



T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TROKLEAR VE PATELLAR MORFOLOJİ İLE PATELLAR
KONDROMALAZİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Mustafa DEMİR

UZMANLIK TEZİ

KIRIKKALE-2019



T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TROKLEAR VE PATELLAR MORFOLOJİ İLE PATELLAR
KONDROMALAZİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Mustafa DEMİR

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hamdi ŞAHAN

KIRIKKALE-2019

TUTANAKTIR

Fakültemiz Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Radyoloji Anabilim Dalı uzmanlık programı çerçevesinde yürütülmüş olan Araştırma Görevlisi Dr. Mustafa Demir'in "Troklear ve patellar morfoloji ile patellar kondromalazi arasındaki ilişkinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi" konulu tezi, Tıp Ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. Maddesinin 4. Fıkrası " Jüri en geç bir ay içerisinde uzmanlık öğrencisinin tez savunmasını da alarak tezi inceler ve sonucunu yazılı ve gerekçeli olarak uzmanlık öğrencisi ile program yöneticisine bildirir." hükmü gereğince Araştırma Görevlisi Dr. Mustafa Demir uzmanlık eğitimi tezinde başarılı olmuştur.

Tez Savunma Tarihi: 04.10/2019

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet H. ŞAHAN
Gaziantep Üniversitesi
Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı
Dip. No: 136452

ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hamdi ŞAHAN
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

İmza-Kaşe

İmza-Kaşe

ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Neşe ASAL
Kırıkkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

Kırıkkale
Tıp Fak.
Yrd. Doç. Dr. Neşe ASAL
Radyoloji Anabilim Dalı
Dip. Tes. No: 97799

ÜYE

Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

Dip. Tes. No: 136452

Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ
AYBÜ Radyoloji Öğretim Üyesi
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ
Dip. Tes. No: 136452

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında ve asistanlığım süresince bana her zaman destek olan, tecrübe ve bilgisini esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Dr. M. Hamdi ŞAHAN'a büyük teşekkür borçluyum.

Uzmanlık eğitimim boyunca deneyimlerinden faydalanma olanağı bulduğum, eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini paylaşan, manevi desteklerini gördüğüm Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Mikail İNAL'a, değerli hocalarım Prof. Dr. M. Yasemin KARADENİZ BİLGİLİ'ye, Prof. Dr. Sevda YILMAZ'a, Doç. Dr. Veysel BURULDAY'a, Dr. Öğr. Üyesi. Dr. Neşe ASAL'a ve Dr. Öğr. Üyesi Dr. Adnan ÖZDEMİR'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık döneminde birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm doktor arkadaşlarıma, bölüm sekreterlerine ve personellerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Her zaman yanımda olan, tüm eğitim hayatım boyunca bana destek olan, bu günlere gelmemi sağlayan sevgili annem, babam, ablam ve kardeşime,

Sevgi ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim, varlığından güç aldığım değerli eşim Dr. Ayşe Nur Demirgöz Demir'e teşekkür ederim.

Dr. Mustafa DEMİR

Kırıkkale-2019

ÖZET

Çalışmamızın amacı troklear ve patellar morfolojinin manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) ölçümlerinin grade 3-4 patellar kondromalazi ile ilişkisini araştırmaktadır.

Geçmişte dönük olarak taranan hastalar arasından grade 3-4 patellar kondromalazi olan 125 ardışık hasta ile patellar eklem kırırdağı normal olan 125 ardışık kontrol çalışmaya dahil edildi. Diz MRG’de, troklear morfoloji değerlendirmesi için; sulkus açısı, troklear açı, lateral troklear eğim açısı ve medial troklear eğim açısı ölçüldü. Patellar morfoloji değerlendirmesi için; patellotroklear oran, insall-salvati oranı, modifiye Insall-Salvati oranı ve Blackburne-Peel oranı ölçüldü. Elde edilen ölçümler, demografik özelliklere göre istatistiksel olarak analiz edildi.

Patellar kondromalazi grubunun %62,4 (n=78)’ü kadın, %37,6 (n=47)’sı erkekti. Kontrol grubunun %56,0 (n=70)’sı kadın, %44,0 (n=55)’ü erkekti. Çalışma grupları arasında cinsiyet açısından anlamlı fark yoktu (p=0,303). Sulkus açısı patellar kondromalazi grubunda $121,4^{\circ} \pm 7,5^{\circ}$ ve kontrol grubunda $118,1^{\circ} \pm 7,1^{\circ}$ ’di (p<0,001). Troklear açı patellar kondromalazi grubunda $2,9^{\circ} \pm 1,8^{\circ}$ ve kontrol grubunda $2,4^{\circ} \pm 1,5^{\circ}$ ’di (p=0,018). Lateral troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubunda $25,7^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$ ve kontrol grubunda $27,3^{\circ} \pm 4,7^{\circ}$ ’ydi (p=0,011). Medial troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubunda $30,1^{\circ} \pm 5,4^{\circ}$ ve kontrol grubunda $31,2^{\circ} \pm 8,4^{\circ}$ ’dü (p=0,520). Patellotroklear oran patellar kondromalazi grubunda 34 ± 45 ve kontrol grubunda 29 ± 10 ’du (p=0,617). Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubunda $0,99 \pm 0,15$ ve kontrol grubunda $0,97 \pm 0,09$ ’du (p=0,003). Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubunda $1,49 \pm 0,13$ ve kontrol grubunda $1,55 \pm 0,13$ ’tü (p=0,001). Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubunda $0,83 \pm 0,69$ ve kontrol grubunda $0,72 \pm 0,11$ ’di (p=0,004).

Kadınlarda; modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubunda kontrol grubundan anlamlı düzeyde fazlayken (p=0,001), diğer parametrelerde anlamlılık yoktu (p>0,05). Erkeklerde; sulkus açısı, Insall-Salvati oranı, Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde

fazlayken, lateral troklear açısı, medial troklear açısı patellar kondromalazi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde azdı ($p<0,05$). Erkeklerde, kondromalazi ve kontrol grupları arasında troklear açısı, patellotroklear oran ve modifiye Insall-Salvati oranı farklı değildi ($p>0,05$).

Kırk yaş ve altı kişilerde, patellar kondromalazi grubunda lateral troklear eğim açısı kontrol grubundan anlamlı düzeyde azdı ($p<0,05$), diğer parametrelerde anlamlılık yoktu ($p>0,05$). Kırk yaş üstü kişilerde, patellar kondromalazi grubunda sulkus açısı, troklear açısı, Insall-Salvati oranı, Blackburne peel oranı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde fazlayken, modifiye Insall-Salvati oranı anlamlı düzeyde azdı ($p<0,05$).

Parametreler için literatürde belirlenmiş olan eşik değerler dikkate alındığında, bizim değerlerimizin hem kontrol grubunda hem de kondromalazi grubunda, patolojik sınırı geçmediği; buna karşın, sulkus açısı, troklear açısı, lateral troklear eğim açısı, Insall-Salvati oranı, modifiye Insall-Salvati oranı, Blackburne peel oranı ölçümlerinin grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu görülmektedir. Kondromalazisi olan hastalarda, değişikliklerin başlamış olması, bu hastaların daha sonrası için, troklear displazi ve patellar instabilite riskinin arttığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Patellar Kondromalazi, Manyetik Rezonans Görüntülemesi, Troklear Morfoloji, Patellar Morfoloji

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the relationship between trochlear and patellar morphology measurements of magnetic resonance imaging (MRI) and grade 3-4 patellar chondromalacia.

One hundred twenty five consecutive patients with grade 3-4 patellar chondromalacia and 125 consecutive controls with normal patellar articular cartilage were included in the study. For evaluation of trochlear morphology on knee MRI; sulcus angle, trochlear angle, lateral trochlear inclination angle and medial trochlear inclination angle were measured. For evaluation of patellar morphology on knee MRI; patellotrochlear ratio, insall-salvati ratio, modified Insall-Salvati ratio and Blackburne-Peel ratio were measured. The measurements were statistically analyzed according to demographic characteristics.

In the patellar chondromalacia group, 62.4% (n = 78) of patients were female and 37.6% (n = 47) were male. Fifty six percent (n = 70) of the control group were female and 44.0% (n = 55) were male. There was no significant gender difference between the study groups (p = 0.303). Sulcus angle was $121.4^{\circ} \pm 7.5^{\circ}$ in the patellar chondromalacia group and $118.1^{\circ} \pm 7.1^{\circ}$ in the control group (p<0.001). Trochlear angle was $2.9^{\circ} \pm 1.8^{\circ}$ in the patellar chondromalacia group and $2.4^{\circ} \pm 1.5^{\circ}$ in the control group (p = 0.018). Lateral trochlear inclination angle was $25.7^{\circ} \pm 4.6^{\circ}$ in the patellar chondromalacia group and $27.3^{\circ} \pm 4.7^{\circ}$ in the control group (p = 0.011). Medial trochlear inclination angle was $30.1^{\circ} \pm 5.4^{\circ}$ in the patellar chondromalacia group and $31.2^{\circ} \pm 8.4^{\circ}$ in the control group (p = 0.520). Patellotrochlear ratio was $34\% \pm 45\%$ in the patellar chondromalacia group and $29\% \pm 10\%$ in the control group (p = 0.617). Insall-Salvati ratio was 0.99 ± 0.15 in the patellar chondromalacia group and 0.97 ± 0.09 in the control group (p = 0.003). The modified Insall-Salvati ratio was 1.49 ± 0.13 in the patellar chondromalacia group and 1.55 ± 0.13 in the control group (p = 0.001). Blackburne peel ratio was 0.83 ± 0.69 in the patellar chondromalacia group and 0.72 ± 0.11 in the control group (p = 0.004).

In women; the modified Insall-Salvati ratio was significantly higher in the patellar chondromalacia group compared to the control group (p = 0.001), but there was no significant difference in the other parameters (p> 0.05). In men; sulcus angle,

Insall-Salvati ratio, Blackburne peel ratio was significantly higher in the patellar chondromalacia group compared to the control group, while lateral trochlear angle and medial trochlear angle were significantly lower in the patellar chondromalacia group compared to the control group ($p<0.05$). In men; trochlear angle, patellotrochlear ratio and modified Insall-Salvati ratio did not differ between chondromalacia and control groups ($p>0.05$).

In the participants younger than forty, lateral trochlear inclination angle was significantly lower in the patellar chondromalacia group compared to the control group ($p<0.05$), but there was no significant difference in the other parameters ($p>0.05$). In the participants older than forty, sulcus angle, trochlear angle, Insall-Salvati ratio and Blackburne peel ratio were significantly higher in the patellar chondromalacia group compared to the control group, whereas the modified Insall-Salvati ratio was significantly lower ($p<0.05$).

When the threshold values determined for the parameters in the literature are considered, it is seen that our values do not exceed the pathological limit in both the chondromalacia and the control groups; but sulcus angle, trochlear angle, lateral trochlear inclination angle, Insall-Salvati ratio, modified Insall-Salvati ratio and Blackburne peel ratio have diagnostic value for grade 3-4 chondromalacia. In the patients with chondromalacia, the changes indicates an increased risk of trochlear dysplasia and patellar instability later in these patients.

Keywords: Patellar Chondromalacia, Magnetic Resonance Imaging, Trochlear Morphology, Patellar Morphology

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Patella embriyolojisi.....	2
2.2. Patella anatomisi.....	3
2.2.1. Anterior yüz.....	3
2.2.2. Posterior yüz.....	3
2.2.3. Artiküler yüz.....	3
2.2.4. Medial faset	5
2.2.5. Lateral faset	6
2.2.6. Patella tabanı ve apeksi	6
2.2.7. Femoral troklea anatomisi	6
2.2.8. Yumuşak doku anatomisi	6
2.2.9. Vasküler anatomi.....	7
2.2.10. Nöroanatomi	7
2.2.11. Patellofemoral eklem biyomekanik fonksiyonu.....	8
2.2.11.1. Q açısı.....	8
2.3. Patellar kondromalazi.....	9
2.3.1. Etiyoloji.....	10
2.3.1.1. Biyomekanik nedenler.....	10
2.3.1.2. Biyokimyasal nedenler	11
2.3.2. Sınıflama	11
2.3.3. Epidemiyoloji	15
2.3.4. Klinik bulgular	15
2.3.5. Patellar kondromalazide görüntüleme.....	15
2.3.5.1. Direkt grafi	16

2.3.5.2. Bilgisayarlı tomografi.....	17
2.3.5.3. Manyetik rezonans görüntüleme	19
2.3.6. Tedavi.....	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Hasta seçimi	23
3.2. Ölçümler.....	25
3.3. İstatistiksel analiz	34
4. BULGULAR.....	35
4.1. Çalışma gruplarında troklear parametreler	36
4.2. Çalışma gruplarında patellar parametreler	37
4.3. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında troklear parametreler	38
4.4. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında patellar parametreler.....	40
4.5. Yaşlara göre çalışma gruplarında troklear parametreler	42
4.6. Yaşlara göre çalışma gruplarında patellar parametreler	44
4.7. Çalışma gruplarında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı sonuç elde edilen ölçümlerin, grade 3-4 kondromalazi için tanısal değerlerinin araştırılması.....	47
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ	61
7. KAYNAKLAR	62
8. EKLER.....	67

KISALTMALAR

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

MPFL: Medial patellofemoral ligament

ICRS: Uluslararası Kıkırdak Onarım Derneği

BT: Bilgisayarlı tomografi

TT-TG: Tibial tüberkül ile troklear sulkus arası mesafe

KKÜ: Kırıkkale Üniversitesi

PACS: Görüntüleme arşivleme ve iletişim sistemleri

ROC: Receiver operating characteristics

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Wiberg sınıflaması.....	5
Tablo 2.2. Modifiye Outerbridge sınıflaması	12
Tablo 2.3. ICRS MRG gradeleme sistemi	13
Şekil 2.2. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde patellar kondromalazi tipleri.....	14
Tablo 2.4. Lyon protokolünde yapılması önerilen ölçümler.....	18
Tablo 2.5. MRG’de ölçülebilen troklear ve patellar parametreler ve sınır değerleri.	20
Tablo 3.1. Değerlendirmede kullanılan parametreler	26
Tablo 4.1. Çalışma gruplarına ait karakteristik özellikler.....	35
Tablo 4.2. Çalışma gruplarında troklear parametreler	36
Tablo 4.3. Çalışma gruplarında patellar parametreler	38
Tablo 4.4. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında troklear parametreler	40
Tablo 4.5. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında patellar parametreler	42
Tablo 4.6. Yaşlara göre çalışma gruplarında troklear parametreler.....	44
Tablo 4.7. Yaşlara göre çalışma gruplarında patellar parametreler	46
Tablo 4.8. Ölçümlere ait optimal cut-off, sensitivite, spesifisite, negatif prediktif değer ve pozitif prediktif değerler.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Q açısı şematik gösterimi.....	9
Şekil 2.2. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde patellar kondromalazi tipleri.....	14
Şekil 3.1. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde sulkus açısı.....	27
Şekil 3.2. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde troklear açı	28
Şekil 3.3. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde lateral troklear eğim açısı	29
Şekil 3.4. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde medial troklear eğim açısı	30
Şekil 3.5. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde patellotroklear oran.....	31
Şekil 3.6. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde insall-salvati oranı	32
Şekil 3.7. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde modifiye insall-salvati oranı	33
Şekil 3.8. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde blackburne-peel oranı	34
Şekil 4.1. Sulkus açısına ait ROC eğrisi	47
Şekil 4.2. Troklear açıya ait ROC eğrisi	48
Şekil 4.3. Lateral troklear eğim açısına ait ROC eğrisi	49
Şekil 4.4. Insall-Salvati oranına ait ROC eğrisi	50
Şekil 4.5. Modifiye Insall-Salvati oranına ait ROC eğrisi	51
Şekil 4.6. Blackburne-Peel oranına ait ROC eğrisi.....	52

1. GİRİŞ

Patellar kondromalazi, ön diz ağrısına neden olan, kıkırdakta yumuşama, ödem, kondral defektler ve subkondral eroziv değişiklikler ile seyreden bir hastalıktır. İlk kez Aleman tarafından 1928 yılında tanımlanmıştır (1). Etiyolojisinde kondral ya da subkondral fraktür, patellaya direkt travma, patella fraktürü, patellanın rekürren subluksasyonu ya da dislokasyonu, artmış Q açısı, kuadriseps kas imbalansı, patella alta, posttravmatik aks bozukluğu, aşırı lateral bası sendromu, menisküs yaralanması, refleks sempatik distrofi gibi biyomekanik nedenler ve romatoid artrit, rekürren hemartroz, alkaptonüri, periferel sinovit, sepsis ve adezyonlar, iatrojenik, intraartiküler steroid enjeksiyonu, uzamış immobilizasyon, primer osteoartrit gibi biyokimyasal nedenler rol oynamaktadır. Patellar kondromalazi düzelebileceği gibi patellofemoral osteoartrite de ilerleyebilmektedir (2).

Patellar kondromalazi tanısında, artroskopî altın standarttır, ancak invaziv bir prosedürdür. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), diz eklem kıkırdağını gösteren noninvaziv değerli bir tanı yöntemidir. MRG ile patellar kemiğin pozisyonu, kemik iliği ödemi veya subkondral değişikliklerin varlığı, patellanın troklear oluk ile ilişkisi, patellar kıkırdak ve troklear kıkırdak kalınlıkları, sinyal intensiteleri, kuadriseps ve patellar tendonun bütünlükleri ve intensiteleri, patella etrafındaki yağ yastıkçıklarının intensiteleri değerlendirilmektedir (3).

Patellar kondromalazi MRG'ye göre 4 grade olarak sınıflanmaktadır. Grade 1 değişiklikler minimal eklem kartilajı değişikliklerini içermektedir. Lokalize bir bölgede yumuşama vardır, fissür ya yoktur ya da minimal boyuttadır. Grade 2 değişiklikler kartilaj yüzeyinin düzensizleşmesi, fibrillasyon ve fissür oluşumunu içermektedir. Grade 3 değişiklikler fibrillasyon, subkondral kemiğe kadar uzanan fissür oluşumunu içermektedir. Grade 4'de ise artık eklem kartilajı ortadan kalkmış, subkondral kemik erozyona uğramaktadır (2).

Çalışmamızın amacı troklear ve patellar morfolojinin MRG ölçümlerinin grade 3-4 patellar kondromalazi ile ilişkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Patella embriyolojisi

Femur ve tibianın artiküler uçlarının kondrifikasyonundan hemen sonra kuadriseps tendonu, patellar ligament ve patellanın içerisinde gelişeceği kompleks yapı, fibröz bağ dokusu bantı şeklinde diz eklemine ön yüzü boyunca uzanmaktadır (4,5). Patella, bu fibröz bağ dokusu içerisinde longitudinal olarak kümelenmiş femurun distal ucuna komşu hücreler olarak gelişmeye başlar (5). Gestasyonun 9.haftasında patellanın geliştiği bölge kondrifiye olur ve bir hyalin kartilaj kitlesi oluşturur. Bu kitle daha önce oluşan fibröz bağ dokusunun proksimal kısmını, superfisyal (eksternal) patellar yüzeydeki bir kısım bağ dokusu dışında distal kısmından ayırır. Hyalin kartilajdan oluşan bu patella taslağının inferior ucundan distale doğru olan bağ dokusu bölümü, patellar ligamenti oluşturmak üzere gelişir (6).

Gestasyonun 14.haftasında patella tamamen kartilaginözdür (7). Başlangıçta medial ve lateral patellar fasetler eşit boyuttadır. Gestasyonun 23.haftasında erişkin patellada olduğu gibi lateral patellar faset dominant hale gelir (8).

Patellada primer ossifikasyon tipik olarak 5-6 yaşlarında başlamaktadır (9). Kondro-osseöz transformasyon çok sayıda küçük odak şeklinde başlamakta ve bu odaklar daha sonra birleşmektedir. Patellar ossifikasyon sentrifugal olarak gerçekleşmektedir. Ossifikasyon patellanın anterior yüzeyine kadar hızla ilerlemekte ve burada periostun olduğu kısma ossifiye olmaktadır. Posterior, inferior, lateral ve medial sınırlarda ise periferik perikondrium ve posterior artiküler kartilaj ile kondro-osseöz bir arayüz oluşturacak şekilde kartilaj muhafaza edilmektedir. Adolesan dönemde, ossifiye olan kısmın anterior, medial ve lateral kortikal kemiği ile kuadriseps tendonunun fibröz dokusu birbirine karışmaktadır. Daha sonra, tendon ile subkondral kemik arasında Sharpey lifleri aracılığıyla dens bağlantıları kurulmaktadır. İskelet matürasyonuna kadar kondro-osseöz arayüzler gerilmeye mekanik olarak dayanıksızdır, bu da pediatrik popülasyonun avülsiyon fraktürlerine karşı yatkınlığına neden olmaktadır (10).

2.2. Patella anatomisi

2.2.1. Anterior yüz

Patella anterior yüzü konveks bir yapıya sahiptir. Patellanın anterior yüzünün ayırt edici yapısal özelliği kuadriseps tendonuna ait lifler tarafından oluşturulan pürüzlü vertikal sırttır. Anterior yüz üç kısma ayrılmaktadır. Superior 1/3'lük bölüm patellanın tabanını içermektedir. Kuadriseps tendonunun insersiyonu burasıdır. Tendonun superfisiyal kısmı anterior yüz boyunca uzanarak kemik ile yapışık olarak bulunan bir derin fasya oluşturmaktadır. Orta 1/3'lük kısmında vasküler orifisler ve vertikal striasyonlar bulunmaktadır. İnférieur 1/3'lük kısım patellar ligament tarafından çevrelenen bir apeks ile sonlanmaktadır (8).

2.2.2. Posterior yüz

Patella posterior yüzünde düz ve oval bir faset bulunmaktadır. Faset, hyalin kartilaj ile örtülüdür, bu kısım posterior yüzün 3/4 superiorunu kaplamaktadır. Buradaki artiküler kartilaj orta bölgesinde 4-5 mm kalınlığa kadar ulaşmaktadır. Bu kalınlık geriye kalan 1/4 inferioru eklemlenmemektedir, burada vasküler orifisler vardır, buraya girip çıkan damarlar infrapatellar yağ yastığı içerisinde geçmektedir. Posterior yüz geniş vertikal bir sırt tarafından iki bölgeye ayrılmaktadır. Bu sırt, distal femur üzerinde anterior yüzde, kondiller arasında bulunan troklear sulkusa karşılık gelmektedir (11-13).

2.2.3. Artiküler yüz

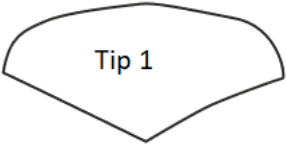
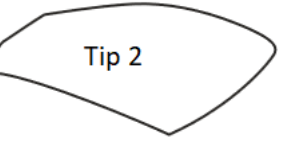
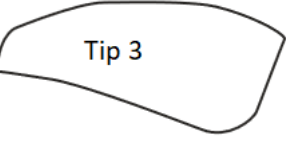
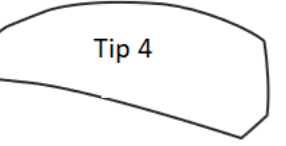
Artiküler kartilaj, içerisinde kondrositlerin seyrek olarak dağıldığı dens bir ekstrasellüler matriksten oluşmaktadır. Ekstrasellüler matriks temelde su, kollajen, proteoglikan ve kollajen dışı diğer proteinlerden oluşmaktadır. Az miktarda da glikoprotein içermektedir. Tüm bu bileşenler sayesinde patella ile femurun troklear sulkusu arasında sürtünme azaltılmaktadır (14,15).

Patellofemoral eklem, kartilajın altındaki subkondral kemiğin kontürünü takip etmemesi özelliği ile tektir. Patellanın eklemleşen kısmı vertikal bir sırt tarafından medial ve lateral fesetler olarak iki bölüme ayrılmaktadır (16).

Wiberg patellanın farklı faset boyutları için bir sınıflama sistemi geliştirmiştir. Bu sınıflama sistemi medial ve lateral fasetlerin konfigürasyonuna bakılarak yapılmaktadır. Tip I'de medial ve lateral konkavdır ve yaklaşık olarak aynı boyuttadırlar. Tip I tüm patellaların %10'unu oluşturmaktadır. Tip II'de medial faset düzdür ya da hafifçe konvektir ve lateral fasetten belirgin şekilde küçüktür. Tip II en sık bulunan patella tipidir, tüm patellaların %65'ini oluşturmaktadır. Tip III patellada aynı tip II'de olduğu gibi lateral medialden büyüktür, ancak konveks bir yapı vardır. Diğerlerinden daha sonra tanımlanan toplumda en az sıklıkta bulunan patella tipi, tip 4'tür. Varyant tip olarak da adlandırılmaktadır. Bu tipte medial faset yoktur (16,17).

Tablo 2.1'de Wiberg sınıflaması tanımı ve şematik gösterimi verilmiştir.

Tablo 2.1. Wiberg sınıflaması

Sınıf	Tanım	Şematik gösterim
Tip 1	Medial ve lateral faset konkavdır ve yaklaşık olarak aynı boyuttadırlar	
Tip 2	Medial faset düzdür ya da hafifçe konvektir ve lateral fasetten belirgin şekilde küçüktür	
Tip 3	Tip II'de olduğu gibi lateral faset medialden büyüktür, ancak belirgin konveks bir yapı vardır ve lateral ve medial faset arası açı 90°'ye yakındır	
Tip 4	Varyant tiptir. Diğerlerinden daha sonra tanımlanmıştır. Medial faset yoktur.	

2.2.4. Medial faset

Medial faset, proper ve odd diye iki kısma ayrılmaktadır. Odd faset median sırta göre daha küçük boyutta olması nedeniyle sekonder sırt olarak da adlandırılan vertikal bir sırt tarafından medial fasetin diğer kısmında ayrılmaktadır. Sekonder sırt obliktir ve proksimalden distale doğru gidildikçe belirginleşmektedir. Sekonder sırt, diz tam fleksiyonda iken, femur medial kondilinin lateral sınırının eğimine uymaktadır (18).

2.2.5. Lateral faset

Eklem yüzeyinin lateral bölümü hem vertikal hem de transvers düzlemde konkavdır. Bazı yazarlar eklem yüzeyinde üç transvers segment tanımlamaktadır. Bu segmentler lateral ve medialde ikişer sırt ile ayrılmaktadır (18).

2.2.6. Patella tabanı ve apeksi

Patella tabanı kuadriseps tendonunun insersiyonudur. Rektus femoris anterior bölüme, vastus medialis ve lateralis orta bölüme, intermedius ise posterior bölüme insersiyon yapmaktadır. Patellanın distal ucu apeksi oluşturmaktadır. Bu bölüm patellar ligamentin yapıldığı yerdir (8).

2.2.7. Femoral troklea anatomisi

Distal femurun anterior yüzünde bulunan femoral troklea patella ile eklemleşmektedir. Troklea medial ve lateral fasetlere ayrılmaktadır. Medial ve lateral fasetler arasında kondillerin proksimal kısmında troklear sulkus vardır. Sulkus derinliği değişmekle birlikte ortalama olarak 5,2 mm derinlikindedir. Sulkusun kontürü distal patellar artiküler yüzey ile uyum sağlamaktadır. Femoral trokleanın artiküler kartilajı 2-3 mm kalınlıktadır ve medial faset üzerinde lateral fasettekinden daha incedir (8). Lateral faset, dizin 15 derecelik fleksiyonundan tam ekstansiyonuna kadar olan hareketinde patellanın lateral subluksasyonunu önleyen bir payanda gibi görev yapmaktadır. Lateral patellar instabilitesi olan hastalarda yaygın olarak troklear displazi saptanmaktadır (17).

2.2.8. Yumuşak doku anatomisi

Patella kuadriseps tendonu içerisine yerleşmiştir. Kuadriseps tendonuna ait lifler ile patellar ligament patella dorsalında devamlılık göstermektedir. Halbuki kuadriseps tendonunun lateral ve medial ekspansiyonları medial ve lateral patellar retinakulum ile karışmaktadır (11).

Patellar ligament fibröz bağ dokusundan oluşmaktadır. Patellanın distal ucundan başlayıp tüberositas tibiaya uzanmaktadır.

Medial patellofemoral ligament (MPFL), medial femoral epikondil ile superomedial patella arasında uzanmaktadır (19). MPFL patellayı troklear sulkusa doğru yönlendirerek lateral patellar dislokasyonu engelleyen primer yumuşak doku yapısıdır (20). Erken fleksiyonda patellanın distal bölümü ile trokleanın superior bölümü temas halindedir. Otuz derecelik fleksiyonda patella 1 cm'den az bir laterale doğru yer değişikliği ile troklear sulkus içerisinde kalmalıdır (21). Otuz dereceye kadar olan bu fleksiyonda patellanın daha fazla laterale doğru yer değişimini önleyen kuvvetin %50 ile %60'ı MPFL'den gelmektedir (22). Otuz derecenin üzerindeki fleksiyonda MPFL'nin etkisi minimize olmaktadır, troklea en önemli patella stabilizörü haline gelmektedir (23).

2.2.9. Vasküler anatomi

Patella dorsal kan damarı pleksusu tarafından beslenmektedir. Pleksus ekstraosseöz ve intraosseöz olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Ekstraosseöz kan damarları, kanlanmasını üst geniküler, medial superior geniküler, lateral superior geniküler, medial inferior geniküler, lateral inferior geniküler, anterior tibial rekürren arterler yolu ile sağlamaktadır. İntraosseöz kan damarları, iki alt bölüme ayrılmaktadır. Bunlar midpatellar damarlar ve polar damarlardır. Midpatellar damarlar, patellaya patella 1/3 orta kısmında anterior yüzden giriş yapmaktadır. Polar damarlar, patellaya patellar ligament bağlanma yeri ile eklem yüzeyi arasından giriş yapmaktadır (24).

2.2.10. Nöroanatomi

Dizin anterior kutanöz innervasyonu L2-L5 yolu ile sağlanmaktadır. Genitofemoral, femoral, obturatuvar ve safenöz sinirler dizin anteromedial innervasyonunu sağlamaktadır. Lateral femoral ve lateral sural kutanöz sinirler anterolateral bölümü innerve etmektedir (25).

2.2.11. Patellofemoral eklem biyomekanik fonksiyonu

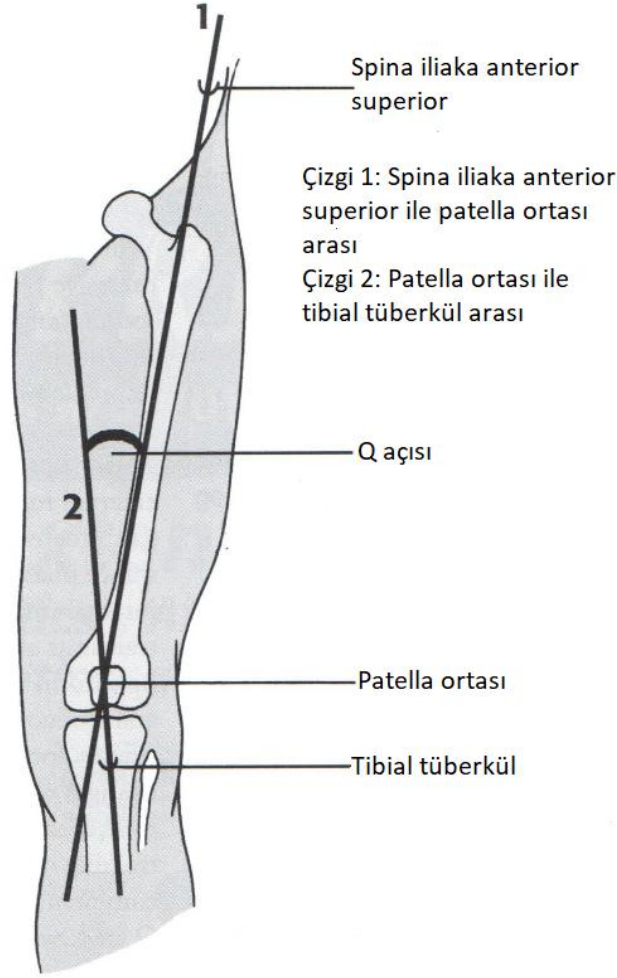
Patellanın primer biyomekanik görevi kuadriseps kaldıraç kolunu uzatarak ekstensör gücü arttırmaktır. Ayrıca, kas kuvvetinin yönün değiştirerek dizin stabilitesinde de etkili olmaktadır. Dizin ekstensör mekanizması içerisinde kuadriseps kas grubu, tendonu, patella, patellar ligament, tuberositas tibia ve patellar retinakulum vardır (26).

2.2.11.1. Q açısı

Q açısı, patellaya etki eden proksimal ve distal kuvvetlerin arasındaki açıdır. Patella, kuadrisepsten gelen kuvvetleri biraraya getirerek patellar tendon üzerinden tibiaya aktarmaktadır (27).

Q açısı, hasta sırtüstü yatarken, kuadriseps kasılırken ve diz ekstansiyonda iken, spina iliaca anterior superior ve patella ortası arasındaki hat ile patella ortası ve tibial tüberkül arasındaki hat arasında oluşan açıdır (27).

Q açısı genelde 5-8° civarındadır. Kadınlarda erkeklere göre daha fazladır. Erkeklerde sınır değer 12° ve kadınlarda 15°'dir. Yirmi derece üzerinde her iki cinsiyet içinde patolojik olarak kabul edilmektedir (27).



Şekil 2.1. Q açısı şematik gösterimi

2.3. Patellar kondromalazi

Patella artiküler kartilajının dejenerasyonunu ilk kez Aleman 1928 yılında tanımlamıştır. Aleman hastalığa patellar kondromalazi adını vermiştir (1). Ancak daha sonraları patellar kondromalazi ile patellofemoral ağrı birbirinin yerine kullanılmaya başlanmıştır.

Patellofemoral sendrom, patellofemoral artralji, ekstensör mekanizma displazisi, anterior diz ağrısı sendromu kondromalazide gerçekleşen patolojik durumu tam olarak karşılamaşlar da birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Bu hastaların bazıları, eklem yüzeyinde minimal değişiklikler olmasına karşın önemli derecede patellofemoral eklem ağrısına sahip olabilirken, bazı hastalar hiç patellofemoral eklem ağrısı yokken önemli derecede eklem değişikliklerine sahip

olabilmektedir. Kondromalazi bir klinik sendromdan çok, eklemdede gerekleŒen patolojik deęiŒiklikleri tanımlamak için kullanılmalıdır (28).

2.3.1. Etiyoloji

2.3.1.1. Biyomekanik nedenler

A. Akut

-Patellanın kondral ya da subkondral fraktürle birlikte dislokasyonu

-Direkt travma

-Patella fraktürü

B. Kronik

-Patellanın rekürren subluksasyonu ya da dislokasyonu

-Artmış Q açısı

-Kuadriseps kas imbalansı

-Patella alta

-Femoral Œaft kırığından sonra posttravmatik aks bozukluğu

-AŒırı lateral bası sendromu

-Menisküs hasarı ile birlikte patellanın senkronize hareketinde bozulma

-Refleks sempatik distrofi

2.3.1.2. Biyokimyasal nedenler

A. Hastalık

- Romatoid artrit
- Rekürren hemartroz
- Alkaptonüri
- Periferel sinovit
- Sepsis ve adezyonlar

B. İatrojenik

- İntraartiküler steroid enjeksiyonu
- Uzamiş immobilizasyon

C. Dejeneratif

- Primer osteoartrit

2.3.2. Sınıflama

Artroskopik olarak patellar kondromalazi Outerbridge sınıflaması ile 4 grade olarak sınıflanmaktadır. Grade 1 değişiklikler minimal eklem kartilajı değişikliklerini içermektedir. Lokalize bir bölgede yumuşama vardır, fissür ya yoktur ya da minimal boyuttadır. Grade 2 değişiklikler kartilaj yüzeyinin düzensizleşmesi, fibrillasyon ve fissür oluşumunu içermektedir. Grade 3 değişiklikler fibrillasyon, subkondral kemiğe kadar uzanan fissür oluşumunu içermektedir. Grade 4’de ise artık eklem kartilajı ortadan kalkmış, subkondral kemik erozyona uğramaktadır (2).

Patellar kondromalazi MRG sınıflaması Modifiye Outerbridge sınıflaması olarak adlandırılmaktadır (29).

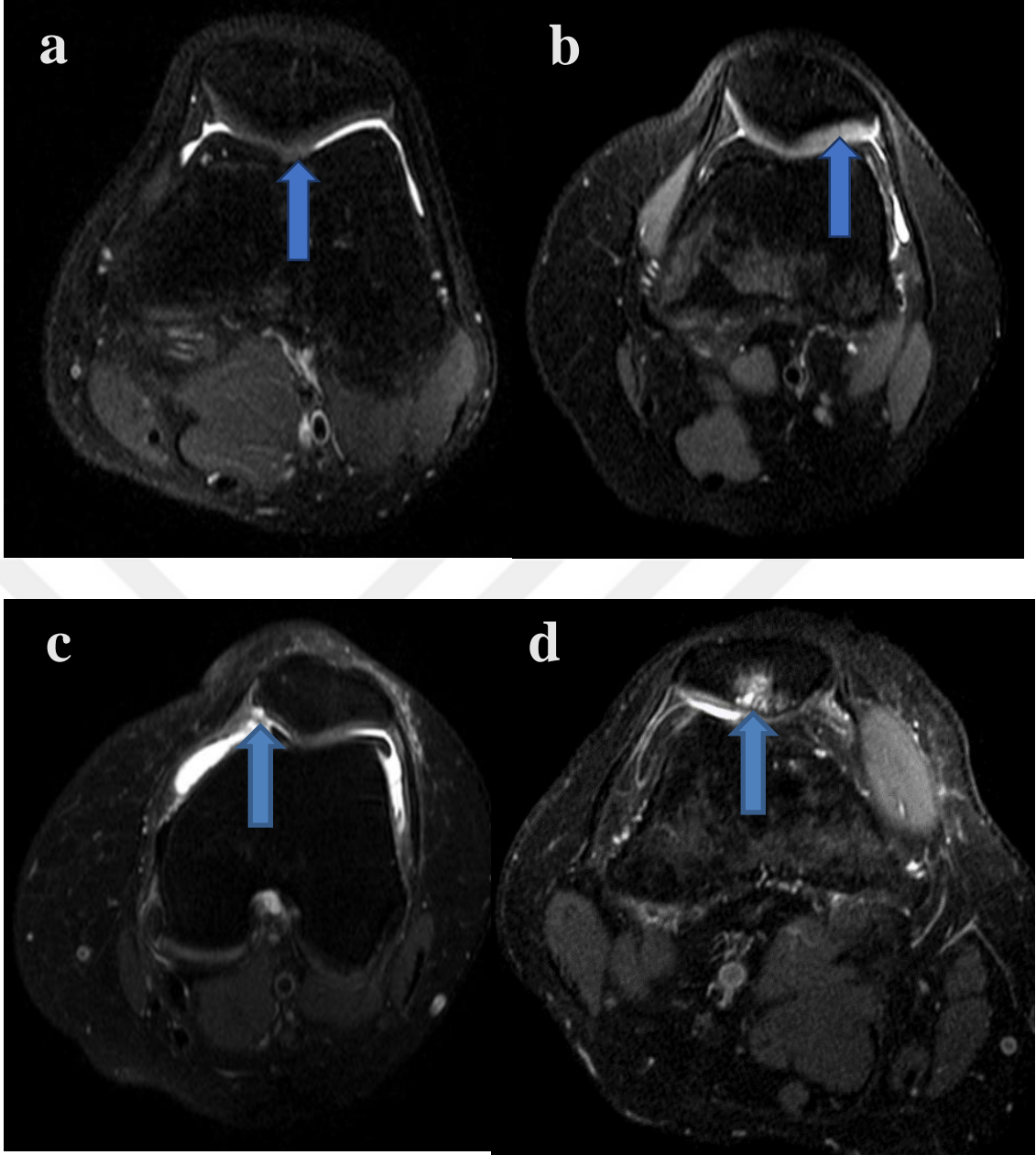
Tablo 2.2. Modifiye Outerbridge sınıflaması

Gradeleme	Tanım	Artroskopik karşılığı
Grade 1	Kontür normalden, fokal intensite artışı olan alanlar olması	Kartilajda ödem ve yumaşama
Grade 2	Artiküler kartilajda kartilaj yüzeyine uzanan blister benzeri şişme ve yıpranma	Artiküler kartilajda fragmentasyon ve fissür oluşumu
Grade 3	Parsiyel kalınlıkta kartilaj kaybı ile fokal ülserasyon	Parsiyel kalınlıkta kartilaj kaybı ile fibrilasyon
Grade 4	Tam kalınlıkta kartilaj kaybı ile kemikte reaktif değişiklikler	Subkondral kemik erozyonuna neden olan kartilaj kaybı

Uluslararası Kıkırdak Onarım Derneği (ICRS)'de kartilaj anormalliklerini sınıflamak için bir MRG gradeleme sistemi geliştirmiştir (30).

Tablo 2.3. ICRS MRG gradeleme sistemi

Gradeleme	
Grade 1	Artiküler kartilajda, kontür normaldir, ödem vardır, anormal sinyal artışı vardır
Grade 2	Superfisyel erozyon ve ülserasyon (<%50)
Grade 3	%50'den fazla %100'den az defekt (kemik iliği sinyal değişikliği yok)
Grade 4	Tam kalınlıkta kartilaj defekti, kemik iliği değişiklikleri ile birlikte
Grade 5	Osteokondral fragmentlerin görüldüğü osteokondral lezyon oluşumu



Şekil 2.2. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde patellar kondromalazi tipleri;

(a) patellar kıkırdak santralinde hafif sinyal değişikliği (tip I kondromalazi patella) (ok), (b) patellar kıkırdakta hafif ödem ve kalınlaşma (tip II kondromalazi patella) (ok), (c) patellar kıkırdakta belirgin incelmeye, sinyal değişikliği ve fokal ülser alan (tip III kondromalazi patella) (ok), (d) patellar kıkırdak santralinde fokal kıkırdak kaybı, subkondral kemikte ödem ve kist formu (tip IV kondromalazi patella) (ok).

2.3.3. Epidemiyoloji

Patellar kondromalazi kadınlarda erkeklere göre daha sık gözlenmektedir. Türk toplumunda yapılan bir araştırmada patellar kondromalazi prevalansı kadınlarda %46,5 ve erkeklerde %24 olarak bildirilmiştir (31). Kadınlardaki artmış sıklık, kadınlarda Q açısının fazla olması ile ilişkilendirilmektedir.

2.3.4. Klinik bulgular

Patellar kondromalazi ile ilişkili semptom ve bulgular nonspesifiktir. Patognomonik semptom yoktur. Hastalarda dizin anterior bölgesinde lokalize ağrı ve diskomfort olmaktadır. Bu ağrı ve diskomfort en sık olarak dizin belirli bir pozisyonda bükük kaldığı uzun süreli oturmalardan sonra belirginleşmektedir. Buna 'sinema bulgusu' denilmektedir. Patellofemoral eklemden krepitasyon bir başka şikayet ve bulgudur. Hastalar hareket sırasında ortaya çıkan dizde boşalma hissi, takılma hissi gibi yakınmalardan şikayetçi olabilmektedir. Ağrı ve boşalma hissi şikayetleri en sık olarak merdiven inme sırasında oluşmaktadır. Sinovitin şiddetine bağlı olarak hastalarda dizde şişlik saptanabilmektedir (2).

Eklem kartilajı sinir sonlanmaları içermediği için ağrının doğrudan kaynağı değildir. Patellar kondromalazide ağrının kaynağı sinoviyum ve subkondral kemiktir. Kartilaj hasarı sonucu eklem boşluğuna düşen parçalar sinoviyumu irrite inflamasyona neden olmakta, bu da dizde şişlik ve ağrı ile sonuçlanmaktadır. Subkondral kemik kaynaklı ağrının nedeni olarak biyomekanik bozukluklar suçlanmaktadır. Eklem kartilajında biyomekanik bozukluk sonucu belirli bir subkondral kemik bölgesine aşırı yük aktarılması sonucu ağrı oluşmaktadır (2).

2.3.5. Patellar kondromalazide görüntüleme

Patellar kondromalaziden şüphelenilen hastalarda direkt radyografi, BT artrografi, MR artrografi, konvansiyonel manyetik rezonans görüntüleme kullanılabilir. Direkt radyografi kartilaj kaybını görüntüleme açısından diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha zayıftır. BT artrografi fissürleri ve kartilaj kaybı olan alanları gösterebilmektedir. Dezavantajı invaziv olması ve iyonizan radyasyon

içermesidir. MR artrografi, sensitivitesi ve spesifitesi yüksek bir yöntem olmasına karşın BT artrografide olduğu gibi invaziv olması dezavantajdır (32).

Konvansiyonel manyetik rezonans görüntülemeye patellar eklem kartilajını görüntülemek için genelde yağ baskılamalı hızlı spin eko PD (protein density) aksiyel imajlar kullanılmaktadır. Kartilaj hasarını gösteren iki bulgu kartilajda incelme ve sinyal dansitesinde değişmedir. Eklem aralığında sıvı birikimi varsa, yüzeysel kartilaj hasarı daha iyi gözlenebilmektedir. Kartilajda gözlenen incelme, irregülerite ve fissür oluşumu, kartilaj kaybına bağlı olarak subkondral kemiğin açığa çıkması ve subkondral kemik değişiklikleri evrelemede kullanılmaktadır (32).

2.3.5.1. Direkt grafi

Patellofemoral eklem değerlendirmesinde kullanılan direkt grafi anteroposterior ve lateral projeksiyonları içermelidir, bunlara tünel ve tanjansiyel grafiler eklenebilir (33).

Anteroposterior grafi, alt ekstremitedeki dizilim (aks) bozukluklarının, patella fraktürlerinin ve patella bipartitanın değerlendirilmesinde önemli bir tanı yöntemidir. Çekim sırasında hasta ayakta, diz ekstansiyonda, kaset dizin arkasında ve santral ışın kasete dik olmalıdır (34).

Lateral grafi ile kuadriseps tendonu, patellar tendon, suprapatellar bursa, distal femur, proksimal tibia ve fibula değerlendirilebilir. Hasta dizin üzerine yatar durumda ve 30° fleksiyundayken, kaset dizin altında ve ışın buna dik olacak şekilde çekilmektedir (35).

Tünel grafi, lateral ve medial femoral kondil, interkondiler çentik, tibia platosu değerlendirmesini sağlamaktadır. Hasta sırt üstü yatarken, kaset diz altında, diz 50° fleksiyonda ve ışın tibiaya dik olacak şekilde çekilen grafidir (36).

Tanjansiyel grafi ile patella kırıkları ve patellofemoral instabilite değerlendirilir. Genellikle Merchant tekniği tercih edilir. Merchant tekniği, diz 45° fleksiyundayken ve kaset dizlerin arasında, ışın yatay düzlemle 30° açılı olacak şekilde çekilen posteroanterior grafidir. Tanjansiyel grafinin özelleşmiş bir şekli

Skyline grafidir. Merchant tekniğinden farkı fleksiyon açısıdır; Merchant grafide fleksiyon açısı 45° iken, Skyline grafide fleksiyon açısı 20°'dir (37).

2.3.5.2. Bilgisayarlı tomografi

Bilgisayarlı tomografi patellofemoral eklemden oldukça kullanışlı bir yöntemdir. Kemik morfolojisinin değerlendirilmesinde ve displazisi ile ilgili ölçümlerin yapılmasında iyi bir yöntemdir. Bilgisayarlı tomografinin direkt grafilere göre bir avantajı, ekstansiyonun son 30°'lik kısmında patella değerlendirmesini sağlayabilmesidir. Bilgisayarlı tomografi troklear morfolojiyi iyi bir şekilde değerlendirmemizi sağlamaktadır. Süperimpoze olan görüntüler sayesinde tibial tüberkül ile troklear sulkus arası mesafe (TT-TG mesafesi) ve patellar tilt kesin bir şekilde ölçülebilmektedir. Bilgisayarlı tomografinin önemli bir dezavantajı ise, ilerlemiş osteoartrit vakaları dışında kartilaj değerlendirilmesinin zor olmasıdır. Kontrastlı görüntüleme ile kartilaj değerlendirmesi kolaylaştırılabilmektedir. Fakat bu invaziv bir yöntemdir. Manyetik rezonans görüntüleme, kartilaj görüntülemesinde en iyi yöntemdir (38).

Patellofemoral eklemde bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesinde kullanılan protokol Henri Dejour tarafından geliştirilmiştir ve Lyon protokolü olarak adlandırılmıştır. Lyon protokolünde çekim sırasında hasta rijid bir yüzeyde supin pozisyonundadır, diz tam ekstansiyonundadır. Ayak 15° dış rotasyonda sabitlenmelidir. Altı spesifik aksiyel kesitte görüntü alınır. Bunlar 4 diz, 1 kalça ve 1 ayak bileği kesitinden oluşmaktadır, diz kesitleri kuadriseps kontraksiyonda ve kontraksiyonda değilken alınmalıdır. Kesitler aşağıdaki gibidir (39):

-Her iki femoral boyundan geçen, trokanterik fossanın tepe noktasında alınan kesit

-Patellanın en geniş transvers aksı boyunca alınan kesit

-Proksimal trokleadan geçen kesit

-Artiküler yüzeyin hemen altından proksimal tibial epifizden geçen kesit

-Tibial tüberkülün proksimal kısmından geçen kesit

-Ayak bileği ekleminin yakınında, malleol tabanından geçen kesit

Lyon protokolüne göre, yapılması gereken ölçümler tablo 2.4'de verilmiştir (38).

Tablo 2.4. Lyon protokolünde yapılması önerilen ölçümler

Ölçüm adı	Ölçüm yöntemi	Sınır değeri
Femoral anteversiyon	Femur boynu ve cisminin merkezinden geçen düzlem ile posterior kondillerden geçen düzlem arasındaki açıdır	-
TT-TG	Üst üste binen (overlapping) iki kesitte troklear sulkus ile tibial tüberkül arasındaki açıdır	20 mm
Eksternal patellar tilt	Patellanın transvers aksı ve posterior femoral kondillerden geçen düzlem arasındaki açıdır	Kuadriseps kontraksiyonda değilken 20°
Eksternal tibial torsiyon	Tibial platonun arka yüzünden geçen teğet ile bimalleolar aksis arasındaki açıdır	Varyasyonlar nedeniyle, belirli bir sınır değeri yoktur

TT-TG mesafesi: TT-TG mesafesi ilk kez Goutallier ve Bernageau tarafından, 1978 yılında, diz 30° fleksiyonda iken çekilen aksiyel x-ray görüntüleme sırasında tanımlanmıştır. Ekstensör mekanizma valgus aksının direkt ölçümüdür. Femoral ve

tibial torsiyonun patella üzerinde oluşturduğu kuvvetin sonucunu göstermektedir. Bu kuvvetlerin sonucu, ekstensör mekanizmanın valgus vektörüdür ve klasik olarak Q açısı ile ölçülmektedir (40).

TT-TG mesafesi üst üste binen iki kesit yolu ile hesaplanmaktadır. Troklear sulkusun dibinden geçen kemiğin uzun aksına perpendiküler bir çizgi ile tibial tüberkülün en proksimalinden geçen yine kemik uzun aksına perpendiküler çizginin posterior femoral kondili teğet geçen bikondiler çizgi üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafenin ölçümüdür. Milimetre cinsinden ifade edilir (39).

Patellar tilt: Kuadriseps kontraksiyonda ve kontraksiyonda değilken ölçülür. Posterior femoral kondilleri teğet geçen çizgi ile patella transvers aksından geçen çizgi arasındaki açıdır. Sınır değer 20° 'dir (39).

Femoral anteversiyon açısı: Superimpoze olan kesitler kullanılarak ölçülür. Bir kesitte posterior kondilleri teğet geçen çizgi çizilir. Diğer kesitte ise, femur başı ve boynunun merkezinden geçen çizgi alınır. İki çizgi arasındaki açı femoral anteversiyon açısıdır. Varyasyonlar nedeniyle, belirli bir eşik değer belirlenememiştir (41).

Eksternal tibial torsiyon: Proksimaldeki eklem yüzeyinin hemen altından geçen bir tibial kesit ile ayak bileği seviyesinde, distal tibiadan geçen başka bir kesitin superimpoze olması sayesinde ölçülmektedir. Bir kesitte, tibia platosunun posteriorundan geçen çizgi ile diğer kesitteki bimalleolar aks arasındaki açıdır. Bu değerde çok varyasyon olduğu için eşik değer belirlenememiştir (42).

2.3.5.3. Manyetik rezonans görüntüleme

Bilgisayarlı tomografi ile kıyaslandığında manyetik rezonans görüntüleme kartilaj ve yumuşak dokuların daha iyi bir şekilde görüntülenmesini sağlamaktadır. Bu avantajından dolayı, manyetik rezonans görüntüleme patellofemoral eklem görüntülemesinde yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemine dönüşmüştür. Manyetik rezonans görüntüleme ayrıca, daha ince kesitlerde görüntü sunması ve hastanın radyasyona maruz kalmaması gibi avantajlara da sahiptir.

Tablo 2.5. MRG’de ölçülebilen troklear ve patellar parametreler ve sınır değerleri

Parametre	Anormal
Troklear derinlik	<3 mm
Sulkus açısı	≥ 145
Troklear açısı	$\geq 8^\circ$
Troklea faset asimetrisi	<%40
Lateral troklear eğim açısı	<11°
Medial troklear eğim açısı	-
Patellar tilt	≥ 20
Femoral anteversiyon açısı	-
Eksternal tibial torsiyon	-
Tibial tüberkül-troklear sulkus mesafesi	≥ 20 mm
Insall-Salvati oranı	<0,8 >1,2
Blackburne-Peel oranı	<0,8 >1,0
Caton-Deschamps oranı	<0,6 >1,3
Modifiye Insall-Salvati oranı	-
Patellotroklear oran	<%12,5 >%50

Manyetik rezonans görüntüleme kartilaj ve medial patellofemoral ligament için en iyi değerlendirme yöntemidir. Ayrıca eşlik eden menisküs patolojilerinin de değerlendirilmesi mümkündür.

Troklear ve patellar morfolojik parametrelerin tanımı ve sınır değerleri aşağıda verilmiştir.

Troklear derinlik: Troklear derinliği bulmak için, lateral ve medial kondilin maksimal anteroposterior uzunlukları alınır. Bulunan değerden santral kondiler uzunluktan çıkarılır. Üç mm altı değerler %100 sensitivite ve %96 spesifisite ile troklear displazi tanısı koydurmaktadır (43).

Sulkus açısı: Trokleanın lateral faseti ile medial faseti arasındaki açıdır. Troklear displazi diyebilmek için açının ≥ 145 olması gerekir (44).

Troklear açı: Medial ve lateral troklear fasetlerin en tepe noktalarından geçen bir hat ile femoral kondillerin posteriorundan geçen hat arasındaki açıdır. Sınır değer 8° ile sensitivitesi %81 ve spesifisitesi %79'dur (45).

Troklear faset asimetrisi: Medial faset uzunluğunun lateral faset uzunluğuna oranının yüz ile çarpılması sonucu bulunmaktadır. Yüzde 40 altı değerler troklear displazi olarak tanımlanmaktadır (43).

Lateral troklear eğim açısı: Femoral kondillerin posteriorundan geçen hat ile lateral faset boyunca çizilen hat arasındaki açıdır. Lateral troklear eğimin ortalama değeri troklear displazisi olmayan dizde $16,9^\circ$ 'dir. Patellar instabilitesi olan hastalarda $6,1^\circ$ 'dir. Troklear displazi için eşik değer olarak $<11^\circ$ alındığında %93 sensitivite ve %87 spesifisite ile tanı koydurmaktadır (46).

Medial troklear eğim açısı: Medial troklear faset yüzeyi hattı ile femoral kondillerin posteriorundan geçen hat arasındaki açıdır (47). Bu değer ile ilgili herhangi bir eşik değer belirlenmemiştir.

Patellar tilt: Yukarıda (2.3.5.2.Bilgisayarlı tomografi) bahsedilmiştir.

TT-TG mesafesi: Yukarıda (2.3.5.2.Bilgisayarlı tomografi) bahsedilmiştir.

Femoral anteversiyon açısı: Yukarıda (2.3.5.2.Bilgisayarlı tomografi) bahsedilmiştir.

Eksternal tibial torsiyon: Yukarıda (2.3.5.2.Bilgisayarlı tomografi) bahsedilmiştir.

Insall-Salvati oranı: Patellar tendon uzunluğunun, patellanın maksimum köşegen uzunluğuna oranıdır (48). Insall-Salvati oranının 0,8 altında olması patella baja ve 1,2'nin üzerinde olması patella alta tanısı için eşik değerdir (49).

Blackburne-Peel oranı: Patellar eklem yüzeyi alt kenarından, tibia platosu boyunca öne uzatılan çizgiye kadar olan mesafenin, patellar eklem yüzeyi uzunluğuna oranıdır. Eşik değer Patella alta için >1 ve patella baja için $<0,8$ 'dir (50).

Caton-Deschamps oranı: Patella eklem yüzeyi alt kenarı ile tibia anterosuperior köşesi arası mesafenin patella eklem yüzeyi uzunluğuna oranıdır. Caton-Deschamps oranının 0,6 altında olması patella baja ve 1,3'nin üzerinde olması patella alta tanısı için eşik değerdir (51).

Modifiye Insall-Salvati oranı: Patellar eklem yüzeyi alt kenarından patellar tendon insertio noktasına olan mesafenin, patellar eklem yüzeyi uzunluğuna oranıdır. Eşik değer Patella alta için >1 kabul edilmiştir.

Patellotroklear oran: Troklear eklem yüzeyi uzunluğunun, patellar eklem yüzeyi uzunluğuna oranıdır. Eşik değer Patella alta için >50 ve patella baja için $<12,5$ 'dir (52).

2.3.6. Tedavi

Hastalık idiopatik ise tedavi konservatiftir. Sekonder olarak gelişmişse, tedavisi altta yatan nedene bağlıdır.

Konservatif tedavi seçenekleri arasında aktivite modifikasyonu, istirahat, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, kuadriseps güçlendirme egzersizleri, hamstring germe egzersizleri ve patellar bantlama vardır. Hastalar skuat, bacak pres hareketleri ve lunge hareketinden kaçınılmalıdır (2).

Cerrahi tedavi ancak cerrahi dışı tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda tercih edilmelidir. Ekstansör mekanizmada ya da patellofemoral eklemdaki dizilim bozuklukları ve diğer anormalliklere yönelik olarak uygulanmaktadır (2).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta seçimi

Bu çalışmada , Kırıkkale Üniversitesi (KKÜ) Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 01.10.2018 tarih ve 15/21 karar nolu onayı (EK-1) ile, Kırıkkale Üniversitesi (KKÜ) Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde 01.01.2014-25.04.2018 tarihleri arasında herhangi bir şikayetle diz MRG çekilen 1590 hasta, son tarihten başlanarak geçmişe doğru retrospektif olarak tarandı. Retrospektif bir çalışma olduğu için çalışma bütçesi yoktu. Taranan hastalar arasında çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan ve grade 3-4 patellar kondromalazi olan 125 ardışık hasta birey çalışmaya alındı. Aynı şekilde, taranan hastalar arasında çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan, patellar eklem kıkırdağı normal olan yaş ve cinsiyet olarak kondromalazi grubu ile eşleşen 125 ardışık bireyden kontrol grubu oluşturuldu. Bu iki grubun troklear ve patellar morfolojileri ölçüldü. Ölçümler, görüntülerin optimal olduğu kesitlerden yapılmıştır. Görüntüsü değerlendirilmeye uygun olmayan ve dışlanma kriterlerini barındıran olgular çalışma dışı bırakıldı.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri, hasta grubu için aşağıdaki gibidir:

- Hastanemiz PACS sisteminde 01.01.2014-25.04.2018 tarihleri arasında diz MRG görüntüleri ve sekansları tam olan bireyler
- 18-65 yaş aralığındaki bireyler
- MRG'de grade 3-4 patellar kondromalazi olan bireyler

Araştırmaya dahil edilme kriterleri, kontrol grubu için aşağıdaki gibidir:

- Hastanemiz PACS sisteminde 01.01.2014-25.04.2018 tarihleri arasında diz MRG görüntüleri ve sekansları tam olan bireyler
- 18-65 yaş aralığındaki bireyler
- MRG'de patellar kondromalazi olmayan bireyler

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri, hasta grubu için aşağıdaki gibidir:

- 18 yaşından küçük, 65 yaşından büyük bireyler
- Diz eklemine morfolojisini bozan travma ve operasyon geçirenler
- Diz ekleminde benign yada malign kitlesi olanlar
- Diz ekleminde artrit ve romatolojik bulguları olanlar
- Diz eklemine içeren geçirilmiş fraktürü olan bireyler
- Patella-femoral ve tibio-femoral osteoartrit olan hastalar
- Bilinen troklear displazisi ve patellar instabilitesi bulunan hastalar

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri, kontrol grubu için aşağıdaki gibidir:

- 18 yaşından küçük, 65 yaşından büyük bireyler
- Diz eklemine morfolojisini bozan travma ve operasyon geçirenler
- Diz ekleminde benign yada malign kitlesi olanlar
- Diz ekleminde artrit ve romatolojik bulguları olanlar
- Diz eklemine içeren geçirilmiş fraktürü olan bireyler
- Patella-femoral ve tibio-femoral osteoartrit olan hastalar
- Bilinen troklear displazisi ve patellar instabilitesi bulunan hastalar

3.2. Ölçümler

Çalışmada kullanılan MR incelemeleri iki kanallı SENSE Flex-M coil kullanılarak 1,5 Tesla MR cihazı (Philips Medical Systems, Achieva Release 3.2 Level 2013-10-21, The Netherlands) ile elde olundu.

MR incelemeleri;

-Koronal planda yağ baskılı (Short T1 Inversion Recovery = STIR) T2 ağırlıklı görüntüler (TR msn/ TE msn; 3648/30, “field of view” (FOV) 160x160 mm ve matriks 264x216 mm),

-Aksiyel planda yağ baskılı (Spectral Selection Attenuated Inversion Recovery = SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüler (TR msn/ TE msn; 3515/30, “field of view” (FOV) 160x160 mm ve matriks 240x190 mm),

-Sagittal planda (dual)T2 ağırlıklı görüntüler (TR msn/ TE msn; 2252/110, “field of view” (FOV) 160x160 mm ve matriks 208x160 mm),

-Sagittal planda (dual)Proton (PD) ağırlıklı görüntüler (TR msn/ TE msn; 2252/7,1 , “field of view” (FOV) 160x160 mm ve matriks 208x160 mm),

-Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüler (TR msn/ TE msn; 450/20, “field of view” (FOV) 160x160 mm ve matriks 268x210 mm),

-Sagittal planda yağ baskılı (Spectral Selection Attenuated Inversion Recovery = SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüler (TR msn/ TE msn; 3130/30, “field of view” (FOV) 160x160 mm ve matriks 244x180 mm)’den elde edildi.

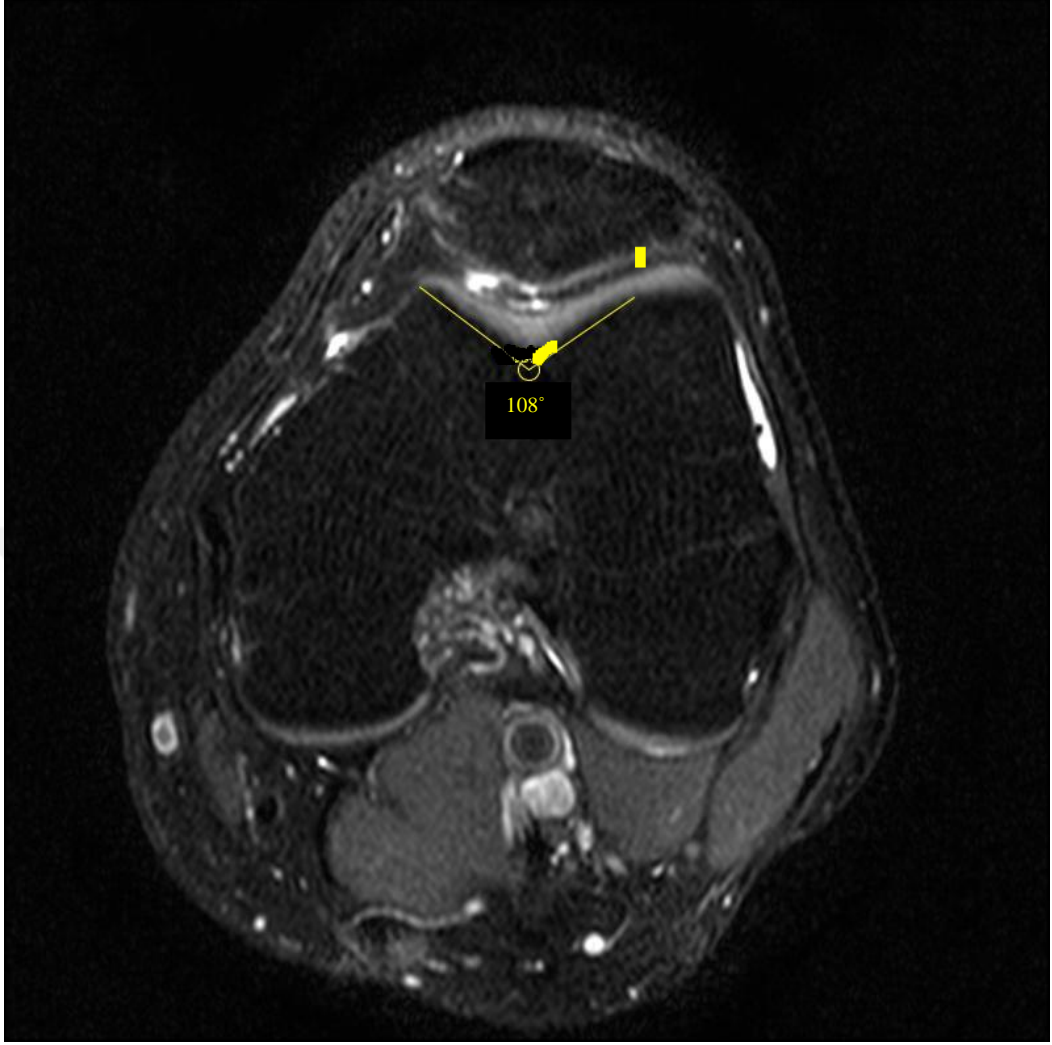
Kesit kalınlığı 3 mm, “intersection gap” 1 mm, olacak şekilde 26-30 kesit elde edildi.

Çalışmamızda olguların klinik ve radyolojik görüntüleme bulguları değerlendirildi. Olguların demografik özellikleri not edildi. Diz MRG’de, troklear morfoloji değerlendirmesi için; sulkus açısı, troklear açı, lateral troklear eğim açısı ve medial troklear eğim açısı ölçüldü. Patellar morfoloji değerlendirmesi için; patellotroklear oran, insall-salvati oranı, modifiye insall-salvati oranı ve blackburne-peel oranı ölçüldü. Elde edilen ölçümler, demografik özelliklere göre istatistiksel olarak analiz edildi.

Tablo 3.1. Değerlendirmede kullanılan parametreler

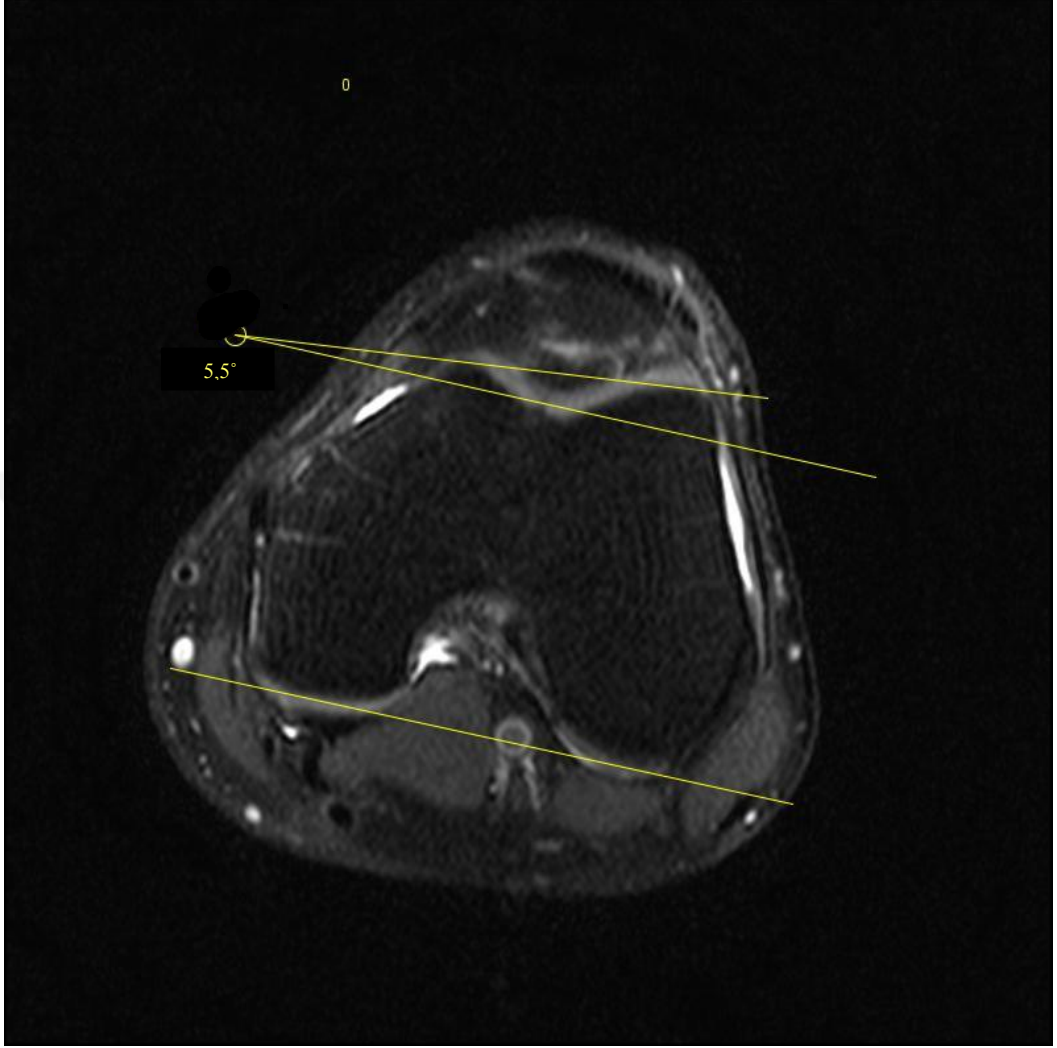
Troklear morfoloji değerlendirmesi	Patellar morfoloji değerlendirmesi
Sulkus açısı	Patellotroklear oran
Troklear açı	Insall-Salvati oranı
Lateral troklear eğim açısı	Modifiye Insall-Salvati oranı
Medial troklear eğim açısı	Blackburne-Peel oranı

Sulkus açısı: Troklea medial ve lateral faset yüzeyleri arasındaki açıdır (Şekil 3.1).



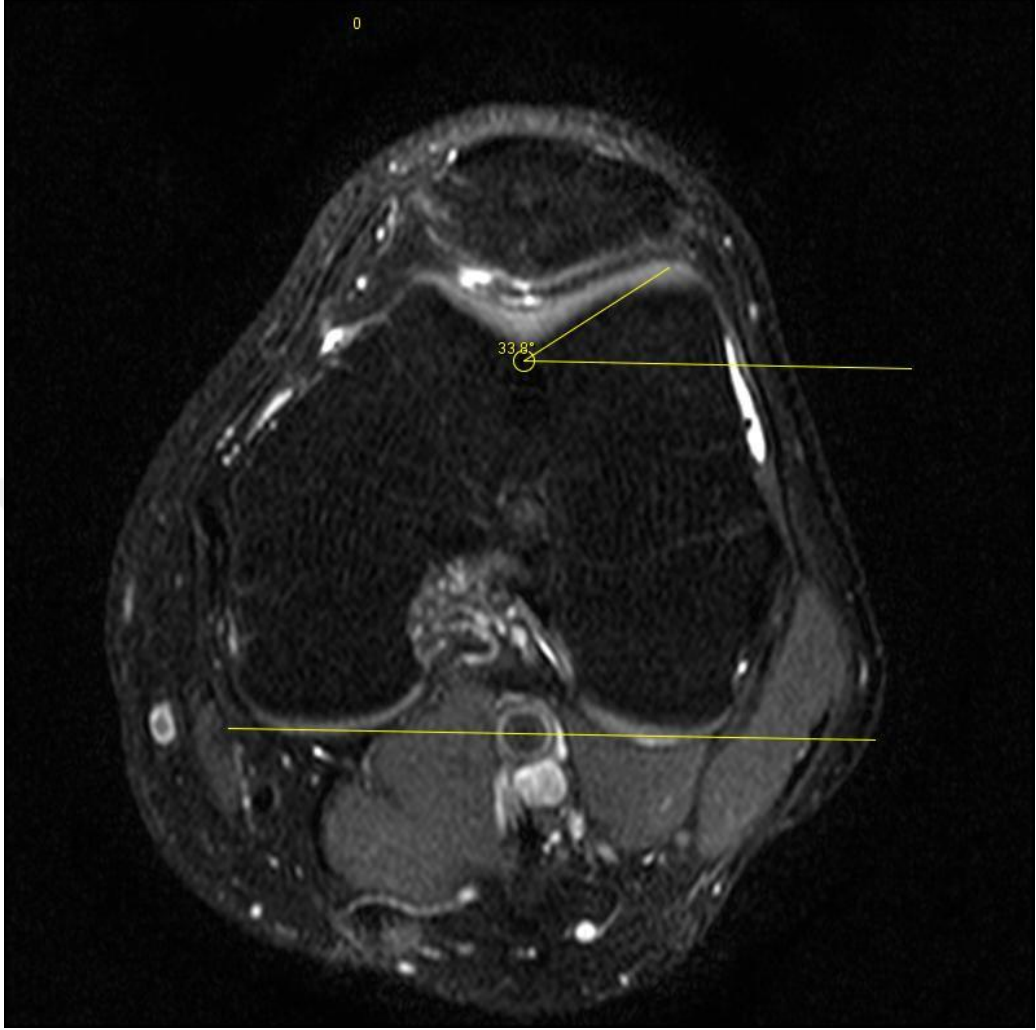
Şekil 3.1. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde sulkus açısı

Troklear açı: Medial ve lateral troklear fasetlerin en tepe noktalarından geçen bir hat ile femoral kondillerin posteriorundan geçen hat arasındaki açıdır (Şekil 3.2).



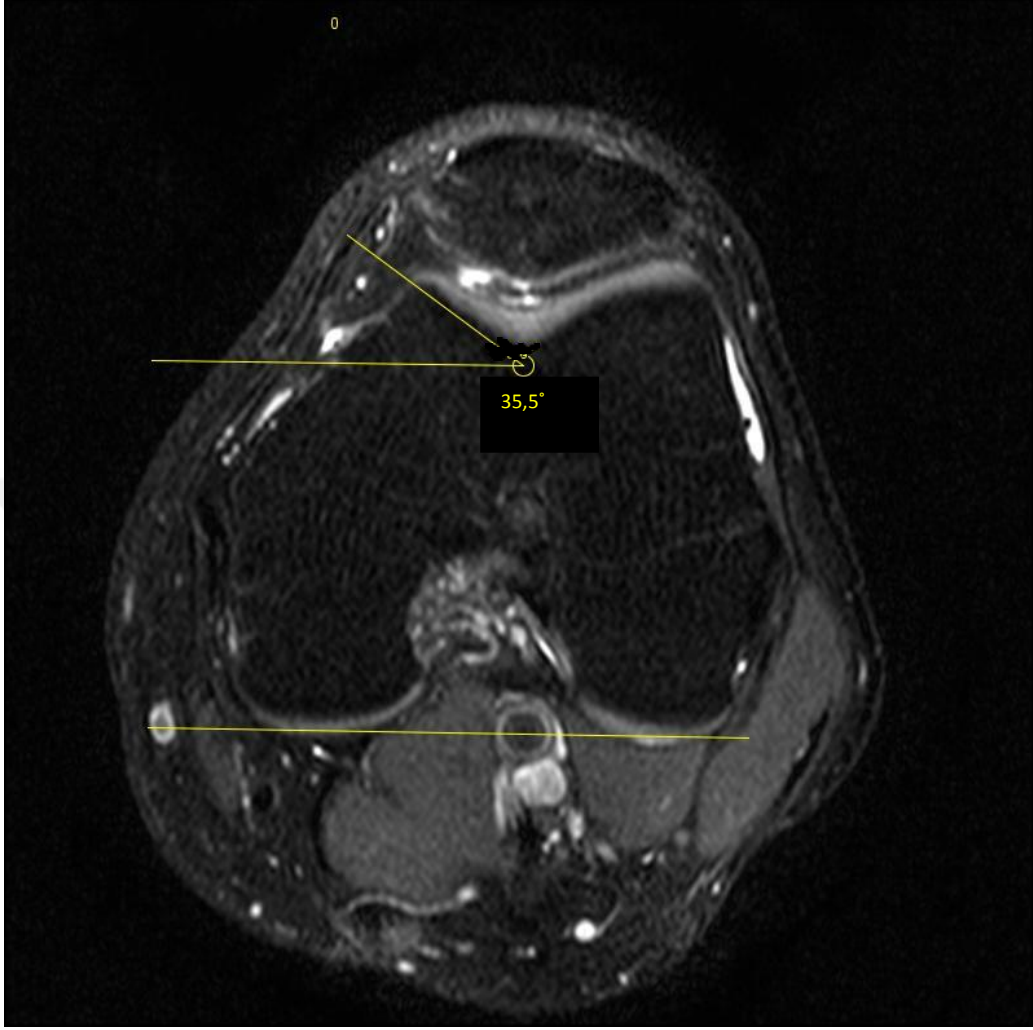
Şekil 3.2. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde troklear açı

Lateral troklear eğim açısı: Lateral troklear faset yüzeyi hattı ile femoral kondillerin posteriorundan geçen hat arasındaki açıdır (Şekil 3.3).



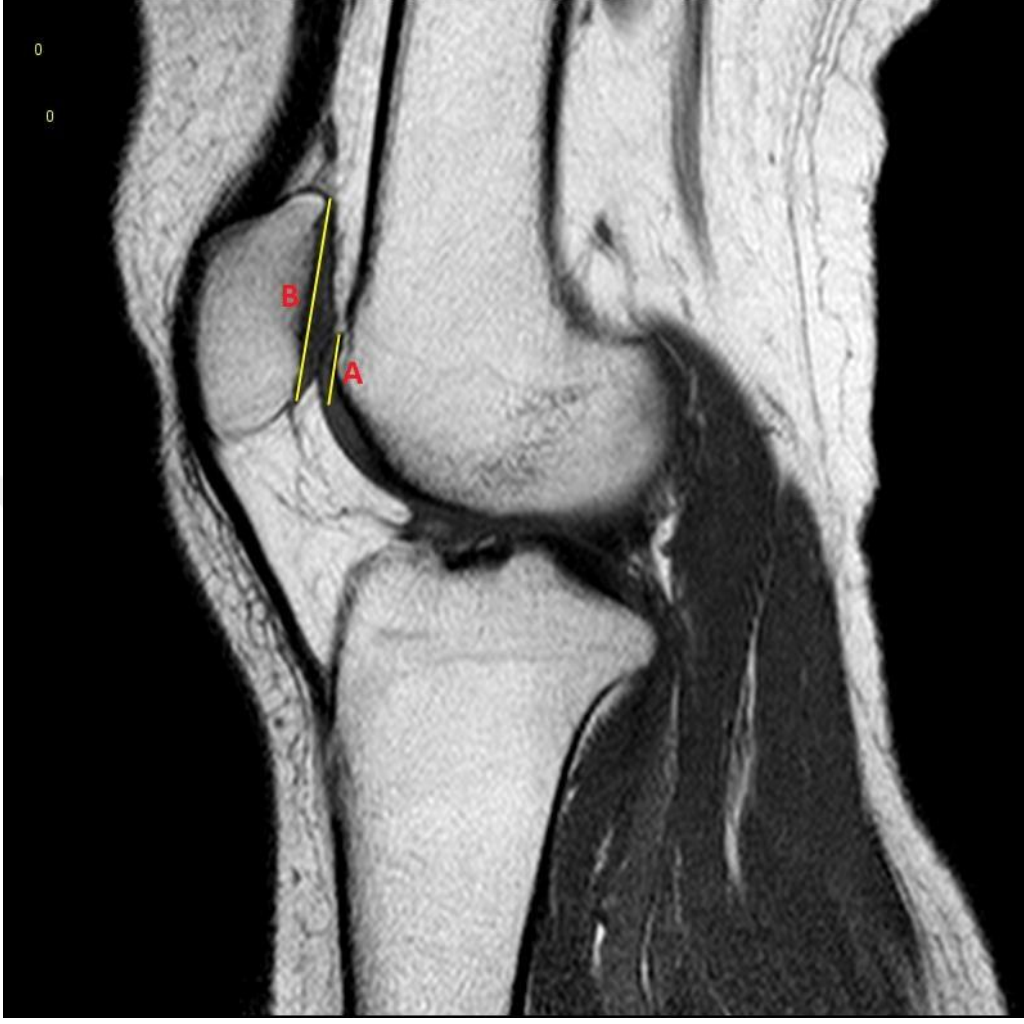
Şekil 3.3. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde lateral troklear eğim açısı

Medial troklear eğim açısı: Medial troklear faset yüzeyi hattı ile femoral kondillerin posteriorundan geçen hat arasındaki açıdır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Aksiyel yağ baskılı (SPAIR) T2 ağırlıklı görüntüde medial troklear eğim açısı

Patellotroklear oran: Troklear eklem yüzeyi uzunluğunun (A), patellar eklem yüzeyi uzunluğuna (B) oranı, A/B (Şekil 3.5).



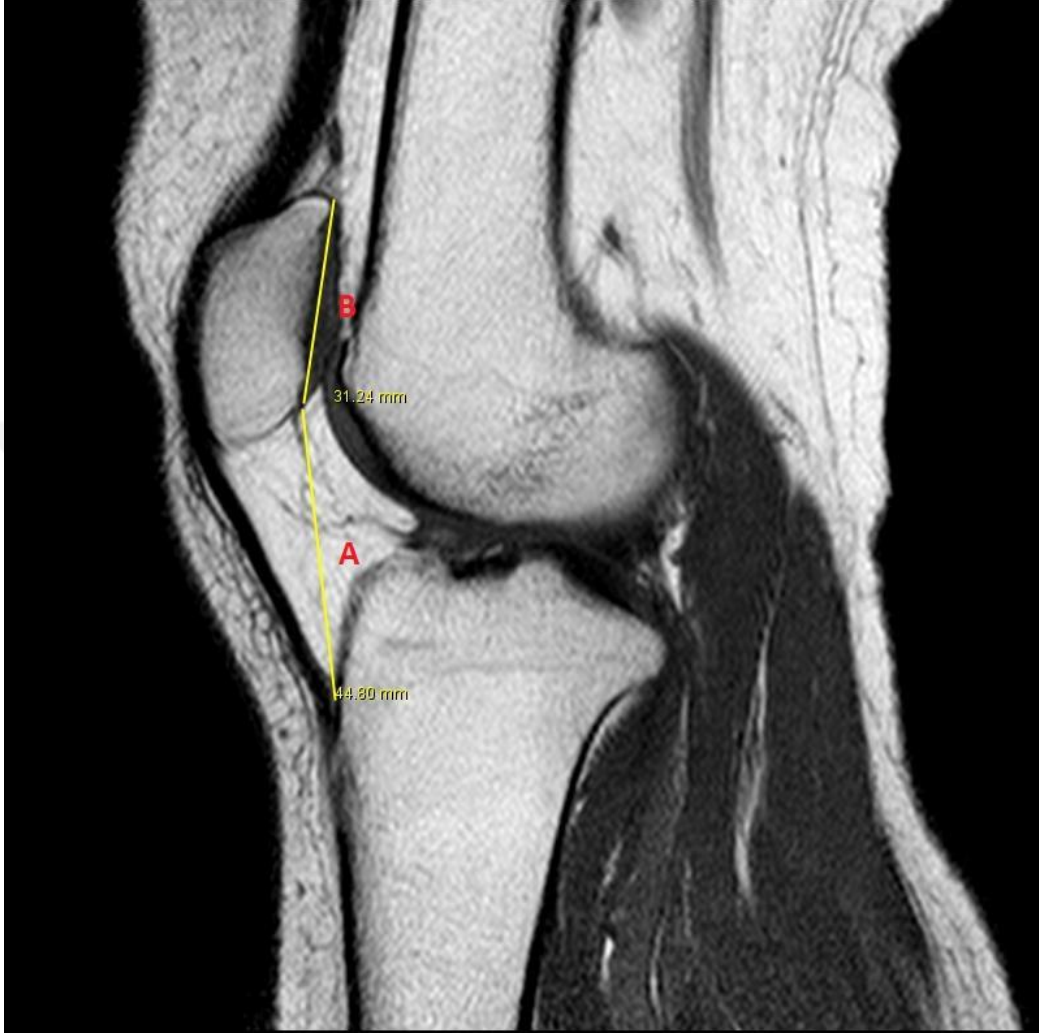
Şekil 3.5. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde patellotroklear oran (A/B)

Insall-Salvati oranı: Patellar tendon uzunluğunun (A) patellanın maksimum köşegen uzunluğuna (B) oranı, A/B (Şekil 3.6).



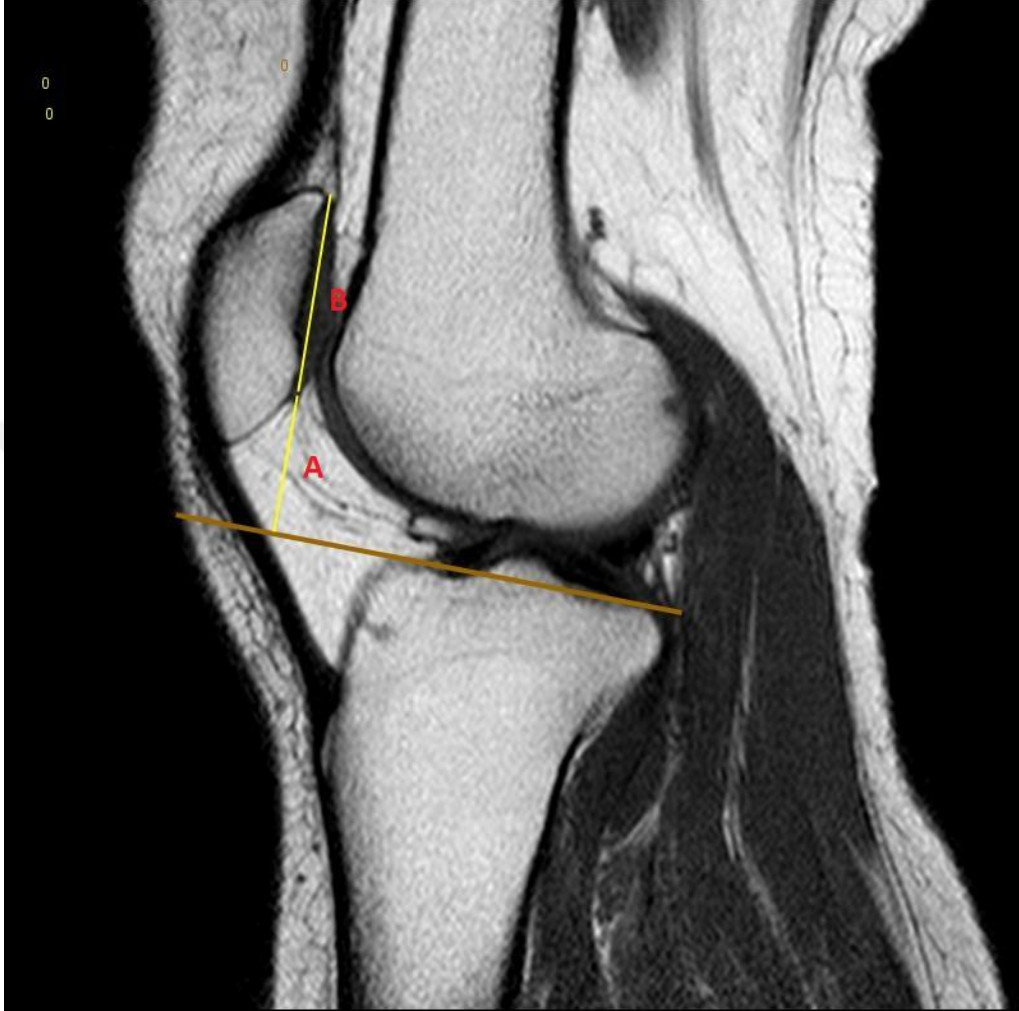
Şekil 3.6. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde insall-salvati oranı (A/B)

Modifiye Insall-Salvati oranı: Patellar eklem yüzeyi alt kenarından patellar tendon insertio noktasına olan mesafenin (A), patellar eklem yüzeyi uzunluğuna (B) oranı, A/B (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde modifiye insall-salvati oranı (A/B)

Blackburne-peel oranı: Patellar eklem yüzeyi alt kenarından, tibia platosu boyunca öne uzatılan çizgiye kadar olan mesafenin (A), patellar eklem yüzeyi uzunluğuna (B) oranı, A/B (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Sagittal planda T1 ağırlıklı görüntüde blackburne-peel oranı (A/B)

3.3. İstatistiksel analiz

Tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma olarak verildi. Normal dağılımın araştırılmasında Shapiro Wilks testi ve histogramlardan faydalanıldı. Normal dağılıma uyan değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t testi, normal dağılıma uymayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Tanısal değerlerin araştırılmasında ROC analizi kullanıldı. Optimal cut-off değerlerinin belirlenmesi için Youden indeksleri hesaplandı. Her cut-off değeri için sensitivite, spesifisite, negatif prediktif değer ve pozitif prediktif değerler verildi. İstatistiksel anlamlılık için sınır değer olarak $p < 0,05$ alındı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza grade 3-4 patellar kondromalazili 125 hasta ve 125 kontrol katıldı. Patellar kondromalazi grubunun yaş ortalaması $48,8 \pm 8,7$ ve kontrol grubunun yaş ortalaması $48,2 \pm 6,5$ 'di. Çalışma grupları arasında yaş açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,090$).

Patellar kondromalazi grubunun %62,4 ($n=78$)'ü kadın, %37,6 ($n=47$)'sı erkekti. Kontrol grubunun %56,0 ($n=70$)'sı kadın, %44,0 ($n=55$)'ü erkekti. Çalışma grupları arasında cinsiyet açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,303$).

Patellar kondromalazi grubunun %55,2 ($n=69$)'si sağ, %44,8 ($n=56$)'i sol yönlüydü. Kontrol grubunun %47,2 ($n=59$)'si sağ, %52,8 ($n=66$)'i sol yönlüydü. Çalışma grupları arasında yön açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,206$).

Çalışma gruplarına ait karakteristik özellikler tablo 4.1'de verildi.

Tablo 4.1. Çalışma gruplarına ait karakteristik özellikler

Ölçümler	Patellar kondromalazi grubu	Kontrol grubu	p değeri
Yaş (yıl)	$48,8 \pm 8,7$	$48,2 \pm 6,5$	0,090
Cinsiyet	Kadın	%62,4 (78)	%56,0 (70)
	Erkek	%37,6 (47)	%44,0 (55)
Yön	Sağ	%55,2 (69)	%47,2 (59)
	Sol	%44,8 (56)	%52,8 (66)

(Yaş değerleri ortalama \pm standart sapma, diğer değerler yüzde ve sayı olarak verilmiştir)

4.1. Çalışma gruplarında troklear parametreler

Sulkus açısı patellar kondromalazi grubunda $121,4^{\circ} \pm 7,5^{\circ}$ ve kontrol grubunda $118,1^{\circ} \pm 7,1^{\circ}$ 'di. Patellar kondromalazi grubunda sulkus açısı anlamlı düzeyde fazlaydı ($p < 0,001$).

Troklear açı patellar kondromalazi grubunda $2,9^{\circ} \pm 1,8^{\circ}$ ve kontrol grubunda $2,4^{\circ} \pm 1,5^{\circ}$ 'di. Patellar kondromalazi grubunda troklear açı anlamlı düzeyde fazlaydı ($p = 0,018$).

Lateral troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubunda $25,7^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$ ve kontrol grubunda $27,3^{\circ} \pm 4,7^{\circ}$ 'ydi. Patellar kondromalazi grubunda lateral troklear eğim açısı anlamlı düzeyde azdı ($p = 0,011$).

Medial troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubunda $30,1^{\circ} \pm 5,4^{\circ}$ ve kontrol grubunda $31,2^{\circ} \pm 8,4^{\circ}$ 'dü. Çalışma grupları arasında medial troklear eğim açısı açısından anlamlı fark yoktu ($p = 0,520$).

Çalışma gruplarına ait troklear parametreler tablo 4.2'de verildi.

Tablo 4.2. Çalışma gruplarında troklear parametreler

Ölçümler	Patellar		p değeri*
	kondromalazi grubu	Kontrol grubu	
Sulkus açısı	$121,4 \pm 7,5$	$118,1 \pm 7,1$	$< 0,001^{**}$
Troklear açı	$2,9 \pm 1,8$	$2,4 \pm 1,5$	$0,018^{**}$
Lateral troklear eğim açısı	$25,7 \pm 4,6$	$27,3 \pm 4,7$	$0,011^{**}$
Medial troklear eğim açısı	$30,1 \pm 5,4$	$31,2 \pm 8,4$	$0,520$

(Değerler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir)

*Sulkus açısı karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi, diğer karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı

**İstatistiksel olarak anlamlıdır

4.2. Çalışma gruplarında patellar parametreler

Patellotroklear oran patellar kondromalazi grubunda 34 ± 45 ve kontrol grubunda 29 ± 10 'du. Çalışma grupları arasında patellotroklear oran açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,617$).

Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubunda $0,99\pm0,15$ ve kontrol grubunda $0,97\pm0,09$ 'du. Patellar kondromalazi grubunda Insall-Salvati oranı anlamlı düzeyde fazlaydı ($p=0,003$).

Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubunda $1,49\pm0,13$ ve kontrol grubunda $1,55\pm0,13$ 'tü. Patellar kondromalazi grubunda modifiye Insall-Salvati oranı anlamlı düzeyde azdı ($p=0,001$).

Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubunda $0,83\pm0,69$ ve kontrol grubunda $0,72\pm0,11$ 'di. Patellar kondromalazi grubunda Blackburne peel oranı anlamlı düzeyde fazlaydı ($p=0,004$).

Tablo 4.3'de patellar parametreler verildi.

Tablo 4.3. Çalışma gruplarında patellar parametreler

Ölçümler	Patellar		p değeri*
	kondromalazi grubu	Kontrol grubu	
Patellotroklear oran	%34±%45	%29±%10	0,617
Insall-Salvati oranı	0,99±0,15	0,97±0,09	0,003**
Modifiye Insall-Salvati oranı	1,49±0,13	1,55±0,13	0,001**
Blackburne peel oranı	0,83±0,69	0,72±0,11	0,004**

(Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir)

*Modifiye Insall-Salvati oranı karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi, diğer karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı

**İstatistiksel olarak anlamlıdır

4.3. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında troklear parametreler

Sulkus açısı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda 119,6±7,0 ve kontrol grubundaki kadınlarda 118,4±7,3'tü. Çalışma gruplarındaki kadınlarda sulkus açısı açısından anlamlı fark yoktu (p=0,303).

Sulkus açısı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde 124,4±7,4 ve kontrol grubundaki erkeklerde 117,8±6,9'du. Patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde sulkus açısı kontrol grubundaki erkeklere göre anlamlı düzeyde fazlaydı (p<0,001).

Troklear açı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda 3,1±2,0 ve kontrol grubundaki kadınlarda 2,5±1,7'ydi. Çalışma gruplarındaki kadınlarda troklear açı açısından anlamlı fark yoktu (p=0,088).

Troklear açı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde 2,8±1,6 ve kontrol grubundaki erkeklerde 2,2±1,2'du. Çalışma gruplarındaki erkeklerde troklear açı açısından anlamlı fark yoktu (p=0,106).

Lateral troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda $26,1\pm4,3$ ve kontrol grubundaki kadınlarda $27,0\pm3,5$ 'di. Çalışma gruplarındaki kadınlarda lateral troklear eğim açısı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,310$).

Lateral troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde $25,1\pm5,0$ ve kontrol grubundaki erkeklerde $27,8\pm5,9$ 'du. Patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde lateral troklear eğim açısı kontrol grubundaki erkeklere göre anlamlı düzeyde azdı ($p=0,007$).

Medial troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda $31,2\pm5,0$ ve kontrol grubundaki kadınlarda $31,6\pm10,5$ 'di. Çalışma gruplarındaki kadınlarda medial troklear eğim açısı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,546$).

Medial troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde $28,2\pm5,5$ ve kontrol grubundaki erkeklerde $30,6\pm4,3$ 'd. Patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde medial troklear eğim açısı kontrol grubundaki erkeklere göre anlamlı düzeyde azdı ($p=0,041$).

Tablo 4.4'de cinsiyetlere göre troklear parametreler verildi.

Tablo 4.4. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında troklear parametreler

Ölçümler	Patellar kondromalazi grubu		Kontrol grubu		p değeri*
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	
Sulkus açısı	119,6±7,0	124,4±7,4	118,4±7,3	117,8±6,9	p ₁ =0,303 p ₂ <0,001**
Troklear açı	3,1±2,0	2,8±1,6	2,5±1,7	2,2±1,2	p ₁ =0,088 p ₂ =0,106
Lateral troklear eğim açısı	26,1±4,3	25,1±5,0	27,0±3,5	27,8±5,9	p ₁ =0,310 p ₂ =0,007**
Medial troklear eğim açısı	31,2±5,0	28,2±5,5	31,6±10,5	30,6±4,3	p ₁ =0,546 p ₂ =0,041**

(Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir)

*Sulkus açısı karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi, diğer karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı p₁ kadınlara, p₂ ise erkeklere ait karşılaştırmanın p değeridir

**İstatistiksel olarak anlamlıdır

4.4. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında patellar parametreler

Patellotroklear oran patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda %31±%14 ve kontrol grubundaki kadınlarda %30±%11'di. Çalışma gruplarındaki kadınlarda patellotroklear oran açısından anlamlı fark yoktu (p=0,788).

Patellotroklear oran patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde %40±%72 ve kontrol grubundaki erkeklerde %28±%10'du. Çalışma gruplarındaki erkeklerde patellotroklear oran açısından anlamlı fark yoktu (p=0,717).

Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda 1,00±0,18 ve kontrol grubundaki kadınlarda 1,00±0,09'du. Çalışma gruplarındaki kadınlarda Insall-Salvati oranı açısından anlamlı fark yoktu (p=0,631).

Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde $1,00\pm0,10$ ve kontrol grubundaki erkeklerde $0,94\pm0,09$ 'du. Patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde Insall-Salvati oranı kontrol grubundaki erkeklere göre anlamlı düzeyde fazlaydı ($p<0,001$).

Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda $1,49\pm0,12$ ve kontrol grubundaki kadınlarda $1,56\pm0,14$ 'dü. Patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda modifiye Insall-Salvati oranı kontrol grubundaki kadınlara göre anlamlı düzeyde azdı ($p=0,001$).

Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde $1,51\pm0,15$ ve kontrol grubundaki erkeklerde $1,54\pm0,12$ 'ydi. Çalışma gruplarındaki erkeklerde modifiye Insall-Salvati oranı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,175$).

Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubundaki kadınlarda $0,76\pm0,11$ ve kontrol grubundaki kadınlarda $0,73\pm0,12$ 'ydi. Çalışma gruplarındaki kadınlarda Blackburne peel oranı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,631$).

Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde $0,97\pm1,11$ ve kontrol grubundaki erkeklerde $0,72\pm0,11$ 'di. Patellar kondromalazi grubundaki erkeklerde Blackburne peel oranı kontrol grubundaki erkeklere göre anlamlı düzeyde fazlaydı ($p<0,001$).

Tablo 4.5'de cinsiyetlere göre patellar parametreler verildi.

Tablo 4.5. Cinsiyetlere göre çalışma gruplarında patellar parametreler

Ölçümler	Patellar kondromalazi grubu		Kontrol grubu		p değeri*
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	
Patellotroklear oran	%31±%14	%40±%72	%30±%11	%28±%10	p ₁ =0,788 p ₂ =0,717
Insall-Salvati oranı	1,00±0,18	1,00±0,10	1,00±0,09	0,94±0,09	p ₁ =0,631 p ₂ <0,001**
Modifiye Insall-Salvati oranı	1,49±0,12	1,51±0,15	1,56±0,14	1,54±0,12	p ₁ =0,001** p ₂ =0,175
Blackburne peel oranı	0,76±0,11	0,97±1,11	0,73±0,12	0,72±0,11	p ₁ =0,258 p ₂ <0,001**

(Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir)

*Modifiye Insall-Salvati oranı açısı karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi, diğer karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. p₁ kadınlara, p₂ ise erkeklere ait karşılaştırmanın p değeridir

**İstatistiksel olarak anlamlıdır

4.5. Yaşlara göre çalışma gruplarında troklear parametreler

Sulkus açısı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde 121,1±8,7 ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde 118,8±8,4'tü. Çalışma gruplarındaki 40 yaş altı bireylerde sulkus açısı açısından anlamlı fark yoktu (p=0,518).

Sulkus açısı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde 121,5±7,2 ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde 118,1±7,0'ydü. Patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde sulkus açısı kontrol grubundakilere göre anlamlı düzeyde fazlaydı (p=0,001).

Troklear açı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $3,1\pm 2,0$ ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $1,8\pm 1,1$ 'di. Çalışma gruplarındaki 40 yaş ve altı bireylerde troklear açı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,075$).

Troklear açı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $2,9\pm 1,8$ ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $2,4\pm 1,5$ 'ti. Patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde troklear açı kontrol grubundakilere göre anlamlı düzeyde fazlaydı ($p=0,048$).

Lateral troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $24,6\pm 3,7$ ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $28,2\pm 4,9$ 'du. Patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde lateral troklear eğim açısı kontrol grubundakilere göre anlamlı düzeyde azdı ($p=0,047$).

Lateral troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $26,0\pm 4,7$ ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $27,3\pm 4,7$ 'ydi. Çalışma gruplarındaki 40 yaş üstü bireylerde lateral troklear eğim açısı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,061$).

Medial troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $31,0\pm 6,4$ ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $27,7\pm 7,6$ 'ydi. Çalışma gruplarındaki 40 yaş ve altı bireylerde medial troklear eğim açısı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,168$).

Medial troklear eğim açısı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $29,9\pm 5,2$ ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $31,4\pm 8,4$ 'tü. Çalışma gruplarındaki 40 yaş üstü bireylerde medial troklear eğim açısı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,244$).

Tablo 4.6'da yaşlara göre troklear parametreler verildi.

Tablo 4.6. Yaşlara göre çalışma gruplarında troklear parametreler

Ölçümler	Patellar kondromalazi grubu		Kontrol grubu		p değeri*
	40 yaş ve altı	40 yaş üstü	40 yaş ve altı	40 yaş üstü	
Sulkus açısı	121,1±8,7	121,5±7,2	118,8±8,4	118,1±7,0	p ₁ =0,518 p ₂ =0,001**
Troklear açı	3,1±2,0	2,9±1,8	1,8±1,1	2,4±1,5	p ₁ =0,075 p ₂ =0,048**
Lateral troklear eğim açısı	24,6±3,7	26,0±4,7	28,2±4,9	27,3±4,7	p ₁ =0,047** p ₂ =0,061
Medial troklear eğim açısı	31,0±6,4	29,9±5,2	27,7±7,6	31,4±8,4	p ₁ =0,168 p ₂ =0,244

(Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir)

*Sulkus açısı karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi, diğer karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. p₁ 40 yaş ve altı, p₂ ise 40 yaş üstü grubuna ait karşılaştırmanın p değeridir

**İstatistiksel olarak anlamlıdır

4.6. Yaşlara göre çalışma gruplarında patellar parametreler

Patellotroklear oran patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde %32±%23 ve kontrol grubundaki 40 yaş altı bireylerde %22±%6'ydı. Çalışma gruplarındaki 40 yaş altı bireylerde patellotroklear oran açısından anlamlı fark yoktu (p=0,075).

Patellotroklear oran patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde %35±%49 ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde %30±%11'di. Çalışma gruplarındaki 40 yaş üstü bireylerde patellotroklear oran açısından anlamlı fark yoktu (p=0,759).

Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $1,05\pm 0,10$ ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $1,02\pm 0,07$ 'ydi. Çalışma gruplarındaki 40 yaş ve altı bireylerde Insall-Salvati oranı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,518$).

Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $0,99\pm 0,16$ ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $0,97\pm 0,10$ 'du. Patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde Insall-Salvati oranı kontrol grubundakilere göre anlamlı düzeyde fazlaydı ($p=0,012$).

Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $1,51\pm 0,15$ ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $1,58\pm 0,09$ 'du. Çalışma gruplarındaki 40 yaş ve altı bireylerde modifiye Insall-Salvati oranı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,241$).

Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $1,50\pm 0,13$ ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $1,55\pm 0,14$ 'dü. Patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde modifiye Insall-Salvati oranı kontrol grubundakilere göre anlamlı düzeyde azdı ($p=0,002$).

Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $0,80\pm 0,10$ ve kontrol grubundaki 40 yaş ve altı bireylerde $0,74\pm 0,09$ 'du. Çalışma gruplarındaki 40 yaş ve altı bireylerde Blackburne peel oranı açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,126$).

Blackburne peel oranı patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $0,84\pm 0,76$ ve kontrol grubundaki 40 yaş üstü bireylerde $0,73\pm 0,12$ 'ydi. Patellar kondromalazi grubundaki 40 yaş üstü bireylerde Blackburne peel oranı kontrol grubundakilere göre anlamlı düzeyde fazlaydı ($p=0,023$).

Tablo 4.7'de yaşlara göre patellar parametreler verildi.

Tablo 4.7. Yaşlara göre çalışma gruplarında patellar parametreler

Ölçümler	Patellar kondromalazi grubu		Kontrol grubu		p değeri*
	40 yaş ve altı	40 yaş üstü	40 yaş ve altı	40 yaş üstü	
Patellotroklear oran	%32±%23	%35±%49	%22±%6	%30±%11	p ₁ =0,075 p ₂ =0,759
Insall-Salvati oranı	1,05±0,10	0,99±0,16	1,02±0,07	0,97±0,10	p ₁ =0,518 p ₂ =0,012**
Modifiye Insall-Salvati oranı	1,51±0,15	1,50±0,13	1,58±0,09	1,55±0,14	p ₁ =0,241 p ₂ =0,002**
Blackburne peel oranı	0,80±0,10	0,84±0,76	0,74±0,09	0,73±0,12	p ₁ =0,126 p ₂ =0,023**

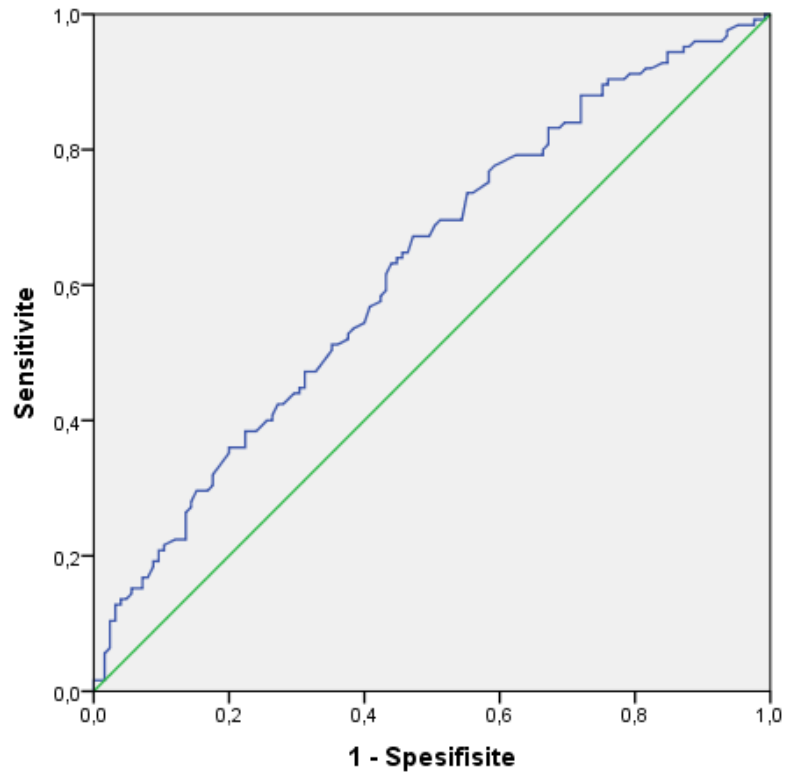
(Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir)

*Modifiye Insall-Salvati oranı açısı karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi, diğer karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. p₁ 40 yaş ve altı, p₂ ise 40 yaş üstü grubuna ait karşılaştırmanın p değeridir

**İstatistiksel olarak anlamlıdır

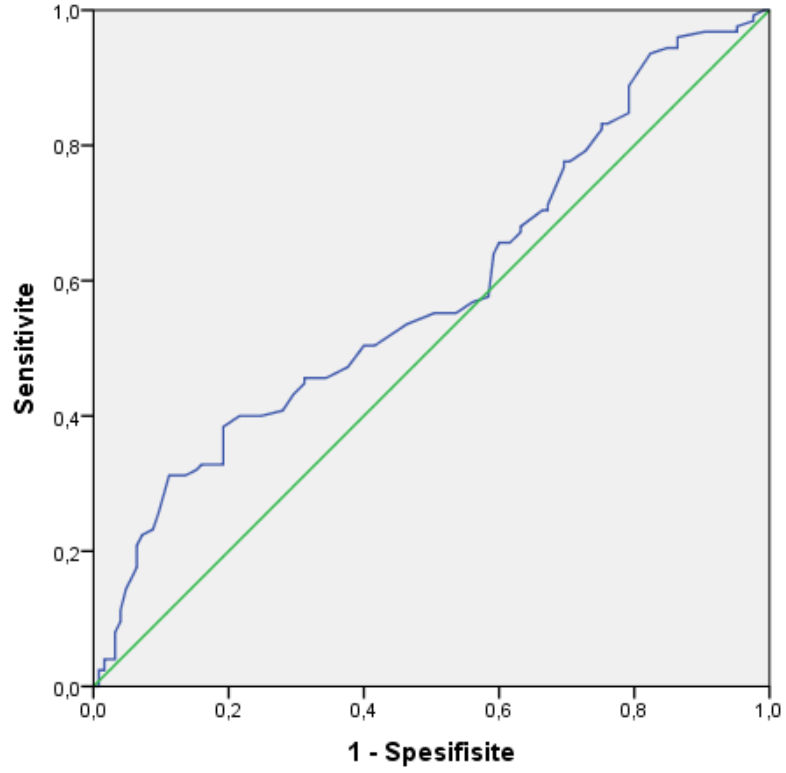
4.7. Çalışma gruplarında yapılan karşılaştırmalarda anlamlı sonuç elde edilen ölçümlerin, grade 3-4 kondromalazi için tanısal değerlerinin araştırılması

Sulkus açısı ölçümünün grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu (AUC:0,624; %95GA:0,550-0,688; $p<0,001$) ve optimal cut-off değerinin 118,0 olduğu (sensitivite: %67,2; spesifisite: %52,8; negatif prediktif değer: %61,6 pozitif prediktif değer: %58,7) bulundu (Tablo 4.8).



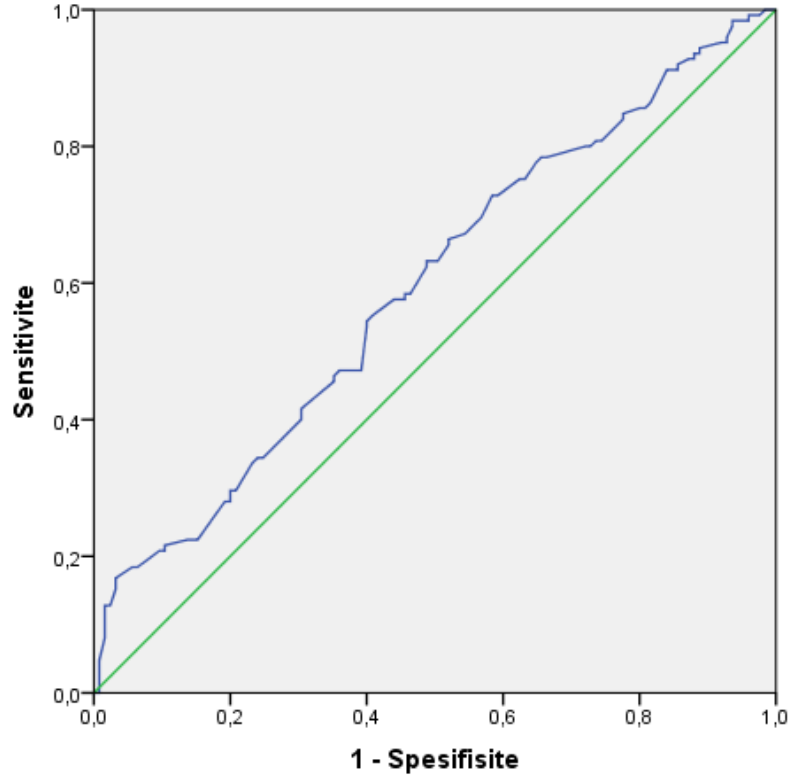
Şekil 4.1. Sulkus açısına ait ROC eğrisi

Troklear aç ölçümünün grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu (AUC:0,586; %95GA:0,511-0,652; p=0,008) ve optimal cut-off değerin 4,00 olduğu (sensitivite: %31,2; spesifisite: %88,8; negatif prediktif değer: %56,3 pozitif prediktif değer: %73,5) bulundu (Tablo 4.8).



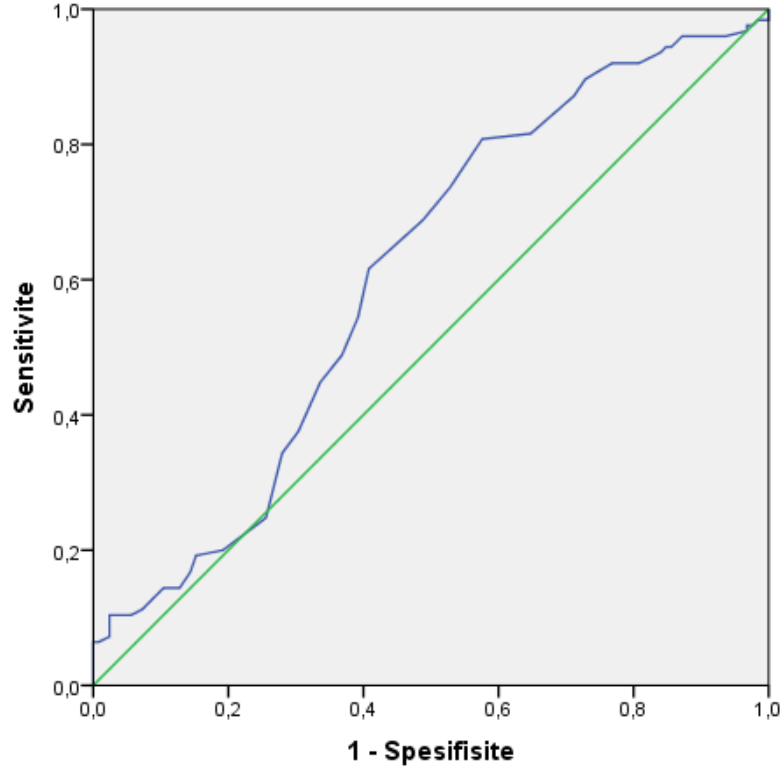
Şekil 4.2. Troklear açya ait ROC eğrisi

Lateral troklear eğim açısı ölçümünün grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu (AUC:0,593; %95GA:0,518-0,659; p=0,004) ve optimal cut-off değerinin 26,6 olduğu (sensitivite: %63,2; spesifisite: %51,2; negatif prediktif değer: %58,1; pozitif prediktif değer: %56,4) bulundu (Tablo 4.8).



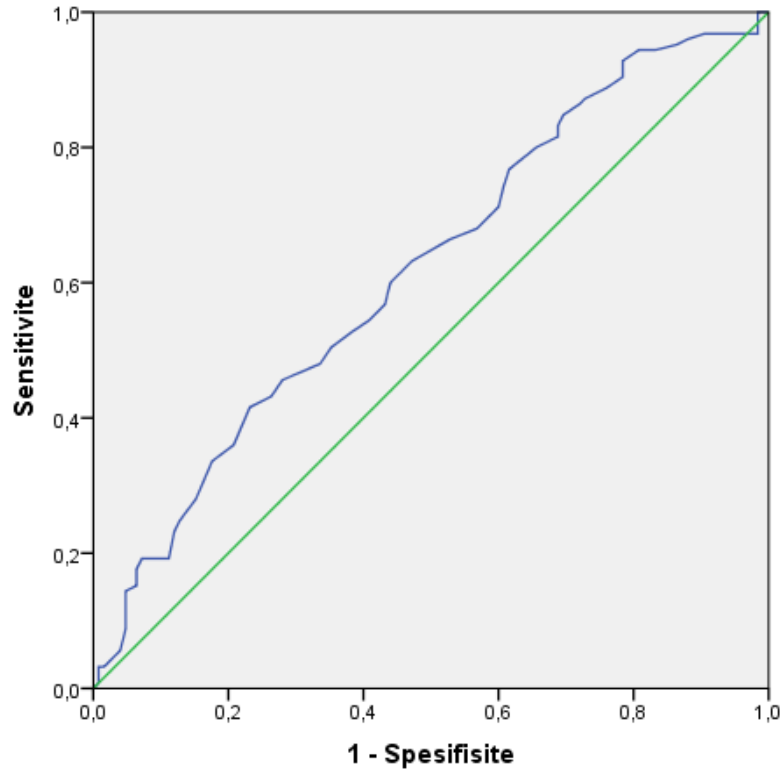
Şekil 4.3. Lateral troklear eğim açısına ait ROC eğrisi

Insall-Salvati oranı ölçümünün grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu (AUC:0,607; %95GA:0,531-0,672; p=0,001) ve optimal cut-off değerini 0,96 olduğu (sensitivite: %80,8; spesifisite: %42,4; negatif prediktif değer: %68,8 pozitif prediktif değer: %58,3) bulundu (Tablo 4.8).



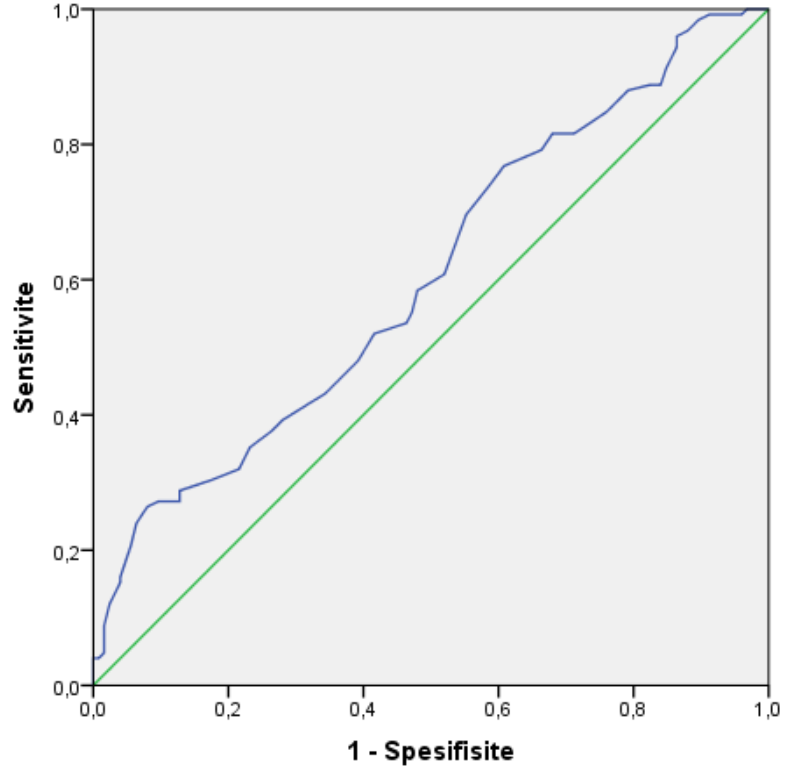
Şekil 4.4. Insall-Salvati oranına ait ROC eğrisi

Modifiye Insall-Salvati oranı ölçümünün grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu (AUC:0,618; %95GA:0,544-0,683; $p<0,001$) ve optimal cut-off değerinin 1,47 olduğu (sensitivite: %45,6; spesifisite: %72,0; negatif prediktif değer: %56,9; pozitif prediktif değer: %61,9) bulundu (Tablo 4.8).



Şekil 4.5. Modifiye Insall-Salvati oranına ait ROC eğrisi

Blackburne-Peel oranı ölçümünün grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu (AUC:0,604; %95GA:0,530-0,669; p=0,001) ve optimal cut-off değerini 0,88 olduğu (sensitivite: %26,4; spesifisite: %92,0; negatif prediktif değer: %55,5 pozitif prediktif değer: %76,7) bulundu (Tablo 4.8).



Şekil 4.6. Blackburne-Peel oranına ait ROC eğrisi

Tablo 4.8. Ölçümlere ait optimal cut-off, sensitivite, spesifisite, negatif prediktif değer ve pozitif prediktif değerler

Ölçümler	Optimal cut-off değerleri*	Sensitivite	Spesifisite	Negatif prediktif değer	Pozitif prediktif değer
Sulkus açısı	118,0	%67,2	%52,8	%61,6	%58,7
Troklear açısı	$\geq 4,00$	%31,2	%88,8	%56,3	%73,5
Lateral troklear eğim açısı	$\leq 26,6$	%63,2	%51,2	%58,1	%56,4
Insall-Salvati oranı	$\geq 0,96$	%80,8	%42,4	%68,8	%58,3
Modifiye Insall-Salvati oranı	$\leq 1,47$	%45,6	%72,0	%56,9	%61,9
Blackburne-Peel oranı	$\geq 0,88$	%26,4	%92,0	%55,5	%76,7

*Youden indeksi kullanılarak belirlendi

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda grade 3-4 patellar kondromalazisi olan hastaların ve kontrollerin diz MRG'lerinde, troklear morfoloji değerlendirmesi için; sulkus açısı, troklear açı, lateral troklear eğim açısı ve medial troklear eğim açısı; patellar morfoloji değerlendirmesi için ise; patellotroklear oran, insall-salvati oranı, modifiye insall-salvati oranı ve blackburne-peel oranı ölçüldü. Troklear ve pateller parametreler daha sonra gruplar arasında karşılaştırıldı.

Çalışmamızda sulkus açısı, patellar kondromalazi grubunda $121,4^{\circ} \pm 7,5^{\circ}$ ve kontrol grubunda $118,1^{\circ} \pm 7,1^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Resorlu ve ark. (53) troklear morfoloji ve patellar kondromalazi ilişkisini araştırdıkları çalışmada, sulkus açısı kondromalazi grubunda $130,0^{\circ} \pm 9,1^{\circ}$ ve kontrol grubunda $127,3^{\circ} \pm 8,2^{\circ}$ olarak bildirilmiştir. Duran ve ark. (54) grade 3-4 kadın kondromalazi hastalarındaki troklear ölçümleri, kadın kontrollerle karşılaştırdıkları çalışmada, sulkus açısı kondromalazi grubunda $143,3^{\circ} \pm 8,0^{\circ}$ ve kontrol grubunda $130,0^{\circ} \pm 9,2^{\circ}$ olarak bildirilmiştir. Her iki çalışmada da, bizim çalışmamızla benzer şekilde kondromalazi grubunda sulkus açısı anlamlı düzeyde fazladır. Duran ve ark. (54) yaptığı çalışma, cinsiyete özel değerleri araştırması yönünden önemlidir. Çalışmamızda, benzer şekilde cinsiyetlere özel değerler araştırıldı. Kadın cinsiyette sulkus açısı, kondromalazi grubunda $119,6^{\circ} \pm 7,0^{\circ}$ ve kontrol grubundaki kadınlarda $118,4^{\circ} \pm 7,3^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Duran ve ark. (54) çalışmasının aksine bizim çalışmamızda kadın cinsiyette sulkus açısı kondromalazi grubunda kontrol grubuna göre farklı değildi. Bizim çalışmamızda sulkus açısı, kondromalazi grubundaki erkeklerde $124,4^{\circ} \pm 7,4^{\circ}$ ve kontrol grubundaki erkeklerde $117,8^{\circ} \pm 6,9^{\circ}$ du. Bu da çalışmamızdaki sulkus açısı ile ilgili anlamlı farklılığın, erkek cinsiyetteki farklılıklardan kaynaklandığını göstermektedir.

Literatürde sulkus açısı ve kondromalazi arasında ilişki ortaya koymayan çalışmalar da vardır. Dowd ve ark. (55) kondromalazi hastaları ve kontrol grubu arasında sulkus açısını karşılaştırmış, değerleri kondromalazi grubunda $138,0^{\circ} \pm 8,1^{\circ}$ ve kontrol grubunda $139,0^{\circ} \pm 6,3^{\circ}$ olarak bulmuş ve iki grup arasında anlamlı fark olmadığını bildirmiştir. Perrild ve ark. (56) kondromalazi grubunda ve kontrol grubunda sulkus açısı, Insall-Salvati oranı ve Blackburne-Peel oranını

karşılaştırdıkları çalışmada, sulkus açısı değerleri ortalaması iki grupta da 130° bulunmuş ve iki grup arasında anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir.

Ali ve ark. (57) patellofemoral kartilaj defektinin şiddeti ile troklear ölçümler arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, kişileri 40 yaş altı, 40 yaş ve üstü olarak iki gruba ayırmıştır. Buna göre araştırmacılar, 40 yaş altı bireylerde, sulkus açısını hiç kartilaj defekti olmayan grupta $151^{\circ}\pm 14^{\circ}$, hafif kartilaj defekti olan grupta $151^{\circ}\pm 11^{\circ}$ olarak bulmuştur. İki grup arasında anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada (57), şiddetli kartilaj defekti olan grupta sulkus açısı $173^{\circ}\pm 27^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Şiddetli kartilaj defekti olan hastaların sulkus açısının diğer iki gruptaki hastalardan anlamlı düzeyde fazla olduğu bildirilmiştir. Ali ve ark. (57) 40 yaş ve üstü kişilerde, sulkus açısını, hiç kartilaj defekti olmayan grupta $148^{\circ}\pm 9^{\circ}$, hafif kartilaj defekti olan grupta $154^{\circ}\pm 15^{\circ}$ ve şiddetli kartilaj defekti olan grupta sulkus açısı $154^{\circ}\pm 16^{\circ}$ olarak bulmuştur. Bu üç grubun ikili karşılaştırmasında anlamlı fark bildirilmemiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde kişiler 40 yaş altı, 40 yaş ve üstü diye iki gruba ayrılıp karşılaştırmalar yapıldı. Kırk yaş altı kondromalazi grubunda sulkus açısı $121,1^{\circ}\pm 8,7^{\circ}$ ve kontrol grubunda $118,8^{\circ}\pm 8,4^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Kırk yaş ve üstü kondromalazi grubunda sulkus açısı $121,5^{\circ}\pm 7,2^{\circ}$ ve kontrol grubunda $118,1^{\circ}\pm 7,0^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Kırk yaş altı çalışma grupları arasında anlamlı fark yoktu. Kırk yaş ve üstünde ise kondromalazi grubunda sulkus açısı anlamlı düzeyde fazlaydı. Burada, 40 yaş altı, 40 yaş ve üstü çalışma grupları arasında değerlerin ve bu değerler arasındaki farkların benzer olması, ancak 40 yaş ve üstünde anlamlılık varken, 40 yaş altında anlamlılık olmaması dikkat çekmektedir. Bunun olası açıklaması, çalışmamızda 40 yaş altı bireylerin sayısının 29 gibi az bir sayı olması olabilir. Bu 29 kişi üzerinde karşılaştırma yapılırken 21 kişi kondromalazi grubu ve 8 kişi kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Karşılaştırılan kişi sayılarındaki azlık, 40 yaş altı gruptaki karşılaştırmaların anlamsızlık yönünde bir eğilim göstermesine neden olmuş olabilir.

Troklear displazi tanısı için sulkus açısı cut-off değeri, yapılan artroskopik bir çalışmada 145° olarak belirlenmiştir(44). Yukarıda da bahsedilen, literatürdeki çalışmaların bazılarında (53,54) ve bizim çalışmamızda, kondromalazi grubunda kontrol grubuna göre sulkus açısı anlamlı düzeyde yüksek olmakla birlikte sulkus açısı değerinin, cut-off değerinin altında olması dikkat çekmektedir.

Tuna ve ark. (58) yaptığı çalışmada troklear parametrelerin kondromalazi ve kontrol grupları arasında karşılaştırması yapılmış, daha sonra, kondromalazi grubu grade 1-2 ve grade 3-4 olarak iki gruba ayrılarak parametrelerin kondromalazi şiddeti ile ilişkisi araştırılmıştır. Kondromalazi grubunda sulkus açısı değerinin $147,1 \pm 7,2$ olduğu ve cut-off değer üzerinde bulunduğu, kontrol grubunda ise $134,6 \pm 6,4$ olduğu ve cut-off değer altında bulunduğu, kondromalazi grubunda sulkus açısı değerinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, hastalık şiddetine göre, grade 1-2 grubunda sulkus açısının $147,3 \pm 7,1$ olduğu, grade 3-4 grubunda ise $146,8 \pm 7,5$ olduğu ve sulkus açısının hastalık şiddetine göre anlamlı değişim göstermediği bildirilmiştir.

Çalışmamızda, troklear açı patellar kondromalazi grubunda $2,9 \pm 1,8^\circ$ ve kontrol grubunda $2,4 \pm 1,5^\circ$ olarak bulunmuştur. Troklear açı kondromalazi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde fazladır. Troklear açı, troklear displazi durumunda artan ve displazinin şiddeti arttıkça da progresif olarak artan bir parametredir (45). Dong ve ark. (45) troklear displazisi olan hastalarda bu değeri ortalama $13,6 \pm 5,7^\circ$ ve kontrollerde $5,6 \pm 3,1^\circ$ olarak bulmuştur. Bilgisayarlı tomografide yapılan bu çalışmada troklear displazi için cut-off değer olarak da 8° belirlenmiştir (45). Çalışmamızda, kondromalazi grubunda troklear açı anlamlı düzeyde fazla olmakla birlikte, kondromalazili hastaların troklear açı değerleri, troklear displazi için belirlenen cut-off değer altındaadır.

Çalışmamızda, lateral troklear eğim açısı kondromalazi grubunda $25,7 \pm 4,6^\circ$ ve kontrol grubunda $27,3 \pm 4,7^\circ$ olarak bulunmuştur. Kondromalazi grubunda açı anlamlı düzeyde azdır. Ali ve ark (57) yaptığı çalışmada grade 3-4 kondromalazisi olan hastalarda lateral troklear eğim açısı çalışmamıza benzer şekilde kontrol grubundan düşük olarak bulunmuştur. Hem Tuna ve ark. (58) hem de Ali ve ark. (57) kondromalazi şiddeti ile lateral troklear eğim açısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ancak iki çalışmada da şiddet ile açı değeri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Troklear displazi için lateral troklear eğim açısı cut-off değeri 11° 'dir (46). Çalışmamızda iki grubun değerleri de cut-off değer üzerinde, yani normal olarak sınıflanan düzeydedir.

Çalışmamızda, medial troklear eğim açısı kondromalazi grubunda $30,1 \pm 5,4^\circ$ ve kontrol grubunda $31,2 \pm 8,4^\circ$ olarak bulunmuştur. Duran ve ark. (54) yaptığı

çalışmada medial troklear eğim açısını grade 3-4 kondromalazi grubunda $23,4^{\circ} \pm 4,2^{\circ}$ ve kontrol grubunda $24,9^{\circ} \pm 4,6^{\circ}$ olarak bulmuştur. Her iki çalışmada da medial troklear eğim açısının kondromalazi grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde, kondromalazili hastalarda medial troklear eğim açısı ile ilgili başka çalışma bulunamamakla birlikte, patella tiplerini tanımlayan araştırmacı olan Wiberg'in yaptığı eski bir çalışma dikkat çekmektedir. Wiberg bu çalışmada medial fasetin kısa olmasının kondromalazi riskini arttırdığını bildirmiştir (59). Ancak daha sonra yapılan üç çalışmada faset uzunluğu ile kondromalazi riski arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (53,60,61).

Çalışmamızda patello-troklear oran, patellar kondromalazi grubunda $\%34 \pm \%45$ ve kontrol grubunda $\%29 \pm \%10$ olduğu ve çalışma grupları arasında patello-troklear oran açısından anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Ali ve ark. (57) yaptığı çalışmada, oranı 40 yaş altı kartilaj hasarı olmayan grupta $\%49 \pm \%14$, hafif kartilaj hasarı olan grupta $\%56 \pm \%12$ ve şiddetli kartilaj hasarı olan grupta $\%45 \pm \%24$ olarak bildirilmiştir. Kırk yaş ve üstü kartilaj hasarı olmayan grupta $\%51 \pm \%21$, hafif kartilaj hasarı olan grupta $\%51 \pm \%10$ ve şiddetli kartilaj hasarı olan grupta $\%45 \pm \%15$ olarak bildirilmiştir. Grupların ikili karşılaştırmasında, iki yaş grubunda da fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda, oran 40 yaş ve altı kondromalazi grubunda $\%32 \pm \%23$ ve kontrol grubunda $\%22 \pm \%6$; 40 yaş üstü kondromalazi grubunda $\%35 \pm \%49$ ve kontrol grubunda $\%30 \pm \%11$ olarak bulunmuştur. Ali ve ark. (57) yaptığı çalışmaya benzer şekilde bizim çalışmamızda da yapılan karşılaştırmalarda fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda, Insall-Salvati oranı kondromalazi grubunda $0,99 \pm 0,15$ ve kontrol grubunda $0,97 \pm 0,09$ olarak bulunmuştur. Perrild ve ark. (56) yaptığı çalışmada, oran kondromalazi grubunda 1,17 ve kontrol grubunda 1,12 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ve Perrild ve ark. (56) yaptığı çalışmada kondromalazi grubunda oran anlamlı düzeyde fazladır. Fakat, literatürde, bu iki çalışmanın bulguları ile çelişen çalışmalar da vardır. Endo ve ark. (60) kondromalazi grubunda ve kontrol grubunda patellar ölçümleri karşılaştırdıkları çalışmada, kondromalazi grubunda oran $0,96 \pm 0,14$ ve kontrol grubunda $0,92 \pm 0,14$ olarak bulunmuş ve iki grup arasında anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir.

Ali ve ark. (57) Insall-Salvati oranını 40 yaş altı kartilaj hasarı olmayan grupta $1,08\pm 0,17$; hafif kartilaj hasarı olan grupta $1,3\pm 0,3$; şiddetli kartilaj hasarı olan grupta $1,17\pm 0,11$ 'dir. Kırk yaş ve üstü kartilaj hasarı olmayan grupta $0,98\pm 0,14$; hafif kartilaj hasarı olan grupta $0,98\pm 0,11$; şiddetli kartilaj hasarı olan grupta $1,08\pm 0,11$ 'dir. İki yaş grubunda da, Insall-Salvati oranının anlamlı fark göstermediği bildirilmiştir. Çalışmamızda ise, oran, 40 yaş ve altı kondromalazi grubunda $1,05\pm 0,10$ ve kontrol grubunda $1,02\pm 0,07$ olarak; 40 yaş ve üstü kondromalazi grubunda $0,99\pm 0,16$ ve kontrol grubunda $0,97\pm 0,10$ olarak bulunmuştur. Kırk yaş altı kişilerde kondromalazi grubu ile kontrol grubu arasında fark yokken, 40 yaş ve üstü kişilerde kondromalazi grubunun Insall-Salvati oranı kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksektir. Ali ve ark. yaptığı çalışmada, şiddetli kartilaj hasarı olan hastaların Insall-Salvati oranı ile diğer grupların oranı arasındaki farkı dikkate aldığımızda, hasta sayısı artırıldıktan (40 yaş üstünde üç grup 12-17-22 kişiden oluşmaktadır) sonra tekrar karşılaştırma yapıldığı takdirde, muhtemelen bizim çalışmamıza (40 yaş ve üstü kondromalazi grubunda 104, kontrol grubunda 117 kişi vardır) benzer şekilde 40 yaş üzeri kişilerde anlamlı farklılık çıkacaktır.

Patella yüksekliğini ölçen bir başka parametre olan Blackburne-Peel oranı, çalışmamızda, kondromalazi grubunda $0,83\pm 0,69$ ve kontrol grubunda $0,72\pm 0,11$ olarak bulunmuştur. Kondromalazi grubunda oran anlamlı düzeyde fazladır. Patellar kondromalazisi olan hastalar ile kontrol grubunda Blackburne-Peel oranını karşılaştıran, bizim eriştiğimiz tek çalışma Perrild ve ark. (56) yaptığı çalışmadır. Perrild ve ark. (56) bizim çalışmamızın aksine, kondromalazi ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir. Fakat iki çalışmanın dizaynında farklılıklar vardır. Bizim çalışmamızda, kontrol grubu için dışlama kriteri olarak diz morfolojisini bozan cerrahi geçirmiş olmak vardır. Oysa ki Perrild ve ark. (56) çalışmasında, kontrol grubu, menisküs cerrahisi geçirmiş hastalardan oluşturulmuştur.

Insall-Salvati oranı, Caton-Deschamps ve Blackburne-Peel oranları ile birlikte patella yüksekliğini ölçen en sık kullanılan üç ölçümden biridir. Çalışmamızda, Insall-Salvati oranı ve Blackburne-Peel oranı ölçülmüştür. Insall-Salvati oranının 0,8 altında olması patella baja ve 1,2'nin üzerinde olması patella altayı göstermektedir. Blackburne-Peel oranının ise, 0,8 altında olması patella baja ve 1,0'in üzerinde olması patella altayı göstermektedir. Patella altanın kondromalazi

için risk faktörü olduğu bilinmektedir (62,63). Çalışmamızda, Insall-Salvati oranı ve Blackburne-Peel oranı kondromalazi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksektir. Ancak, çalışma gruplarında, iki oran da patella alta için belirlenen patolojik sınır değeri aşmamıştır.

Insall-Salvati oranı, patellar yükseklik ölçüm yöntemleri arasında en sık kullanılandır. Buna karşın, bu yöntemin bazı dezavantajları vardır. Bunlardan biri patellar morfolojideki varyasyonlar nedeniyle oranın yanlış ölçülmesidir. Araştırmacılar, uzun distal faset durumunda, Insall-Salvati oranının yanlış ölçülebildiğini göstermişlerdir. Bu olası hatanın önüne geçmek için, Insall-Salvati oranı ile birlikte kullanılmak üzere, modifiye Insall-Salvati oranı adı verilen yöntem geliştirilmiştir. Bu oran için, patella alta eşik değeri olarak >2 kabul edilmiştir (64).

Çalışmamızda, Insall-Salvati oranı ile birlikte modifiye Insall-Salvati oranı da ölçülmüştür. Modifiye Insall-Salvati oranı patellar kondromalazi grubunda $1,49\pm 0,13$ ve kontrol grubunda $1,55\pm 0,13$ ve kondromalazi grubunda değer anlamlı düzeyde düşük olarak bulunmuştur. Bizim bilgimize göre, çalışmamız kondromalazi hastalarında modifiye Insall-Salvati oranının araştırıldığı ilk çalışmadır.

Çalışma grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda, grade 3-4 kondromalazi ve kontrol grubu arasında sulkus açısı, troklear açı, lateral troklear eğim açısı, Insall-Salvati oranı, modifiye Insall-Salvati oranı ve Blackburne-Peel oranı açısından anlamlı farklılık vardır. Çalışmamızda, bu ölçümlerin her biri için, grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olup olmadıkları araştırılmıştır. Bunun sonucunda, altı değerinin tamamının grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu bulunmuştur. En yüksek sensitiviteye sahip olan ölçüm, %80,8 ile Insall-Salvati oranıdır. En yüksek spesifisiteye sahip olan ölçüm ise, %92 ile Blackburne-Peel oranıdır. Bizim bilgimize göre, çalışmamız, troklear ve patellar ölçümlerin grade 3-4 kondromalazideki tanısal değerlerini araştıran ilk çalışmadır.

Çalışmamızın kısıtlılıklarının ilki, çalışmaya dahil edilen hastaların grade 3-4 kondromalazi tanısının, artroskopi yapılamadan MRG ile konulmuş olmasıdır. İkincisi, çalışmamıza dahil ettiğimiz kırk yaş altı kişi sayısının az olmasıdır. Üçüncüsü, ölçümlerin tek radyolog tarafından tek seferde yapılmış olması nedeniyle, gözlemci içi ve gözlemciler arasında karşılaştırma yapılamamıştır. Dördüncüsü, retrospektif kesitsel bir çalışma olması ve rutin diz MRG sekanslarını içermesidir.

Beşincisi ise, çalışmanın tek merkezli olması ve üçüncü basamak bir sağlık kuruluşunda yapılması nedeniyle tüm topluma genellenememesidir. Bunlara karşın, çalışmamız, nispeten çok sayıda kondromalazili hasta içermesi ve bu hastalarda patellar ve troklear parametrelerin çoğunun araştırılmış olması nedeniyle önemlidir.



6. SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, grade 3-4 kondromalazili hastalarda sulkus açısı, troklear açı, lateral troklear eğim açısı, Insall-Salvati oranı, modifiye Insall-Salvati oranı, Blackburne Peel oranı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Ancak, parametreler için literatürde belirlenmiş olan eşik değerler dikkate alındığında, bu değerlerin hem kontrol grubunda hem de kondromalazi grubunda, patolojik sınırı geçmediği anlaşılmaktadır. Buna karşın, sulkus açısı, troklear açı, lateral troklear eğim açısı, Insall-Salvati oranı, modifiye Insall-Salvati oranı, Blackburne Peel oranının grade 3-4 kondromalazi için tanısal değere sahip olduğu bulunmuştur.

Kondromalazisi olan hastalarda, troklear ve patellar parametrelerde değişikliklerin başlamış olması, bu hastaların daha sonrası için, troklear displazi ve patellar instabilite riskinin arttığını göstermektedir ve patellar instabilite de osteoartrit risk faktörleri arasındadır.

7. KAYNAKLAR

1. Aleman O. Chondromalacia post-traumatic patellae, *Acta Chir Scand* 63:149, 1928.
2. Miller RH, Azar FM. Knee injuries. In: Canale ST, Beaty JH, Azar FM eds. *Campbell's operative ortopedics*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p.2123-83.
3. Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. A systematised MRI approach to evaluating the patellofemoral joint. *Skeletal Radiol* 2011;40:375-87.
4. Andersen H. Histochemical studies on the histogenesis of the knee joint and superior tibio-fibular joint in human foetuses. *Acta Anat (Basel)* 1961;46:279–303.
5. Gardner E, O’Rahilly R. The early development of the knee joint in staged human embryos. *J Anat* 1980;102(2):289–99.
6. Mérida-Velasco JA, Sánchez-Montesinos I, Espín-Ferra J, MéridaVelasco JR, Rodríguez-Vázquez JF, Jiménez-Collado J. Development of the human knee joint ligaments. *Anat Rec* 1997;248 (2):259–68.
7. Gray DJ, Gardner E. Prenatal development of the human knee and superior tibiofibular joints. *Am J Anat* 1950;86(2):235–87.
8. Fulkerson JP, Buuck DA. *Disorders of the Patellofemoral Joint*. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.1-25.
9. Ogden JA. Radiology of postnatal skeletal development. X. Patella and tibial tuberosity. *Skeletal Radiol* 1984;11(4):246–57.
10. Ganey MT, Ogden JA. Development of the knee. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, Simonian PT, Wickiewicz TL, eds. *The Adult Knee*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. p.25-35.
11. Reider B, Marshall JL, Koslin B, Ring B, Girgis FG. The anterior aspect of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(3): 351–6.
12. Eckstein F, Glaser C. Measuring cartilage morphology with quantitative magnetic resonance imaging. *Semin Musculoskelet Radiol* 2004;8(4):329–53.
13. Draper CE, Besier TF, Gold GE, Fredericson M, Fiene A, Beaupre GS, et al. Is cartilage thickness different in young subjects with and without patellofemoral pain? *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14(9):931–7.

14. Mankin HJ, Thrasher AZ. Water content and binding in normal and osteoarthritic human cartilage. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57 (1):76–80.
15. Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: tissue design and chondrocyte-matrix interactions. *Instr Course Lect* 1998;47: 477–86.
16. Stäubli HU, Dürrenmatt U, Porcellini B, Rauschning W. Anatomy and surface geometry of the patellofemoral joint in the axial plane. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81(3):452–8.
17. Tecklenburg K, Dejour D, Hoser C, Fink C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(3):235–40.
18. Kwak SD, Colman WW, Ateshian GA, Grelsamer RP, Henry JH, Mow VC. Anatomy of the human patellofemoral joint articular cartilage: surface curvature analysis. *J Orthop Res* 1997;15 (3):468–72.
19. Feller JA, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1(3-4):184–6.
20. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med* 1998;26(1):59–65.
21. Ahmad CS, McCarthy M, Gomez JA, Shubin Stein BE. The moving patellar apprehension test for lateral patellar instability. *Am J Sports Med* 2009;37(4):791–6.
22. Hautamaa PV, Fithian DC, Kaufman KR, Daniel DM, Pohlmeier AM. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clin Orthop Relat Res* 1998 (349):174–82.
23. Lee TQ, Yang BY, Sandusky MD, McMahon PJ. The effects of tibial rotation on the patellofemoral joint: assessment of the changes in in situ strain in the peripatellar retinaculum and the patellofemoral contact pressures and areas. *J Rehabil Res Dev* 2001;38(5).
24. Shim SS, Leung G. Blood supply of the knee joint. A microangiographic study in children and adults. *Clin Orthop Relat Res* 1986 (208):119–25.
25. Horner G, Dellon AL. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1994(301): 221–6.
26. Grelsamer RP, Weinstein CH. Applied biomechanics of the patella. *Clin Orthop Relat Res* 2001(389):9–14.

27. Kuru İ, Haberal B, Avcı Ç. Patellofemoral biyomekanik. TOTBİD Derg 2012;11(4):274–80.
28. DeHaven KE, Dolan WA, Mayer PJ. Chondromalacia patellae in athletes: clinical presentation and conservative management, Am J Sports Med 1979;7:1.
29. Macmull S, Jaiswal PK, Bentley G, Skinner JA, Carrington RW, Briggs TW. The role of autologous chondrocyte implantation in the treatment of symptomatic chondromalacia patellae. Int Orthop 2012;36:1371-7.
30. Brittberg M, Winalski CS. Evaluation of cartilage injuries and repair. J Bone Joint Surg Am 2003;85(Suppl 2):58-69.
31. Arslan E, Acar T, Adıbelli ZH. Türk toplumunda patellar kondromalazi: Prevalansı ve patella tipleri ile olan ilişkisi. Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi 2018;28(2):83-8.
32. Çoban G, Tarhan NÇ. Patellofemoral eklem patolojilerinin değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntülemenin rolü TOTBİD Dergisi 2012;11(4):302-13.
33. Maloney E, Stanescu AL, Ngo AV, Parisi MT, Iyer RS. The pediatric patella: normal development, anatomical variants and malformations, stability, imaging, and injury patterns. Semin Musculoskelet Radiol 2018;22:81–94.
34. Meyers AB, Laor T, Sharafinski M, Zbojniec AM. Imaging assessment of patellar instability and its treatment in children and adolescents. Pediatr Radiol 2016;46:618–36.
35. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. Radiology 1971;101:101-4.
36. Messieh SS, Fowler PJ, Munro T. Anteroposterior radiographs of the osteoarthritic knee. J Bone Joint Surg Br 1990;72:639-40.
37. Merchant AC, Mercer RL, Jacobsen RH, et al. Radiographic analysis of patellofemoral congruence. J Bone Joint Surg 1974;56:1391-6.
38. Dejour D, Saggin PRF, Kuhn VC. Disorders of the Patellofemoral Joint. In: Scott WN, eds. Insall & Scott Surgery of the Knee. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone;2012:843-84.
39. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, et al. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1994;2:19-26.

40. Goutallier D, Bernageau J, and Lecudonnet B. The measurement of the tibial tuberosity. Patella groove distanced technique and results (author's transl). *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot* 1978;64:423-8.
41. Botser IB, Ozoude GC, Martin DE, et al. Femoral anteversion in the hip: comparison of measurement by computed tomography, magnetic resonance imaging, and physical examination. *Arthroscopy* 2012;28:619-27.
42. Dickschas J, Harrer J, Pfefferkorn R, Strecker W. Operative treatment of patellofemoral maltracking with torsional osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132(3):289-98.
43. Pfirrmann CW, Zanetti M, Romero J, Hodler J. Femoral trochlear dysplasia: MR findings. *Radiology* 2000;216(3):858-64.
44. Saffarini M, Ntagiopoulos PG, Demey G, Le Negaret B, Dejour DH. Evidence of trochlear dysplasia in patellofemoral arthroplasty designs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22:2574-81.
45. Dong Z, Niu Y, Duan G, Song Y, Qi J, Wang F. Evaluation of Trochlear Dysplasia Severity Using Trochlear Angle: A Retrospective Study Based on Computed Tomography (CT) Scans. *Med Sci Monit* 2018;24:5118-22.
46. Carrillon Y, Abidi H, Dejour D, Fantino O, Moyen B, Tran-Minh VA. Patellar instability: assessment on MR images by measuring the lateral trochlear inclination-initial experience. *Radiology* 2000;216:582-5.
47. Kamath AF, Slattery TR, Levack AE, Wu CH, Kneeland B, Lonner J. Trochlear inclination angles in normal and dysplastic knees. *J Arthroplasty* 2013;28:214-9.
48. Insall J, Goldberg V, Salvati E. Recurrent dislocation and the high-riding patella. *Clin Orthop Relat Res* 1972;88:67-9.
49. Escala JS, Mellado JM, Olona M, Giné J, Saurí A, Neyret P. Objective patellar instability: MR-based quantitative assessment of potentially associated anatomical features. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(3):264-72.
50. Seil R, Muller B, Georg T, Kohn D, Rupp S. Reliability and interobserver variability in radiological patellar height ratios. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8:231-6.
51. Caton JH, Dejour D. Tibial tubercle osteotomy in patello-femoral instability and in patellar height abnormality. *Int Orthop* 2010;34:305-9.
52. Biedert RM, Albrecht S. The patellotrochlear index: a new index for assessing

- patellar height. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:707-12.
53. Resorlu H, Zateri C, Nusran G, Goksel F, Aylanc N. The relation between chondromalacia patella and meniscal tear and the sulcus angle/trochlear depth ratio as a powerful predictor. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30:603-8.
 54. Duran S, Cavusoglu M, Kocadal O, Sakman B. Association between trochlear morphology and chondromalacia patella: an MRI study. *Clin Imaging*. 2017;41:7–10.
 55. Dowd GS, Bentley G. Radiographic assessment in patellar instability and chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1986; 68:297–300.
 56. Perrild C, Hejgaard N, Rosenklint A. Chondromalacia patellae: a radiographic study of the femoropatellar joint. *Acta Orthop Scand* 1982; 53:131-4.
 57. Ali, SA, Helmer, R, Terk, MR. Analysis of the patellofemoral region on MRI: association of abnormal trochlear morphology with severe cartilage defects. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;194(3):721-27.
 58. Tuna B, Semiz- Oysu A Pekar B, Bukte Y, Hayirlioglu A. The association of patellofemoral joint morphology with chondromalacia patella: A quantitative MRI analysis. *Clinical Imaging*. 2014;38(4):495- 8.
 59. Wiberg G. Roentgenographic and anatomic studies on the 330 femoro-patellar joint. *Acta Orthop Scand* 1941; 12: 319-410.
 60. Endo Y, Schweitzer ME, Bordalo- Rodrigues M, Rokito AS, Babb JS. MRI quantitative morphologic analysis of patellofemoral region: lack of correlation with chondromalacia patellae at surgery. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 1165-8.
 61. Outerbridge RE. Further studies on the etiology of chondro- 332 malacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1964;46:179-90.
 62. Marks KE, Bentley G. Patella alta and chondromalacia. *J Bone Joint Surg Br* 1978;60:71-3.
 63. Aglietti P, Cerulli G. Chondromalacia and recurrent subluxation of the patella: a study of malalignment, with some indications for radiography. *Ital J Orthop Traumatol* 1979;5:187-201.
 64. Grelsamer RP, Meadows S. The modified Insall-Salvati ratio for assessment of patellar height. *Clin Orthop* 1992; 282: 170-6.

8. EKLER

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Troklear ve patellar morfoloji ile patellar kondromalazi arasındaki ilişkinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞİHAN/KIRIKKALE
	TELEFON	0 318 333 50 10/5733
	FAKS	0 318 224 07 86
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doktor Öğretim Üyesi Mehmet Hamdi ŞAHAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diger ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Troklear ve patellar morfoloji ile patellar kondromalazi arasındaki ilişkinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Ekim 2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Ekim 2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	Ekim 2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>					
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:15/21	Tarih: 01.10.2018					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmann/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmann/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Kathım *		İmza
Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ	Göğüs Hastalıkları	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Figen ÇOŞKUN	Acil Tıp	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Hakan BOYUNAĞA	Tıbbi Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Ebru ERDEMİR	Periodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. M. Faik ÖZVEREN	Beyin ve Sinir Cerrahisi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi *	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Meral SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Gülten KARACA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof..Dr. Aslı Fahriye CEYLAN IŞIK	Tıbbi Farmakoloji	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Troklear ve patellar morfoloji ile patellar kondromalazi arasındaki ilişkinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK	KBB	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doktor Öğretim Üyesi Faruk Metin ÇOMU	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>M. Çom</i>
Doktor Öğretim Üyesi Faruk PEHLİVANLI	Genel Cerrahi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>F. Pehlivanlı</i>
Ecz. Burhan BIRICI	Serbest Eczacı	Kırıkkale- Merkez	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>B. Birici</i>
Av. Halil MUTLU	Hukuk	Kırıkkale-Merkez	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yakup DOĞAN	Fakülte Sekreteri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Y. Doğan</i>

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ
İmza:

M. Savaş

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.