



T. C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**GENİKULAT ARTER EMBOLİZASYONU;
SEMPTOMATİK OSTEOARTRİTTE RADYOLOJİK
VE KLİNİK ETKİNLİĞİ**

Dr. Said ABUMARASA

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Nisan 2024
İSTANBUL**



T. C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**GENİKULAT ARTER EMBOLİZASYONU;
SEMPTOMATİK OSTEOARTRİTTE RADYOLOJİK
VE KLİNİK ETKİNLİĞİ**

Dr. Said ABUMARASA

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ali FIRAT**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Nisan 2024
İSTANBUL**

ONAY

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Yönetmeliği hükümlerine göre uzmanlık eğitimi gören Dr. Said Abumarasa'nın hazırladığı ve jüri önünde savunduğu “Genikulat Arter Embolizasyonu; Osteoartritte Radyolojik ve Klinik Etkinliği” başlıklı tez başarılı kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Prof. Dr. Gülnur ERDEM
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Radyoloji Ana Bilim Dalı

.....

Doç. Dr. Begümhan Baysal
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Radyoloji Ana Bilim Dalı

.....

Öğretim Üyesi Dr. Murat Aşık
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Radyoloji Ana Bilim Dalı

.....

Tez Savunma Tarihi: 22/04/2024

YAZAR BİLDİRİMİ

“GENİKULAT ARTER EMBOLİZASYONU; OSTEOARTRİTTE RADYOLOJİK VE KLİNİK ETKİNLİĞİ” isimli uzmanlık tezinde Dr. Said ABUMARASA

- Bu tez kabul edilmeden önce nerede ve ne kadarının yayınlandığı "Bilgilendirme" bölümünde belirtilmiştir.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanlar "Bilgilendirme" bölümünde eksiksiz olarak yazılmıştır.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması olup olmadığı "Bilgilendirme" bölümünde belirtilmiştir.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynaklar açıkça belirtilmiştir. Tezin Turnitin programı ile tespit edilen benzerlik oranı referanslar hariç %4'tür.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynaklar açıkça belirtilmiştir.

Nisan 2024

Dr. Said ABUMARASA

İmza:

BİLGİLENDİRME

- Bu tez kabulünden önce hiçbir yerde yayınlanmamıştır.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olan yazarlar Dr. Said Abumarasa ve Doç. Dr. Umut Perçem Orhan Söylemez, tez danışmanı Doç. Dr. Ali FIRAT'tır.
- Bu tez ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoktur.
- Bu çalışmada adı geçen ilaç, tıbbi cihaz ve laboratuvar malzemelerinin üreticileri ile herhangi bir çıkar ilişkim yoktur.

Dr Said ABUMARASA

TEŞEKKÜR

Savaşta, ölüm riski altında olmalarına rağmen bana destek veren aileme;

Uzun eğitim sürecim boyunca bilgilerinden ve tecrübelerinden daima faydalandığım, tez hazırlığım boyunca vizyonu ile yolumu açan, bütün süreci sabırla ve hoşgörüsüyle yürüten çok değerli hocalarım İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Radyoloji Ana Bilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Alı Fırat ve Doç. Dr. Umut Perçem Orhan Söylemez'e;

Özellikle Girişimsel Radyoloji eğitiminde katkısı bulunan Doç. Dr. Ali Fırat, Dr. Öğr. Üyesi Murat Aşık ve Doç. Dr. Umut Perçem Orhan Söylemez'e

Eğitim hayatım boyunca bilgi ve sevgilerini esirgemeyen İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde çalışmış ve halen çalışmakta olan; ilk hocam Prof. Dr. Adnan Kabaalioğlu, Sayın Ana Bilim Dalı Başkanım Prof. Dr. Gülnur Erdem, çok kıymetli hocalarım Doç. Dr. Nesrin Gündüz, Doç. Dr. Begümhan Baysal, Doç. Dr. Başak Atalay, Doç. Dr. Zeynep Nilüfer Tekin, Dr. Hatice Eraslan, Dr. Gülçin Bozbeyoğlu ve tüm uzmanlarımıza;

Girişimsel radyoloji ünitesinde ve diğer alanlarda çalışan tüm teknisyen, hemşire ve sekreterlere;

Beş yıl boyunca asistan doktorluk hayatımda birlikte çalıştığımız hem mesleki hem sosyal pek çok anı paylaştığımız, iyi ve kötü duyguları beraber yaşadığımız, geldiğim ilk günden itibaren benimle tüm bildiklerini paylaşan ve geldikleri günden itibaren bölümümüze renk katan tüm asistan arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Dr. Said ABUMARASA

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	i
YAZAR BİLDİRİMİ	ii
BİLGİLENDİRME	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. OSTEOARTRİT	2
2.1.1. Tanım	2
2.1.2. Diz Osteoartriti (Gonartroz).....	2
2.1.3. Diz Eklem Anatomisi.....	2
2.1.4. Patogenez	7
2.1.5. Prevalans	8
2.1.6. Risk Faktörleri.....	9
2.1.7. Klinik Belirti ve Bulgular	9
2.1.8. Radyolojik Bulgular	10
2.1.9. Tedavi.....	14
2.1.9.1. Non-farmakolojik tedavi.....	15
2.1.9.2. Farmakolojik tedavi	15
2.1.9.3. Lokal farmakolojik tedavi.....	16
2.1.9.4. Cerrahi tedavi.....	16
2.1.9.5. Genikulat arter embolizasyonu (GAE)	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. ETİK KURUL ONAYI.....	21
3.2. HASTA SEÇİMİ VE İŞLEM ÖNCESİ DEĞERLENDİRME.....	21
3.3. İŞLEM VE METOD	26

3.4. HASTA TAKİBİ.....	29
3.5. İSTATİSTİKSEL METOD.....	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR.....	31
4.2. HASTALARIN İŞLEM ÖNCESİ VE 3-6. AYDA İŞLEM SONRASI WOMAC VE VAS SKORLAMA SİSTEMLERİ	32
4.3. HASTALARIN İŞLEM ÖNCESİ VE 3-6. AYDA İŞLEM SONRASI DİZ GÖRÜNTÜLEME BULGULARI	33
4.4. ÖRNEK OLGULAR.....	35
4.4.1. Olgu 1.....	35
4.4.2. Olgu 2.....	38
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇLAR.....	48
KAYNAKLAR	49
EKLER	53
Ek 1: Etik Kurul Onay Formu.....	53
Ek 2: Orijinallik Beyan Formu	55

KISALTMALAR

OA.....	Osteoartrit
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
DSA	Dijital Substraction Anjiyografi
ACL	Anterior Çapraz Ligament
PCL	Posterior Çapraz Ligament
SAK	Subaraknoid Kanama
İLGA.....	İnferior Lateral Genikulat Arter
SILGA.....	Süperior Lateral Genikulat Arter
SMGA.....	Süperior Medial Genikulat Arter
İMGA	İnferior Medial Genikulat Arter
USG	Ultrasonografi
GW.....	Guidewire
MFC.....	Medial Femoral Kondil
LFC	Lateral Femoral Kondil
MTP	Medial Tibial Plato
LTP	Lateral Tibial Plato
MF.....	Patellar Medial Faset
LF.....	Patellar lateral Faset
OCT	Optical Coherence Tomography
GAE	Genikulat Arter Embolizasyonu
WOMAC	The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index
VAS	Visual Analogue Score
KL	Kellgren-Lawrance Skalası

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1.	Osteoartritin risk faktörleri	9
Tablo 4.1.	Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri ve başvuru sırasındaki ağrı skorları	31
Tablo 4.2:	Hastaların başvuru anında ve işlem sonrası ağrı skorları.	32
Tablo 4.3.	Hastaların embolizasyon yapılan vasküler yapıları ve kullanılan ajanlar.	33
Tablo 4.4.	Hastaların başvuru anında yapılan diz grafisi bulguları.	33
Tablo 4.5.	Hastaların başvuru anında ve işlem sonrası MRG ile yapılan kartilaj kalınlık ölçümleri.....	34
Tablo 4.6.	Hastalarda işlem sonrasında gelişen komplikasyonlar.	34
Tablo 5.1.	Diz osteoartritte GAE hakkında yayınlanmış çalışmalar ile bizim çalışmamızın kıyaslaması.	46
Tablo 5.2.	Çalışmalarda oluşan komplikasyonlar.....	47

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.	Diz ekleminin anatomisi.....	3
Şekil 2.2.	Diz ekleminin fleksör kas grubu.....	4
Şekil 2.3.	Diz ekleminin ekstensör kas grubu.....	5
Şekil 2.4.	Diz ekleminin ektrakapsüler ligamentleri.	6
Şekil 2.5.	Diz ekleminin intraartiküler ligamentleri.	6
Şekil 2.6.	Menisküslerin anatomisi ve vaskülaritesi.....	7
Şekil 2.7.	AP diz grafisi anatomisi.	10
Şekil 2.8.	Lateral diz grafisi anatomisi.	11
Şekil 2.9.	Diz MR koronal ve sagittal kesitleri.....	13
Şekil 2.10.	Diz MR sagittal kesitleri.....	13
Şekil 2.11.	MR 'da kartilaj kalınlığı ölçme şekli.	14
Şekil 2.12.	Genikulat arter anatomisi.....	18
Şekil 2.13.	İLGA selektif kateterizasyon görüntüsü.....	19
Şekil 3.1.	Kellgren ve Lawrance evreleme sistemi.....	22
Şekil 3.2.	WOMAC skora sistemi.	23
Şekil 3.3.	VAS skora sistemi.	24
Şekil 3.4.	Diz MR kartilaj kalınlıkları.	25
Şekil 3.5.	SLGA selektif kateterizasyonu ve embolizasyonu.....	28
Şekil 3.6.	SMGA selektif kateterizasyonu ve embolizasyonu.....	29
Şekil 4.1.	Örnek olgu 1; sağ dizde KL skalasına göre evre 4 ile uyumlu bulgular.	35
Şekil 4.2.	Örnek olgu 1; işlem öncesi MR incelemesinde ölçülen kartilaj kalınlıkları. .	36
Şekil 4.3.	Örnek olgu 1; SLGA embolizasyonu.	37
Şekil 4.4.	Örnek olgu 1; işlem sonrasında MR incelemesinde ölçülen kartilaj kalınlıkları.....	38
Şekil 4.5.	Örnek olgu 2; sol dizde KL skalasına göre evre 3 ile uyumlu bulgular.	39
Şekil 4.6.	Örnek olgu 2; SLGA ve SMGA embolizasyonu.	40
Şekil 4.7.	Örnek olgu 2; işlem sonrası gelişen cilt renk değişikliği.....	41
Şekil 4.8.	Örnek olgu 2; işlem öncesi ve sonrası MR bulguları.	42

ÖZET

GENİKULAT ARTER EMBOLİZASYONU; SEMPTOMATİK OSTEOARTRİTTE RADYOLOJİK VE KLİNİK ETKİNLİĞİ

Bu çalışmada, semptomatik diz osteoartriti olan hastalarda uygulanan genikulat arter embolizasyonunun kısa ve orta dönemde klinik ve radyolojik etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Osteoartrit (OA); kronik dejeneratif değişikliklerle giden bir hastalıktır. Diz vücudun bu süreçlerden en sık etkilenen eklemidir. Gonartroz insidansı, ortalama yaşam süresinin artışı, obezite oranındaki yükseliş ve sportif yaralanmalarının sıklaşması ile birlikte son zamanlarda belirgin olarak artmıştır. Diz osteoartriti için yaş, obezite, ağırlık taşımak ve ağır sporlar en önemli risk faktörleridir. Klinik olarak hastalar eklem ağrıları, eklem sertliği, eklem krepitasyonlarından şikayetçi olmaktadır. Eklem ağrıları sonucu eklemde hareketlerinde kısıtlılık ortaya çıkmaktadır. Uzun dönem eklem hareketsizliği kas güçsüzlüğüne neden olmaktadır. Buna bağlı olarak daha fazla dejeneratif değişiklikler oluşmakta ve hastalığın şiddeti artmaktadır. Bu nedenle diz osteoartriti tedavisinde amaç ağrıyı ve sertliği azaltarak hastaların hem kas güçsüzlüğünün engellenmesi hem de yaşam kalitesinin artırılmasıdır. OA tedavisine öncelikle non-farmakolojik yöntemler ile başlanır. Non-farmakolojik yöntemlerle osteoartrite neden olabilecek ya da progresyon oluşturacak durumlar göz önünde bulundurularak düzeltilmeye çalışılır. Bu yöntemler etki etmediğinde, bazen de non-farmakolojik yöntemlere ek olarak farmakolojik tedavi kullanılmaktadır. Bunlara rağmen şikâyet devam ediyorsa eklem içerisine steroid enjeksiyonu gibi lokal minimal invaziv yaklaşımlar denenebilir. Hastaların tedavisinde son seçenek total diz protezidir. Ancak tüm bu non-farmakolojik, farmakolojik ve lokal minimal invaziv yöntemlerden fayda görmeyen hastalar için son yıllarda geliştiren yeni yöntemlerden biri genikulat arter embolizasyonudur.

Prospektif olarak kurgulanan bu çalışmada etik kurul onayının ardından hasta seçimine başlandı. Hastaların işlem öncesi ve sonrası değerlendirme protokolleri belirlendi. İşlem öncesi ve işlemten 3-6 ay sonra diz MRG ile grafi bulguları belirlendi. Ayrıca WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Arthrities Index) ve VAS (Visual Analogue Scoring System) ağrı skorlamaları değerlendirildi.

On yedi hasta (16 kadın, 1 erkek) ve 22 diz çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması $64\pm5,8$, yaş aralığı ise 53-73 idi. Hastaların işlem öncesi kaydedilen WOMAC skorları 49-86 (ortalama $63,7\pm10,3$) aralığında iken işlem sonrasında 19-86 aralığında saptandı (ortalama $40,1\pm14,8$). İşlem öncesi VAS skorları 5-10 aralığında (ortalama $7,5\pm1,1$) iken işlem sonrasında 0-8 aralığında kaydedildi (ortalama 4 ± 2). Buna göre işlem öncesi ve sonrasında WOMAC ve VAS skorlarında anlamlı düşüş saptandı.

Hastaların işlem öncesi MRG tetkiklerinde kaydedilen patellar faset, bilateral femoral kondil ve bilateral tibia platoları düzeyinde kartilaj kalınlığı ölçümlerinde işlem sonrası 3-6. ay MRG tetkikleri ile anlamlı farklılık saptanmadı. Altı hastada (%27,3) kontrol MRG tetkikinde osteonekroz saptandı. Osteonekroz gelişen hastaların ağrı skorlarındaki düşüş ile diğer hastaların ağrı skorlarındaki düşüş arasında anlamlı fark saptanmadı. Partikül boyutları ile ve kapatılan arter sayısı ile osteonekroz gelişimi arasında da anlamlı korelasyon saptanmadı.

Yedi dizde (%31,8) 1 arter, 9 dizde (%40,9) 2 arter ve 6 dizde (%27,3) daha fazla artere embolizan partikül verildi. İşlem öncesinde WOMAC skorları daha fazla olan hastalarda daha fazla arter kapatılma gerekliliği olduğu görüldü.

Çalışmamızda majör komplikasyon kaydedilmedi. Ciltte renk değişikliği görülen hasta sayısı 4 olup bunların tamamı 200 mikron partikül kullanılan hastalardı. Bu hastalara buz uygulaması ve 8 mg intramusküler enoksaparin sodyum enjeksiyonu yapıldı. Tüm hastalarda 2-3 hafta içerisinde bulgular geriledi.

Genikulat arter embolizasyonu semptomatik osteoartritte ve özellikle total diz protez ameliyatı için uygun olmayan veya cerrahi istemeyen hastalarda ağrıyı azaltmakta ve hastalığın ilerlemesini geciktirmede güvenli ve etkin bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit, Genikulat arter, Embolizasyon, WOMAC

ABSTRACT

RADIOLOGIC AND CLINICAL EFFECTIVENESS OF GENICULATE ARTERY EMBOLISATION IN SYMPTOMATIC OSTEOARTHRITIS

In this study, we aimed to determine the radiologic and clinical effectiveness of geniculate artery embolisation in the patients with symptomatic osteoarthritis of knee joint.

Osteoarthritis (OA) is a disease that progresses with chronic degenerative changes. The knee joint is the most commonly affected joint in the body. The incidence of gonarthrosis has increased significantly in recent years with the increase in average age, obesity rate and sports injuries. Age, obesity, weight bearing and heavy sports are the most important risk factors for knee osteoarthritis. Clinically, patients complain of joint pain, joint stiffness, and joint creaks. Due to joint pain the movement reduced. Long-term inactivity causes muscle weakness. Accordingly, it causes further degenerative changes and progression of the disease. Therefore, the aim of treating knee osteoarthritis is to reduce pain and stiffness so by improving the mobility preventing muscle weakness and improving the quality of life of patients. OA treatment starts with non-pharmacological methods. Non-pharmacological methods are tried to correct conditions that may cause osteoarthritis. If these methods do not work even sometimes combine to them pharmacological treatment is additionally added. If the complaint persists despite these approaches, local minimally invasive approaches such as steroid injection into the joint can be tried. The last option is the total knee replacement. Geniculate artery embolization is a new method developed for patients who do not benefit from all non-pharmacological, pharmacological and local minimally invasive methods.

The study was conducted with a prospective, observational and analytical structure. Following ethics committee approval, patient selection began. Then, pre- and post-procedure evaluation protocols of the patients were determined. The patients' knee MRI and

radiography findings and WOMAC and VAS pain scores were evaluated before and 3-6 months after the procedure.

17 patients (16 women, 1 man) total 22 knee were included in the study. The average age of the patients was 64 ± 5.8 and the age range was 53-73. While the WOMAC scores of the patients recorded before the procedure were in the range of 49-86 (mean 63.7 ± 10.3), after the procedure they were found to be in the range of 19-86 (mean 40.1 ± 14.8). While VAS scores before the procedure were in the range of 5-10 (mean 7.5 ± 1.1), after the procedure they were recorded in the range of 0-8 (mean 4 ± 2). Accordingly, a significant decrease was detected in WOMAC and VAS scores before and after the procedure.

No significant difference was detected in the cartilage thickness measurements of patellar facets, bilateral femur condyles, and bilateral tibia plateau recorded in the patients' pre-procedure MRI scans and the 6th month post-procedure MRI scans. Osteonecrosis was detected in six patients (27.3%) in the control MRI examination. No significant difference was detected between the decrease in pain scores of patients who developed osteonecrosis and the decrease in pain scores of other patients who does not develop osteonecroses. No significant correlation was detected between embolized particle sizes or the number of arteries the embolized and the development of osteonecrosis.

Embozene particles were administered to 1 artery in 7 knee (31.8%), 2 arteries in 9 knee (40.9%), and more arteries in 6 knee (27.3%). It was observed that patients with higher WOMAC scores before the procedure required more artery embolization.

There were no major complications in our study. The number of patients with skin discoloration was 4, and all of them developed in patients with using 200-micron particles. These patients received local ice application and 8 mg intramuscular enoxaparin sodium injection. In all patients, the symptoms receded within 2-3 weeks.

Geniculate artery embolization is a safe and effective method to reduce pain in symptomatic osteoarthritis, especially for patients who are not suitable or unwilling for total knee replacement surgery.

Key Words: Osteoarthritis, Geniculate artery, Embolization, WOMAC

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA), dünyada artritin en yaygın şeklidir. Birincil osteoartrit ve ikincil osteoartrit olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. OA; klasik olarak eklem ağrısı ve fonksiyon kaybıyla kendini gösterir; ancak hastalık klinik olarak çok değişkendir. Kalıcı sakatlığa neden olabileceği gibi asemptomatik olarak tesadüfen de ortaya çıkabilir. Osteoartritin risk faktörleri arasında ileri yaş, kadın cinsiyet, obezite, anatomik faktörler, kas zayıflığı ve eklem yaralanması yer alır. Primer OA hastalığın en sık görülen tipidir. Travma veya altta yatan hastalık olmadığında teşhis edilir ve yukarıda sıralanan risk faktörleriyle ilişkilidir. Sekonder OA ise önceden var olan bir eklem anormalliğiyle ortaya çıkar. Predispozan koşullar arasında travma, konjenital eklem bozuklukları, inflamatuvar artrit, avasküler nekroz, enfeksiyöz artrit, Paget hastalığı, osteopetrozis, osteokondritis dissekans, metabolik bozukluklar (hemokromatoz, Wilson hastalığı), hemoglobinopati, Ehlers-Danlos sendromu veya Marfan sendromu yer alır.

Kemiklerin (tibia ve femur) uçlarını yastıklayan koruyucu kıkırdak zamanla aşındığında OA ortaya çıkar. Osteoartrit herhangi bir eklem zarar verebilmesine rağmen, hastalık en çok diz eklemine etkiler. Eklemdeki hasar tersine çevrilemese de osteoartrit semptomları genellikle yönetilebilir. Aktif kalmak, sağlıklı bir kiloyu korumak ve belirli tedavileri almak hastalığın ilerlemesini yavaşlatabilir ve ağrı ve eklem işlevini iyileştirmeye yardımcı olabilir.

Çalışmamızda girişimsel radyoloji kliniğine, ortopedi ve fizik tedavi bölümlerinden osteoartrit-gonartroz nedeni ile ameliyata uygun olmayan ya da ameliyat olmak istemeyen, genikulat arter embolizasyonu için başvuran 18 yaş üstü hastalar kayıt edildi. Hastalar işlem öncesi ve işlemden 3-6 ay sonra diz eklem grafisi, diz MRG, WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ve VAS (Visual Analogue Score) ile değerlendirildi. Diz eklemine oluşturan kemiklerin kıkırdağını besleyen genikulat arterlere mikrokater yardımı ile girildikten sonra partiküller ile embolizasyon işlemi gerçekleştirildi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OSTEOARTRİT

2.1.1. Tanım

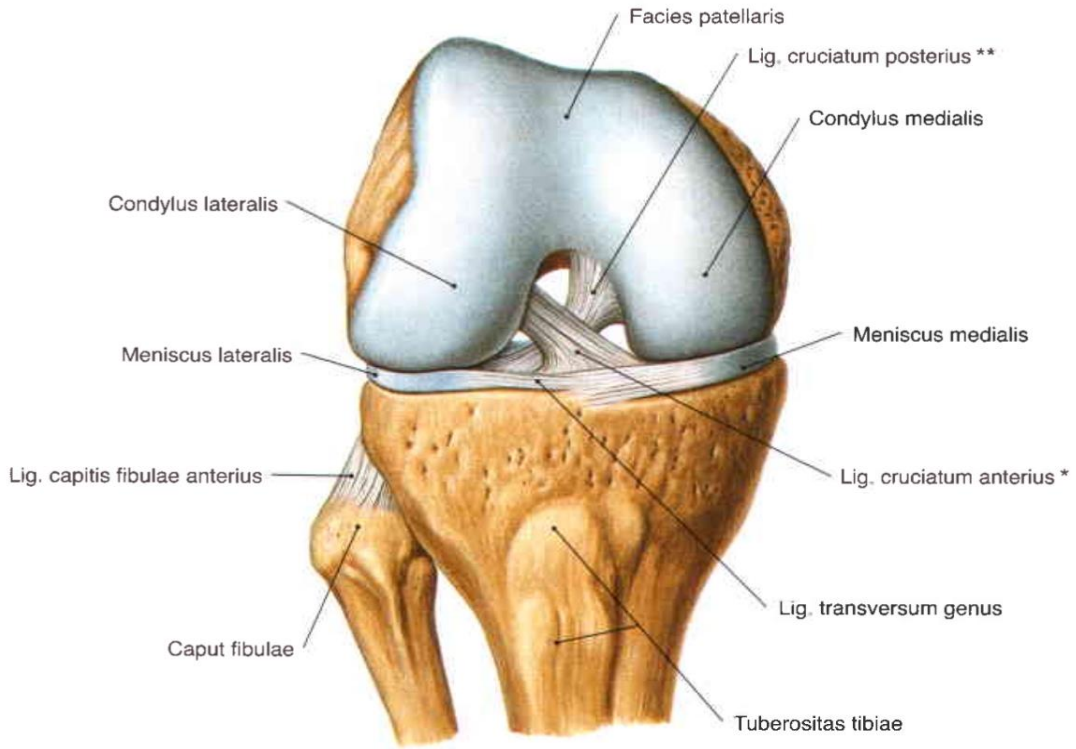
Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağı ve subkondral kemikte yapım ve yıkım dengesinin bozulması sonucu gelişen non-enflamatuvar kronik dejeneratif destrüktif bir durumdur. Eklem kıkırdağında yumuşama-ayırışma, subkondral kemikte osteoblastik aktivite ve kanlanma artışı, eklem kenarındaki kıkırdak ve kemikte büyüme gibi reaktif olaylar ile ilerleyen bir hastalıktır [1].

2.1.2. Diz Osteoartriti (Gonartroz)

OA en çok diz eklemine tutmaktadır. Gonartroz diz eklemine üç komponentini de tutabilir. Ancak en çok medial tibiofemoral eklemi tutmaktadır (%75). Bununla birlikte varus bozukluğu görülmektedir. Daha sonra patellafemoral eklem tutulmaktadır (%50). Lateral tibiofemoral eklem daha az sıklıkla etkilenmektedir. Lateral tibiofemoral eklem tutulumu valgus bozukluğuna neden olabilmektedir [1].

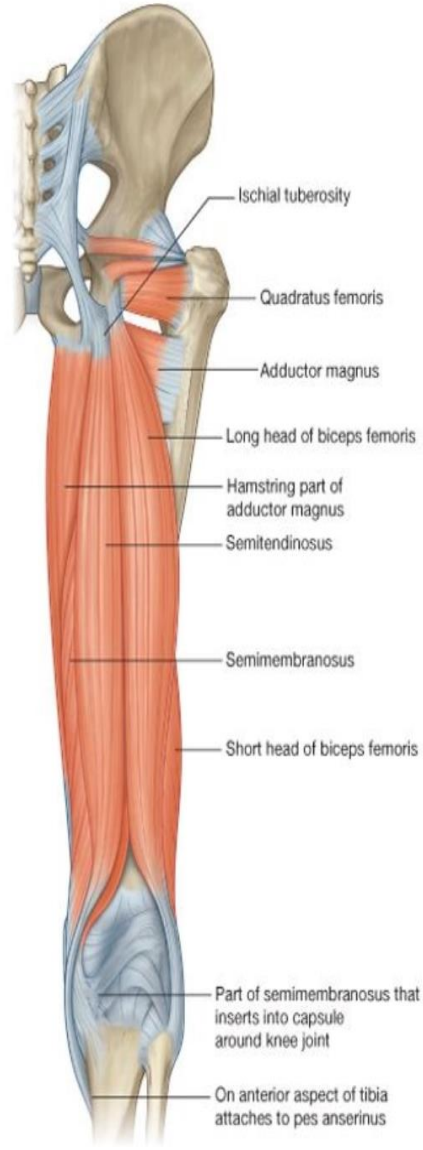
2.1.3. Diz Eklem Anatomisi

Femur medial ve lateral kondili ile tibia proksimali arasındaki ve femur kondilleri ile patella arasındaki eklemler sinovial hareketli eklem karakterindedir. Bu kemik yapılarla diz eklemine üç kompartmanı oluşmaktadır. Medial ve lateral kompartman; tibia ile femur arasında ve patellofemoral kompartman; femur ile patella arasında oluşmaktadır. Bu kemik kompartmanları arasında kemikleri koruyan ve örten kartilaj mevcuttur (Şekil 2.1). Diz eklemine mevcut olan kartilaj, özelleşmiş bir bağ dokusu olan hiyalin kartilajdır. Kartilajın kalınlığı normalde 5-7 mm'dir. Diz eklemi ağırlık taşıyan bir eklem olduğundan ağırlık esnasında bu kartilaj kalınlığı baskılanmaktan azalmaktadır. Kartilaj avasküler ve anöral bir yapıdır. Kartilajın besin kaynağı sinovial sıvıdır. Sinovial sıvı ayrıca eklem hareketi esnasında eklem kayganlığını sağlamaktadır.



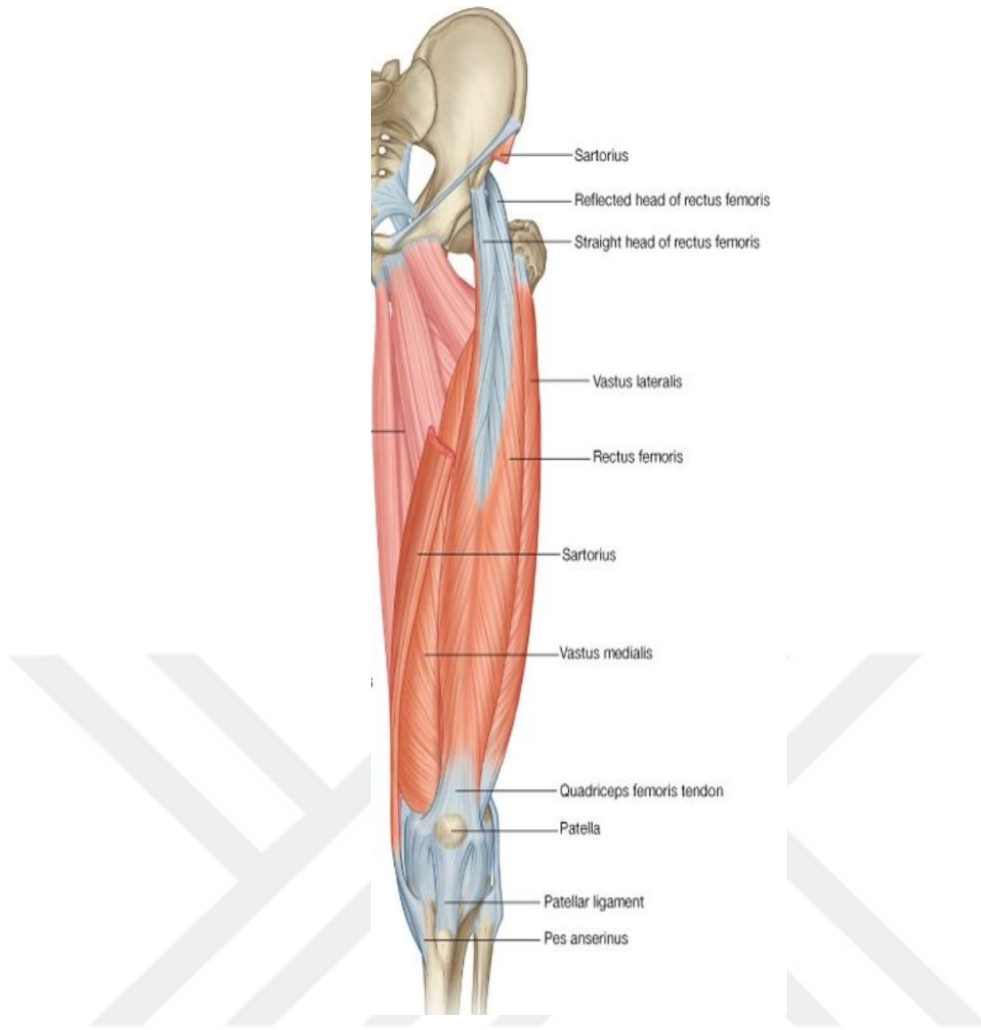
Şekil 2.1. Diz ekleminin anatomisi.

Eklem stabilitesini sağlayan 3 faktör mevcuttur. 1-eklemi oluşturan kemik yapıların kendisi, 2- ligamanlar ve 3-kas tendonları eklem stabilitesinden sorumludur. Diz ekleminde; femur distalinde mevcut olan her iki femur kondilinin konveks şekilli olması ve aralarındaki boyut farkı, tibia proksimalinde tibia kondillerinin yeterince konkav şekilli olmaması hatta sığ olması nedeni ile kemik stabilitesi yok denecek kadar zayıftır. Diz ekleminin stabilitesini sağlayan çevre kas ve tendonların gücü ve hareketi ile femur ve tibia arasındaki ligamentlerdir. Kaslardan en önemlileri ise kuadriseps femorisin içinde yer alan vastus lateralis, vastus medialis ve hamstring kaslarıdır. Diz ekleminin fleksör kasları iki gruba ayrılır. Lateral fleksör grup, biceps femoris kası dizin fleksiyonunu ve dış rotasyonunu sağlar. Medial fleksör grup, semimembranöz, semitendinöz, sartorius ve grasilis kasları ise fleksiyon ile birlikte diz ekleminin internal rotasyonunu da sağlar. Semimembranöz kasın derin lifleri ve tendonu medial menisküs posterior hornuna yapışmaktadır. Fleksiyon sırasında medial menisküsü geriye doğru çeker (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Diz ekleminin fleksör kas grubu.

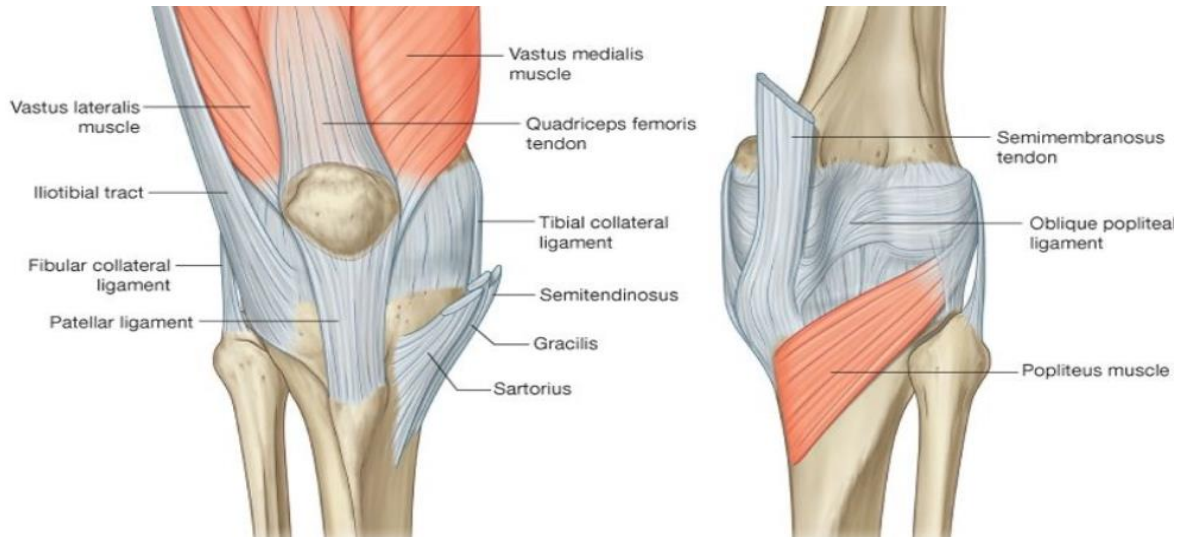
Diz ekleminin ana ekstansör kası kuadriseps femoris kasıdır. Kuadriseps femoris; vastus intermedius, vastus lateralis, vastus medialis ve rektus femoris kaslarından oluşmaktadır. Bu dört kas ortak tendon oluşturarak patellaya ve tibiaya yapışmaktadır. Bu şekilde hem dizin ekstansiyon hareketini, hem de patellanın ve eklemin stabilitesini sağlamaktadır (Şekil 2.3) [2, 3, 4].



Şekil 2.3. Diz ekleminin ekstensör kas grubu.

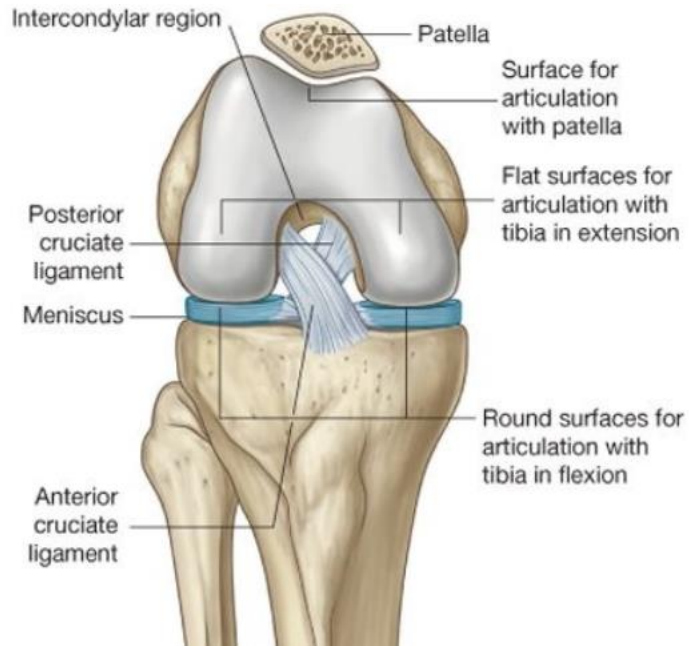
Diz eklemin kapsülü ince ve yetersizdir. Süperiorda lateralde fibröz kapsül femur kondillerinin kenarlarının proksimaline, arkada interkondiler fossaya yapışmaktadır. İnferiorda ise fibröz kapsül, tibia kondillerine ve menisküsüne yapışmaktadır. Anteriorda, patellanın kendisi ve patellar ligaman kapsül görevi görmektedir. Fibröz kapsül beş ayrı ekstrakapsüler bağ ile güçlenmektedir. Bunlar patellar, oblik popliteal, arkuat popliteal, medial ve lateral kollateral ligamanlardır.

Patellar ligaman; kuadriseps femoris kasının tendonunun distalinden oluşmaktadır. Lateral kollateral ligaman (fibular kollateral ligaman) femur lateral epikondilinden, fibula proksimal lateral yüzeyine uzanmaktadır. Lateral kollateral ligamanın altından popliteus kas tendonu geçmektedir. Medial kollateral ligaman (tibial kollateral ligaman) ise femur medial epikondilinden tibia kondilinin medial yüzeyine uzanmaktadır. Lateral kollateral ligaman zayıf bir yapıdır. Bu nedenle hasarı daha sık görülmektedir. (Şekil 2.4).



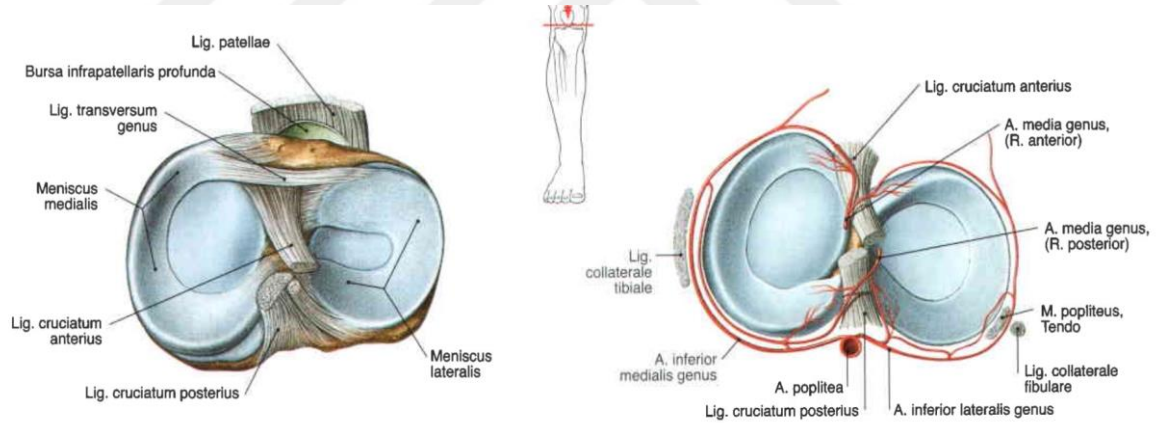
Şekil 2.4. Diz ekleminin ekstrakapsüler ligamentleri.

İntrakapsüler olarak diz ekleminin içinde iki çapraz ligaman ve iki menisküs bulunmaktadır. Anterior çapraz bağ (AÇB); lateral femoral epikondilin iç yüzeyinden orijin almakta ve tibia platoda mevcut olan interkondiler eminensin anterior kısmına yapışmaktadır. Posterior çapraz bağ (PÇB) ise medial femoral epikondilin iç yüzeyinden orijin almakta ve tibia platoda interkondiler eminens medial yüzeyine yapışmaktadır. AÇB, tibianın anteriora doğru yer değiştirmesini engeller. PÇB ise tibianın posterioara doğru yer değiştirmesini engeller. AÇB anteriomedial ve posteriomedial olarak iki ayrı demetten oluşmaktadır. Ancak AÇB, PÇB kadar güçlü bir bağ olmadığından travmalarda ve spor yaralanmalarında en çok hasar gören bağdır [2, 3, 4, 5].



Şekil 2.5. Diz ekleminin intraartiküler ligamentleri.

İntrakapsüler olarak ayrıca tibia ile femur arasında medial ve lateral menisküs bulunmaktadır. Medial menisküs, medial femur epikondili ve medial tibial kondil arasında, lateral menisküs lateral femur epikondil ve lateral tibial kondil arasında bulunmaktadır. Menisküsler; 3-5 mm yüksekliğinde fibrokartilaj yapılarıdır. Menisküslerin içeriği %70 su, %20 kollajen ve %5 proteoglikan maddelerden ibarettir. Menisküs içerisinde mevcut olan kollajen tipi Tip 1 kollajendir. Medial menisküs 'C' şeklinde ve posterior hornu öne göre daha kalındır. Lateral menisküs ise hafif yuvarlak şekildedir. Lateral menisküs mediale göre ince ve daha çok hareketlidir. Lateral kollateral ligaman derin lifleri medial menisküse yapışmaktadır. Bu nedenle medial menisküsün hareketi lateral menisküse göre çok daha azdır. Daha az hareketli olduğundan dolayı travmaya veya harekete karşı daha az dayanıklıdır ve daha çok hasar görmektedir. Menisküslerin inervasyonu dış kapsüldendir. Bu nedenle hasar gördüğünde diz eklem ağrısı olur. Menisküslerin vaskülarizasyonu azdır. Menisküsün iç kısmının vaskülarizasyonu hemen hemen yokken dış kısmının az da olsa vasküler beslenmesi mevcuttur. Femoral epikondilleri, sinovial membranları, kapsülü ve diz çevresindeki yumuşak dokuları besleyen genikulat arterler menisküslerin dış kısmını da beslemektedir [11].



Şekil 2.6. Menisküslerin anatomisi ve vaskülaritesi.

Diz eklemının bursalarının sayısı çok fazladır. Kaynaklara göre 12'den fazla bursa mevcuttur. Bu bursalar ince fibröz bir membrandan oluşan kayganlaştırıcı özelliği olan keselerdir. [10]. Diz eklemının bursalarını, eklem kıkırdağını, eklem kapsülünü, eklem sinoviyumunu ve menisküslerini besleyen atar damarlar genikulat arterlerdir. [6].

2.1.4. Patogenez

Diz OA günümüzde çeşitli biyolojik, kimyasal ve mekanik nedenlerle oluşan destrüktif ve yapıcı olayların bir arada bulunduğu aktif, dinamik bir durumdur. Kartilajın kaybı ile aynı zamanda onarım, subkondral kemik sklerozu ve remodelingi ile subkondral

kistler ve osteofitler meydana gelmektedir. OA genellikle bilinmeyen bir sebeple başlar (idiyopatik). Daha az oranda ise eklem travması, gelişimsel, metabolik, nörolojik, infeksiyöz veya herediter hastalıklar sonucu ikincil olarak meydana gelebilir. Sekonder OA'da hastalığın başlangıç yaşı altta yatan nedenlere bağlıdır. Primer OA' da ise hastalığın başlangıcı ile yaşlanma arasında çok güçlü bir ilişki mevcuttur. Altmış beş yaş üstündeki kişilerin % 60-80'inde OA bulgularını görmek mümkündür. Ancak bu bağlantıya rağmen yaşlanma, eklem kullanımı ve OA arasındaki ilişki tam olarak anlaşılmamıştır. Ayrıca yaşlılardaki eklem kıkırdığındaki değişiklikler, OA'deki kıkırdak değişikliklerinden oldukça farklıdır ve normal eklem kullanımının dejenerasyona yol açtığı belirtilmemiştir. OA sinovyal eklemi oluşturan kartilaj, ligamentler, kemik, kapsül, sinovyal doku ve kaslar gibi tüm elemanları etkilemesine rağmen, primer değişiklikler eklem kartilajının kaybını, subkondral kemiğin remodelingini ve osteofitlerin oluşumunu kapsamaktadır. OA'da izlenen erken histolojik değişiklikler kartilajın yüzeyel tabakasından geçiş tabakasına doğru uzanan fibrilasyon ve çatlaklar, değişken vaskularizasyon ve subkondral kemiğin remodelingidir. Kartilajın yüzeyel tabakasında ortaya çıkan lokalize filtrasyon ve ayrılmalar OA'in gözle görülebilen en erken bulgusudur. Durum ilerledikçe eklem yüzeyinin daha büyük bir bölümü dahil olmaktadır. Fibrilasyon zamanla subkondral kemiğe ulaşır. Kartilajdaki yarıklar derinleştikçe fibrilasyona uğramış kartilajın yüzeyindeki kenarlar yırtılır ve eklem boşluğunda serbest olarak dolaşan parçaların oluşmasına ve kartilajın kalınlığının azalmasına neden olur. Bu aşamalarda devam eden enzimatik matriks destrüksiyonu kartilajın kalınlığını daha da inceltebilir. Sonunda kartilajın gittikçe kaybolması kemiğin açığa çıkmasına sebep olur. Bu süreçler tekrarlayarak devam eder ve eklem dönüşsüz destrüksiyonuna neden olur [1].

2.1.5. Prevalans

Osteoartrit, en sık rastlanan eklem hastalıklarından olup fiziksel yetersizliğin en sık sebeplerinden biridir Osteoartrit gelişme eğilimi kadın ve erkek cinsiyette kabaca eşittir. Ancak kadınlarda osteoartrit daha sık görülür ve daha çok eklem tutulur.

El ve diz osteoartriti kadınlarda daha sık görülür. Osteoartrit bazı eklemleri (parmaklar, kalça, diz ve omurga) daha sık tutar.

Otopsi çalışmalarında, 65 yaş üzerinde hemen hemen en az bir eklemde kıkırdak değişiklikleri olduğu gösterilmiştir. Klinik ve radyolojik değerlendirmelere göre 30 yaş altında %1, 40-50 yaş arasında % 10 ve 60 yaş üstünde % 50 den fazladır.

2.1.6. Risk Faktörleri

Epidemiyolojik olarak yaşın risk faktörü olduğu izlenmiştir. Kadavralarda dejeneratif ve destrüktif eklem değişikliklerinin ikinci dekadda başladığı ve direk grafide bulgularının üçüncü dekadda olduğu gösterilmiştir. Ayrıca genel olarak OA’ e kadınlarda erkeklere göre daha çok rastlandığı ve şikayetlerin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Diz ekleminin yük taşıyan eklem olması nedeniyle obezite en önemli risk faktörlerinden bir tanesidir. OA’ lı hastalarda kuadriseps kas kitlesinde azalma gözlenmiştir. Bu da risk faktörlerinden bir tanesi olarak kabul edilmektedir. Az hareketlilik ve egzersiz yapılmaması OA riskini arttırmaktadır.

Sekonder OA’ da eklem laksitesini arttıran Marfan ve Ehler Danlos sendromu gibi durumlar risk faktörleri arasında yer almaktadır. Sigarada mevcut olan nikotin her ne kadar kondrositlerin rejenerasyonunu aktivelese de içinde mevcut olan onlarca toksinin OA için risk faktörü olduğu bilinmektedir. OA’ nın risk faktörleri genel olarak ‘endojenöz’ ve ‘ekzojenöz’ olarak ayrılmaktadır [7, 8, 9].

Tablo 2.1. Osteoartrit risk faktörleri

Endojen	Ekzojen
Yaş	Makrotravma
Cinsiyet	Tekrarlayan mikrotravma
Kalıtım	Obezite
Etnik orijin	Geçirilmiş eklem ameliyatı
Menopoz sonrası değişiklikler	Yaşam tarzı (alkol,sigara)

2.1.7. Klinik Belirti ve Bulgular

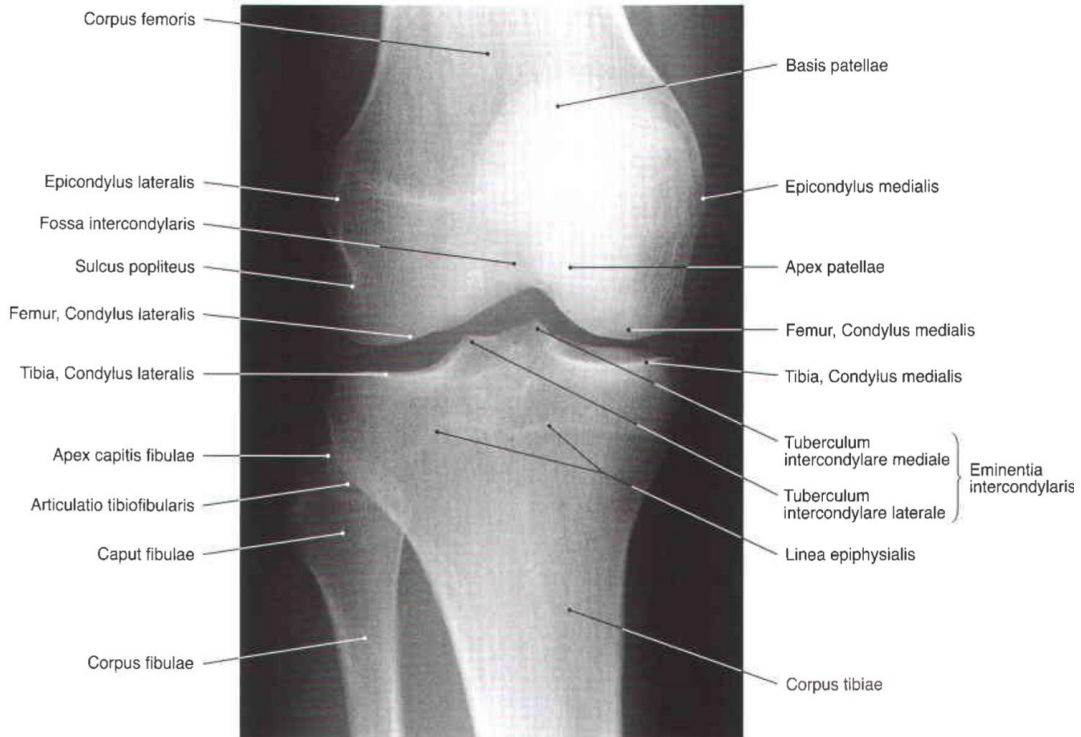
Asıl şikâyet; lokalize edilemeyen, eklem içi veya eklem çevresi derin sızı şeklinde olan ağrıdır. Ağrı, aktivite ile artma ve istirahat ile azalma göstermektedir. Kartilajın innervasyonu olmadığından ağrı etiolojisinde; osteofitlerin periostu irrite etmesi, kapsülde hacim artması ve eklem çevresindeki kaslarda spazm düşünülmektedir. Subkondral kemikteki vaskülerite artışı, sinovyal dokunun enflamasyonu, kapsüller fibrozis, eklem kontraktürleri ve kas yorgunluğu da dönem dönem ağrıyı daha da arttırmaktadır. Eklemde sertlik ikinci en sık şikayettir. Sertlik, sabah saatlerinde şiddetli olup, gün içerisinde ilerleyen saatlerde hareketle beraber azalmaktadır. OA, en çok diz eklemi medial kompartmanını tutmaktadır. Bu nedenle dizde varus deformitesi ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Deformite ve ağrı nedeni ile ilerleyen dönemde diz ekleminin çevresindeki kaslar, özellikle kuadriseps

femoris kasında spazm oluşur ve ağrıyı daha da çok artırır. Bu nedenlerden dolayı hastalar eklemine daha az kullanmaya başlar ve kuadriseps femoris kası atrofiye uğrar.

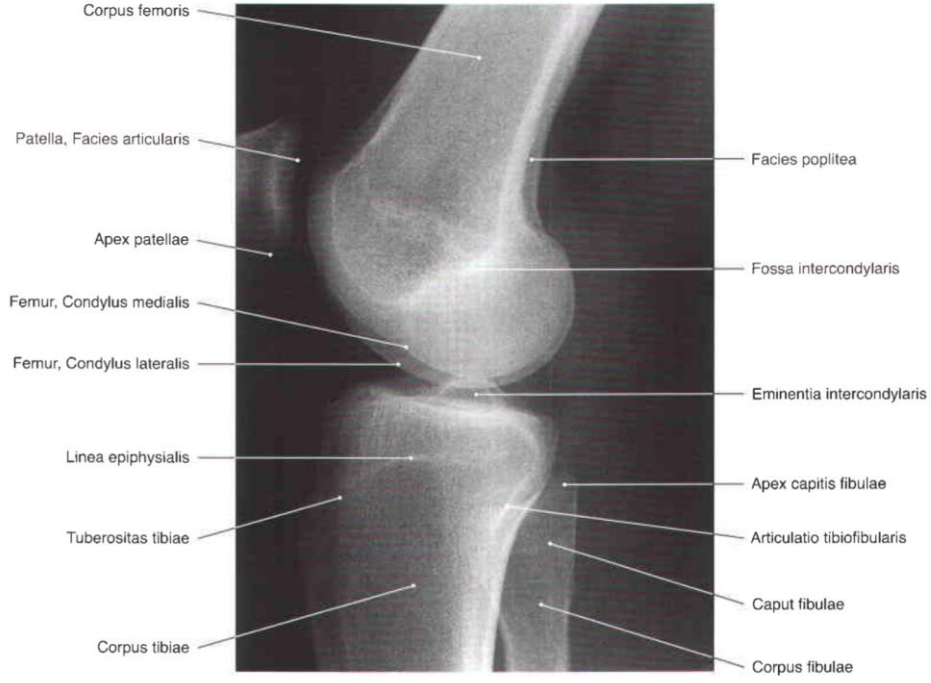
2.1.8. Radyolojik Bulgular

Radyolojik inceleme hem tanıda hem de hastalığın ilerleyişinin izlenmesinde rol oynamaktadır. Görüntüleme modalitelerinin gelişmesine rağmen ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi basit diz grafisidir. Diz grafisinde diz eklemine oluşturan kemiklerin anatomisi rahatlıkla seçilebilmektedir. OA tanısında çoğu zaman klinik muayene ile birlikte yeterli olmaktadır (Şekil 2.7, 2.8). Ancak diz grafisi diz eklemine yumuşak doku patolojilerini göstermede zayıf bir yöntemdir. Bursa, menisküs ve ligaman gibi yumuşak dokular ve kıkırdak patolojilerinin göstermesinde MR kullanılmaktadır (Şekil 2.9, 2.10) [16].

Radyografi; Direkt grafi çekim yöntemleri farklıdır. Grafi anteroposterior ve lateral olmak üzere iki farklı düzlemde alınmalıdır. Eskiden ayakta ekstansiyon diz grafisi daha yaygın olarak kullanılsa da günümüzde diz fleksiyon grafisi daha çok tercih edilmektedir. Bunun nedeni daha iyi intraartiküler vizualizasyon sağlamaktır. Radyografide osteofitler, subkondral skleroz ve eklem aralığı değerlendirilmektedir.



Şekil 2.7. AP diz grafisi anatomisi.



Şekil 2.8. Lateral diz grafisi anatomisi.

Şekil 2.7, 2.10’da AP ve lateral diz grafisi anatomisinde kemik yapılar net olarak değerlendirilebilmektedir [4, 5]. Grafide erken kemik değişiklikleri olarak osteofitler ve subkondral skleroz-kist görülebilirken, ileri OA vakalarında eklem aralığı daralması izlenebilmektedir. Eklem aralığı aslında indirekt yol ile bize hyalin ve fibrokartilaj sağlamlığı hakkında bilgi vermektedir. Genelde OA ciddiyeti subkondral kemik değişiklikleri ve eklem aralığı darlığı ile belirlenmektedir. Radyografide gonartroz evreleme sistemi olarak en sık Kellgren-Lawrance Skalası kullanılmaktadır [17, 18].

Diz Grafide Kellgren-Lawrance Skalası

Evre 0: Normal

Evre 1: şüpheli osteofitler, normal eklem aralığı

Evre 2: Kesin osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma

Evre 3: Orta büyüklükte çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz.

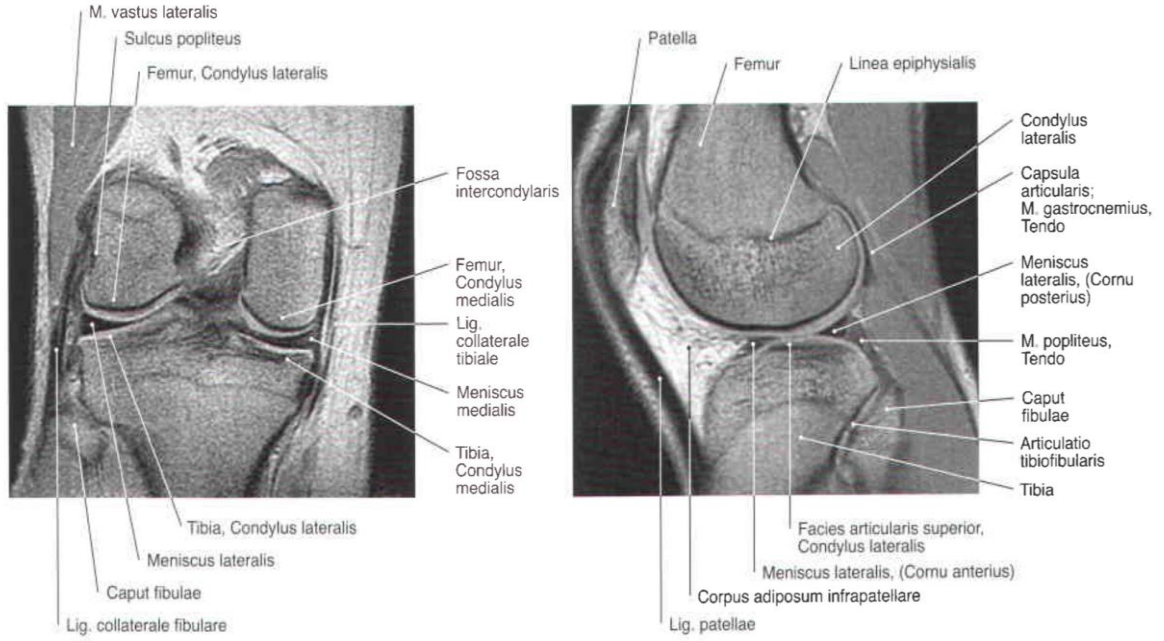
Evre 4: Büyük osteofitler, belirgin skleroz ve kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite.

Manyetik Rezonans Görüntüleme; 65 yaş üzeri hastalarda, OA dışında diz ağrısına neden olabilecek çok sayıda durum mevcuttur. Bunların içerisinde, OA’ye bağlı olmayan artritler, prepatellar bursit, Hoffa yağ yastıkçığı ödemi, Baker kisti ve diz eklem bağlarının yırtılması gibi nedenler yer almaktadır. Bu durumları ayırt etmek için diz MR incelemesi gerekebilir. Ayrıca bazı makalelerde bazı hastalarda eklem aralığı daralması olmadan OA

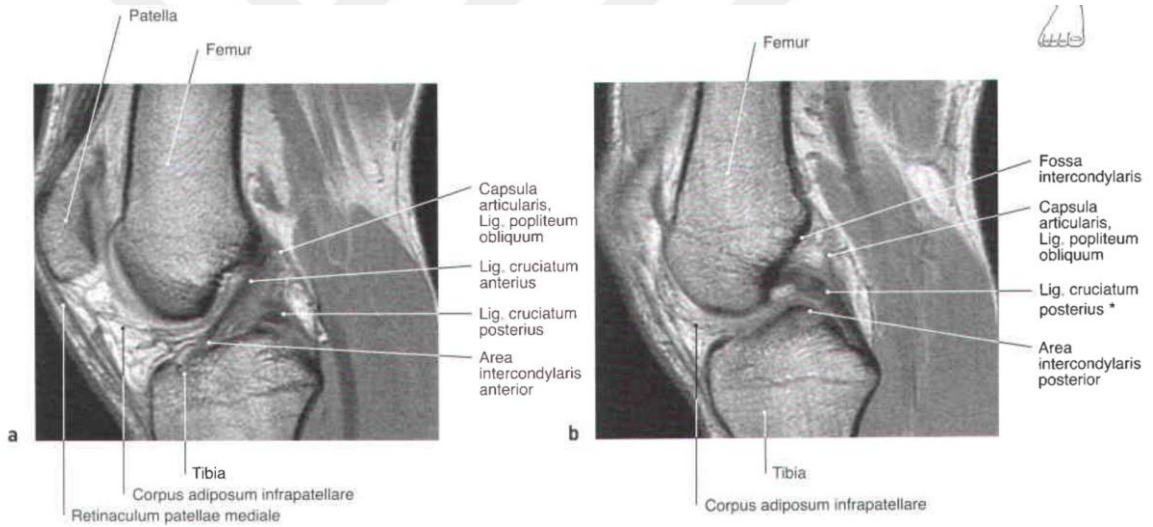
tanısı lehine subkondral kemik iliği değişikliklerinin MRG’de görülebileceği bildirilmiştir. MRG incelemesi ayrıca diz eklemine oluşturan kemik yapıların kartilaj kalınlıklarını ölçmek için kullanılır. Bu yöntem hastalığın progresyonu ve tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılır. Genellikle kullanılan sekanslar; aksiyel PD, koronal PD, sagittal T1 ve T2 ağırlıklı serilerdir. OA hastalarında kontrast madde gerekli olmadığı müddetçe kullanılmamaktadır [19, 20, 21].

MR incelemesi, özellikle kemik iliği ödemi-benzer lezyonlar (bone marrow edema-like lesions BMLs), subkondral kist-benzer lezyonlar ve subkondral kemik yıpranması gibi lezyonları tespit etmekte oldukça faydalı bir yöntemdir. Bu bulgular hastalığın progresyonunu değerlendirmekte çok anlamlıdır. BMLs; kemik iliği ödemi, nekrozu, fibrozu ve trabeküler değişiklikler gibi dejeneratif lezyonları ifade etmektedir. Bu lezyonlar genellikle patolojik ya da hasar görmüş kartilajın komşuluğunda izlenmektedir. Son çalışmalarda BMLs ve kartilaj hasarı birlikte ilişkilendirilmiştir [22, 23, 24]. Bu lezyonlar en net şekilde PD ağırlıklı ve T2 ağırlıklı serilerde görülebilmektedir. Subkondral kistlerin oluşma mekanizması bugüne kadar net olarak bilinmemekle birlikte intraartiküler basınç artışı nedeni ile sinovyal sıvının subkondral alana girmesi [25, 26] ve kemik nekroz sonucu olarak düşünülmektedir [27, 28]. Subkondral kistler MR’da sınırı düzgün T2 ağırlıklı serilerde hiperintens lezyon olarak görülmektedir. Bazı çalışmalarda subkondral kist benzeri lezyonlar kartilaj bütünlüğü korunmuş hastalarda da görülmektedir. Ayrıca bu hastalarda %50 oranda bu lezyonların BMLs ile birlikteliği izlenmiştir [29]. Subkondral kemik yıpranmasının ilerlemiş hastalıkta görülmesi beklenirken hafif-orta derece hastalıkta ve radyografide eklem aralığı daralması izlenmeyen vakalarda da izlenmiştir [30, 31]. Subkondral kemik yıpranması MR’da kemikte depresyon ve düzleşme olarak izlenebilmektedir.

Kartilaj dejenerasyonu hastalığın özgü ve karakteristik progresyon göstergesidir. Kartilaj kalınlığı ve dejenerasyonu hakkında eskiden radyografide eklem aralığı ölçülerek indirekt yollarla bilgi edinilmekteydi. Ancak günümüzde konvansiyonel MR’da kartilaj rahatlıkla seçilebilmekte ve ölçülebilmektedir. Aşağıda diz MR anatomisi gösterilmiştir (Şekil 2.9, 2.10).

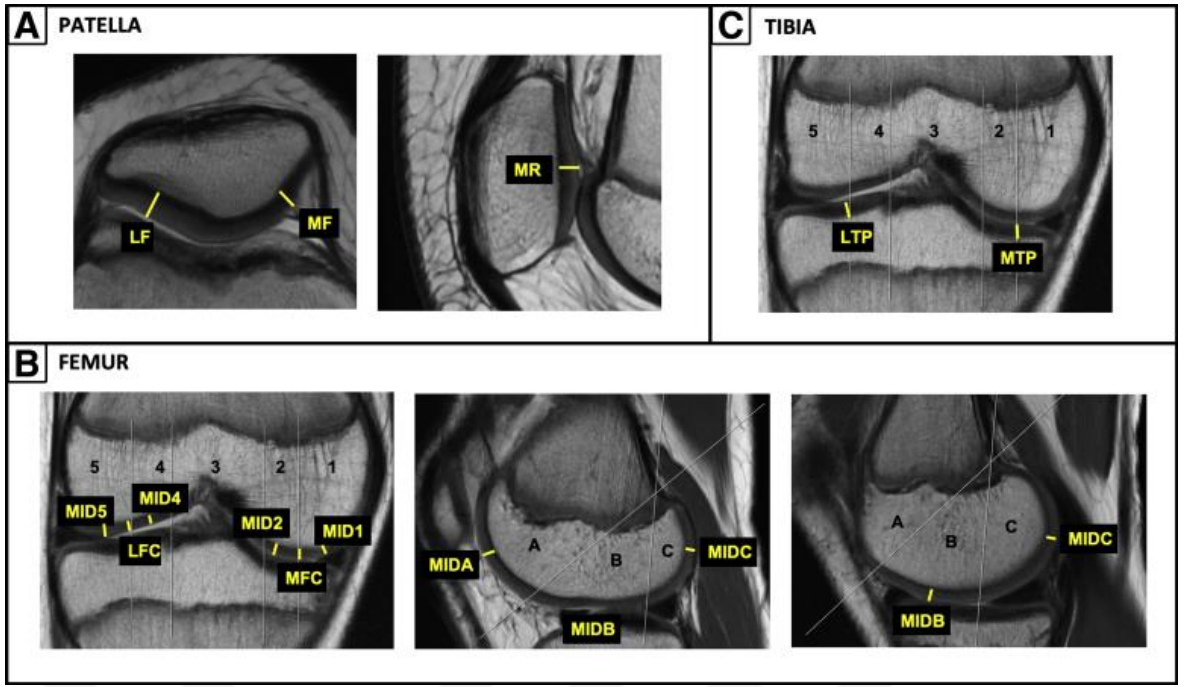


Şekil 2.9. Diz MR koronal ve sagital kesitleri.



Şekil 2.10. Diz MR sagital kesitleri.

Konvansiyonel MR’da kartilaj ölçümü farklı şekillerde yapılmaktadır. Kaynaklara göre femoral medial kondil (MFC) kartilaj kalınlığı 3-4 mm, lateral femoral kondil (LFC) kartilaj kalınlığı 3-3.5 mm, medial tibial plato (MTP) kartilaj kalınlığı 2.7-3.3 mm, lateral tibial plato (LTP) kartilaj kalınlığı 3-4 mm, patellar medial faset (MF) kartilaj kalınlığı 5-6 mm, patellar lateral faset (LF) kartilaj kalınlığı 5-7 mm olarak bulunmuştur (Şekil 2.11) [32, 33].



Şekil 2.11. MR 'da kartilaj kalınlığı ölçme şekli.

Konvansiyonel MR, kartilajın parsiyel veya tam kat defektlerini ayırt edebilmektedir. Ancak bütünlüğü korunmuş kartilajı hasarlı olup olmadığını ayırt etme imkânı kısıtlıdır. Bu nedenle kondroz ya da kemiği içine almamış pre- osteokondral lezyonlar için altın standart artroskopidir. Artroskopi sübjektif bir değerlendirme sağlar. Bugünlerde Optical Coherence Tomography (OCT) yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem artroskopi ile eş zamanlı olarak tomografi kullanarak elde edilmektedir. Bu yöntem kartilaj yüzeyi hakkında kantitatif bilgi sağlar.

Menisküslerin görevi bilindiği gibi şok absorbsiyonudur. Menisküs hasarı olunca bu görevde aksama olur ve eklemin kartilajına ekstra yük olur. Bu nedenle menisküs yaralanması ve hasarının OA için risk faktörü olduğu düşünülmektedir [35]. Meniskus hasarını tespit etmekte konvansiyonel MR yine yeterlidir. Anterior krusiat ligament hasarı, erken OA'ya neden olabilmektedir [36]. Bazı hastalarda ACL veya lateral ve medial kollateral ligament hasarı hastalığın bir parçası olarak görülmektedir.

2.1.9. Tedavi

OA tedavisi genel olarak cerrahi ve cerrahi olmayan yöntemler olmak üzere ikiye ayrılır. Cerrahi olmayan tedavi seçenekleri ise farmakolojik ve non-farmakolojik olarak sınıflandırılmaktadır.

2.1.9.1. Non-farmakolojik tedavi

Non-farmakolojik tedavi; eğitim, egzersiz, kilo vermeyi kapsamaktadır. Eğitimde en çok kullanılan kılavuzlar; Hong Kong LLOA (Lower Limb Osteoarthritis) ve OARSI (Osteoarthritis Research Society International) olarak bilinmektedir. Bu kılavuzların içinde hastalık hakkında bilgiler bulunmaktadır.

Obezite, bilindiği gibi OA için en önemli risk faktörlerindendir. Kilolu insanlarda diz OA riski 2 kat artarken obez insanlarda 5 kat arttığı bulunmuştur. Bu nedenle LLOA ve diğer uluslararası kılavuzlar kilo vermeyi tavsiye etmektedir. Egzersiz, düşük kalorili diyet ve antiobezite ilaçları kullanılabilmektedir. Ayrıca mide bypass ve sleeve gastrektomi düşünülebilir. %10 oranında kilo vermenin diz OA'lı hastalarda ağrıyı %50 oranında azalttığı gösterilmiştir.

Egzersiz her ne kadar kilo vermek kadar etkili olmasa da Hong Kong LLOA kılavuzunda önerilmektedir. Kılavuzda belli bir egzersiz önerilmemekte ancak egzersizin kilo vermekte yardımcı bir faktör olduğu belirtilmektedir [12].

Biyomekanik müdahale ve yürüme bastonu Hong Kong LLOA kılavuzunda önerilmemektedir. Ancak OARSI kılavuzunda biyomekanik müdahale ve yürüme bastonu ağrıyı ve ağrı kesici ilaçları dozlarını azaltmakta etkili olduğu söylenmektedir.

2.1.9.2. Farmakolojik tedavi

Farmakolojik tedavi oral veya topikal non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİ) ve intrartikular steroid enjeksiyonunu içermektedir.

LLOA kılavuzunda parasetamol hala birinci seçenek olarak önerilirken OARSI kılavuzunda parasetamolun etkisinin az olduğu ve birince tercih olmadığı gösterilmektedir. OARSI kılavuzunda parasetamolun sadece gastrointestinal sistemde rahatsızlığı olan ve çoklu organ yetmezliği hastalarda kullanılması önerilmektedir [13].

NSAİ ilaçlar olan LLOA ve ACR (American College Of Rheumatology) kılavuzlarında parasetamol sonrası ikinci tercih olarak belirtilirken OARSI kılavuzunda birinci tercih olarak belirtilmektedir. Topikal veya oral NSAİ ilaçlar aynı etkiye sahiptir. Topikal NSAİ ilaçlar daha az gastrointestinal yan etkilerini gösterirken dermatolojik yan etkileri mevcuttur. Oral NSAİ ilaçlar selektif ve non-selektif olarak ayrılmaktadır. Selektif olanların daha az gastrointestinal yan etkileri varken kardiyotoksik etkileri mevcuttur. Non-

selektif olanların daha az kardiyotoksik etkileri varken gastrointestinal sistemde yan etkileri mevcuttur.

Opioidlerin, bazı merkezlerde parasetamole yanıtı olmayan veya NSAİ ilaçlar kullanımı için kontrendikasyonu olan hastalarda kullanılmasının uygun olduğu söylenmektedir. Ancak bağımlılık etkisi nedeni ile sınırlı dozlar şeklinde verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

2.1.9.3. Lokal farmakolojik tedavi

İntraartiküler enjeksiyonlarda steroid ve hyalüronik asit kullanılmaktadır. Steroid enjeksiyonu LLOA, OARASI ve ACR'ye göre sadece akut enflamatuvar ataklar sırasında yapılmalıdır. Hyalüronik asit enjeksiyonu LLOA'ya göre ağrıyı azaltmakta ve eklem fonksiyonunu arttırmaktadır. Ancak ACR ve OARASI'ye göre şimdilik önerilmemektedir.

2.1.9.4. Cerrahi tedavi

İlerlemiş olan ve tüm tedavilere rağmen iyileşme göstermeyen hastalar son aşama olarak cerrahi yöntemlerle tedavi edilir ve total diz artroplastisi uygulanır [14, 15].

Son yıllarda ise özellikle total diz artroplasti ameliyatı olmak istemeyen veya ameliyata uygun olmayan hastalarda genikulat arter embolizasyonu işlemi uygulanmaya başlanmıştır.

2.1.9.5. Genikulat arter embolizasyonu (GAE)

OA patogenezi net olarak anlaşılmamış komplike bir süreçtir. Ancak patogenezin ana parçası; inflamasyondur [37, 38]. Genikulat arter embolizasyonu, son yıllarda medikal tedaviye rağmen fayda görmeyen, diz protez ameliyatı olmak istemeyen ya da uygun olmayan OA vakalarına uygulanan minimal invaziv cerrahi olmayan bir tedavi yöntemidir.

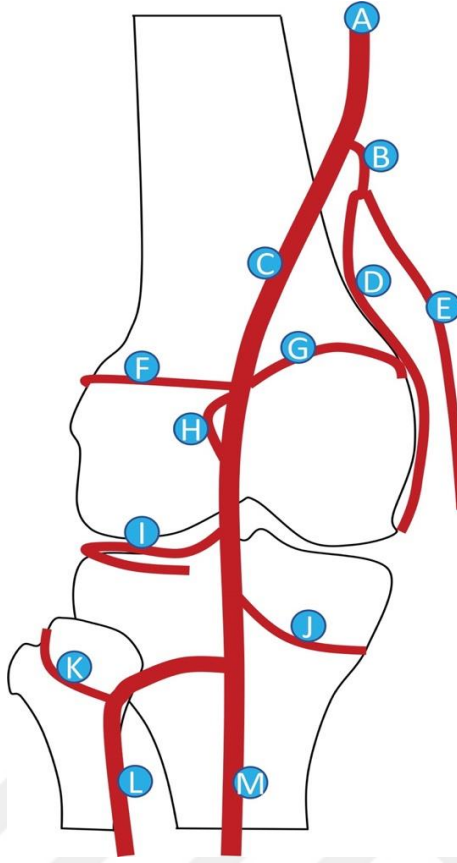
Bu yöntemde diz eklem sinoviyumunu besleyen genikulat arterler selektif olarak kateterize edilir ve anjiyografi masasında kontrast madde verilerek dizin ağrıyan tarafında (medial ya da lateral) tümör kontrastlanmasına benzeyen neo-vaskülarizasyona bakılır. Bu tariflenen tümör ya da blush-like kontrastlanma enflamasyona sekonder oluşan neo-vaskülarizasyondan kaynaklanmaktadır. Sonra intraarteriyel olarak ve mikrokater içinden embolik ajanlar enjekte edilmektedir [39]. Sinovial arteriyel hipervaskülaritesi hastalığın patogenezinde ve progresyonunda önemli rol oynamaktadır. Kan akımının azalması; inflamasyon, neo-vaskülarizasyon ve neo-innervasyona bağlı diz ağrısını azaltmaktadır [40,

41, 42]. Bugüne kadar bu işlemin diz yapısında etkisi araştırılmamıştır. Ancak bazı çalışmalarda işlem sonrası kontrol MR görüntülerinde sinovitin azaldığı gösterilmiştir [43].

Teorik olarak vasküler bozulma nedeniyle TDA(Total Diz Artroplastisi) öncesi GAE yapmak endişe yaratmaktadır. Ancak son çalışmalar daha önce GAE geçirmiş hastalarda komplikasyon olmadan başarılı bir şekilde TDA'nın gerçekleştirildiğini bildirmiştir [44].

Genikulat arter anatomisi;

Hedef vasküler yapıların, güvenli ve etkili bir şekilde belirlenmesi ve embolize edilmesi için diz anatomisinin temel olarak anlaşılması belirgin önem taşımaktadır (Şekil 2.12). Diz OA'sında medial eklem kompartmanı, lateral kompartımandan 5 kat daha fazla etkilenmektedir [45]. Bu nedenle medial ve inen genikulat arterlerin dalları embolizasyon için ana hedeflerdir. Eklem kapsülüne kan akışının bir kısmını koruma ihtiyacı göz önünde bulundurularak, GAE işleminde genellikle diz başına iki ya da üç damar hedef alınır [46] Orta veya medyan geniküler arter, ön ve arka çapraz bağların başlıca beslenmesini sağlayan arterlerdir. İnferior medial ve lateral genikulat arterler patella ve ilişkili patellar tendonun vaskülarizasyonunu sağlar [47]. Dizin iç kompartman yapılarını beslemenin yanı sıra, genikulat arterlerin kutanöz dalları da mevcuttur. Bu nedenle bazı işlemlere sekonder diz çevresindeki ciltte değişiklikler gözlenebilmektedir.



Şekil 2.12. Genikulat arter anatomisi.

A = yüzeyel femoral arter, B = desendan genikulat arter, C = popliteal arter, D = artikular dal- femoral arter, E = safenous dal- femoral arter, F = superior lateral genikulat arter, G = superior medial genikulat arter, H = median genikulat arter, I = inferior lateral genikulat arter, J = inferior medial genikulat arter, K = anterior tibial rekürren arter, L = anterior tibial arter, M =tibioperoneal trunk.

İşlem ve teknik detayları;

Kateterizasyon öncesi embolizasyon için dize dışarıdan palpasyonla hedef belirlenir. Ağrı varsa, bölgenin üzerindeki deriye radyoopak bir işaretleyici uygulanır. Lokal anestezi altında ve US rehberliğinde 5-F sheath kullanılarak ipsilateral olarak antegrad yöntemle veya kontralateral olarak retrograd yöntemle femoral erişim sağlanabilir. İsteğe bağlı intravenöz heparin uygulamasından sonra, distal yüzeyel femoral artere anjiyografik bir kateter ilerletilir. Anjiyografi, radyoopak işaretleyicinin (sinovyal kızarma) yakınındaki hiperemi bölgelerini besleyen uygun geniküler dalları belirlemek için yapılır. Anormal genikulat dallar etkilenmemiş dallara göre belirgin olabilir. Daha sonra bir mikrokateter (1,7–2,4-F) süperselektif olarak genikulat arterlere ilerletilir. Mikrokateterin hedef damar içindeki konumu doğrulandıktan sonra, neovaskülaritenin uygun şekilde budanması görüntüleninceye ve patolojik kontrastlanma çözülene kadar embolik materyal iletilir (Şekil 2.13). Etkilenen dizde ilave bir veya iki damar tedavi edilebilir [48]. Hemostaz daha sonra bir damar kapatma cihazı veya manuel basınçla sağlanır.



Şekil 2.13. İLGA selektf kateterizasyon görüntüsü.

Çoğu zaman basit olmasına rağmen, kıvrımlı anatomide veya akut açılı damarlarda kateterizasyon zor olabilmektedir. Genikulat arterin kökenlerini belirlemek için dik lateral oblik görünüm de dahil olmak üzere farklı projeksiyonlarda kateterle yapılan substraksiyon anjiyografisi önerilir. Damar açılanması nedeniyle tel ve kateterin girmesinde zorluk olursa, daha düşük profilli bir mikrokateter (yani 2-F veya daha küçük) kullanılması önerilir. İdeal olarak makrokateterinin yanında veya yakınında makrokateterinden destek alınır. Şekillendirilmiş veya şekillendirilebilir bir mikrokateterin, mikrotellerin arter içine ilerletilmesine yardımcı olması da düşünülebilir. Bununla birlikte, bu tür önceden şekillendirilmiş kateterlerin mikrotel üzerinden damarın distaline kadar iletilmesi zor olabilir. Kateterizasyon antegrad olarak yapılamıyorsa posterior tibial arter erişimi ile retrograd yaklaşım düşünülebilir. Hangi yaklaşım olursa olsun, bu damarların diseksiyona veya spazma yatkın olabileceğini unutmamak gerekir ve önceden spazmolitik bir ajanın hazırlanması tavsiye edilir.

Hedef dışı embolizasyondan kaçınmak için cilde uzanan kutanöz dalların veya diğer damarlarla kollateral iletişimin farkında olmak önemlidir. Bu anatomiyi daha iyi karakterize etmek için embolizasyondan önce nispeten güçlü bir enjeksiyon kullanılabilir. Tedavi bölgesinde belirgin kutanöz dalların olması durumunda, deriye geçerek renk değişikliğine neden olabilecek embolik ajan miktarını sınırlamak için diz çevresine buz torbası yerleştirilebilir. Daha büyük embolik ajanlar da kutanöz dallarda iskemik komplikasyon riskini azaltmak için kullanılabilir [49].

GAE için Embolik Ajanlar;

Diz OA'sı için GAE'de kullanılmak üzere iki genel embolizasyon sınıflandırması vardır: geçici ve kalıcı embolizasyon. OA için GAE, dizdeki genikulat arterlerden dizin osseöz ve ligaman bileşenlerine giden kollateral kan akışının bütünlüğünü korurken, distal damar sistemini ve patolojik hiperemi alanını budamak için yalnızca partiküllü embolik ajanlar kullanır [50]. Patolojik hipereminin bu şekilde seçici embolizasyonu sağlanır. Ayrıca TDA gibi gelecekteki müdahaleler için teorik olarak genel kan akışı korunur. İlk GAE işleminde imipenem ve silastatin sodyum (IPM-CS) ile başarı tamamlanmıştır. IPM-CS, kontrast madde içinde seyreltildiğinde geçici embolik etkiler uygulayan bir antibiyotik kristal karışımıdır. IPM-CS, Amerika Birleşik Devletleri dışında diz OA'sında GAE için en sık tercih edilen emboliktir ve kontrast madde içinde süspanse edildiğinde yaklaşık 10-70 µm partikül boyutuna sahiptir [51]. IPM-CS'ye ek olarak, diğer çalışmalarda diz OA'sı için GAE'de embolizan mikrosferler (75–100 µm), Embosferler (Merit Medical Systems; 100–300 µm) ve polivinil alkol (PVA, 10–70 µm) dahil olmak üzere kalıcı parçacıklar kullanılmıştır. Geçtiğimiz on yılda yapılan klinik çalışmalar, OA tedavisinde GAE'nin teknik ve klinik başarısını tutarlı bir şekilde ortaya koymuştur. İntraoperatif görüntülemeye en az bir hedef genikulat arterin embolizasyonu ile ölçülen teknik başarının %84-100'e ulaştığı belirtilmiştir [52].

Komplikasyonlar;

Diz OA'sı için GAE sonrası komplikasyonlar küçük, geçicidir ve çoğunlukla embolik ajan seçimle ilişkilidir. GAE'den sonra en sık görülen komplikasyon olan geçici kutanöz eritemdir. IPM-CS'ye kıyasla kalıcı embolik ajanlarla yapılan işlemler daha sık görülmektedir. Daha az görülen komplikasyonlar arasında giriş yeri hematomları, plantar duyusal parestezi ve hafif geçici ateşler yer almaktadır. Genel komplikasyonlar küçük ve geçicidir. Kalıcı embolilerin (Embozene, PVA ve Embosferler) kullanımında daha fazla komplikasyon olduğu görülmektedir. Ancak hedef dışı embolizasyon, embolizasyon öncesi buz paketinin cilt yüzeyine uygulanmasıyla azaltılabilmektedir. Daha küçük mikrokürelerin (<300 µm) kullanımıyla daha yüksek kutanöz iskemik komplikasyon insidansının, daha küçük parçacıkların distal kutanöz dallara gitmesinden kaynaklandığı varsayılmıştır. Bu nedenle bazı çalışmalar bu tür geçici kutanöz komplikasyonları önlemek için boyutu 300 µm'den küçük embolik partiküllerden kaçınılmasını önermektedir [53, 54].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez için yapılan araştırma İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Radyoloji kliniğinde yürütülmüştür.

3.1. ETİK KURUL ONAYI

2023/0524 protokol numaralı prospektif “Genikulat Arter Embolizasyonu; Semptomatik Osteoartriite Radyoloji ve Klinik etkinliği” isimli çalışmada İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Prof Dr Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı’nın 09.08.2023 tarihli kararı ile etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

3.2. HASTA SEÇİMİ VE İŞLEM ÖNCESİ DEĞERLENDİRME

Ağustos 2023-Şubat 2024 tarihleri arasında Göztepe Prof Dr Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Girişimsel Radyoloji kliniğine semptomatik diz osteoartriti nedeni ile başvuran 50 yaş üstü, tüm non-farmakolojik ve farmakolojik tedavilere rağmen semptomatik olarak iyileşmeyen ve radyolojik olarak diz grafisi ve diz MRG ile kanıtlanmış osteoartriti olan, diz protez ameliyatı için uygun olmayan ya da ameliyat olmak istemeyen toplam 17 hasta (16 kadın, 1 erkek) girişimsel radyolojik kliniğinde kabul edildi. Bu hastaların işlem öncesinde sistemde kayıtlı olan diz grafisi ve diz MRG tetkiki bulunmaktaydı. Radyolojik olarak öncelikle diz osteoartrit bulguları tespit edildi ve diz ağrısına neden olabilecek diğer nedenleri ekarte edildi. Ayrıca hastaların işlem öncesi sistemde mevcut olan diz grafisinde Kellgren-Lawrance Skalası yapılmıştır (Şekil 3.1). İşlem öncesi bu hastaların ağrı skoru WOMAC ve VAS skoru olarak WOMAC ve VAS skoru kullanıldı (Şekil 3.2, Şekil 3.3). İşlem öncesi çekilmiş olan diz MRG’lerde diz eklemini oluşturan kemik yapılarının kartilaj kalınlığı ölçüldü. Tibia proksimalinde bilateral tibia kondili, femur distalinde bilateral femur kondili MRG koronal kesitlerden kartilajın ortasından ölçüldü. Pateller kartilajı medial ve lateral faseti aksiyel görüntülerden aynı şekilde ortasından ölçüldü (Şekil 3.4).



Şekil 3.1. Kellgren ve Lawrence evreleme sistemi; sol dizde eklem aralığı belirgin derecede azalmış, belirgin skleroz, ve büyük osteofitler izleniyor (evre 4 Kellgren-Lawrance Skoru). Sağ dizde eklem aralığı daralma, minimal sklerozis ve osteofitler izleniyor (evre 3 Kellgren-Lawrance Skoru).

**Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi
(WOMAC)**

İsim: _____ Tarih: _____

Açıklama: Lütfen her kategoride belirtilen aktiviteler için ağrı / zorlanma derecenize 0 ile 4 arasında bir puan verin: 0 = Yok, 1 = Hafif, 2 = Orta, 3 = Şiddetli, 4 = Çok şiddetli

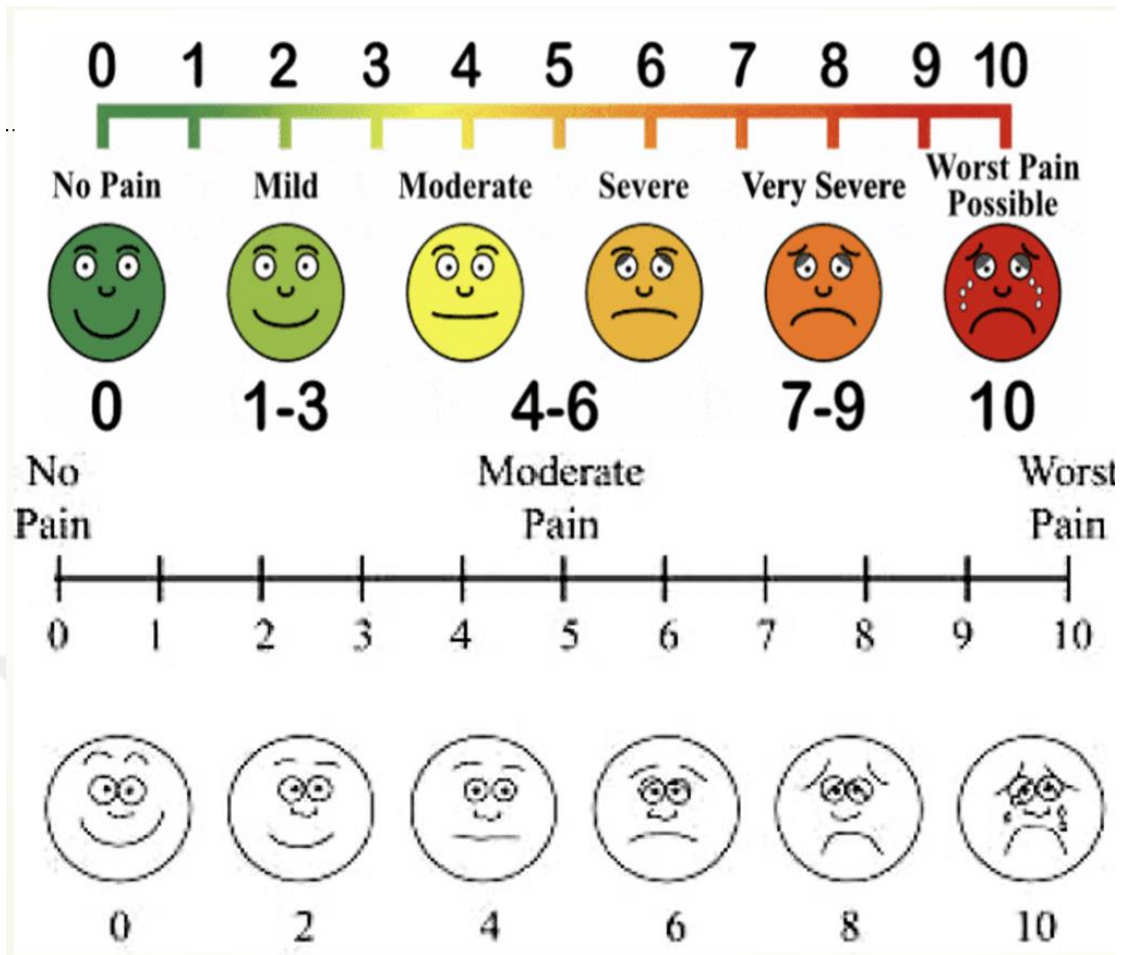
Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	0	1	2	3	4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Gece yatakta ağrı	0	1	2	3	4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Ayakta durmakla ağrı	0	1	2	3	4
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	0	1	2	3	4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	0	1	2	3	4
Fiziksel fonksiyon	Merdiven inme	0	1	2	3	4
	Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
	Otururken ayağa kalkma	0	1	2	3	4
	Ayakta durma	0	1	2	3	4
	Yere eğilme (çömelme)	0	1	2	3	4
	Düz zemin üzerinde yürüme	0	1	2	3	4
	Arabaya inme-binme	0	1	2	3	4
	Alışveriş yapma	0	1	2	3	4
	Çorap giyme	0	1	2	3	4
	Çorap çıkartma	0	1	2	3	4
	Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
	Yatakta uzanma	0	1	2	3	4
	Banyo küvetine girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Oturma	0	1	2	3	4
	Tuvalete girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Ağır ev işleri	0	1	2	3	4
	Hafif ev işleri	0	1	2	3	4

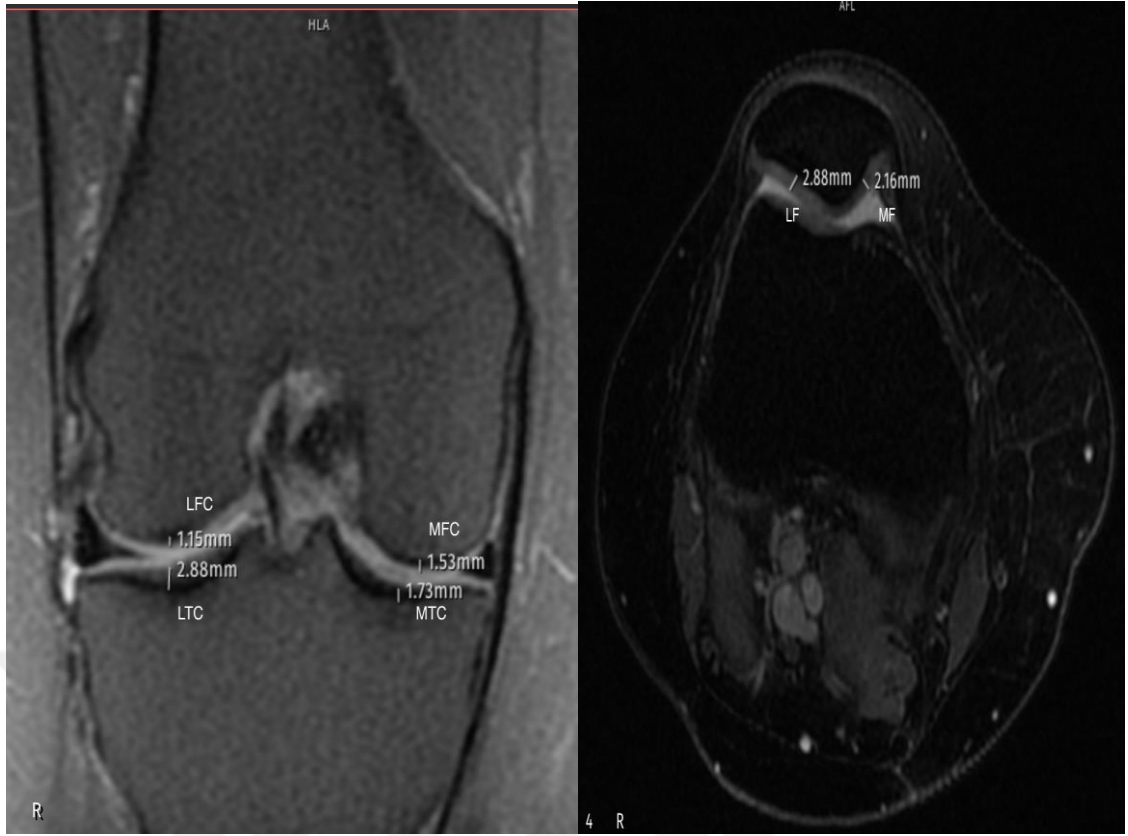
Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

Yorumlar (hekim / araştırmacı tarafından doldurulacak):

Şekil 3.2. WOMAC skorlama sistemi.



Şekil 3.3. VAS skorlama sistemi.



Şekil 3.4. Diz MRG Kartilaj Kalınlıkları; LFC: lateral Femur Kartilajı, MFC: Medial Femur Kartilajı, LTC: Lateral Tibia Kartilajı, MTC: Medial Tibia Kartilajı, LF: Lateral Faset, MF Medial Faset.

Dahil Edilme Kriterleri

- 09.08.2023-01.02.2024 tarihleri arasında İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi semptomatik osteoartrit nedeni ile Girişimsel Radyoloji Kliniğine başvuran hastalar
- Diz ağrısının nedeni primer olarak osteoartrit olan hastalar
- Radyolojik olarak diz grafi ve diz MRG ile teyit edilmiş ve osteoartrit ile uyumlu bulguları mevcut olan hastalar
- Böbrek fonksiyonlarında problem olmayan hastalar
- İşlem sırasında tansiyon kontrolü öngörülmüş hastalar
- Şeker hastalığı nedeni ile damar yapısında kireçlenme veya damarlarında tıkanıklık olmayan hastalar.

Dışlama Kriterleri

- Diz ağrısından sorumlu olan neden primer olarak osteoartrit olmayan ve diz MRG görüntülemesinde başka patolojileri olan hastalar
- Çoklu eklem tutulumu yapan romatolojik hastalıkları olan hastalar

- Görüntüleme ile osteoartrit bulguları olan ancak klinik değerlendirmede ağrısı tipik olarak osteoartrite bağlı olmayan hastalar
- Böbrek fonksiyonlarında problemi olan hastalar.

3.3. İŞLEM VE METOD

Hastanın değerlendirilmesi ardından ve işlem uygun olduğunu tespit edildikten sonra işlem günü için randevu verildi. Ardından WOMAC ve VAS skorlama sistemleri kullanılarak ağır skolası yapıldı. Hastalara işlemin ince detaylarına kadar kâğıt üzerinde anlatıldı. İşlem gününden 3 gün öncesinde hastalardan kan tetkikleri istendi ve fizik muayene yapıldı. İşlem günü hastalar sabah girişimsel radyoloji servisinde yatırıldı ve vitalleri alındı.

İşlem anjiyografi ünitesinde gerçekleştirildi. İşlem masasında hastalar supin olarak yatırıldı. Monitore bağlanarak işlem yapılacak tarafın kasık-femoral bölgesi sterilize edildi, steril bir şekilde hasta örtüldü.

Standart olarak kullanılan malzemeler 5F femoral sheath seti, hidrofilik özellikte kılavuz tel, 5F vertebral kateter, serum fizyolojik, steril ultrason kılıfı ve kontrast madde ajanıdır (opaksol). Sonrasında operatör doktor, yardımcı operatör doktor ve hemşire radyasyondan koruma özelliği olan uygun ekipmanı giydikten sonra steril önlük ve steril eldiven giyindi. Sterilize edilen kasık düzeyinde örtü küçük bir alan olarak açıldı ve steril olarak kılıflanmış ultrason probu ile USG eşliğinde öncelikle ana femoral arter ve bifurikasyonu belirlendi ve lokal anestezi yapıldı. Femoral sheath giriş yeri bifurikasyondan hemen sonra yüzeysel femoral artere antegrad olarak (sheath yönü hastanın dizine doğru) yerleştirildi.

Sheath yerleştirildikten sonra pompa makinesi ile kontrast madde verilerek tüm uyluk, bacak ve ayak atar damarları görüntülendi. Bu görüntülemeyi takiben diz bölgesinde FOV alanı küçültürerek (zoom yaparak) tekrar kontrast madde verildi ve DSA (Dijital Subtraction Anjiyography) görüntü alındı. Alınan görüntülerin 'road map' yöntemi ile arterlerin haritalanması gösterilerek genikulat arterlerin çıkışları tespit edildi. Arterlerin çapları ve açıları öngörülerek uygun mikrokater ve mikrotel seçimi yapıldı. Kullanılan mikrokaterler 2.0 ve 2.4 Fr'ti. Sheath'ten hidrofilik kateter yardımı ile 5F kateter femur distali seviyesine yerleştirildi. 5F kateter içinden mikrokater ve mikrotel gönderildi. Alınmış olan 'road map' görüntüleri eşliğinde mikrotel ile genikulat arterlere girildi. Girildikten sonra mikrotel üzerinden mikrokater gönderildi ve mikrotel çekildi. Sonra mikrokaterden kontrast madde verilerek görüntü alındı. Görüntüde diz eklemi oluşturan

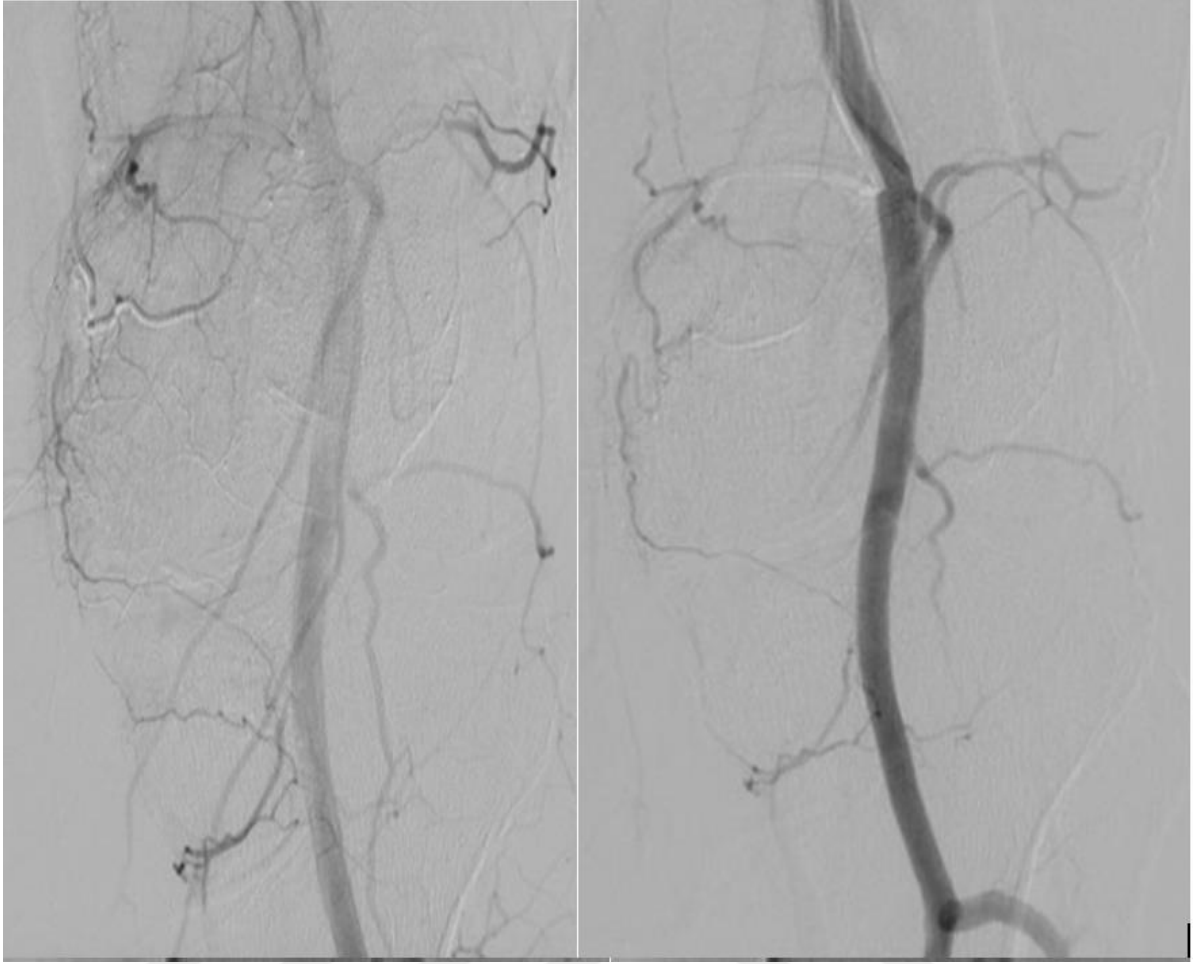
kemik-kıkırdak yapıların seviyesinde patolojik kontrastlanma veya tümöral blush kontrastlanması izlenmesi halinde embolizan madde hazırlanmaya başlandı. Embolizan madde olarak 200 ve 400 mikron Embozene mikrosferler kullanıldı.

Bu partiküller şu şekilde hazırlandı; steril bir şekilde masaya açıldıktan sonra 7.5 cc saf kontrast madde ile üçlü musluk kullanılarak karıştırıldı. Ardından 2 cc'lik enjektörle 2 cc partikül-kontrast madde karışımı çekildikten sonra mikrokater yolu ile aktif skopi altında verilmeye başlandı. Enjeksiyon sırasında kontrast madde reflüsü olup olmadığı takip edildi.

Embolizan madde verilmesi tamamlandıktan sonra kontrollü bir şekilde 2 cc'lik enjektörle 2 cc serum fizyolojik kullanılarak mikrokater yıkandı. Bu işlem mikrokaterin içinde kalan partikülleri yıkanması için yapıldı. Bu nedenle bu aşama yavaş ve skopi altında yapıldı. Embolizasyon işlemi bu şekilde tamamlanmış oldu ve mikrokater içinden kontrast madde verilerek DSA ya da normal anjiyografik görüntüler alındı. Görüntüde kontrast maddenin göllendiği (Şekil 3.1) ya da DSA görüntüde patolojik kontrastlanmanın kaybolduğu izlenmesi üzerine (Şekil 3.2) yapılmış olan genikulat arter embolizasyonuna son verildi.



Şekil 3.5. SLGA selektif kateterizasyonu ve embolizasyonu; sağda Süperior Lateral Genikulat Arterden alınan görüntülerde patolojik kontrastlanma izlendi. Solda embolizasyon sonrası kontrast madde göllendiği görüldü.



Şekil 3.6. SMGA selektif kateterizasyonu ve embolizasyonu; DSA görüntülerde sağda süperior medial genikulat arterden alınan görüntüde patolojik kontrastlanma izlendi. Solda embolizasyon sonrası patolojik kontrastlanmanın kaybolduğu görüldü.

Ardından diğer genikulat arterlere yukarıda anlatılmış işlem sırası ile aynı şekilde mikrokateter ile girilerek patolojik kontrastlanma olup olmadığı tespit edilmeye çalışıldı. İşlem bitmeden önce son olarak diz bölgesine yönelik DSA görüntüsü alındı. Ayrıca uyluk, bacak ve ayak düzeyinde tüm arterler görüntülendikten ve komplikasyon gelişmediğinden emin olunduktan sonra işleme son verildi. Ardından hasta müşahade odasına alınarak femoral sheath çekildi ve hemostaz kontrolü sağlandıktan sonra servise sevk edildi.

İşlem sonrası servis takibinde hastalara 500 cc serum fizyolojik verildi ve vital bulguları takip edildi. Hastaların çoğunda ve özellikle komplikasyon gelişmeyen hastalar aynı gün taburcu edildi. İşlem sonrasında erken komplikasyon gelişimi (ilk 3-4 saat) açısından hastalar ilk 6 saat takip edildi.

3.4. HASTA TAKİBİ

Hastalar işlemden 2 hafta sonra kontrol muayene için çağırıldı ve 3-6 ay sonra kontrol diz MRG ve diz grafisi çekildi. Diz MRG çekilmeden önce hastalara WOMAC ve VAS

skorlama sistemi yeniden yapıldı. Kontrol MRG’de yukarıda açıklandığı gibi aynı değerlendirmeler yapıldı.

3.5. İSTATİSTİKSEL METOD

Veri analizi SPSS yazılımı (versiyon 22.0; IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Kantitatif parametreler One-Sample T testi kullanılarak analiz edildi. Kategorik değişkenler Pearson ki-kare testi ve Monte Carlo simülasyonları ile Fisher exact test kullanılarak karşılaştırıldı. Niceliksel değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için Spearman korelasyon katsayısı (ρ) kullanıldı ve kategorik değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı (ρ) ile hesaplandı; ‘1’ mükemmel pozitif korelasyonu ve ‘-1’ mükemmel negatif korelasyon olarak değerlendirildi. Nicel değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma veya çeyrekler arası aralık (IQR) ile ortanca olarak ve niteliksel değişkenler frekanslar veya oranlar olarak ifade edildi. P değerleri <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR

17 hasta (16 kadın, 1 erkek) ve 22 diz çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması $64 \pm 5,8$, yaş aralığı ise 53-73 idi. 5 hastada çift dize, 12'sinde ise tek taraflı işlem yapıldı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri ve başvuru sırasındaki ağrı skorları.

Hastalar	Yaş	Cinsiyet	İşlem Yapılan Diz	WOMAC	VAS
Hasta 1	54	Kadın	Tek (Sağ)	86 = %89,5	5
Hasta 2	53	Kadın	Tek (Sol)	52 = %54	8
Hasta 3	61	Kadın	Tek (Sol)	53 = %55.2	5
Hasta 4	70	Kadın	Tek (Sağ)	62 = %64	6
Hasta 5	60	Kadın	Tek Sol	67 = %69	7
Hasta 6	72	Erkek	Tek (Sağ)	86 = %89,5	8
Hasta 7	64	Kadın	Çift	63 = %65	8
Hasta 8	61	Kadın	Çift	63 = %65	8
Hasta 9	63	Kadın	Çift	58 = %60	7
Hasta 10	63	Kadın	Tek (Sol)	65 = %67	8
Hasta 11	70	Kadın	Tek (Sağ)	71 = %73	8
Hasta 12	73	Kadın	Tek (Sağ)	73 = %76	8
Hasta 13	72	Kadın	Tek (Sol)	49 = %51	6
Hasta 14	61	Kadın	Çift	50 = %52	8
Hasta 14	57	Kadın	Tek (Sağ)	68 = %70	9
Hasta 16	62	Kadın	Tek (Sol)	76 = %79	10
Hasta 17	71	Kadın	Çift	63 = %65	8

4.2. HASTALARIN İŞLEM ÖNCESİ VE 3-6. AYDA İŞLEM SONRASI WOMAC VE VAS SKORLAMA SİSTEMLERİ

Hastaların işlem öncesi kaydedilen WOMAC skorları 49-86 (ortalama $63,7 \pm 10,3$) aralığında iken işlem sonrasında 19-86 aralığında saptandı (ortalama $40,1 \pm 14,8$). İşlem öncesi VAS skorları 5-10 aralığında (ortalama $7,5 \pm 1,1$) iken işlem sonrasında 0-8 aralığında kaydedildi (ortalama 4 ± 2). Buna göre işlem öncesi ve sonrasında WOMAC ve VAS skorlarında anlamlı düşüş saptandı (her iki skorlama için $p=0,001$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Hastaların başvuru anında ve işlem sonrası ağrı skorları.

Hastalar	WOMAC (İşlem Öncesi)	WOMAC (İşlem Sonrası)	VAS (İşlem Öncesi)	VAS (İşlem Sonrası)
Hasta 1	86 = %89,5	38 = %39	5	2
Hasta 2	52 = %54	22 = %23	8	2
Hasta 3	53 = %55.2	20 = %20.8	5	2
Hasta 4	62 = %64	45 = %46	6	3
Hasta 5	67 = %69	25 = %26	7	2
Hasta 6	86 = %89,5	86 = %89.5	8	2
Hasta 7	63 = %65	53 = %55	8	6
Hasta 8	63 = %65	35 = %36	8	4
Hasta 9	58 = %60	36 = %37.5	7	3
Hasta 10	65 = %67	45 = %46	8	6
Hasta 11	71 = %73	40 = %41.6	8	4
Hasta 12	73 = %76	65 = %67	8	6
Hasta 13	49 = %51	36 = %37.5	6	3
Hasta 14	50 = %52	40 = %41	8	6
Hasta 14	68 = %70	42 = %43	9	2
Hasta 16	76 = %79	19 = %19.7	10	0
Hasta 17	63 = %65	35 = %36	8	4
	63,7±10,3	40,1±14,8	7,5±1,1	4±2
p değeri	<0,01		<0,01	

Yedi dizde (%31,8) 1 arter, 9 dizde (%40,9) 2 arter ve 6 dizde (%27,3) daha fazla artere embolizan partikül verildi. İşlem öncesinde WOMAC skorları daha fazla olan hastalarda daha fazla arter kapatılma gerekliliği olduğu görüldü ($\rho=-0,484$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hastaların embolizasyon yapılan vasküler yapıları ve kullanılan ajanlar.

Karakteristik	Sayı (n=22)
Vasküler Yapı	
SLGA	12
ILGA	13
SMGA	17
IMGA	1
Embolizasyon Yapılan Damar Sayısı	
Bir	7
İki	9
Üç	6
Embolizan Madde Boyutu (mikron)	
200	15
400	5
200 ve 400	2

4.3. HASTALARIN İŞLEM ÖNCESİ VE 3-6. AYDA İŞLEM SONRASI DİZ GÖRÜNTÜLEME BULGULARI

Hastalara başvuru anında mevcut olan diz grafleri incelendi. Eklem aralığında daralma, osteofit varlığı, subperiosteal skleroz ve kemik defomrite bulguları değerlendirildi. Bu bulgulara göre her bir diz için Kellgren ve Lawrence sistemine göre evre verildi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Hastaların başvuru anında yapılan diz grafisi bulguları.

Karakteristik	Sayı (n=22)	Oran (%)
Eklem Aralığında Daralma	22	% 100
Osteofit	22	% 100
Subperiosteal Skleroz	18	% 81
Kemik Deformite	8	% 36
Kellgren-Lawrence Skorlaması		
Derece 1	0	% 0
Derece 2	4	% 18
Derece 3	10	% 46
Derece 4	8	% 36

Hastaların işlem öncesi MRG tetkiklerinde kaydedilen pateller faset, bilateral femoral kondil ve bilateral tibia plato kartilaj kalınlık ölçümlerinde işlem sonrası 3-6. Ay MRG tetkikleri ile anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Hastaların başvuru anında ve işlem sonrası MRG ile yapılan kartilaj kalınlık ölçümleri.

Kartilaj Kalınlık Ölçümleri	İşlem Öncesi	İşlem Sonrası	p değeri
Patella Lateral Faset (mm)	2,19	2,19	>0,05
Patella Medial Faset (mm)	1,98	1,98	>0,05
Medial Tibial Plato (mm)	2,49	2,48	>0,05
Lateral Tibial Plato (mm)	2,77	2,80	>0,05
Medial Femoral Kondil (mm)	1,46	1,37	>0,05
Lateral Femoral Kondil (mm)	1,74	1,63	>0,05

Altı hastada (%27,3) kontrol MR tetkikinde osteonekroz saptandı. Osteonekroz gelişen hastaların ağrı skorlarındaki düşüş ile diğer hastaların ağrı skorlarındaki düşüş arasında anlamlı fark saptanmadı.

Embolizan partikül olarak 15 hastada (%68,2) 200 mikron, 5 hastada (%22,7) 400 mikron, 2 hastada (%9,1) ise 200 ve 400 mikron partikül birlikte kullanıldı. Partikül boyutları ile osteonekroz gelişimi arasında korelasyon saptanmadı ($p=0.263$). Kapatılan arter sayısı ile osteonekroz gelişimi arasında da anlamlı korelasyon saptanmadı ($p=0,519$).

İzlenen erken komplikasyon işleminden 1-2 saat sonrası diz bölgesinde ciltte renk değişikliği oldu. Ciltte renk değişikliği görülen hasta sayısı 4 olup bunların tamamı 200 mikron partikül kullanılan hastalarda görüldü. 22 işleminden birinde giriş yeri hematomu oldu (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Hastalarda işlem sonrasında gelişen komplikasyonlar.

Komplikasyon	Sayı (n=22)	Oran (%)
Cilt renk değişikliği	4	% 18
Giriş yeri hematomu-psödoanvrizma	1	% 4
Osteonekroz	6	% 27
Diğer sistemik komplikasyonlar	0	% 0

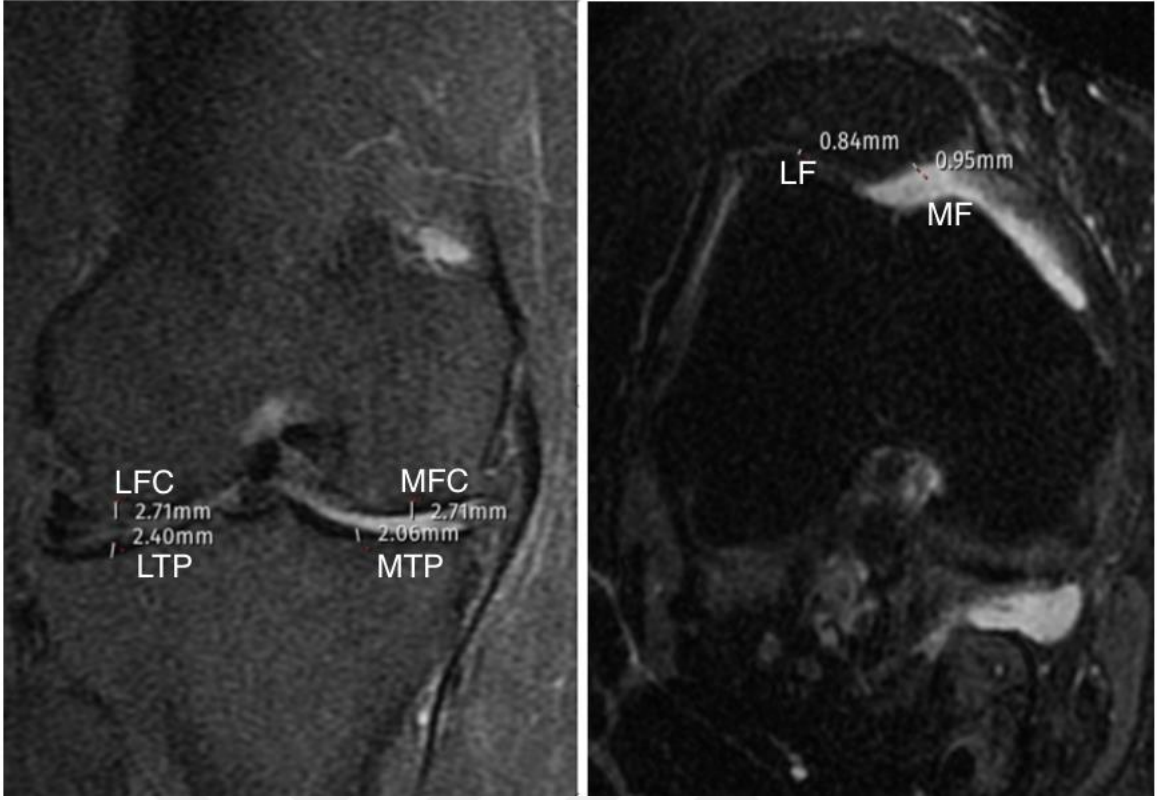
4.4. ÖRNEK OLGULAR

4.4.1. Olgu 1

70 yaşında kadın hasta semptomatik osteoartrit nedeni ile 5 yıldır ortopedi ve fizik tedavi kliniklerinde takip edilmekteydi. Hasta, GAE açısından girişimsel radyoloji ünitesine danışıldı. Hastanın tüm non-farmakolojik ve farmakolojik tedavilere rağmen sağ diz semptomlarının gerilemediği ve tedaviye yanıt vermediği görüldü. Hasta diz protez ameliyatı olmak istemediğini belirtti. Hasta öncelikle klinik olarak değerlendirildi ve WOMAC skorlaması yapıldı. Hastanın işlem öncesi WOMAC skoru 62/96, VAS skoru 6/10 olarak ölçüldü. Mevcut olan diz grafisi bulguları ile değerlendirilerek Kellgren-Lawrance Skalası belirtildi (Şekil 4.1). Ayrıca hastanın diz MR incelemesi değerlendirildi ve kartilaj kalınlıkları ölçüldü (Şekil 4.2).

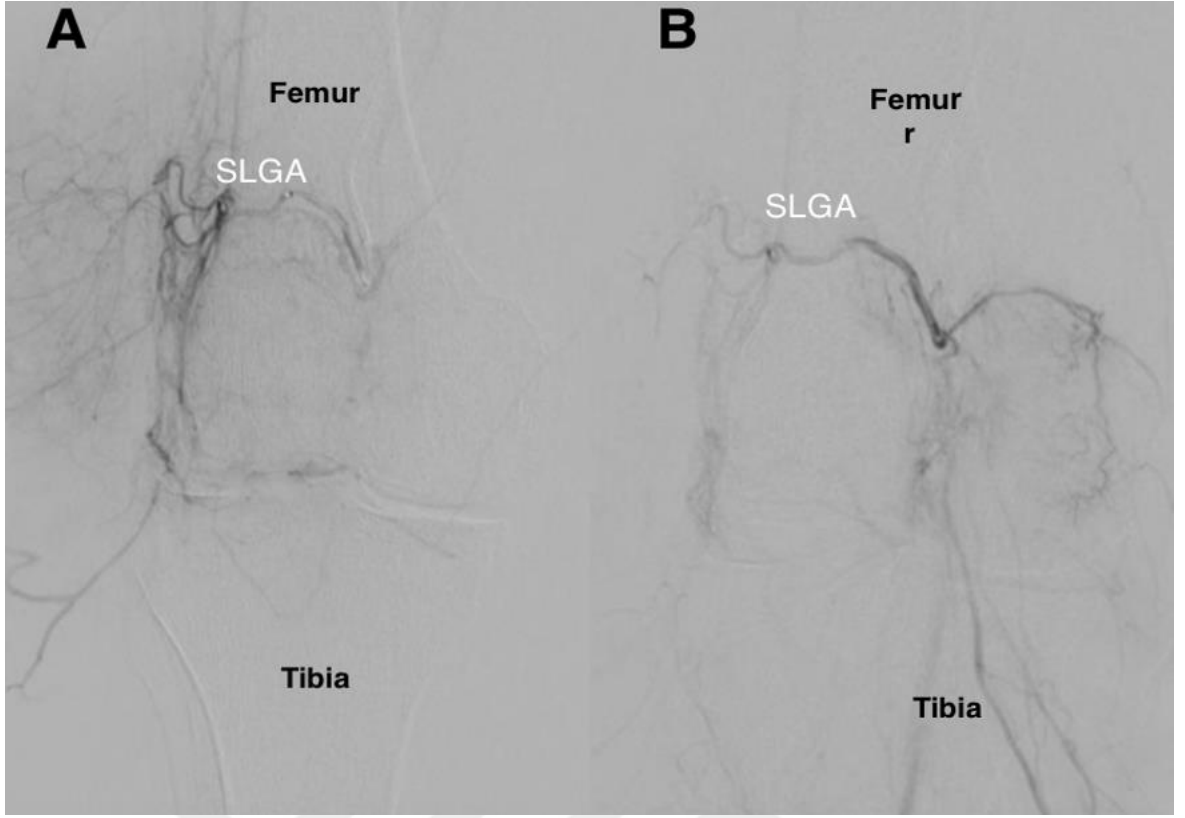


Şekil 4.1. Örnek olgu 1; sağ dizde KL skalasına göre evre 4 ile uyumlu bulgular.



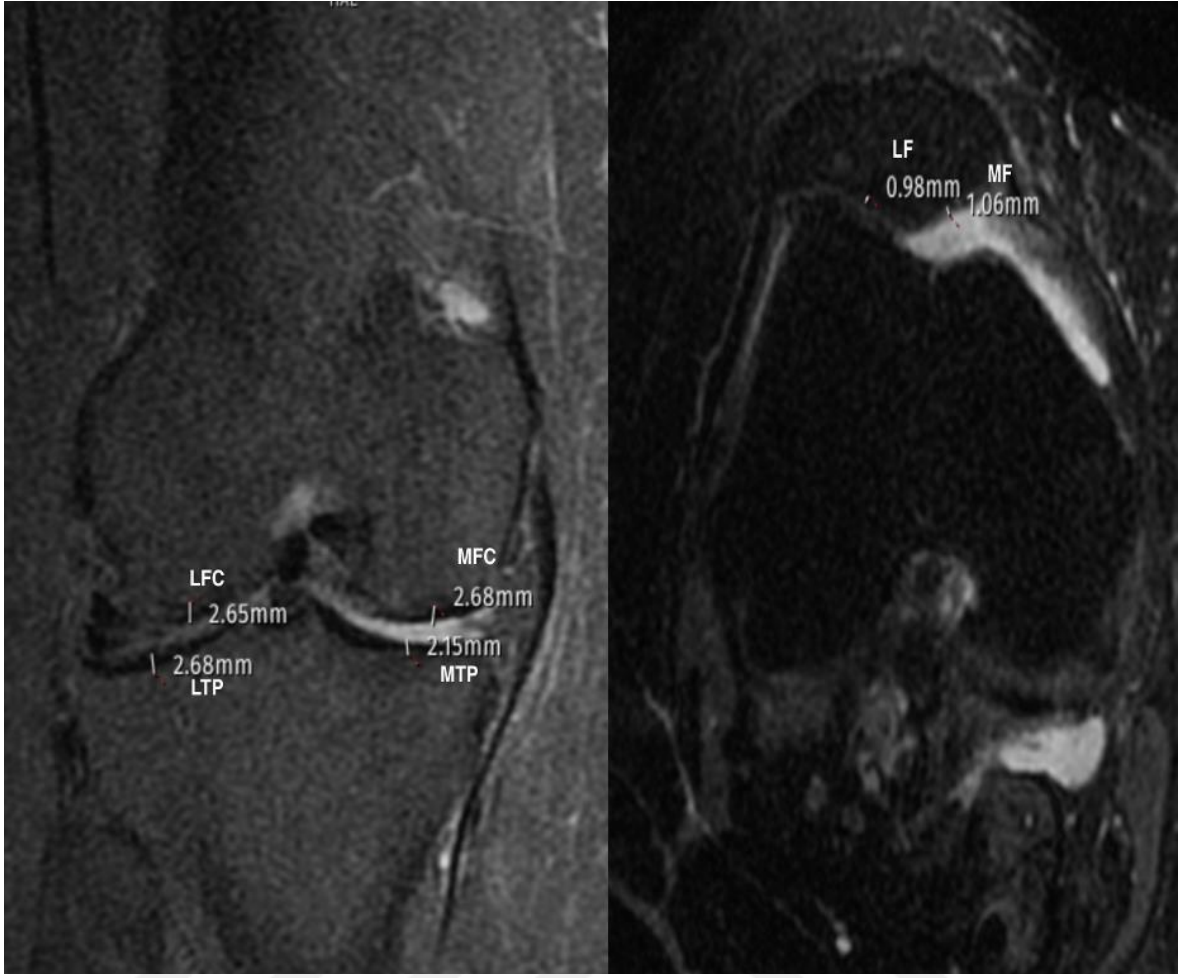
Şekil 4.2. Örnek olgu 1; işlem öncesi MR incelemesinde ölçülen kartilaj kalınlıkları.

Hastanın işleminde süperior lateral genikulat arter, süperior medial genikulat arter ve inferior lateral genikulat arterleri mikrokater yardımı ile başarılı bir şekilde selektif olarak kateterize edildi. Ardından DSA görüntüleri alındı. Patolojik kontrastlanmanın saptanması üzerine 200 mikron boyutlardaki embozen partiküllerle embolize edildikten sonra kontrol DSA görüntüleri alınmıştır. Aşağıda SLGA arterin embolizasyon öncesi ve sonrası DSA görüntüleri gösterilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Örnek olgu 1 Sağ diz; SLGA embolizasyonu. A: SLGA selektif embolizasyonun DSA görüntüsünde lateral femoral kondil çevresinde yoğun patolojik kontrastlanma izlendi. B: SLGA 200 mikron embozen partiküllerle embolize edildikten sonra DSA görüntüsünde lateral femoral kondilin çevresindeki yoğun kontrastlanmanın kaybolduğu görüldü.

İşlem sonrasında femoral sheath çekilmiş olup hemostaz kontrolü yapıldıktan sonra serviste 6 saat takibi yapıldı. Hastanın takibinde komplikasyon gelişmemesi üzerine taburcu edildi ve kontrol için 6 ay sonra çağrıldı. Hastanın kontrolünde WOMAC skorlaması 42/96, VAS skoru 3/10 olarak ölçüldü. İşlem öncesine göre belirigin düşüş mevcuttu. Kontrol MRG incelemesinde ölçülen kartilaj kalınlıklarında anlamlı farklılık olmadığı izlendi (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Örnek olgu 1; işlem sonrasında MR incelemesinde ölçülen kartilaj kalınlıkları.

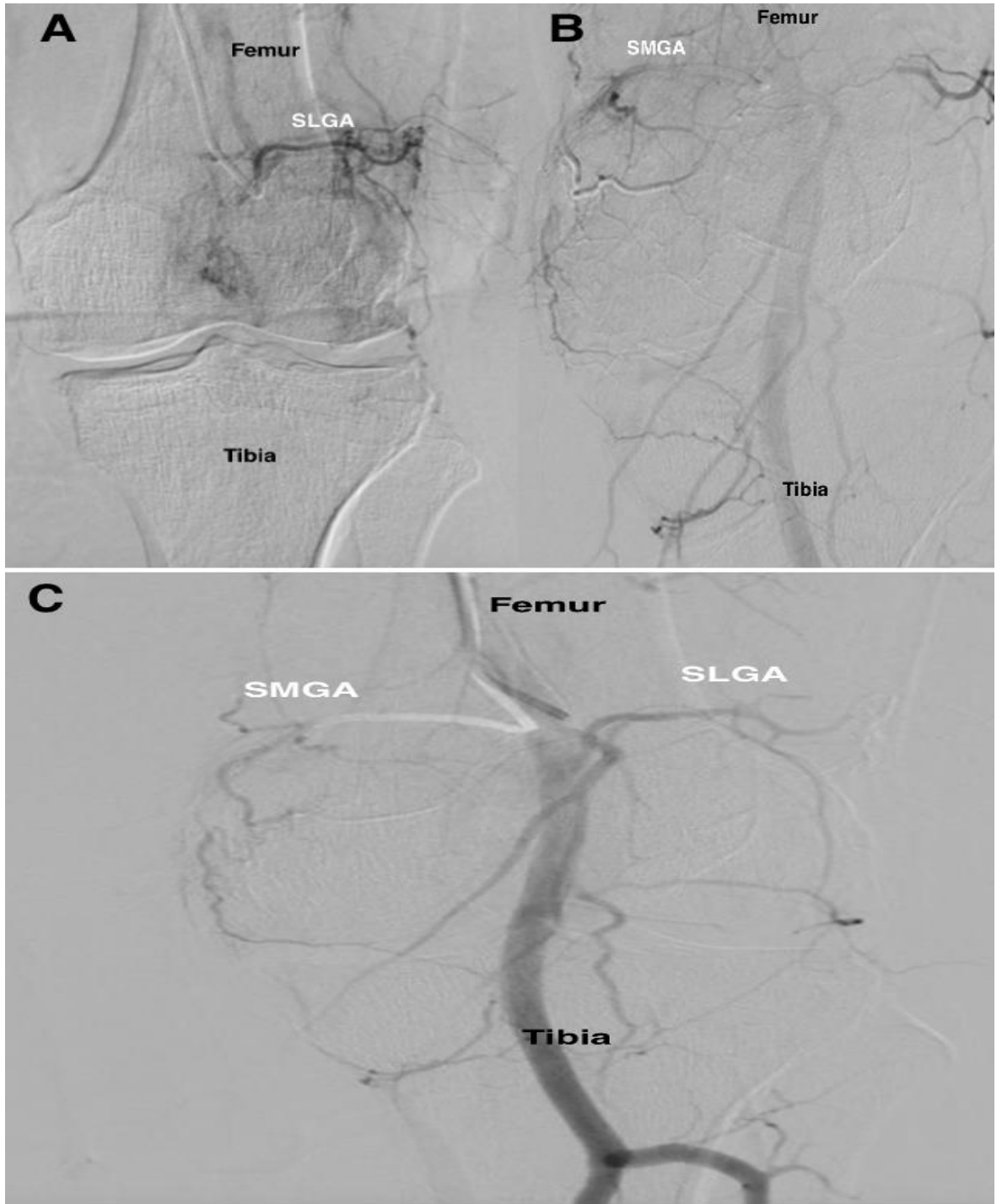
4.4.2. Olgu 2

53 yaşında kadın hasta semptomatik osteoartrit nedeni ile 4 yıldır ortopedi polikliniğinde takip edilmekteydi. Hastanın tüm non-farmakolojik ve farmakolojik tedavilere rağmen sol diz şikayetlerinin gerilemediği, 1 yıldır merdiven çıkamadığı ve tedaviye yanıt vermediği görüldü. Hastanın yaşı nedeni ile total diz replasmanının erken olduğu söylendi. Ameliyat öncesi semptomlara yönelik alternatif bir tedavi açısından ortopedi kliniği tarafından girişimsel radyoloji ünitesine danışıldı. Klinik olarak değerlendirildiğinde hastanın WOMAC skorlaması 52/96, VAS skoru 8/10 olarak ölçüldü. Hastanın sistemde mevcut olan diz grafisi bulguları değerlendirilerek Kellgren-Lawrance Skalası belirtildi (Şekil 4.5). Ayrıca hastanın diz MR incelemesi değerlendirildi ve kartilaj kalınlıkları ölçüldü. Hastanın MR görüntüsünde belirgin sinovit ve belirgin osteoartrit ile uyumlu bulgular izlendi.



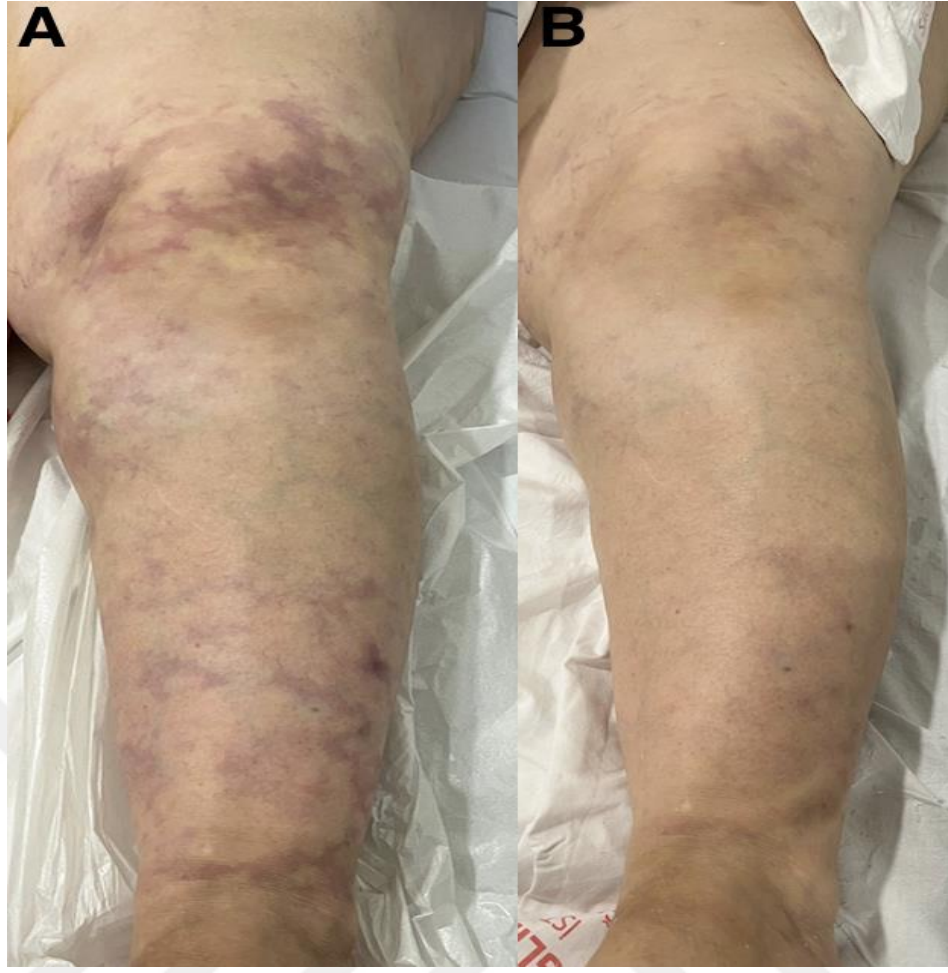
Şekil 4.5. Örnek olgu 2; sol dizde KL skalasına göre evre 3 ile uyumlu bulgular.

Hastanın işleminde süperior lateral genikulat arter ve süperior medial genikulat arterler selektif olarak kataterize edildi ve DSA görüntüsü alındı. Patolojik kontrastlanmanın tespit edilmesi üzerine embolizasyon işlemi 200 ve 400 mikron boyutlardaki partiküllerle yapıldı (Şekil 4.6).



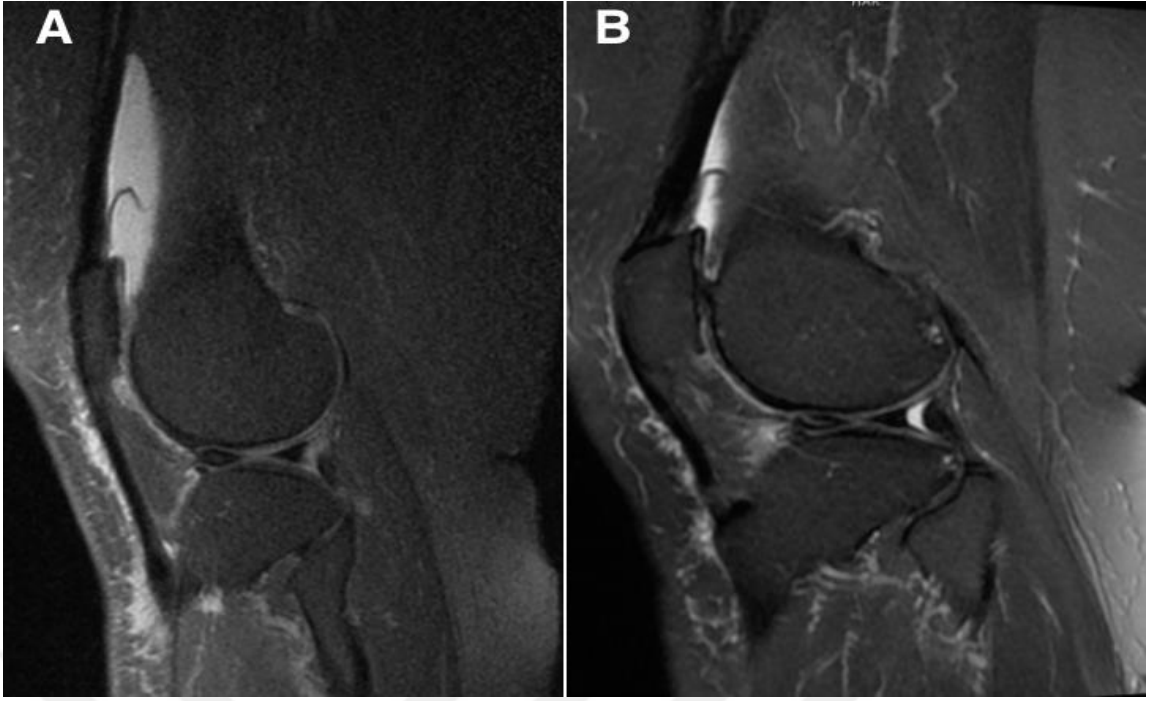
Şekil 4.6. Örnek olgu 2; SLGA ve SMGA selektif embolizasyonu. A-B: SLGA ve SMGA selektif kateterizasyonun DSA görüntüsünde patolojik hipervaskülerite izlendi. C: Embolizasyon sonrasında SLGA ve SMGA’da patolojik kontrastlanmanın azaldığı görüldü.

Hasta işlem sonrasında serviste takip edildi. Takip sırasında işlemden 1 saat sonra diz ve üst bacak bölgesinde cilt renk değişikliklerinin oluşması üzerine buz uygulaması ve 8 mg deksametazon intramusküler yol ile verildi. Hastanın işlemden bir gün sonraki takibinde cilt renk değişikliklerinin belirgin azalma görülmesi üzerine taburcu edildi ve 4 ay sonra kontrole çağırıldı (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. İşlem sonrası gelişen cilt renk değişikliği. A: İşlemden 1 saat sonra sol diz ve sol bacak bölgesindeki cilt renk değişiklikleri izlendi. B: Hastaya buz uygulanması ve 8 mg dexametazon yapıldıktan 24 saat sonra cilt renk değişikliklerinin belirgin azaldığı görüldü.

Hastanın 4 ay sonraki WOMAC skorlaması 22/96, VAS skoru 2/10 olarak ölçüldü. Hastanın 4 ay sonraki MR kontrol görüntüsünde kartilaj kalınlığı ölçüldü ve anlamlı farklılık saptanmadı. Ancak hastanın yeni MR görüntüsünde sinovitin belirgin azaldığı izlendi (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Örnek olgu 2; A. işlem öncesi belirgin sinovit bulguları ve prepatellar ödem. B. işlem sonrası sinovit bulgularında ve ödemde belirgin azalma.

5. TARTIŞMA

Osteoartrit (OA) bilindiği gibi kronik dejeneratif değişikliklerle giden bir hastalıktır. Diz eklemi vücudun en sık etkilenen eklemdir. Gonartroz insidansı, ortalama yaşam süresinin artışı, obezite oranı ve sportif yaralanmalardaki artış ile birlikte son zamanlarda belirgin olarak artmıştır. Diz osteoartriti için yaş, obezite, ağırlık taşımak ve ağır sporlar en önemli risk faktörleridir. Klinik olarak hastalar eklem ağrıları, eklem sertliği, eklem krepitasyonu şikâyeti ile başvurmaktadır. Eklem ağrıları nedeni ile hareket azalması oluşmaktadır. Uzun dönemde hareketsizlik kas güçsüzlüğüne neden olmaktadır. Buna bağlı olarak daha fazla dejeneratif değişikliğe ve hastalığın ilerlemesine neden olur. Dolayısıyla diz osteoartriti tedavisinde amaç ağrıyı ve sertliği azaltarak hem hastalarda kas güçsüzlüğü oluşumunu engellemek hem de yaşam kalitesini arttırmaktır. OA tedavisinde öncelikle non-farmakolojik yöntemler ile başlanır. Non-farmakolojik yöntemler osteoartrite neden olabilecek ya da osteoartritin ilerlemesine neden olabilecek durumları göz önünde bulundurarak bunların düzeltilmeye çalışılmasıdır. Bu yöntemler arasında hastaya hastalık hakkında eğitim vermek, kilo verilmek, uygun egzersiz yapmak, fizyoterapi ve yardımcı fiziksel ekipmanların kullanılması sayılabilir. Yeterince etki etmeyen durumlarda ya da bazen doğrudan farmakolojik tedavi ek olarak verilebilmektedir. Genel olarak oral analjezik parasetamol ile başlanır ve etkisi değerlendirilir. Bazen direk NSAİİ ile başlanabilir. Ancak çoğu durumda ve kılavuzlarda NSAİİ'ler, parasetamola cevabı az olan hastalarda parasetamola ek olarak önerilmektedir. NSAİİ'lerin oral ve lokal olarak kullanımı mevcuttur. Bunlara rağmen hastanın şikâyeti devam ediyorsa lokal minimal invaziv yaklaşımlar denenebilir. Eklem içerisine steroid enjeksiyonu ve PRP yapılması gibi yöntemler kullanılmaktadır. Her şeye rağmen hastanın şikayetleri devam ediyorsa ve hala yaşam kalitesi düzeltilememiş ise son seçenek olarak total diz protez ameliyatı yapılabilir.

Son yıllarda oldukça yaygınlaşmaya başlayan tüm nonfarmakolojik, farmakolojik ve lokal minimal invaziv yöntemlere rağmen fayda görmeyen hastalar için geliştirilen yeni yöntem genikulat arter embolizasyonudur. Genikulat arter embolizasyonu ilk başta diz hemartrozu için yapılmaktaydı. Ayrıca kas-iskelet sisteminin diğer hastalıkları olan tendinopati ve kapsülit gibi durumlarda transarterial embolizasyon denenmiştir. Okuno ve arkadaşlarının 2013-2015 yıllarında yürüttükleri bir çalışmada tendinopati ve kapsülit için

transarterial embolizasyon uygulanan 7 hastada embolizan maddeye ek olarak İmipenem ve Cilastatin antibiyotik karışımı kullanılmışlardır. Bu ilaçların partikül boyutu 10-70 µm büyüklüktedir. Okuno'nun çalışmasında hastaların ağrı skorlama sistemi VAS skoru kullanarak değerlendirmiştir. Hastaların VAS skorlarında anlamlı düşüş gözlenmiştir. O dönemlerde diz OA patofizyolojisinde rol oynayan neoanjyogenezis, sinoviyal enflamasyon ve kartilaj yıkımının rolü daha iyi anlaşılmaya başlanmıştır. Okuno ve arkadaşları 2017'de OA' da genikulat arter embolizasyonunun orta ve uzun dönem de klinik etkisini ortaya koymuştur [55]. İlgili çalışmada teknik başarı 100% olarak verilmiştir. Teknik başarı en az bir genikulat arterin selektif olarak kateterize edilebilmesi şeklinde tanımlanmıştır. Klinik başarısı ise ağrı değerlendirme skorlarında düşüş olarak tarif edilmiştir.

WOMAC skorlamalarında 6. ayda ortalama düşüş 3.7 ± 1.8 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise teknik başarı 100% olarak bulunmuştur. 22 diz 17 hastada her işlemde en az bir arter selektif olarak kateterize ve embolize edilmiştir. Klinik başarı olarak 3-6. ayda ortalama WOMAC skorlarında anlamlı düşüş saptanmıştır. Okuno ve arkadaşları diz MR değerlendirilmesinde işlemden 2 yıl sonra WORM (Whole Organ Magnetic Resonance Imaging Scoring) sistemi kullanmışlardır. 35 diz, 22 hasta WORM skorlarında kartilaj sinyali, menisküsler, kemikte yıpranma, ligamentler, kas atrofisi, kemik iliği, osteofitler ve kemik kistlerinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak sinovit ve eklem efüzyonlarında azalma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise işlem öncesi ve 3-6. ayda orta dönem işlem sonrası MR değerlendirmesinde kemik iliği ve kartilaj kalınlığına bakılmıştır. Kartilaj kalınlığında işlem öncesi ve sonrası anlamlı farklılık izlenmemiştir. Ancak kemik iliği değerlendirmesinde Okuno'dan farklı olarak 6 dizde işlem sonrasında osteonekroz saptanmıştır. Saptanan osteonekrozun kullanılan partikül boyutu ile ilişkisi görülmemiştir. Ayrıca osteonekroz gelişen hastalar, gelişmeyen hastalar ile kıyaslandığında osteonekrouzn ağrı skorlarına belirgin etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Okuno ve arkadaşları çalışmalarında işlem komplikasyonu olarak giriş yeri hematomu 72 işlemin 12'sinde bildirmiştir. Embolizasyon sonrası cilt renk değişikliği ise 4 vakada gözlenmiştir. Ancak kullanılan embolizan ajan ile ilişkisinden bahsedilmemiştir. Bizim çalışmamızda giriş yeri hematomu 22 işlemde yalnızca 1 vakada görüldü. Cilt renk değişikliği ise 4 hastada olup tamamı 200 mikron partikül kullanılarak embolizasyon yapılan hastalarda görülmüştür. 400 mikron partikül ile embolize edilen hastalarda bu komplikasyon izlenmemiştir.

Steve Landers ve arkadaşlarının 2020'de yayınladığı çalışmada cilt renk değişiklikleri 10 hastanın hiçbirinde saptanmamıştır. Bunun nedeni işlem sırasında diz bölgesine buz uygulamasına bağlanmıştır. Buz uygulamanın amacı cilt ve çok yüzeysel

arterlerde vazokonstriksiyon yaratılarak embolizan ajanların geçişine izin verilmemesidir [56]. Okuno çalışmasında ve bizim çalışmamızda bu teknik uygulanmamıştır. Landers'in çalışmasında polivinil ajanlar ve imipinem-cilastatin karışımı embolizan madde olarak kullanmıştır. Bizim çalışmamızda ise 200 ve 400 mikrom embolizan mikroküreler kullanılmıştır.

Kullanılan farklı özellikte embolizan ajanlar ile klinik sonuçlar arasında ilişki olduğu düşünülmektedir. Okuno ve Landers çalışmalarında klinik değerlendirilmelerde sağlanan fayda farklı bulunmuştur. Ancak bu klinik etkiyi etkileyen başka faktörler de vardır. Bunların arasında hastaların ortalama yaşı ve hastaların kilo durumu en önemli faktörler olarak sayılabilir. Bizim çalışmamızda klinik fayda sağlanamayan hasta sayısı üçtür.

Okuno ve arkadaşlarının çalışmasında klinik başarı %80'e yakın bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da %85'e yakın oranla fayda izlenmiş olup sonuçlarımız benzerdir. Ancak Landers çalışmasında bu oran %60 olarak bulunmuştur. Bu durum çalışmalarında az sayıda hasta bulunması ve farklı hasta profiline bağlı olabilir. Landers çalışmasına dahil edilen 10 hastanın 6'sının obez olduğu bildirilmiştir. Bu oran diğer çalışmalarla ve bizim çalışmamız ile kıyaslandığında oldukça yüksektir.

Bu ilk Asya çalışmalarında GAE'nin başarılı sonuçlar vermesi üzerine, Bagla ve arkadaşları daha obez bir ABD popülasyonunda GAE'nin etkinliğini değerlendiren pilot bir çalışma gerçekleştirdiler. 20 vakada, 6 aylık takipte ağrı ve disabilitede diğer çalışmalara benzer şekilde önemli iyileşme gözlenmiştir [57].

Literatürdeki diğer çalışmalara bakıldığında yaş ortalaması bizim çalışmamız ile benzerdir. Okuno ve Bagla'nın çalışmalarında bizim çalışmamız ile aynı şekilde WOMAC skorlama sistemi kullanılarak işlemin klinik başarısı ölçülmüştür. Landers ve arkadaşları, KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) sistemi kullanmıştır. Little ve arkadaşları ise sadece VAS skorlama sistemini kullanmışlardır. Okuno ve arkadaşları, çalışmalarına hafif ve orta derece semptomatik osteoartrit hastalarını dahil etmişlerdir. Bu nedenle işlem öncesi WOMAC skorlamaları diğer çalışmalar ile kıyaslandığında düşük bulunmuştur (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Diz osteoartritinde GAE hakkında yayınlanmış çalışmalar ile bizim çalışmamızın kıyaslanması.

Çalışma	Diz (n)	Yaş	K/E	VAS	WOMAC (işlem öncesi)	Embolik Ajan
Okuno 2017	72	64.4	49/23	7.2	42.5	IPM/CS, Embozen
Bagla 2020	20	59.4	11/9	7.6	61	Embozen
Lee 2019	45	67.1	54/17	5.6	NA	IPM/CS
Landers 2020	10	62.2	4/4	NA	NA	PVA, Embozen
Little 2021	38	60	20/18	6	NA	Embosfer
Bizim çalışmamız	22	60.2	16/1	7.5	63.7	Embozen

Bagla ve arkadaşlarının çalışmasında embolik ajan olarak bizim çalışmamızda olduğu gibi sadece embozen mikrosferler kullanılmıştır. WOMAC skorlarında bizim çalışmamıza benzer şekilde 6 aylık takipte önemli düşüş saptanmıştır. Cilt renk değişikliği ise 20 vakanın 13'ünde saptanmıştır. Bu sayı %65 oran ile yüksek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bizim çalışmada ise 22 dizden 4'ünde cilt renk değişikliği saptanmıştır. Bizim çalışmamızdaki cilt renk değişikliği oranı diğer çalışmalar ile kıyaslandığında ikinci en yüksek orandır.

Bagla ve arkadaşları ile bizim çalışmamızın en önemli ortak noktası kullanılan embolik ajandır. Bizim çalışmamız ile Bagla ve arkadaşlarının vakalarında embolik ajan olarak sadece embozen mikrosferler kullanılmıştır.

Embozen mikrosferelerin, diğer embolik ajanlar ve özellikle Embosfere mikrosferlerden en önemli farkı in-vivo deformasyona uğramasıdır. Oluşan partikül deformasyonu partiküllerin daha distal dallara ulaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle partiküllerin genikulat arterlerin kutanöz dallarına ulaşması sonucu hedef dışı embolizasyon oluşmakta ve cilt renk değişikliği olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 5.2).

Tablo 5.2. Çalışmalarda oluşan erken komplikasyonlar.

Çalışma	Giriş yeri hematomu	Cilt renk değişikliği	Sistemik Komplikasyonlar	Embolik Ajan
Okuno 2017	72/12	72/12	0	IPM/CS, Embozen
Bagla 2020	20/1	20/13	20/2	Embozen
Lee 2019	45/5	45/3	45/1	IPM/CS
Landers 2020	10/1	0	0	PVA, Embozen
Little 2021	38/1	38/4	0	Embosfer
Bizim çalışma	22/1	22/4	0	Embozen

Lee ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hastaları hafif, orta ve şiddetli OA alt gruplarına ayırmıştır. Her ne kadar GAE hafif ile orta grupta etkili olsa da, çalışma sonunda şiddetli gruptaki 12 hastadan yalnızca 3'ünde total diz replasmanı gerektiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise 8 hasta şiddetli osteoartrit bulguları vardı. Sekiz hastadan beşinde WOMAC skorlamalarında anlamlı düşüş saptanırken iki hastada WOMAC skorlamasında hafif düşüş saptanmış ve yalnızca bir hasta 7 ay sonra total diz replasmanı ameliyatı olmuştur.

Neoanjiogenezin, OA patofizyolojisinde önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Ancak bu mekanizmayı tam olarak açıklayacak kanıt yoktur. Bununla birlikte hem literatürde hem de bizim çalışmamızda işleme alınan hastaların hemen hemen hepsinde neoanjiogenez görülmüştür.

Çalışmamızda WOMAC skoru yüksek olan yani dolaylı olarak inflamasyonun fazla olduğu düşünülen hastalarda, neoanjiogenez daha fazla saptanmıştır. Bu nedenle daha fazla arterde embolizasyon işlemine ihtiyaç duyulmuştur. Literatürde konu ile ilgili yayınlanmış makalelerde kartilaj kalınlığı ve işlem sırasında embolize edilmesi gereken arter sayısına bakılmamış olup çalışmamız bu konuda ilk olmuştur.

6. SONUÇLAR

Semptomatik osteoartritte genikulat arter embolizasyonunun klinik etkisi literatür ile benzer şekilde bizim çalışmamızda da gösterilmiştir. Hastaların %85'inde ağrı skorlamasında işlem sonrası 3-6. ay değerlendirilmesinde en az %30'dan fazla düşüş saptandığı gösterilmiştir. Çalışmamızda MRG bulgularında özellikle kartilaj kalınlığında işlem öncesi ile sonrası anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Genikulat arter embolizasyonu semptomatik osteoartritte ve özellikle total diz protez ameliyatı için uygun olmayan veya cerrahi istemeyen hastalar için güvenli ve etkin bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Michael JW, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int*. 2010 Mar;107(9):152-62. doi: 10.3238/arztebl.2010.0152. Epub 2010 Mar 5. Erratum in: *Dtsch Arztebl Int*. 2010 Apr;107(16):294. PMID: 20305774; PMCID: PMC2841860.
2. Netter, Frank H. (2014). *Atlas of human anatomy* (6th). Philadelphia,
3. Gray, H. (2013). *Grays Anatomy*. Arcturus Publishing.
4. Paulsen, Friedrich [editor], Waschke, Jens [editor]. (2017). *Sobotta Atlas of Human Anatomy: Internal Organs, 15th Edition* (15th Ed.). Munchen: Elsevier.
5. Petersen W, Tillmann B. Anatomie und Funktion des vorderen Kreuzbandes [Anatomy and function of the anterior cruciate ligament]. *Orthopade*. 2002 Aug;31(8):710-8. German. doi: 10.1007/s00132-002-0330-0. PMID: 12426749.
6. Callese TE, Cusumano L, Redwood KD, Genshaft S, Plotnik A, Stewart J, Padia SA. Classification of Genicular Artery Anatomic Variants Using Intraoperative Cone-Beam Computed Tomography. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2023 May;46(5):628-634. doi: 10.1007/s00270-023-03411-3. Epub 2023 Mar 22. PMID: 36949185; PMCID: PMC10156764.
7. Sharma L, Pai Y: The relationship between impaired proprioception and osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 1997, 9(3):253-258
8. Sharma L, Pai YC. Impaired proprioception and osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 1997 May;9(3):253-8. doi: 10.1097/00002281-199705000-00013. PMID: 9204262.
9. Gullahorn L, Lippiello L, Karpman R. Smoking and osteoarthritis: differential effect of nicotine on human chondrocyte glycosaminoglycan and collagen synthesis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005 Oct;13(10):942-3. doi: 10.1016/j.joca.2005.03.001. PMID: 15908236.
10. Chatra PS. Bursae around the knee joints. *Indian J Radiol Imaging*. 2012 Jan;22(1):27-30. doi: 10.4103/0971-3026.95400. PMID: 22623812; PMCID: PMC3354353.
11. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2011 Jun;19(2):82-92. doi: 10.1097/JSA.0b013e318210c0aa. PMID: 21540705.
12. Mobasheri A, Batt M. An update on the pathophysiology of osteoarthritis. *Ann Phys Rehabil Med* 2016;59:333-9
13. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Anderson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Ann Intern Med* 1992;116:535-9.
14. Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care and Res (Hoboken)* 2012;64:465-74.
15. Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care and Res (Hoboken)* 2012;64:465-74.
16. Paulsen, Friedrich [editor], Waschke, Jens [editor]. (2017). *Sobotta Atlas of Human Anatomy: Internal Organs, 15th Edition* (15th Ed.). Munchen: Elsevier.
17. Gupta KB, Duryea J, Weissman BN. Radiographic evaluation of osteoarthritis. *Radiol Clin North Am*. 2004 Jan;42(1):11-41, v. doi: 10.1016/S0033-8389(03)00169-6. PMID: 15049521.

18. Braun HJ, Gold GE. Diagnosis of osteoarthritis: imaging. *Bone*. 2012 Aug;51(2):278-88. doi: 10.1016/j.bone.2011.11.019. Epub 2011 Dec 3. PMID: 22155587; PMCID: PMC3306456.
19. Felson DT, Niu J, Guermazi A, Roemer F, Aliabadi P, Clancy M, Torner J, Lewis CE, Nevitt MC. Correlation of the development of knee pain with enlarging bone marrow lesions on magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum*. 2007 Sep;56(9):2986-92. doi: 10.1002/art.22851. PMID: 17763427.
20. Amin S, LaValley MP, Guermazi A, Grigoryan M, Hunter DJ, Clancy M, Niu J, Gale DR, Felson DT. The relationship between cartilage loss on magnetic resonance imaging and radiographic progression in men and women with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2005; 52:3152-9.
21. Taljanovic MS, Graham AR, Benjamin JB, Gmitro AF, Krupinski EA, Schwartz SA, Hunter TB, Resnick DL. Bone marrow edema pattern in advanced hip osteoarthritis: quantitative assessment with magnetic resonance imaging and correlation with clinical examination, radiographic findings, and histopathology. *Skeletal Radiol*. 2008; 37:423-31.
22. Felson DT, McLaughlin S, Goggins J, LaValley MP, Gale ME, Totterman S, Li W, Hill C, Gale D. Bone marrow edema and its relation to progression of knee osteoarthritis. *Ann Intern Med*. 2003; 139:330-6.
23. Hunter DJ, Zhang Y, Niu J, Goggins J, Amin S, LaValley MP, Guermazi A, Genant H, Gale D, Felson DT. Increase in bone marrow lesions associated with cartilage loss: a longitudinal magnetic resonance imaging study of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2006; 54:1529-35.
24. Roemer FW, Guermazi A, Javaid MK, Lynch JA, Niu J, Zhang Y, Felson DT, Lewis CE, Torner J, Nevitt MC. Change in MRI-detected subchondral bone marrow lesions is associated with cartilage loss: the MOST Study. A longitudinal multicentre study of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2009; 68:1461-5.
25. Freund E. The pathological significance of intra-articular pressure. *Edinb Med J*. 1940; 47:192-203.
26. Landells JW. The bone cysts of osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br*. 1953; 35-B:643-9.
27. Resnick D, Niwayama G, Coutts RD. Subchondral cysts (geodes) in arthritic disorders: pathologic and radiographic appearance of the hip joint. *AJR Am J Roentgenol*. 1977; 128:799-806.
28. Rhaney K, Lamb DW. The cysts of osteoarthritis of the hip; a radiological and pathological study. *J Bone Joint Surg Br*. 1955; 37-B:663-75.
29. Crema MD, Roemer FW, Marra MD, et al. MRI-detected bone marrow edema-like lesions are strongly associated with subchondral cysts in patients with or at risk for knee osteoarthritis: the MOST study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008; 14:1033-40.
30. Carrino JA, Blum J, Parellada JA, Schweitzer ME, Morrison WB. MRI of bone marrow edema-like signal in the pathogenesis of subchondral cysts. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006; 14:1081-5.
31. Reichenbach S, Guermazi A, Niu J, Neogi T, Hunter DJ, Roemer FW, McLennan CE, Hernandez-Molina G, Felson DT. Prevalence of bone attrition on knee radiographs and MRI in a community-based cohort. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008; 16:1005-10.
32. Sidharthan S, Yau A, Almeida BA, Shea KG, Greditzer HG 4th, Jones KJ, Fabricant PD. Patterns of Articular Cartilage Thickness in Pediatric and Adolescent Knees: A Magnetic Resonance Imaging-Based Study. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2021 Feb 2;3(2):e381-e390. doi: 10.1016/j.asmr.2020.09.029. PMID: 34027446; PMCID: PMC8128992.
33. Culvenor AG, Wirth W, Maschek S, Boeth H, Diederichs G, Duda G, Eckstein F. Longitudinal change in patellofemoral cartilage thickness, cartilage T2 relaxation times, and subchondral bone plate area in adolescent vs mature athletes. *Eur J Radiol*. 2017 Jul;92:24-29. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.04.018. Epub 2017 Apr 25. PMID: 28624016.
34. Chu CR, Williams A, Tolliver D, Kwok CK, Bruno S 3rd, Irrgang JJ. Clinical optical coherence tomography of early articular cartilage degeneration in patients with degenerative meniscal tears. *Arthritis Rheum*. 62:1412-20.
35. Song Y, Greve JM, Carter DR, Koo S, Giori NJ. Articular cartilage MR imaging and thickness mapping of a loaded knee joint before and after meniscectomy. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006; 14:728-37.
36. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med*. 2007; 35:1756-69.
37. Taslakian B, Miller LE, Mabud TS, Macaulay W, Samuels J, Attur M, Alaia EF, Kijowski R, Hickey R, Sista AK. Genicular artery embolization for treatment of knee osteoarthritis pain: Systematic review

- and meta-analysis. *Osteoarthr Cartil Open*. 2023 Feb 6;5(2):100342. doi: 10.1016/j.ocarto.2023.100342. PMID: 36865988; PMCID: PMC9971280.
38. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!) *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21:16–21. doi: 10.1016/j.joca.2012.11.012.
 39. Mapp P.I., Walsh D.A. Mechanisms and targets of angiogenesis and nerve growth in osteoarthritis. *Nat. Rev. Rheumatol*. 2012;8:390–398. doi: 10.1038/nrrheum.2012.80.
 40. Walsh D.A., Bonnet C.S., Turner E.L., Wilson D., Situ M., McWilliams D.F. Angiogenesis in the synovium and at the osteochondral junction in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15:743–751. doi: 10.1016/j.joca.2007.01.020.
 41. Bohnsack M., Meier F., Walter G.F., Hurschler C., Schmolke S., Wirth C.J., et al. Distribution of substance-P nerves inside the infrapatellar fat pad and the adjacent synovial tissue: a neurohistological approach to anterior knee pain syndrome. *Arch. Orthop. Trauma. Surg*. 2005;125:592–597. doi: 10.1007/s00402-005-0796-4.
 42. Lyu S.R., Chiang J.K., Tseng C.E. Medial plica in patients with knee osteoarthritis: a histomorphological study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. 2010;18:769–776. doi: 10.1007/s00167-009-0946-2.
 43. Okuno Y., Korchi A.M., Shinjo T., Kato S., Kaneko T. Midterm clinical outcomes and MR imaging changes after transcatheter arterial embolization as a treatment for mild to moderate radiographic knee osteoarthritis resistant to conservative treatment. *J. Vasc. Intervent. Radiol*. 2017;28:995–1002.
 44. Lee SH, Hwang JH, Kim DH, et al. Clinical Outcomes of Transcatheter Arterial Embolisation for Chronic Knee Pain: Mild-to-Moderate Versus Severe Knee Osteoarthritis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2019;42(11):1530–1536.
 45. 36. Jones RK, Chapman GJ, Findlow AH, et al. A new approach to prevention of knee osteoarthritis: reducing medial load in the contralateral knee. *J Rheumatol* 2013;40(3):309–315.
 46. Casadaban LC, Mandell JC, Epelboym Y. Genicular Artery Embolization for Osteoarthritis Related Knee Pain: A Systematic Review and Qualitative Analysis of Clinical Outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(1):1–9.
 47. Shahid S, Saghir N, Cawley O, Saujani S. A Cadaveric Study of the Branching Pattern and Diameter of the Genicular Arteries: A Focus on the Middle Genicular Artery. *J Knee Surg* 2015;28(5):417–424.
 48. Casadaban LC, Mandell JC, Epelboym Y. Genicular Artery Embolization for Osteoarthritis Related Knee Pain: A Systematic Review and Qualitative Analysis of Clinical Outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(1):1–9.
 49. Taslakian B, Miller LE, Mabud TS, Macaulay W, Samuels J, Attur M, Alaia EF, Kijowski R, Hickey R, Sista AK. Genicular artery embolization for treatment of knee osteoarthritis pain: Systematic review and meta-analysis. *Osteoarthr Cartil Open*. 2023 Feb 6;5(2):100342. doi: 10.1016/j.ocarto.2023.100342. PMID: 36865988; PMCID: PMC9971280.
 50. Little MW, Gibson M, Briggs J, et al. Genicular artery embolization in patients with osteoarthritis of the Knee (GENESIS) Using Permanent Microspheres: Interim Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(6):931–94.[Published correction appears in *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(7):1153.].
 51. Woodhams R, Nishimaki H, Ogasawara G, et al. Imipenem/cilastatin sodium (IPM/CS) as an embolic agent for transcatheter arterial embolisation: a preliminary clinical study of gastrointestinal bleeding from neoplasms. *Springerplus* 2013;2(1):344.
 52. Landers S, Hely R, Page R, et al. Genicular Artery Embolization to Improve Pain and Function in Early-Stage Knee Osteoarthritis-24-Month Pilot Study Results. *J Vasc Interv Radiol* 2020;31(9):1453–1458.
 53. Luyckx EGR, Mondelaers AMP, van der Zijden T, Voormolen MHJ, Van den Bergh FRA, d'Archambeau OC. Geniculate Artery Embolization in Patients With Recurrent Hemarthrosis After Knee Arthroplasty: A Retrospective Study. *J Arthroplasty* 2020;35(2):550–556.
 54. Weidner ZD, Hamilton WG, Smirniotopoulos J, Bagla S. Recurrent Hemarthrosis Following Knee Arthroplasty Treated with Arterial Embolization. *J Arthroplasty* 2015;30(11):2004–2007.
 55. Okuno Y, Korchi AM, Shinjo T, Kato S, Kaneko T. Midterm Clinical Outcomes and MR Imaging Changes after Transcatheter Arterial Embolization as a Treatment for Mild to Moderate Radiographic

- Knee Osteoarthritis Resistant to Conservative Treatment. *J Vasc Interv Radiol*. 2017 Jul;28(7):995-1002. doi: 10.1016/j.jvir.2017.02.033. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28365171.
56. Landers S, Hely R, Page R, Maister N, Hely A, Harrison B, Gill S. Genicular Artery Embolization to Improve Pain and Function in Early-Stage Knee Osteoarthritis-24-Month Pilot Study Results. *J Vasc Interv Radiol*. 2020 Sep;31(9):1453-1458. doi: 10.1016/j.jvir.2020.05.007. PMID: 32868019.
57. Sajan A, Bagla S, Isaacson A. Musculoskeletal Interventions: A Review on Genicular Artery Embolization. *Semin Intervent Radiol*. 2021 Nov 24;38(5):511-514. doi: 10.1055/s-0041-1736529. PMID: 34853495; PMCID: PMC8612839.



EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onay Formu

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU

Tarih: 09.08.2023

SAYI: _____

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Genikulat Arter Embolizasyonu; Semptomatik Osteoartritte Radyolojik ve Klinik Etkinliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 90
	FAKS	216 565 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Ali Fırat- Doç. Dr. Umut Perçem Orhan Söylemez- Dr. Said Abumarasa			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi			
	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	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐			
	İlaç dışı klinik araştırma	☒			
	Retrospektif	☐			
	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			
	SIGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
Diğer:	☐			

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2023/0524	Tarih: 09.08.2023
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/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.	

ONER

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU

SAYI:

Tarih: 09.08.2023

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Genikulat Arter Embolizasyonu; Semptomatik Osteoartritte Radyolojik ve Klinik Etkinliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

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

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Asif Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	T.C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Sıdıka Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr Öğretim Üyesi Ergül Demirçivi	Kadın Hastalıkları ve Doğum	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Hukuk Bürosu	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Saliha Şahin	İşçi		E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Karar: ☒ Onaylandı ☐ Reddedildi

Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER
İmza:

Ek 2: Orijinallik Beyan Formu

Genikulat Arter Embolizasyonu; Semptomatik Osteoartritte radyolojik ve klinik etkiniliđi..docx

ORİJİNALLİK RAPORU

%**8**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**7**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**3**

YAYINLAR

%**4**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

%**4**

2

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

3

gcris.pau.edu.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

4

www.ozefpharma.com

İnternet Kaynağı

%**1**

5

Daniel B. Heller, Allison E. Beggin, Alexander H. Lam, Maureen P. Kohi, Michael B. Heller. "Geniculate Artery Embolization: Role in Knee Hemarthrosis and Osteoarthritis", RadioGraphics, 2021

Yayın

%**1**

6

Submitted to Istanbul Medeniyet Āniversitesi

Öğrenci Ödevi

<%**1**

7

nek.istanbul.edu.tr:4444

İnternet Kaynağı

<%**1**