Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda insall salvati indeksi ön çapraz bağ grubuna kıyasla 0,016 kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda tibia medial eğim ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,152 kat daha yüksektir ($p=0,040$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda tibia lateral eğim ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,158 kat daha yüksektir ($p=0,015$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda lateral femoral kondil oranı ön çapraz bağ grubuna kıyasla $1.33E+10$ kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ +menüsküs grubunda lateral femoral kondil fleksiyon açısı ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,453 kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda tuberositas tibia- trohlear oluk mesafesi ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,072 kat daha yüksektir ($p=0,049$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda femur tibia rotasyon açısı ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,293 kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ +menüsküs grubunda koronal tibial eğim ön çapraz bağ grubuna kıyasla 2,575 kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda tibial eminensia genişliği ön çapraz bağ grubuna kıyasla 0,352 kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda tibial eminensia genişlik indeksi ön çapraz bağ grubuna kıyasla $4.67E-17$ kat daha yüksektir ($p<0,001$).Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda Q açısı ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,356 kat daha yüksektir ($p<0,001$).Her bir parametreye ait sayısal veriler tablo 8'de sunulmuştur.

	Odds oranı	%95 Güven Aralığı		p
		Alt limit	Üst limit	
İnsall Salvati İndeksi	0,016	0,003	0,078	<0,001
Tibia Medial Eğim	1,152	1,007	1,319	0,040
Tibia Lateral Eğim	1,158	1,029	1,302	0,015
Lateral Femoral Kondil Oranı	1,33E+10	3117864	5,71E+13	<0,001
Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı	1,453	1,287	1,640	<0,001
Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi	1,072	1,001	1,149	0,049
Femorotibial Rotasyon Açısı	1,293	1,182	1,415	<0,001
Koronal Tibial Eğim	2,575	2,015	3,289	<0,001
Tibial Eminensia Genişliği	0,352	0,260	0,476	<0,001
Tibial Eminensia Genişlik İndeksi	4,67E-17	9,24E-24	2,36E-10	<0,001
Q Açısı	1,356	1,241	1,481	<0,001

Tablo 8: İstatiksel olarak anlamlı bulunan değişkenler için; Lojistik regresyon analizi ve Odds oranları hesaplanması.

p:Lojistik Regresyon

Çalışmamızın bulgularında ölçülen parametrelerde artmış ÖÇB rüptürüne eşlik eden menüsküs yaralanma prevalans ile ilgili olan eşik değerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç ile Student's t test sonucunda anlamlı bulunan değişkenler için; eşik değerin tespitinde ROC analizi yapılmıştır. Her bir parametre kendi içlerinde değerlendirilmiştir

İnsall salvati indeksi için kesim noktası $\leq 0,6$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre insall salvati indeksinin ön çapraz bağ+ menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %25,56, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %100 olarak hesaplanmıştır. İnsall salvati indeksinin çapraz bağ + menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,669 zayıf olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Tibia medial eğim için kesim noktası $>5,9$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibia medial eğiminin ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %96,99, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %29,32 olarak hesaplanmıştır. Tibia medial eğiminin çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,585 çok zayıf olarak bulunmuştur ($p=0,016$).

Tibia lateral eğim için kesim noktası $>5,7$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibia lateral eğiminin ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %94,74, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %32,33 olarak hesaplanmıştır. Tibia lateral eğiminin çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,585 çok zayıf olarak bulunmuştur ($p=0,018$).

Lateral femoral kondil oranı için kesim noktası $>0,67$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre lateral femoral kondil oranının ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %44,36, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %93,23 olarak hesaplanmıştır. Lateral femoral kondil oranının çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,704 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Lateral femoral kondil fleksiyon açısı için kesim noktası >87 olarak bulunmuştur. Bu değere göre lateral femoral kondil fleksiyon açısının ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %75,19, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %69,17 olarak hesaplanmıştır. Lateral femoral kondil fleksiyon açısının çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,755 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Tuberositas Tibia-trohlear oluk mesafesi için kesim noktası $>8,8$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tuberositas tibia-trohlear oluk mesafesinin ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %57,14, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %59,40 olarak hesaplanmıştır. Tuberositas tibia-trohlear oluk mesafesinin çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,571 çok zayıf olarak bulunmuştur ($p=0,044$).

Femorotibial rotasyon açısı için kesim noktası $>4,7$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre femur tibial rotasyon açısının ön çapraz bağ + menüsküs hastalarında

ayırmadaki başarı oranı %88,72, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %57,14 olarak hesaplanmıştır. Femorotibial rotasyon açısının çapraz bağ+ menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,754 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Koronal tibial eğim için kesim noktası $>4,1$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre koronal tibial eğiminin ön çapraz bağ + menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %87,22, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %68,42 olarak hesaplanmıştır. Koronal tibial eğiminin çapraz bağ + menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,794 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Tibial eminensia genişliği için kesim noktası ≤ 11 olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibial eminensia genişliğinin ön çapraz bağ + menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %59,40, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %84,96 olarak hesaplanmıştır. Tibial eminensia genişliğinin çapraz bağ + menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,768 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Tibial eminensia genişlik indeksi için kesim noktası $\leq 0,15$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibial eminensia genişlik indeksinin ön çapraz bağ + menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %76,69, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %48,12 olarak hesaplanmıştır. Tibial eminensia genişlik indeksinin çapraz bağ + menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,660 zayıf olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Q açısı için kesim noktası >9 olarak bulunmuştur. Bu değere göre Q açısının ön çapraz bağ+ menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %92, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %75,94 olarak hesaplanmıştır. Q açısının çapraz bağ + menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,773 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

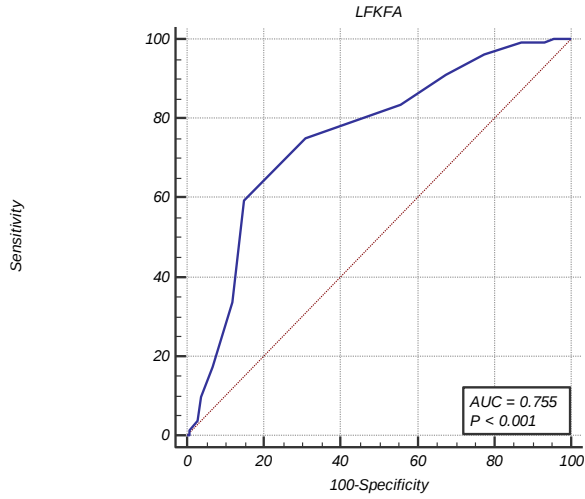
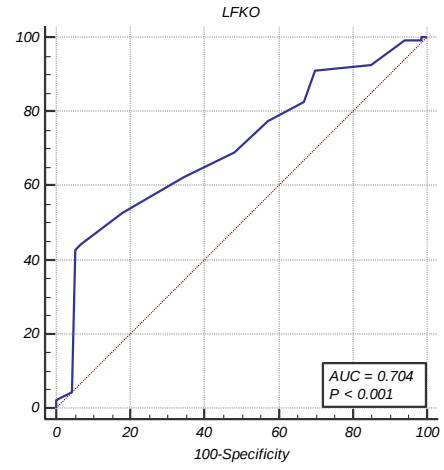
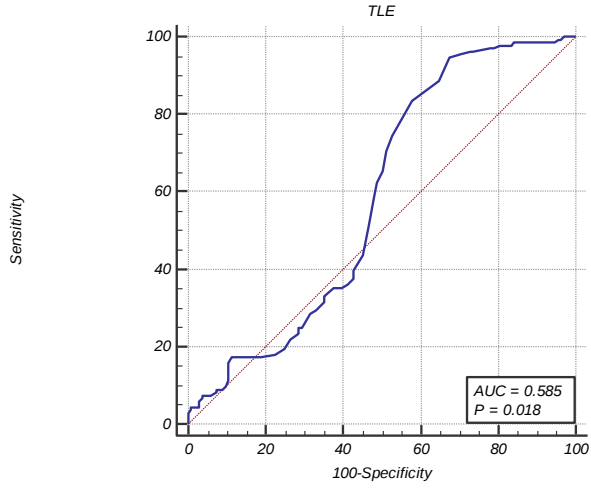
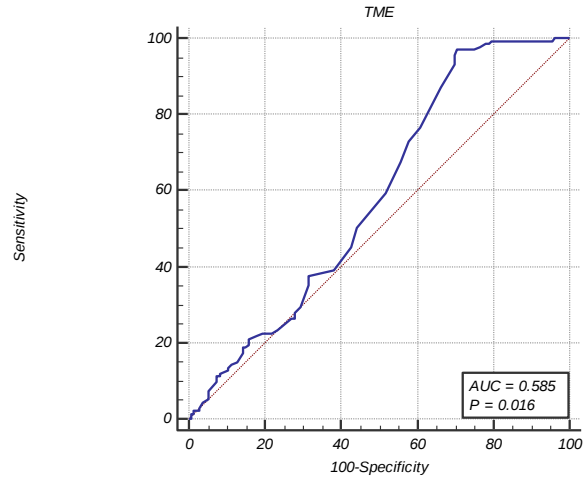
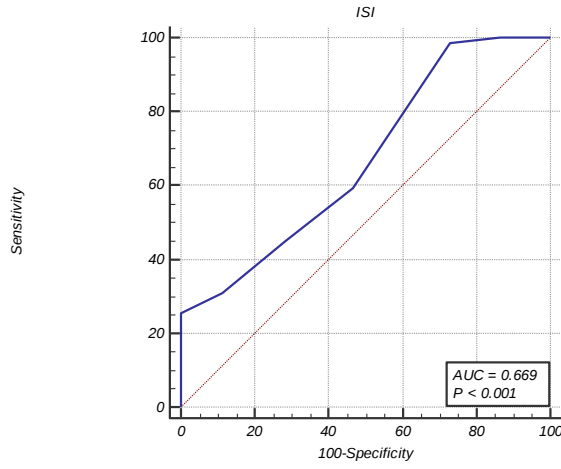
Sonuçlar Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9 : Anlamlı bulunan değişkenler için; ROC analizi

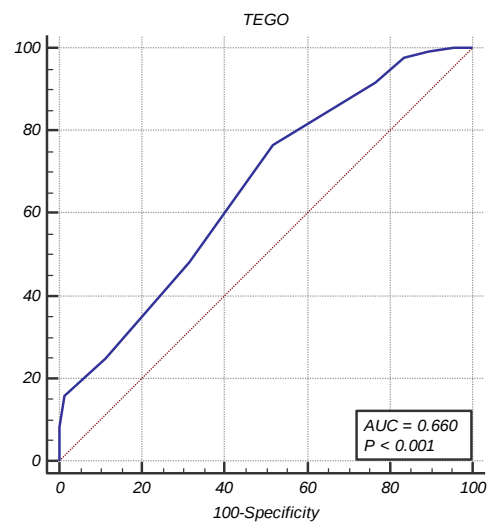
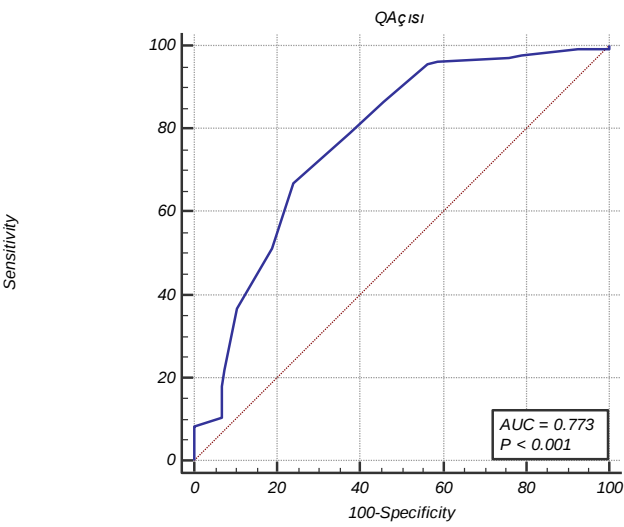
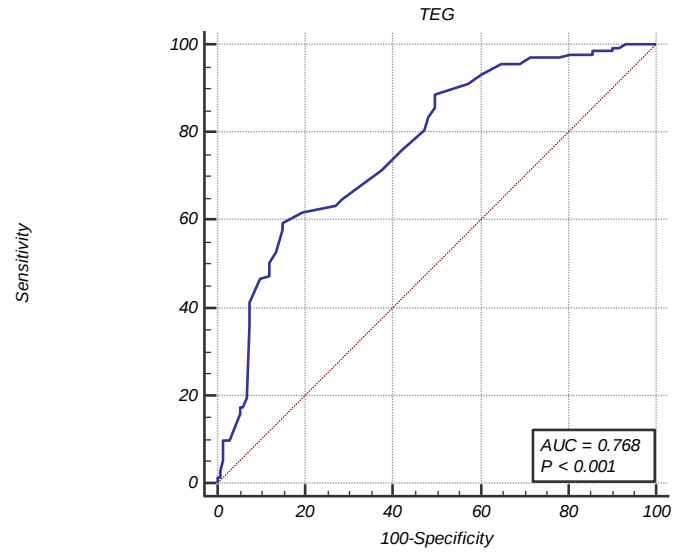
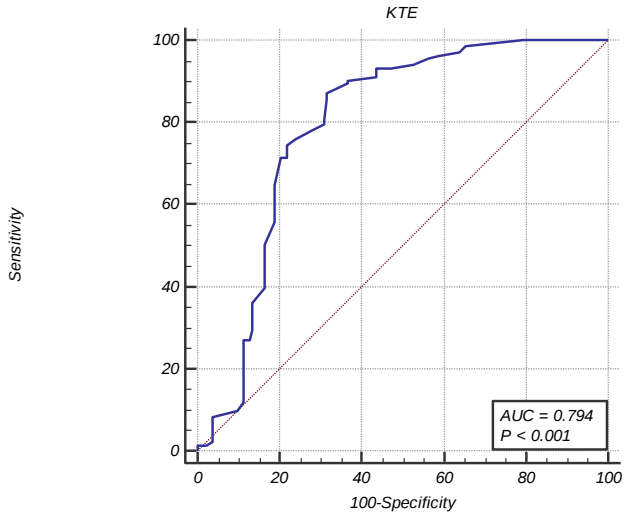
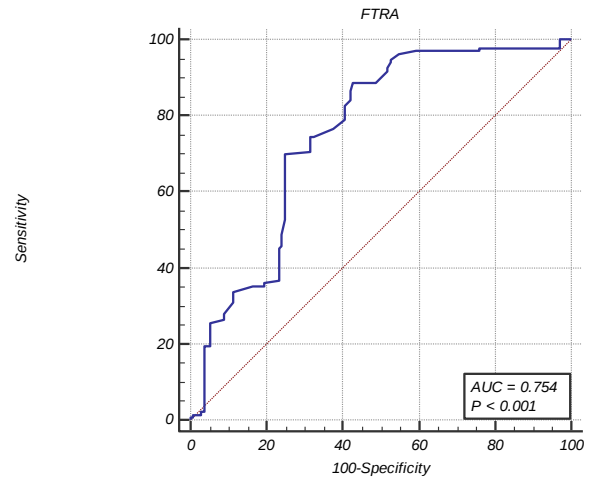
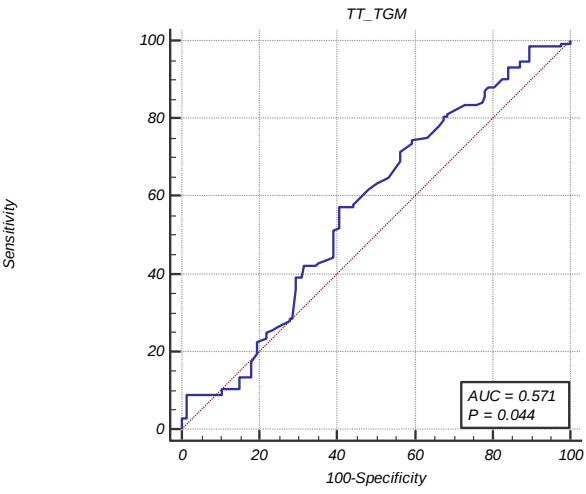
	Kesim noktası	SE (%95 GA)	SP (%95 GA)	EAA (%95 GA)	p
İnsall Salvati İndeksi	≤0,6	25,56 (18,4- 33,8)	100 (97,3-100)	0,669 (0,609-0,725)	<0,001
Tibia Medial Eğim	>5,9	96,99 (92,5- 99,2)	29,32 (21,8- 37,8)	0,585 (0,523-0,645)	0,016
Tibia Lateral Eğim	>5,7	94,74 (89,5- 97,9)	32,33 (24,5- 41,0)	0,585 (0,523-0,645)	0,018
Lateral Femoral Kondil Oranı	>0,67	44,36 (35,8- 53,2)	93,23 (87,5- 96,9)	0,704 (0,644-0,758)	<0,001
Lateral Femoral Kondil Fleksiyon Açısı	>87	75,19 (67,0- 82,3)	69,17 (60,6- 76,9)	0,755 (0,699-0,805)	<0,001
Tuberositas Tibia-Trohlear Oluk Mesafesi	>8,8	57,14 (48,3- 65,7)	59,40 (50,5- 67,8)	0,571 (0,509-0,631)	0,044
Femorotibial Rotasyon Açısı	>4,7	88,72 (82,1- 93,5)	57,14 (48,3- 65,7)	0,754 (0,698-0,805)	<0,001
Koronal Tibial Eğim	>4,1	87,22 (80,3- 92,4)	68,42 (59,8- 76,2)	0,794 (0,704-0,841)	<0,001
Tibial Eminensia Genişliği	≤11	59,40 (50,5- 67,8)	84,96 (77,7- 90,6)	0,768 (0,713-0,818)	<0,001
Tibial Eminensia Genişlik İndeksi	≤0,15	76,69 (68,6- 83,6)	48,12 (39,4- 56,9)	0,660 (0,599-0,716)	<0,001
Q Açısı	>9	92,00 (58,2- 74,8)	75,94 (67,8- 82,9)	0,773 (0,718-0,822)	<0,001

p: ROC Analizi ,EAA: Eğri Altında Kalan Alan ,GA: Güven Aralığı ,SE :Sensitivite (Duyarlılık),SP: Spesifite (Seçicilik)

ROC analizine ait verilerin Grafikleri Tablo 10 ve Tablo 11’de sunulmuştur.



Tablo 10: ROC analizi verilerinin grafikleri



Tablo 11: ROC analizi verilerinin grafikleri

ÖÇB+ M’de bulunan hastaların yırtıkları Medial ve Lateral olarak sınıflandırıldı ve hepsi için bağımsız değişkenlerin karşılaştırılması analizi yapıldı.

Medial yırtıkta menüsküs yırtık tiplerine göre tibial eminensia genişliği ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,015$). Buna göre bu fark; ön boynuz-arka boynuz ($p=0,031$), ön boynuz-kova sapı ($p=0,028$) grupları arasındadır.

Lateral yırtıkta ise menüsküs yırtık tiplerine göre değişkenler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ($p>0,05$).

Sonuçlar Tablo 12’ de sunulmuştur.

		Medial		Lateral	
		Ort $\pm$ SS	p	Ort $\pm$ SS	p
ISI	Ön B.	0,80 $\pm$ 0,30	0,940	0,97 $\pm$ 0,06	0,345
	Arka B.	0,82 $\pm$ 0,24		0,77 $\pm$ 0,24	
	Kova Sapı	0,83 $\pm$ 0,17		0,82 $\pm$ 0,24	
TME	Ön B.	7,39 $\pm$ 1,47	0,625	7,43 $\pm$ 1,46	0,986
	Arka B.	7,47 $\pm$ 1,50		7,56 $\pm$ 2,46	
	Kova Sapı	7,04 $\pm$ 1,55		7,62 $\pm$ 1,75	
TLE	Ön B.	7,27 $\pm$ 2,44	0,845	6,63 $\pm$ 1,01	0,401
	Arka B.	7,56 $\pm$ 1,82		8,01 $\pm$ 3,00	
	Kova Sapı	7,59 $\pm$ 2,33		7,21 $\pm$ 1,50	
LFKO	Ön B.	0,67 $\pm$ 0,02	0,286	0,65 $\pm$ 0,04	0,901
	Arka B.	0,66 $\pm$ 0,03		0,66 $\pm$ 0,03	
	Kova Sapı	0,66 $\pm$ 0,04		0,66 $\pm$ 0,04	
LFKFA	Ön B.	89,14 $\pm$ 1,39	0,476	89,67 $\pm$ 2,08	0,701
	Arka B.	88,75 $\pm$ 2,21		88,60 $\pm$ 2,62	
	Kova Sapı	88,27 $\pm$ 2,69		88,44 $\pm$ 2,18	
TT TGM	Ön B.	9,42 $\pm$ 3,47	0,661	10,67 $\pm$ 2,48	0,089
	Arka B.	10,17 $\pm$ 3,32		10,26 $\pm$ 3,46	
	Kova Sapı	9,75 $\pm$ 2,56		8,00 $\pm$ 3,7	
FTRA	Ön B.	6,06 $\pm$ 2,96	0,494	8,8 $\pm$ 5,38	0,553
	Arka B.	6,82 $\pm$ 2,94		6,98 $\pm$ 2,76	
	Kova Sapı	7,04 $\pm$ 2,01		7,80 $\pm$ 3,41	
KTE	Ön B.	5,53 $\pm$ 0,72	0,840	5,83 $\pm$ 1,42	0,389
	Arka B.	5,41 $\pm$ 1,12		5,25 $\pm$ 0,82	
	Kova Sapı	5,34 $\pm$ 1,09		5,08 $\pm$ 0,92	
TEG	Ön B.	10,33 $\pm$ 0,88	0,015	10,43 $\pm$ 0,76	0,701
	Arka B.	10,95 $\pm$ 0,93		10,78 $\pm$ 0,81	
	Kova Sapı	11,14 $\pm$ 0,96		10,9 $\pm$ 1,05	
TEGO	Ön B.	0,13 $\pm$ 0,03	0,216	0,15 $\pm$ 0,01	0,677
	Arka B.	0,14 $\pm$ 0,03		0,14 $\pm$ 0,02	
	Kova Sapı	0,15 $\pm$ 0,02		0,15 $\pm$ 0,02	
Q Açısı	Ön B.	10,77 $\pm$ 2,29	0,490	10,67 $\pm$ 2,31	0,891
	Arka B.	11,21 $\pm$ 3,09		10,30 $\pm$ 3,70	
	Kova Sapı	10,07 $\pm$ 4,76		10,80 $\pm$ 3,39	

Tablo 12: Bağımsız değişkenlerin tek yönlü analizi

p: Tek Yönlü Varyans Analizi

Son olarak Menüsküs yırtıklıklarının subgruplarının kendi aralarındaki dağılımlarının istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Tablo 13’de sunulmuştur.

	Medial (%)	Lateral (%)	Toplam n (%)	p
Ön boynuz (n=25)	22 (%25,9)	3 (%6,3)	25 (%18,8)	
Arka boynuz (n=68)	48 (%56,5)	20 (%41,7)	68 (%51,1)	<0,001
Kova sapı (n=40)	15 (%17,6)	25 (%52,1)	40 (%30,1)	

Tablo 13: ÖÇB +Menüsküs Yırtıklıklarının yerleşim yerine göre istatistiksel sonuçları

p:Ki-Kare test

Menüsküs yırtığı gruplarına göre yırtık tipleri dağılım oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0,001$). Buna göre, medialde laterale göre yırtık tipi ön boynuz olanların oranları daha yüksek ($p=0,005$), yırtık tipi kova sapı olanların oranları ise daha düşük ($p<0,001$) tespit edilmiştir. Arka boynuz oranları bakımından anlamlı bir fark yoktur ($p=0,101$).

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda distal femur ve proksimal tibia anatomisini inceledik ve ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanmalarına yatkınlık açısından literatür desteği ile parametrelerimizi ölçtük. Elde ettiğimiz parametreleri spor cerrahisi yaparken MRG göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Menüsküs yırtığı için risk faktörlerine baktınız zaman medial - lateral tibial slope , medial – lateral offset ratio ve medial tibia plato derinlikleri birer risk faktörü olarak daha önceki çalışmalarda bizlere referans olmuştur [89]. Hasta grubu ile kontrol grubunu karşılaştırtığımızda MRG sagittal kesitte ISI, Koronal kesitte TEG, TEGO düşük olması ve diğer parametrelerin normalden yüksek olması menüsküs yaralanması için yatkınlık oluşturmaktadır. Diz anatomisi kompleks bir mekanizmadır ve diz anatomisini bozan nedenlerin diz biyomekaniğini de etkiler. Bunun sonucunda dizde bağ yaralanmalarının oluşumuna yatkınlık oluşturacağını planladığımız çalışmamızda destekleyici sonuçlar elde ettik.

Menüsküs diz biyomekaniği için çok önemlidir. Menüsküs dizde şok abzorsiyonu, travma sonrası oluşan stresin azaltması gibi birçok role sahiptir. Ön çapraz bağ yırtığı olan hastalarda diz biyomekaniği daha fazla bozulduğu için menüsküsler bizler için çok daha fazla öneme sahiplerdir. Menüsküs yaralanma tiplerine bakarak tamir veya menisektomi sonrası diz de oluşabilecek patolojileri tahmin etmemizi sağlar.

Diz eklemi ekstansör aparatı; kas güçlerinin eklem geometrisi üzerinden pasif yumuşak doku kısıtlayıcıları ile birlikte kompleks bir mekanizmadır[90] . Patellanın yüksek yerleşimli olması (patella alta), patella ile proksimal trohlear oluğun yetersiz karşı karşıya gelmesine neden olur. Bu durumda temas alanı azalır , eklem geometrisine düşen yük miktarı artarak, yük iletimi bozulur ve patellar instabiliteye neden olur [92]. Patellanın alçak yerleşimli olması (patella baja) durumunda ise, diz ekleminde fleksiyon kısıtlılığı meydana gelerek, tibiofemoral eklem biyomekaniğinde bozulma ve diz önü ağrısı görülür [93]. Diz MRG da patellar yükseklik ölçümünü ilk olarak

Miller ve ark. yapmıştır [94]. Normal patellar yükseklik için ISI değerleri 0,8-1,2 olarak bildirilmiştir [95]. 0,8'den küçük değerler patella baja, 1.2'den büyük değerler ise patella alta olarak değerlendirilir [95]. Patellar yükseklik ile ilişkili patolojilerin patellofemoral ve tibiofemoral eklem biyomekaniği üzerine etkileri tanımlanmasına rağmen; literatürde ISI ile menüsküs yaralanma arasındaki ilişkiyi irdeleyen bir çalışma yapılmamıştır. Bizim 266 kişiden oluşan çalışmamızda; hasta grubunda ortalama ISI değeri $0,81 \pm 0,24$, kontrol grubunda ortalama ISI değeri ise $0,96 \pm 0,17$ olarak bulunmuştur. Ancak hasta grubunda ISI, kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p=0,001$). Sonuç olarak patellar instabilitesi olan ve fleksiyon kısıtlılığı olan ön çapraz bağ hastalarında menüsküs yaralanmasının eş zamanlı olabileceğini cerrahi öncesinde değerlendirmek gerekebilir. Hastanın daha önceden patella baja olmasa da cerrahi olarak yüksek tibial osteotomi sonrasında gelişen durumlarda hastalarda ön çapraz bağ yaralanması oluşum mekanizmasında menüsküs yaralanmasının olabileceğini düşünüyoruz ancak bu durumu ortaya koymak için ileri çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. ISI değeri düşük olan hastalarda muayene de ROC analizinde eşik değere baktığımızda; İnsall salvati indeksi için kesim noktası $\leq 0,6$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre insall salvati indeksinin ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %25,56, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %100 olarak hesaplanmıştır. İnsall salvati indeksinin çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,669 zayıf olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Tibia proksimalinin yapısı diz eklemine binen yüklerin aktarılmasını etkiler. Bu sebepten dolayı dizde yaşanacak herhangi bir travma yaralanma ile ilişkili olabilir. Tibia da artmış bir eğilim diz hareketleri sırasında tibia'nın anterior'a translasyonuna sebep olarak diz de yaralanma riskini artırılabilir.[96]. McLean ve ark. ÖÇB gerginliğinin; tibia eğimi ile bağlantılı olan, tibial hızlanma ile orantılı olduğu hipotezini ortaya koymuşlardır [97]. Dejour ve ark. tibia plato eğimlerindeki her 1 derece artışın, tibia anterior translasyonunu arttırarak, ÖÇB ve diğer yapıların üzerine binen yükü artırıp yırtılma riskine neden olduğunu bildirmişlerdir [98]. Simon ve ark. lateral tibial eğimin, medial tibia eğime göre artmış olduğu kişilerde; tibiada internal rotasyon kuvvetinde artışa neden olarak ÖÇB üzerindeki gerilme kuvvetinde ve yırtık riskinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir [99]. Literatürde tibia lateral ve medial

eğimlerdeki artışın, ÖÇB yaralanması için risk faktörü olduğunu gösteren pek çok yayın vardır [96],[97],[98],[99]. Matsuda ve ark. yaptıkları çalışmada; TME için 5-15,5 derece , TLE için ise 0-14,5 derece arasında normal değerler bildirmiştir [100]. Bizim çalışmamızda tüm verileri incelediğimizde; kendi çalışmamızda da TME ve TLE değerlerinin geniş bir aralıkta olduğunu gördük. Tibia medial ve lateral eğimdeki artışlar nedeniyle biyomekanik olarak bozulmadan dolayı ön çapraz bağ yaralanmasına ek olarak menüsküs patolojilerinin gözlenebileceği akılda tutulmalıdır. Biz kendi 266 kişiden oluşan çalışmamızda; ÖÇB rüptürüne eşlik eden menüsküs yaralanması olan hasta grubunda ortalama tibia medial eğim (TME) değerini $7,5 \pm 1,7$ derece, kontrol grubunda $7,0 \pm 2$ derece olarak bulduk. Hasta grubunda ortalama Tibia lateral eğim (TLE) değerini $7,5 \pm 2,1$ derece, kontrol grubunda ise $6,8 \pm 2,2$ derece olarak bulduk. Hasta grubunda tibia medial eğim kontrol grubuna kıyasla 1,152 kat daha yüksek bulundu. Yine hasta grubunda tibia lateral eğim kontrol grubuna kıyasla 1,158 kat daha yüksek bulundu. ROC analizinde eşik değere baktığımızda; Tibia medial eğim için kesim noktası $>5,9$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibia medial eğiminin ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %96,99, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %29,32 olarak hesaplanmıştır. Tibia medial eğiminin çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,585 çok zayıf olarak bulunmuştur ($p=0,016$).

Tibia lateral eğim için kesim noktası $>5,7$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibia lateral eğiminin ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %94,74, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %32,33 olarak hesaplanmıştır. Tibia lateral eğiminin çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,585 çok zayıf olarak bulunmuştur ($p=0,018$).

MR üzerinde yaptığımız tibia medial eğim ve tibia lateral eğim ölçümlerinin; ön çapraz bağ +menüsküs yaralanması olan hastalarda yüksek çıkması risk faktörü olduğunu doğrulamaktadır. Bu sonuçlar güncel literatürü destekler niteliktedir.

Posterior femoral offsetin, diz eklem hareket açıklığını ve farklı diz biyomekanik özelliklerini etkilediği bilinmektedir [101]. Ancak bu offsetin menüsküs yaralanması üzerine olan etkisini gösteren yeterli çalışma bulunmamaktadır. [102],[103]. Posterior femoral kondil büyüklüğünün ölçümü, literatürde daha önce

LFKO ile ifade edilmiştir [104]. Pfeiffer ve ark. yaptıkları biyomekanik çalışmada büyük femur posterior lateral kondilinin; lateral ve anterolateral yumuşak uzamasına neden olacağını ve böylece non kontakt ÖÇB rüptürünün esas meydana geldiği ekstansiyonda, relatif bir laksiteye neden olacağı hipotezini savunmuştur [104]. Daha önce literatürde LFKO ve LFKFA'nın, lateral diz radyografileri üzerinde ölçümleri tarif edilmiştir. Normal değerler LFKO için %61,2 SD2,4 olarak bildirilmiştir [104]. Pfeiffer ve ark. tarif ettiği bu ölçüm şekli, bizim MRG üzerinde yaptığımız LFKO ve LFKFA ölçümleri açısından referans olmuştur [85]. MRG üzerinde yapılan ölçümde; kondiler üstüste binmenin olmaması, rotasyonel çekimlerden ve çekim açısından etkilenebilmesi, femur kondil uzunluğunun net olarak belirlenebilmesi gibi özellikleri nedeniyle konvansiyonel radyografiye göre daha kesin sonuçlar alabileceğimizi düşünerek, çalışmamızı bu planda tasarladık. Bizim 266 kişiden oluşan çalışmamızda ortalama LFKO değeri hasta grubunda $0,66 \pm 0,03$, kontrol grubunda ise $0,64 \pm 0,03$ olarak bulundu. LFKO yüksek olması diz biyomekaniğini bozmasından dolayı menüsküs yaralanmasına yatkınlık oluşturmaktadır. Ortalama LFKFA değeri hasta grubunda $88,7 \pm 2,2$, kontrol grubunda ise $86,4 \pm 3,1$ olarak bulunmuştur. Hasta grubunda LFKO ve LFKFA değerleri açısından, kontrol grubuna göre anlamlı fark mevcuttur ($p < 0,001$). Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda lateral femoral kondil oranı ön çapraz bağ grubuna kıyasla $1.33E+10$ kat daha yüksektir ($p < 0,001$). Ön çapraz bağ+ menüsküs grubunda lateral femoral kondil fleksiyon açısı ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,453 kat daha yüksektir ($p < 0,001$). ROC analizinde eşik değere baktığımızda; Lateral femoral kondil oranı için kesim noktası $>0,67$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre lateral femoral kondil oranının ön çapraz bağ +menüsküs hastalarında ayırmadaki başarı oranı %44,36, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %93,23 olarak hesaplanmıştır. Lateral femoral kondil oranının çapraz bağ + menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,704 orta derecede olarak bulunmuştur ($p < 0,001$).

Lateral femoral kondil fleksiyon açısı için kesim noktası >87 olarak bulunmuştur. Bu değere göre lateral femoral kondil fleksiyon açısının ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması olan hastalarda ki ayırmada başarı oranı %75,19, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %69,17 olarak hesaplanmıştır. Lateral femoral kondil fleksiyon açısının ÖÇB+M ve ÖÇB grubunu

ayırımdaki performansı 0,755 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$). MR üzerinde yaptığımız LFKO ve LFKFA ölçümlerinin; hasta grubunda kontrol gruba göre yüksek çıkması risk faktörü doğrulamaktadır. Bu sonuçlar literatürü destekler niteliktedir.

Kuadriceps vektörünü etkileyen pek çok frontal ve sagittal faktörden bir tanesi de tibial torsiyondur [105]. Schottle ve ark. tarif ettiği MRG 'da TT-TGM ölçüm şekline göre, tuberositas tibianın pozisyonu ve TT-TGM, tibianın rotasyonlarından etkilenir [84]. Hinckel ve ark. kuadriceps vektörünün belirlenmesinde; distal femur rotasyonu, tibia eksternal rotasyonu, tuberositas tibia lateral yerleşimi ve TT-TG mesafesi gibi rotasyonel faktörlerin hesaba katılmasına ve biyomekanik üzerindeki önemine değinmişlerdir [106]. TT-TGM yüksekliği ile patellar instabilite arasında anlamlı paralellik olduğunu bildiren pek çok çalışma mevcuttur [107],[108],[109]. TT-TGM, kuadriceps gücü vektörünü belirleyen rotasyonel anatomik faktörlerden bir tanesi olduğundan, diz biyomekaniği ve ligament yaralanmaları üzerinde etkili olabileceği düşünülebilir. Literatürde daha önce TT-TGM ile ÖÇB+M yaralanmasına ait predispozisyonu arasındaki ilişkiyi irdeleyen bir çalışma yapılmamıştır. Daha önce bahsettiğimiz patellar instabilite bozuklukları sebebiyle TT-TGM mesafesinde ki artış dizde ekstansör mekanizma instabilite ve dizde rotasyonel kuvvetlerden dolayı menüsküs yaralanmasına sebep olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bizim 266 kişiden oluşan çalışmamızda; ÖÇB+M hastalarında ortalama TT-TGM değeri $9,61\pm3,4$ mm, izole ÖÇB hastalarında ortalama TT-TGM değeri $9,6\pm3,4$ mm olarak bulunmuştur. ÖÇB+M grubunda tuberositas tibia-trohlear oluk mesafesi ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,072 kat daha yüksektir ($p=0,049$). Tuberositas Tibia-trohlear oluk mesafesi için kesim noktası $>8,8$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tuberositas tibia-trohlear oluk mesafesinin ÖÇB+M hastalarında ayırmadaki başarı oranı %57,14, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %59,40 olarak hesaplanmıştır. Tuberositas tibia-trohlear oluk mesafesinin ÖÇB+M ve ön çapraz bağ grubunu ayırımdaki performansı 0,571 çok zayıf olarak bulunmuştur ($p=0,044$).

FTRA ölçümü; ÖÇB' si olmayan grupta rotasyonel diz laksistesini değerlendirmede kullanılabilecek bir parametredir. Vassalou ve ark. yaptıkları 893 kişiden oluşan çalışmada; MRG veya diz artroskopik üzerinden tespit etkileri akut

veya kronik 239 ÖÇB rüptürü hastasında, ortalama FTRA değerini sağlam gruba göre anlamlı olarak yüksek bulmuştur. Ayrıca 4,9 derece FTRA' nın sağlam veya tam rüptür ÖÇB ayırımında, optimal eşik değeri olduğunu bildirmişlerdir [110]. Bizim 266 kişiden oluşan çalışmamızda; ÖÇB+M hastalarında ortalama FTRA değeri $7,0 \pm 2,9$ derece, ÖÇB hastalarında ise ortalama FTRA değeri $4,1 \pm 3,90$ derece olarak saptanmıştır. İki grup arasında anlamlı fark görülmüştür. ÖÇB+M grubunda femur tibial rotasyon açısı ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,293 kat daha yüksektir ($p < 0,001$).

Hasta grubunda ölçülen ortalama FTRA değeri, daha önce literatürde eşik değeri olarak belirtilen 4,9 dereceden yüksek bulunmuştur ve çalışmamızdaki bulgular güncel literatürü desteklemektedir. Femorotibial rotasyon açısı için kesim noktası $>4,7$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre femur tibia rotasyon açısının ÖÇB+M hastalarında ayırmadaki başarı oranı %88,72, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %57,14 olarak hesaplanmıştır. Femorotibial rotasyon açısının çapraz bağ +menüsküs ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,754 orta derecede olarak bulunmuştur ($p < 0,001$).

Proksimal tibia eğimlerinden 3.'sü koronal tibial eğimdir (KTE). Hashemi ve ark. 55 hastalık bir çalışmada, 1 diz hariç tüm dizlerde tibia platosunun lateral kenarının medial kenarından yüksek olduğunu belirterek, bu dizilime (+) eğim adını vermişler ve örneklemin %98'inde + KTE bildirmişlerdir [87]. KTE normalde 0-6 derece arasında değişmektedir [87]. KTE 'nin dizde oluşabilecek bağ yaralanması üzerine etkisi ile net olarak bilinmemektedir. Bizim 266 kişiden oluşan çalışmamızda hasta grubunda ortalama KTE $5,4 \pm 1,0$ derece, kontrol grubunda ise $4,0 \pm 1,3$ derece olarak saptanmıştır. KTE artması eklemden yüklenmenin artmasına ve yük dağılımının bozulmasına sebep olacaktır ve dizde oluşacak basit travma sonrasında bağ yaralanmasının artıracaktır. Bu sebeple ÖÇB+M hastalarımızda izole ÖÇB rüptürü olan hastalara göre yüksek olması sebebiyle gruplar arasında Koronal Tibial Eğim ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,001$). ÖÇB+M grubunda koronal tibial eğim ön çapraz bağ grubuna kıyasla 2,575 kat daha yüksektir ($p < 0,001$).

Koronal tibial eğim için kesim noktası $>4,1$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre koronal tibial eğiminin ÖÇB+M hastalarında ayırmadaki başarı oranı %87,22, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %68,42 olarak hesaplanmıştır.

Koronal tibial eğiminin ÖÇB+M ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,794 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Bizim 266 kişiden oluşan çalışmamızda ortalama TEG değeri hasta grubunda; $10,8\pm1,0$ kontrol grubunda ise $11,8\pm1,0$ olarak saptandı. Güncel literatür bilgileri doğrultusunda Tibia proksimal kısmının sıklıkla incelenen ve tartışılan parametrelerden diğer ikisi olan Tibia eminensia genişliği (TEG) ve Tibia eminensia genişlik oranı (TEGİ)'dur. Uhorchak ve ark. diz AP radyografileri üzerinde yaptıkları çalışmada ÖÇB 'si olmayan hasta grubunda TEG ve TEGİ değerlerinin anlamlı olarak daha düşük olduğunu bildirmişler [88]. Hasta ve kontrol gruplar arasında Tibial Eminensia Genişliği ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$).

Ortalama TEGİ değeri hasta grubunda; $0,14\pm0,02$, kontrol grubunda ise $0,16\pm0,02$ olarak saptandı. TEGİ değeri hasta grubunda anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0,001$). Bulgularımız doğrultusunda bu iki değer düşük olması menüsküs yaralanmasına yatkınlık oluşturmaktadır.

Tibial eminensia genişliği için kesim noktası ≤ 11 olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibial eminensia genişliğinin ÖÇB+M hastalarında ayırmadaki başarı oranı %59,40, izole ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %84,96 olarak hesaplanmıştır. Tibial eminensia genişliğinin ÖÇB+M ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,768 orta derecede olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Tibial eminensia genişlik indeksi için kesim noktası $\leq 0,15$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre tibial eminensia genişlik indeksinin ÖÇB+M hastalarında ayırmadaki başarı oranı %76,69, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %48,12 olarak hesaplanmıştır. Tibial eminensia genişlik indeksinin ÖÇB+M ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,660 zayıf olarak bulunmuştur ($p<0,001$).

Alt ekstremité dizilimindeki patoloji diz yaralanmaları açısından önemi yüksektir [111],[112]. Alt ekstremité dizilimini gösteren parametrelerden biri olan Q açısı (QA) üzerinde sıklıkla çalışmalar yapılmıştır. Q açısı, kuadriceps kas gücünün koronal plandaki vektörünü temsil eder [113]. QA etkisi ile birbirinden tutarsız bu

kadar literatür bilgisi olmasının sebebi, QA 'ı etkileyen pek çok anatomik faktör olması olabilir. QA; pelvik pozisyon, kalça rotasyonu, tibia rotasyonu, patella pozisyonu ve ayağın pozisyonunun bileşimi olan kompleks bir ölçüm parametresidir [105] Vektör yönündeki anormallik; tibiofemoral ve patellofemoral eklemlere aşırı yük binmesine neden olabilir ve diz biyomekaniğinin bozulmasına sebep olabilir. [114],[115]. Kalça da artmış iç rotasyon (femoral anteversiyon artışı) problemi olan hastalarda QA artışa sebep olacaktır. Aynı şekilde alt ekstremitede valgus dizilim olması QA artıracaktır ve patellanın medialize olmasına sebep olacaktır ve bunun sonucunda diz ekleminde biyomekanik bozulmalar menüsküs üzerine binen yükleri artıracaktır. Bizim çalışmamızda MRG da QA ölçümlerimiz daha önce Kızılgöz ve ark. tarif ettiği biçimde yapılmıştır. [86]. ÖÇB+M yaralanması olan hasta grubunda ortalama QA değeri $10,8 \pm 3,31$ derece, kontrol grubunda ortalama QA değeri $7,20 \pm 3,60$ olarak saptanmıştır. ÖÇB+M grubunda Q açısı ön çapraz bağ grubuna kıyasla 1,356 kat daha yüksektir ($p < 0,001$).

ROC analizine göre Q açısı için kesim noktası >9 olarak bulunmuştur. Bu değere göre Q açısının ÖÇB+M hastalarında ayırmadaki başarı oranı %92, ön çapraz bağ hastalarında ayırmadaki başarı oranı ise %75,94 olarak hesaplanmıştır. Q açısının ÖÇB+M ve ön çapraz bağ grubunu ayırmadaki performansı 0,773 orta derecede olarak bulunmuştur ($p < 0,001$).

Çalışmamızdaki tüm veriler değerlendirildiği zaman TME 5.9 derecenin üzerinde olması, TLE 5.7 derecenin üzerinde olması, LFKO 0.67 in üzerinde olması, KTE 4.1 derecenin üzerinde olması, TEG 11 mm küçük olması ve QA 9 dereceden yüksek olması ROC analizi sonucunda ön çapraz bağ yaralanması ile menüsküs yaralanmasına yatkınlık oluşturmaktadır.

Gerçek travma şekli ve şiddetini bilmediğimizden primer yaralanma mekanizmasının etkisinin değerlendirilmemesi en büyük eksikliğidir. Ancak hastanın travma şeklini ve boyutunu standardize edecek kesitsel bir çalışmanın mümkün olmayacağı Kanaat'ındayız.

Bu çalışmanın kısıtlılıkları arasında randomize olmasına rağmen hastalara ulaştık fakat ön çapraz bağ ve menüsküs yaralanmasının eş zamanlı mı yoksa öncesinde şikâyeti olmamasına rağmen menüsküs yaralanması olabileceği ve bu

konuda yeterli bilgiye sahip olmamız çalışmamızın kısıtlılıklarındadır. Hastalarımızın çoğunluğunu erkek popölasyon oluşturmaktaydı homojen bir grup olmamasıdır.

Çalışmamızın en büyük eksikliği her iki grubunun da ön çapraz yaralanması olması ve değeriendirilen parametrelerin normal değeri ile karşılaştırılmaması, klinik pratikte parametrelerin uygulanabilirliğinin kısıtlı olması sebebiyle, toplum düzeyinde bu ölçümlerin eşik değeriilerinin bulunması ilerideki çalışmalara ışık tutacaktır.



6.ÇIKARIM

Menüsküs yaralanması olan hastalarda fiziksel aktivitede ciddi azalma, duygu durumunda bozukluk, ciddi maddi kayıp gibi sonuçlar doğurmaktadır. Menüsküs yaralanması sonrasında dizdeki şok ve yük dağılımında azalma meydana gelmesinden dolayı dizde osteoartrite gidiş gözlenebileceği önemsenmelidir. Atletlerdeki yüksek görülmesinden dolayı ve neden olduğu maddi kayıplar, son yıllarda araştırmacıları riskli popülasyonun belirlenmesi üzerine çalışmaya itmiştir. MRG üzerinde yapılacak bazı ölçümler; risk altında bulunan kişilerin belirlenmesi adına yardımcı olmaktadır. Bizimde bu çalışmamızdaki amacımız profesyonel hayata geçmeden genç sporcuların belki de geçirdikleri sakatlıklardan sonrasında MR ile bu parametrelerin değerlendirilmesi ve ona yönelik tedavi algoritmalarının gelişmesine katkıda bulunmayı hedefledik.

Çalışmamızda bakılan; tibia medial eğim, lateral femoral kondil oranı, lateral femoral kondil fleksiyon açısı, tuberositas tibia-trohlear oluk mesafesi, femur tibia rotasyon açısı, koronal femoral çentik genişlik oranı, koronal tibial eğim ve Q açısı artışının, artmış ÖÇB yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanması insidansı ile anlamlı olarak ilişkili durumlar olduğunu gösterdik. Yine çalışmamızda bakılan; tibia eminensia genişliği, tibia eminensia genişlik indeksi, Insall Salvati indeksi değerlerinin azalmasının, artmış ÖÇB yaralanmasına eşlik eden menüsküs yaralanma insidansı ile anlamlı olarak ilişkili durumlar olduğunu belirledik. Günlük klinik pratikte bu görüntüleme bulgularına bakılarak, hastalar ameliyata alındığı zamanda menüsküs yaralanması akılda tutulmalı ve ona yönelik tedavi protokollerinde bulunması akılda tutulmalıdır.

Menüsküs yaralanmasının lokalizasyonu açısından değerlendirildiği zaman ise Tibia eminencia genişliğinin ön boynuz yırtıkları açısından anlamlı olduğunu gösterdik ve bu parametrenin cerrahi öncesinde ölçümü yapılarak değerlendirilmesi akılda tutulmalıdır.

Tez çalışmamızın amacı ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yırtıkları birlikteliğinin nedenlerini araştırmak ve ileri çalışmalara ışık tutmaktır.

Çalışmamız ve benzer çalışmalar çalışmalara ışık tutması ve giderek artar koruyucu hekimlik alanına referans olmasıdır. Spor ile ilgilenen yaşın giderek azalması ve profesyonel olarak spor hayatına başlamadan önce kişilerde bu parametrelere bakarak spor seçimlerinde yönlendirici olmak veya anatomik olarak bulunan bu problemleri önceden gidererek kişilerin profesyonel hayatta ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menüsküs yırtıklarının önlenebileceği unutulmamalıdır.

7.KAYNAKÇA

- [1] S. Rytter, L. K. Jensen, J. P. Bonde, A. G. Jurik, ve N. Egund, "Occupational Kneeling and Meniscal Tears: A Magnetic Resonance Imaging Study in Floor Layers", *J. Rheumatol.*, c. 36, sy 7, ss. 1512-1519, Tem. 2009, doi: 10.3899/jrheum.081150.
- [2] K. G. Kilcoyne, J. F. Dickens, E. Haniuk, K. L. Cameron, ve B. D. Owens, "Epidemiology of Meniscal Injury Associated With ACL Tears in Young Athletes", *Orthopedics*, c. 35, sy 3, ss. 208-212, Mar. 2012, doi: 10.3928/01477447-20120222-07.
- [3] J. B. Duncan, R. Hunter, M. Purnell, ve J. Freeman, "Meniscal Injuries Associated With Acute Anterior Cruciate Ligament Tears in Alpine Skiers", *Am. J. Sports Med.*, c. 23, sy 2, ss. 170-172, Mar. 1995,
- [4] G. A. Paletta, D. S. Levine, S. J. O'Brien, T. L. Wickiewicz, ve R. F. Warren, "Patterns of meniscal injury associated with acute anterior cruciate ligament injury in skiers", *Am. J. Sports Med.*, c. 20, sy 5, ss. 542-547, Eyl. 1992,
- [5] B. F. Morrey, "Bone Contusion and Associated Meniscal and Medial Collateral Ligament Injury in Patients with Anterior Cruciate Ligament Rupture", *Yearb. Orthop.*, c. 2012, ss. 289-290, Oca. 2012,
- [6] M. Cipolla, A. Scala, E. Gianni, ve G. Puddu, "Different patterns of meniscal tears in acute anterior cruciate ligament (ACL) ruptures and in chronic ACL-deficient knees: Classification, staging and timing of treatment", *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, c. 3, sy 3, ss. 130-134, Eyl. 1995,
- [7] D. K. Nikolić, "Lateral meniscal tears and their evolution in acute injuries of the anterior cruciate ligament of the knee", *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, c. 6, sy 1, ss. 26-30, Oca. 1998,
- [8] M. J. Feucht vd., "Associated tears of the lateral meniscus in anterior cruciate ligament injuries: risk factors for different tear patterns", *J. Orthop. Surg.*, c. 10, sy 1, s. 34, Ara. 2015, doi: 10.1186/s13018-015-0184-x.

- [9] R. N. Tandogan vd., “Analysis of meniscal and chondral lesions accompanying anterior cruciate ligament tears: relationship with age, time from injury, and level of sport”, *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, c. 12, sy 4, ss. 262-270, Tem. 2004,
- [10] F. R. Noyes ve S. D. Barber-Westin, “Arthroscopic repair of meniscus tears extending into the avascular zone with or without anterior cruciate ligament reconstruction in patients 40 years of age and older”, *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, c. 16, sy 8, ss. 822-829, Kas. 2000,
- [11] “Berlet GC, Fowler PJ, Hales AL: The anterior horn of the medial meniscus: An anatomical study of its insertion. 64th Annual Meeting of the American Academy of the Orthopaedic Surgeons. Abstract book, 56: 13-17, 1997.”
- [12] “Rath E, Richmond JC. The menisci: basic science and advanced in treatment. *Br J Sports Med.* 34(4):252–257, 2000.”
- [13] W. G. Clancy, J. S. Keene, ve T. H. Goletz, “Symptomatic dislocation of the anterior horn of the medial meniscus”, *Am. J. Sports Med.*, c. 12, sy 1, ss. 57-64, Oca. 1984,
- [14] “Pinar H, Akseki D, Bozkurt M, Karaoğlu O: Dislocating anterior horn of the medial meniscus. *Arthroscopy.* 14: 246-250, 1998.”
- [15] “Pinar H: Menisküs: anatomi ve propriyosepsiyon. *Acta Orthop Trau Turc.* 31:392-396, 1997.”
- [16] “Desdicioğlu K: Articulatio genu’nun morfolojik özellikleri – Derleme. *S.D.Ü. Tıp Fak. Dergisi* 15(1): 45-52, 2008.”
- [17] “Arnoczky SP, Warren RF: Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med.* 10: 90-95, 1982.”
- [18] “Canale ST, Beaty JH. *Campbell’s operative orthopaedics.* Elsevier Health Sciences; 2012 .sayfa 2417-2436.” .
- [19] B. B. Seedhom, D. Dowson, ve V. Wright, “Proceedings: Functions of the menisci. A preliminary study.”, *Ann. Rheum. Dis.*, c. 33, sy 1, ss. 111-111, Oca. 1974,

[20] “Fischer SP, Fox JM, Del Pizzo W, Friedman MJ, Snyder SJ, Ferkel RD. Accuracy of diagnoses from magnetic resonance imaging”. .

[21] P. C. M. Verdonk, M. E. E. Van Laer, ve R. Verdonk, “Meniscus Replacement: From Allograft to Tissue Engineering”, *Sport-Orthop. - Sport-Traumatol. - Sports Orthop. Traumatol.*, c. 24, sy 2, ss. 78-82, Haz. 2008, doi: 10.1016/j.orthtr.2008.03.004.

[22] “Herwig JU, Egner EB, Buddecke EC. Chemical changes of human knee joint menisci in various stages of degeneration. *Annals*”. .

[23] H. U. Cameron ve I. Macnab, “The Structure of the Meniscus of the Human Knee Joint”:, *Clin. Orthop.*, c. 89, sy 1, s. 215-219, Kas. 1972,

[24] R. Papalia, A. Del Buono, L. Osti, V. Denaro, ve N. Maffulli, “Meniscectomy as a risk factor for knee osteoarthritis: a systematic review”, *Br. Med. Bull.*, c. 99, sy 1, ss. 89-106, Eyl. 2011,

[25] C. Rangger, T. Klestil, W. Gloetzer, G. Kemmler, ve K. P. Benedetto, “Osteoarthritis After Arthroscopic Partial Meniscectomy”, *Am. J. Sports Med.*, c. 23, sy 2, ss. 240-244, Mar. 1995,

[26] “McDermott ID, Amis AA. The consequences of meniscectomy. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*. 2006 Dec 1;88(12):1549-56.”

[27] W. D. Cannon ve J. M. Vittori, “The incidence of healing in arthroscopic meniscal repairs in anterior cruciate ligament-reconstructed knees versus stable knees”, *Am. J. Sports Med.*, c. 20, sy 2, ss. 176-181, Mar. 1992,

[28] “Gupte, C. M., Smith, A., Jamieson, N., Bull, A. M., Thomas, R. D., & Amis, A. A. Meniscomfemoral ligaments—structural and material properties. *Journal of Biomechanics*, 2002; 35(12), 1623-1629.”

[29] “Humphry, G. M. A Treatise on the Human Skeleton-(including the Joints). *The American Journal of the Medical Sciences*, 1859; 37(74), 525-528.”

[30] “Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. Cilt*. Ankara: Güneş Kitapevi, 2006; sf. 102.”, .

- [31] “Freeman, M. A., & Wyke, B. A. R. R. Y. The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. *Journal of Anatomy*,1967; 101(Pt 3), 505.”
- [32] “Aagaard, H., & Verdonk, R. Function of the normal meniscus and consequences of meniscal resection. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports*,1999; 9(3), 134-140.”
- [33] “Jerosch, J., Prymka, M., & Castro, W. H. Proprioception of knee joints with a lesion of the medial meniscus. *Acta Orthop Belg*,1996; 62(1), 41-45.”
- [34] “Gray, J. C. Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*,1999; 29(1), 23-30.”
- [35] “DeHaven, K. E., & Arnoczky, S. P. Meniscal repair. *J Bone Joint Surg Am*,1994; 76(1), 140-152.”, .
- [36] “Day, B., Mackenzie, W. G., Shim, S. S., & Leung, G. The vascular and nerve supply of the human meniscus. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*,1985; 1(1), 58-62.”
- [37] “Petersen, W., & Tillmann, B. Age-related blood and lymph supply of the knee menisci: a cadaver study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*,1995; 66(4), 308-312.”
- [38] “Makris, E. A., Hadidi, P., & Athanasiou, K. A. The knee meniscus: structure– function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*,2011; 32(30), 7411-7431.”
- [39] “Kılıç, B. Six year follow-up after arthroscopic menisectomy. *Advances in Environmental Biology*,2015; 9(2), 50-53.”
- [40] “Indelli, P. F., Szivek, J. A., Schnepp, A., & Grana, W. A. Load-Bearing at the Menisconfemoral Joint: An in vitro Study in the Canine Knee. *Clinical Rhinology An International Journal*,2010; 1(1), 39-43.”
- [41] “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.”

[42] “Fairbank, T. J. Knee joint changes after meniscectomy. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*,1948; 30(4), 664-670.”

[43] “Levy, I. M., Torzilli, P. A., & Warren, R. F. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am*,1982; 64(6), 883- 888.”

[44] “Rodeo, S. A., Kawamura, S., Einhorn, T. A., O’Keefe, R. J., & Buckwalter, J. A. Form and function of the meniscus. *Orthopaedic Basic Science*. 3rd ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons,2007; 175-89.”

[45] “Kawamura, S., Lotito, K., & Rodeo, S. A. Biomechanics and healing response of the meniscus. *Operative Techniques in Sports Medicine*,2003; 11(2), 68-76.”

[46] “Piazza, S. J., & Cavanagh, P. R. Measurement of the screw-home motion of the knee is sensitive to errors in axis alignment. *Journal of Biomechanics*,2000; 33(8), 1029-1034.”

[47] “Shrive, N. Weight- bearing role of menisci of knee. In *Journal of Bone and Joint Surgery- -British Volume*,1974; No. 2, pp. 381-381.”, .

[48] “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. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*,1999; 81(1), 37-41.”

[49] “Boyd, K. T., & Myers, P. T. Meniscus preservation ve rationale, repair techniques and results. *The Knee*,2003; 10(1), 1-11.”

[50] “Lee, S. J., Aadalen, K. J., Malaviya, P., Lorenz, E. P., Hayden, J. K., Farr, J., ... & Cole, B. J. Tibiofemoral contact mechanics after serial medial meniscectomies in the human cadaveric knee. *The American Journal of Sports Medicine*,2006; 34(8), 1334.”

[51] “Bailey, O., Gronkowski, K., & Leach, W. J. Effect of body mass index and osteoarthritis on outcomes following arthroscopic meniscectomy: A prospective nationwide study. *The Knee*,2015; 22(2), 95-99.”

[52] “Getgood, A., & Robertson, A. (v) Meniscal tears, repairs and replacement—a current concepts review. *Orthopaedics and Trauma*, 2010; 24(2), 121-128.”

[53] “McDermott, I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *British Journal of Sports Medicine*, 2011; *bjsports*81,257.”

[54] “Newman AP, Daniels AU, Burks RT. Principles and decision making in meniscal surgery. *Arthroscopy* 1993; 9(1):35-51.”

[55] “Metcalf RW, Burks RT, Metcalf MS, McGinty JB: Arthroscopic meniscectomy, in McGinty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG (eds): *Operative Arthroscopy*, ed 2. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven, 1996, pp 263-297.”, .

[56] “Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Arthroscopic meniscal repair. *Clin Sports Med.* 1990;9:589–607.”

[57] “DeLee: Knee. In: Bruce D. Beynnon, Robert J. Johnson, Lauren Brown editors. *DeLee and Drez’s Orthopaedic Sports Medicine*, 2nd ed. Elsevier 2009 p.1548-1579.”, .

[58] “Ricklin, P. Büttimann, A., Del Buono, M. S.: *Die Meniskuslasion*, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1980.”

[59] “Reider, B: *The Orthopaedic Physical Examination*, 2nd ed Philedelpia, Elsevier; 2005: 203–204.”, .

[60] “K. Buckup, *Knee; Clinical Tests for the Musculoskeletal System*; Appl, Wemding Germany 2004:170–190.”, .

[61] “Messieh, S. S., Fowler, P. J., & Munro, T. Anteroposterior radiographs of the osteoarthritic knee. *Bone & Joint Journal*, 1990; 72(4), 639-640.”

[62] “Stoller, D. W. (Ed.). *Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine (Vol. 1)*. Lippincott Williams & Wilkins. (2007).”, .

[63] “Heybeli N, Mumcu EF: Menisküs lezyonları; Güncel yaklaşım. *SDÜ Tıp Fak. Dergisi* 6(3): 5-9, 1999.”

[64] “Weiss CV, Lundberg M, Hamberg P, DeHaven KE, Gillquist J: Non-operative treatment of meniscal tears. J Bone Joint Surg Am. 71(6): 811-822, 1989.”

[65] “Atalar AC, Aşık M: Menisküs lezyonları ve güncel tedavi yöntemleri. Doktor Dergisi, sayı 46, 2008.”

[66] “Steadman JR, Matheny LM: Minimum 10 years outcomes in patients younger than 40 years compared with patients 40 and older. Am J Sports Med. Sep;43(9),2015.”

[67] “Boyd KT, Myers PT. Meniscus preservation; rationale, repair techniques and results. Knee 2003;10:1–11.”

[68] “DeLee: Knee. In: Bruce D. Beynnon, Robert J. Johnson, Lauren Brown editors. DeLee and Drez’s Orthopaedic Sports Medicine, 2nd ed. Elsevier 2009 p.1548-1579.”, .

[69] “Tandoğan NR: Menisküs tamiri: endikasyon ve prensipler. TOTBİD dergisi cilt 1 – sayı 1: 15-23, 2002.”

[70] “Baratz ME, Fu FH, Mengato R: Meniscal tears, The effect of meniscectomy and of repair in intraarticular contact areas and stress in the human knee. Am J Sports Med. 14: 270-275, 1986.”

[71] “Baratz ME, Rehak DC, Fu FH et al: Peripheral tears of the meniscus. The effect of open versus arthroscopic repair on intraarticular contact stresses in the human knee. Am J Sports Med. 16: 1-7, 1988.”

[72] “DeHaven KE: Open meniscus repair. Sports Medicine & Arthroscopy Review 1: 119-124, 1993.”

[73] “Kawai Y, Fukubayashi T, Nishino J: Meniscal suture. An experimental study in the dog. Clin Orthop. 243: 286-292, 1989.”

[74] “Newman AP, Anderson DR: The mechanics of the healed meniscus in a canine model. Am J Sports Med. 17: 164-175, 1989.”

[75] “Morgan CD: ‘All inside’ arthroscopic meniscus repair. Sports Medicine and Arthroscopy Review. 1(2): 152-158, 1993.”

[76] “Albrecht-Olsen P, Kristensen G, Burgaard P, Joergensen U, Toerholm C: The arrow versus horizontal suture in arthroscopic meniscus repair. A prospective randomized study with arthroscopic evaluation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 7: 268-73, 1999.”

[77] “Sarimo J, Rantanen J, Tarvainen T, Harkonen M, Orava S: Evaluation of the second-generation meniscus arrow in the fixation of bucket-handle tears in the vascular area of the meniscus. A prospective study of 20 patients with a mean follow-up of 26 months. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 13: 614-8, 2005.”

[78] “Barber FA: Meniscus repair: Results of an arthroscopic technique. *Arthroscopy.* 3: 25, 1987.”

[79] “Çetinkaya SM, Taşer ÖF, Alturfan AK, Sözen YV: Artroskopik menisküs tamirleri ve erken dönem (ortalama 30 ay) sonuçları. *Acta Orthop Trau Turc* 31: 456-466, 1997.”

[80] “Rosenberg TD, Scott SM, Coward DB, et al: Arthroscopic meniscal repair evaluated with repeat arthroscopy. *Arthroscopy.* 2: 14, 1986.”

[81] “DeLee JC: Complications of arthroscopy and arthroscopic surgery: Result of a national survey. *Arthroscopy.* 1(4): 214-220, 1985.”

[82] “Taşer ÖF: Artroskopi ve enfeksiyonlar. *Klinik dergisi* cilt 18/özel sayı 1: 175, 2005.”

[83] A. Elmansori, T. Lording, R. Dumas, K. Elmajri, P. Neyret, ve S. Lustig, “Proximal tibial bony and meniscal slopes are higher in ACL injured subjects than controls: a comparative MRI study”, *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, c. 25, sy 5, ss. 1598-1605, May. 2017,

[84] P. B. Schoettle, M. Zanetti, B. Seifert, C. W. A. Pfirrmann, S. F. Fucentese, ve J. Romero, “The tibial tuberosity–trochlear groove distance; a comparative study between CT and MRI scanning”, *The Knee*, c. 13, sy 1, ss. 26-31, Oca. 2006,

[85] T. R. Pfeiffer vd., “Distal femur morphology affects rotatory knee instability in patients with anterior cruciate ligament ruptures”, *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, c. 27, sy 5, ss. 1514-1519, May. 2019,

[86] “Analysis of the risk factors for anterior cruciate ligament injury: an investigation of structural tendencies - Clinical Imaging”. [https://www.clinicalimaging.org/article/S0899-7071\(17\)30252-8/fulltext](https://www.clinicalimaging.org/article/S0899-7071(17)30252-8/fulltext) (erişim Kas. 21, 2019).

[87] J. Hashemi vd., “The Geometry of the Tibial Plateau and Its Influence on the Biomechanics of the Tibiofemoral Joint”:, *J. Bone Jt. Surg.-Am. Vol.*, c. 90, sy 12, ss. 2724-2734, Ara. 2008,

[88] J. M. Uhorchak, C. R. Scoville, G. N. Williams, R. A. Arciero, P. St Pierre, ve D. C. Taylor, “Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets”, *Am. J. Sports Med.*, c. 31, sy 6, ss. 831-842, Ara. 2003,

[89] T. Alici, C. Z. Esenyel, M. Esenyel, Y. Imren, S. Ayanoglu, ve R. Cubuk, “Relationship between Meniscal Tears and Tibial Slope on the Tibial Plateau”, *Eurasian J. Med.*, c. 42, sy 3, ss. 146-151, Ara. 2011,

[90] “A. A. Amis, W. Senavongse, ve A. M. J. Bull, ‘Patellofemoral kinematics during knee flexion-extension: an in vitro study’, *J. Orthop. Res. Off. Publ. Orthop. Res. Soc.*, c. 24, sy 12, ss. 2201-2211, Ara. 2006.”

[91] A. A. Amis, W. Senavongse, ve A. M. J. Bull, “Patellofemoral kinematics during knee flexion-extension: an in vitro study”, *J. Orthop. Res. Off. Publ. Orthop. Res. Soc.*, c. 24, sy 12, ss. 2201-2211, Ara. 2006,

[92] “Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. [Patella infera. Apropos of 128 cases]. (in French). *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot* 1982;68(05):317–325”.

[93] “Stefanik JJ, Zhu Y, Zumwalt AC, et al. Association between patella alta and the prevalence and worsening of structural features of patellofemoral joint osteoarthritis: the multicenter osteoarthritis study. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010;62(09):1258–1265”.

[94] “Miller TT, Staron RB, Feldman F. Patellar height on sagittal MR imaging of the knee. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167(02):339–341”.

[95] “Patellar Height Measurement – Insall Salvati, Blackburne-Peel and Caton-Deschamps Indices”, *Bone and Spine*, Oca. 31, 2018. <https://boneandspine.com/patellar-height-measurement/> (erişim Ara. 07, 2019).

[96] “Comparison of anatomical risk factors for noncontact anterior cruciate ligament injury using magnetic resonance imaging Suprasanna K.*, Teja Chamala, Ashvini Kumar Kasturba Medical College, Manipal University, Mangalore, Karnataka, India”.

[97] “Mclean SG, Oh YK, Palmer ML, Lucey SM, Lucarelli DG, Ashton-Miller JA, Wojtys EM (2011) The relationship between anterior tibial acceleration, tibial slope, and ACL strain during a simulated jump landing task. *J Bone Joint Surg Am* 93: 1310–1317”.

[98] “Dejour H, Bonnin M (1994) Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two rad”.

[99] “Simon RA, Everhart JS, Nagaraja HN, et al. A case-control study of anterior cruciate ligament volume, tibial plateau slopes and intercondylar notch dimensions in ACL-injured knees. *J Biomech.* 2010;43(9):1702-1707.”

[100] “Matsuda S, Miura H, Nagamine R, Urabe K, Ikenoue T, Okazaki K, Iwamoto Y. Posterior tibial slope in the normal and varus knee. *Am J Knee Surg.* 1999;12: 165-8.”

[101] “Malviya A, Lingard EA, Weir DJ, Deehan DJ. Predicting range of movement after knee replacement: the importance of posterior condylar offset and tibial slope. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 May;17(5):491-8. Epub 2009 Jan 13.”

[102] “Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD. Understanding and preventing ACL injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations - update 2010. *N Am J Sports Phys Ther.* 2010 Dec;5(4):234-51.”

[103] “Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt Jr. RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med* 2005;33(4):492–501.”

[104] “An Increased Lateral Femoral Condyle Ratio Is a Risk Factor for Anterior Cruciate Ligament Injury Thomas R. Pfeiffer, MD, Jeremy M. Burnham, MD, Jonathan D. Hughes, MD, Ajay C. Kanakamedala, BA, Elmar Herbst, MD, Adam Popchak, MS, DPT, SCS, Sven Shafizadeh, MD, James J. Irrgang, PT, PhD, ATC, Richard E. Debski, PhD, and Volker Musahl, MD”.

[105] “Hruska R. Pelvic stability influences lower extremity kinematics. *Biomechanics*. 1998;6:23–29.”

[106] “Hinckel BB, Gobbi RG, Kihara Filho EN, Demange MK, Pecora JR, Camanho GL (2015) Patellar tendon-trochlear groove angle measurement: a new method for patellofemoral rotational analyses. *Orthop J Sports Med* 3:2325967115601031”.

[107] “Dickens AJ, Morrell NT, Doering A, Tandberg D, Treme G (2014) Tibial tubercle–trochlear groove distance: defining normal in a pediatric population. *J Bone Joint Surg Am* 96:318–324”.

[108] “Duppe K, Gustavsson N, Edmonds EW (2016) Developmental morphology in childhood patellar instability: age-dependent differences on magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop* 36:870–876”.

[109] “Pennock AT, Alam M, Bastrom T (2014) Variation in tibial tubercle-trochlear groove measurement as a function of age, sex, size, and patellar instability. *Am J Sports Med* 42:389–393”.

[110] “Vassalou EE, Klontzas ME, Kouvidis GK, Matalliotaki PI, Karantanas AH. Rotational knee laxity in anterior cruciate ligament deficiency: an additional secondary sign on MRI. *AJR* 2016;206:151–4.”

[111] L. Y. Griffin vd., “Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies.”, *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, c. 8, sy 3, ss. 141-50.

[112] “Hutchinson MR, Ireland ML. Knee injuries in female athletes. Sports Med. 1995;19:288–302.”

[113] “Schulthies SS, Francis RS, Fisher AG, et al. Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane? Phys Ther. 1995;75:24–30.”

[114] “Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. J Orthop Sports Phys Ther. 1996;24:91–97.”

[115] “Hertel J, Dorfman JH, Braham RA. Lower extremity malalignments and anterior cruciate ligament injury history. J Sci Med Sport. 2004;3: 220–225.”



8. EKLER

EK-1: TUEK Kararı

TEZ KONUSU ONAY FORMU

Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı: Telefon: E-Posta:	Ömer Faruk YILMAZ 0536 425 23 64 dromerfarukyilmaz@hotmail.com
Uzmanlık Dalı:	Ortopedi ve Travmatoloji
Eğitim Kurumu:	S.B.Ü Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları E.A.H
Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi:	13.07.2015
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi:	10.08.2020
Program Yöneticisinin Adı Soyadı:	Prof. Dr. M. Akif Kaygusuz
Tez Danışmanının Adı Soyadı: Telefon: E-Posta:	Op.Dr.Evren AKPINAR 0532 327 03 09 drevrenakpinar@gmail.com

*Araştırma/Tez Konusu (Study Title)

Ön çapraz bağ yaralanması ile birlikte gözlenen menüsküs yaralanmalarında diz biyomekaniğini bozan anatomik risk faktörlerinin tespiti.

1-Araştırma Sorusu (Research problem):

Anatomik Risk Faktörleri (Lateral femoral kondil oranı, medial- lateral tibial slope ve femur interkondiler notch genişliği gibi) dizin biyomekaniği bozan yapıların ön çapraz bağ yaralanması ile birlikte gözlenen menüsküs yaralanmasının riski üzerine etkileri var mıdır?

2-Arka Plan ve Gerekçe (Background/rationale): Ön çapraz bağ yaralanması günümüzde; akut dönemde, hareket kısıtlılığı, aktivite kısıtlaması, spordan-günlük işlerinden uzak kalma, kronik dönemde ise dizde güvensizlik, güçsüzlük, dönme hissi gibi instabilite problemleri yaratabilmektedir. Hastanemizde diz ağrısı nedeniyle diz MRG çekilen ön çapraz bağı sağlam ve akut yırtık (ilk 8 hafta) olan hastalarda MRG 'da lateral femoral kondil oranı, medial- lateral tibial slope anatomik parametrelerinin ölçülmesi; hastaların artmış ön çapraz bağ rüptürü ve menisküs yaralanma riskinin belirlenmesi.
3-Araştırma amacı (Objectives): Diz biyomekaniğini bozan bu durumlar ön çapraz bağ tamiri yapılırken eşlik eden menisküs yaralanmasının tipini ve ne tür durumlarla karşılaşacağımızı ön görmemizi sağlayacaktır. Günümüzde giderek artan profesyonel sportif aktiviteler sonrasında ÖÇB ve menisküs yaralanmaları sık gözlenmekte ve bu hasta popülasyonunun tedavisi ve sonrasındaki rehabilitasyon dönemi çok önemlidir. Re-rüptür ihtimalini azaltmak ve menisküs yaralanmaları sonrasında gözlenebilecek dejeneratif değişiklikleri önlemek açısından bu para metlere sahip olan kişilerin tedavilerinde ve sonraki dönemlerinde karşılaşılabileceğimiz durumlara ışık tutmayı amaçlamaktadır.
4-Hipotez (Hypothesis): Anatomik Risk Faktörleri (Lateral femoral kondil oranı, medial- lateral tibial slope gibi) dizin biyomekaniği bozan yapıların ön çapraz bağ rüptür ile birlikte gözlenen menisküs yaralanma riskini artırmıştır.
5-Araştırma türü/tasarım (Study Design): Kontrollü Retrospektif
6- Araştırma yeri (Study Setting/ Location): S.B.Ü Metin Sabancı Baltalamanı Kemik Hastalıkları E.A.H Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

7- Araştırmaya katılanlar/denekler (Study Population): Hastanemizde 2012-2018 yılları arasında ön çapraz bağ yaralanması tanısıyla ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalar HBYS den taranıp çıkarılacak. Bu hastalardan yaralanma sonrası MRG görüntülemesi olan hastalar belirlenecek. Bu hastaların yaş, cinsiyet, travma şekli, BMI, geçirilmiş unilateral diz cerrahisi varlığı ve yaralanma sonrası MRG 'a kadar geçen süre gibi bilgileri kaydedilecek.
8- Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenleri (Primary and Secondary Outcome) Hasta dosyalarından ilk başvuru anındaki yaş, cinsiyet, BMI, etkilenen taraf, kırığın oluş mekanizması, ek diz patolojileri, deformite varlığı, uygulanan tedavi yaklaşımı, travma sonrası geçen süre gibi bilgiler alınacaktır. Hastaların MRG görüntülemelerinde; lateral femoral kondil oranı, medial-lateral-koronal slopelar gibi osseöz parametreler değerlendirilecek. Radyolojik ölçümler hastanemiz PACS sistemi üzerinde yer alan açi ölçme yazılımı kullanılarak yapılacaktır.
9- Araştırma Süreçleri (Study procedures) Hastaların çıkarılması, kontrol grubunun belirlenmesi, verilerin toplanılması, istatistiksel araştırmalar ve tez yazımı
10-Örnek büyüklüğü ve istatistiksel güç (Sample size and statistical power): Çalışmaya dahil etme kriterlerine uyan her hasta dahil edildiği (evrenin hepsi alındığı) için örneklem hesabı yapılmamıştır. Çalışmaya alınacak kişi sayısı ile çalışmanın sonunda %95 güven aralığında alpha değeri %5 kabul edilerek çalışmanın gücü hesaplanacaktır. (En az %80 güce ulaşmak hedeflenecektir.)
11- İstatistiksel yöntemler (Statistical methods): Tanımlayıcı veriler için; ortalama, ortanca, standart sapma ve yüzdelik dilimler kullanılacaktır. Araştırma sırasında elde edilen bilgiler istatistik uzmanı ile değerlendirilip belirlenecektir.
12-Etik Öngörü (Ethical Considerations): Araştırmamız Helsinki deklarasyonu, İyi Klinik Uygulama (Good Clinical Practice) ilkeleri ve denek araştırma etik kurallarına uyularak yapılacaktır.

13-Araştırmanın orijinalliğı ve bilime katkısının açıklaması:

Ön Çapraz Bağ ile olan menüsküs yırtıklarının tiplendirilmesi ve diz biyomekaniğı bozan anatomik ölçümler sonrasında elde edeceğimiz veriler sayesinde ne tip bir yaralanmanın olduğı ve bunlara eşlik eden patolojileri tespit etmek adına bizlere yol göstermesi umut etmekteyiz. Çalışmanın amacı re-rüptür oluşmasını engellemek ve tamir edilmeyen menisküs yapıların diz biyomekaniğini bozabileceğini akılda tutmamızı sağlayacaktır.

Bilime katkısı vardır.

13- Anahtar kelimeler (Key words):

anterior cruciate ligament , MR analysis ,tibial slopes, femoral notch width , lateral femoral condylar ratio

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
METİN SABANCI BALTAĞIMANI KEMİK HASTALIKLARI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
TIPTA UZMANLIK EĞİTİM KURULU

KARAR TARİHİ: 23.12.2019
TOPLANTI NO: 54
KARAR NO: 372

BAŞKAN: Prof.Dr.M.Akif KAYGUSUZ
BAŞKAN YARDIMCISI: Doç.Dr.Timur YILDIRIM
ÜYELER: Doç.Dr.M.Fırat YAĞMURLU
Doç.Dr.Bilal DEMİR
Doç.Dr.Ş.Sarper GÜRSU

KARAR

Hastanemiz Ortopedi ve Travmatoloji Asistanlığına atanarak 13.07.2015 tarihinde görevine başlayan As.Dr.Ömer Faruk YILMAZ'ın, Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliği'nin 19.maddesi gereğince hazırlaması gereken tezinin; konusunun "Ön Çapraz Bağ Ruptürü ile Birlikte Gözlenen Menisküs Yaralanmalarında Diz Biyomekaniğini Bozan Anatomik Risk Faktörlerinin Tespiti" olarak belirlenmesine ve Op.Dr.Evren AKPINAR'ın tez danışmanı olarak, Doç.Dr.Engin ÇETİNKAYA'nın ikinci/eş danışman olarak tayin edilmesine, Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulu tarafından oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof.Dr.Mehmet Akif KAYGUSUZ
Hastane Yöneticisi/Başhekim
Başkan

Doç.Dr.Timur YILDIRIM
Ort. ve Travm. Öğretim Üyesi
Başkan Yardımcısı

Doç.Dr.M. Fırat YAĞMURLU
Ort. ve Travm. Eğitim Görevlisi
Üye

Doç.Dr.Bilal DEMİR
Ort. ve Travm. Öğretim Üyesi
Üye

Doç.Dr.Şükrü Sarper GÜRSU
Ort. ve Travm. Öğretim Üyesi
Üye

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Ömer Faruk Yılmaz

Doğum yeri ve tarihi: Adana, 17.12.1989

Uyruğu: TC

Medeni durumu: Bekar

Askerlik durumu: Tamamlandı

İletişim adresi ve telefonu: Hisar cad. Baltalimanı Mah. MS. Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH. 34470 Sarıyer-İstanbul. TEL: 0536 425 23 64

Yabancı dili: İngilizce, Almanca

II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

- Adana Süreyya Nihat Oral İlköğretim okulu 2003

- Adana Mehmet Kemal Tuncel Lisesi 2007

- İstanbul Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2007-2010

- İstanbul Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi 2010-2014

III- Unvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

-Doktor 2014 Gaziantep Şehit Ersin Arslan Hastanesi 2014-2015

-Asistan doktor 2015 MS Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH Asistan Doktor- 2015.

IV- Mesleki Deneyimi

MS. Baltalimanı Kemik Hastalıkları EAH. Asistan Doktor 2015-

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

AGUH- TOTBID Asistan Genç Uzman Hekimler Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

29. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 2019

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Aldığı burslar

Ödüller

Projeleri

Verdiği konferans ya da seminerler

Katıldığı paneller (panelist olarak)

VIII- Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri
Organizasyonunda katkıda bulunduğu bilimsel toplantılar
Diğer üyelikleri

Ömer Faruk Yılmaz 17.12.1989 yılında Adana’da doğdu. İlköğretiminde Süreyya Nihat Oral İlköğretim okulunda okudu. Lise öğrenimini 2008 yılında Adana Mehmet Kemal Tuncel Lisesinde tamamladı.2007 yılında Yeditepe Üniversite’si Tıp Fakültesinde 3 sene okuduktan sonra 2010 yılında Marmara Üniversite’si Tıp Fakültesine yatay geçişle geçtikten sonra 2014 yılında derece ile mezun oldu.2014-2015 yılları arasında 3 ay Gaziantep Şehit Ersin Arslan Hastanesinde Pratisyen hekimlikten sonra 2015 yılında tıpta uzmanlık sınavında başarılı olarak Sağlık Bilimleri Üniversitesi Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği’nde asistan doktor olarak göreve başladı. 2015 yılı temmuz ayından bu yana Ortopedi ve Travmatoloji asistanı olarak görev yapmaktadır.

Dr. Ömer Faruk Yılmaz

dromerfarukyilmaz@hotmail.com