

TC.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ
UYGULAMALARINDA KEMİK VE İMPLANT
ARASINDAKİ UYUMUN ARTIRILMASINA
YÖNELİK DİZ EKLEMİNİ OLUŞTURAN KEMİK
YAPILARIN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK
TANIMLANMASI**

ŞAHİKA PINAR AKYER

ANATOMİ DOKTORA TEZİ

İZMİR - 2009

TC.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ
UYGULAMALARINDA KEMİK VE İMPLANT
ARASINDAKİ UYUMUN ARTIRILMASINA
YÖNELİK DİZ EKLEMİNİ OLUŞTURAN KEMİK
YAPILARIN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK
TANIMLANMASI**

ANATOMİ DOKTORA TEZİ

ŞAHİKA PINAR AKYER

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ
DOÇ. DR. MUSTAFA GÜVENÇER

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	x
1. ÖZET.....	1
2. İNGİLİZCE ÖZET.....	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. DİZ EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİSİ.....	6
4.2. DİZ EKLEMİNİN ANATOMİSİ.....	6
4.2.1. Eklem Yüzleri.....	7
4.2.2. Menisküsler.....	10
4.2.2.1. <i>Meniscus lateralis</i>	11
4.2.2.2. <i>Meniscus medialis</i>	11
4.2.3. Eklem Bağları.....	12
4.2.3.1. Ekstrinsik Bağlar.....	13
4.2.3.1.1. <i>Lig. patellae</i>	14
4.2.3.1.2. <i>Lig. collaterale tibiale</i>	15
4.2.3.1.3. <i>Lig. collaterale fibulare</i>	15
4.2.3.1.4. <i>Lig. popliteum obliquum</i>	15
4.2.3.1.5. <i>Lig. popliteum arcuatum</i>	15
4.2.3.2. İntrensik Bağlar.....	15
4.2.3.2.1. <i>Lig. cruciatum anterius</i>	16
4.2.3.2.2. <i>Lig. cruciatum posterius</i>	16
4.2.3.2.3. <i>Lig. transversum genus</i>	16
4.2.3.2.4. <i>Lig. meniscofemorale posterius</i>	17
4.2.3.2.5. <i>Lig. meniscofemorale anterius</i>	17
4.2.4. Capsula Articularis.....	17

	Sayfa no
4.2.4.1. <i>Membrana fibrosa</i>	18
4.2.4.2. <i>Membrana Synovialis</i>	18
4.2.5. Bursalar	20
4.2.5.1. <i>Eklemin ön tarafında bulunan bursalar</i>	20
4.2.5.2. <i>Eklemin lateralinde bulunan bursalar</i>	21
4.2.5.3. <i>Eklemin medialinde bulunan bursalar</i>	21
4.2.6. Diz ekleminin kanlanması	21
4.2.6.1. <i>A. descendens genus</i>	22
4.2.6.2. <i>A. poplitea ve dalları</i>	23
4.2.6.2.1. <i>A. superior lateralis genus</i>	23
4.2.6.2.2. <i>A. superior medialis genus</i>	23
4.2.6.2.3. <i>A. media genus</i>	23
4.2.6.2.4. <i>A. inferior lateralis genus</i>	23
4.2.6.2.5. <i>A. inferior medialis genus</i>	23
4.2.6.2.6. <i>Aa. surales</i>	24
4.2.6.3. <i>A. recurrens tibialis anterior</i>	24
4.2.6.4. <i>A. circumflexa femoris lateralis r. descendens</i>	25
4.2.6.5. <i>Rete patellare</i>	25
4.2.6.6. <i>Rete articulare genus</i>	25
4.2.6.7. <i>Vena Poplitea</i>	25
4.2.7. Diz ekleminin innervasyonu	25
4.2.7.1. <i>N. femoralis'den gelen dallar</i>	25
4.2.7.2. <i>N. obturatorius'dan gelen dallar</i>	26
4.2.7.3. <i>N. tibialis'den gelen dallar</i>	26
4.2.7.4. <i>N. fibularis communis ve dalları</i>	26
4.2.8. Fossa Poplitea	26
4.2.8.1. <i>Fossa Poplitea içinde bulunan yapılar</i>	27
4.2.9. Diz eklemine hareket ettiren kaslar	27
4.2.9.1. <i>Diz ekleminde bacağı ekstansiyon yaptıran kaslar</i>	28
4.2.9.2. <i>Diz ekleminde bacağı fleksiyon yaptıran kaslar</i>	28

4.2.9.3. <i>Diz eklemi fleksiyondayken bacağa rotasyon yaptıran kaslar</i>	29
4.3. DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ	29
4.4. TOTAL DİZ PROTEZLERİ	32
4.4.1. Unikompartmantal Diz Protezleri	32
4.4.2. Bikompartmantal Diz Protezleri	32
4.4.3. Trikompartmantal Diz Protezleri	32
4.4.3.1. <i>Kısıtlayıcı (constrained) Protezler</i>	33
4.4.3.2. <i>Yarı Kısıtlayıcı (semiconstrained) Protezler</i>	33
4.4.3.3. <i>Kısıtlayıcı Olmayan (unconstrained) Protezler</i>	33
4.5. PROTEZ KOMPLİKASYONLARI	34
4.5.1. Genel komplikasyonlar	34
4.5.2. Lokal komplikasyonlar	34
4.5.2.1. <i>Yara yerine bağlı komplikasyonlar</i>	34
4.5.2.2. <i>Vaskuler komplikasyonlar</i>	34
4.5.2.3. <i>Sinir lezyonları</i>	35
4.5.2.4. <i>Protez çevresinde görülen kırıklar</i>	35
4.5.2.5. <i>Heterotopik ossifikasyon</i>	35
4.5.2.6. <i>Ekstensör mekanizma komplikasyonları</i>	35
4.5.2.7. <i>İnfeksiyon</i>	36
4.5.2.8. <i>Gevşeme</i>	36
4.5.2.9. <i>Eklem instabilitesi ve dislokasyon</i>	36
4.5.2.10. <i>Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı</i>	37
4.5.2.11. <i>Osteonekroz</i>	37
5. GEREÇ VE YÖNTEM	38
6. BULGULAR	57
6.1. Femur'un distal ucunda ölçülen parametrelerin sonuçları	57
6.1.1. <i>Femur'un medial kondilinin AP mesafesi</i>	57
6.1.2. <i>Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi</i>	57
6.1.3. <i>Femur'un interkondiler alanının AP mesafesi</i>	57

	Sayfa no
6.1.4. Femur'un distal ucunun total ML genişliği.....	57
6.1.5. Femur çentik genişliği.....	57
6.2. Tibia'nın proksimal ucunda ölçülen parametrelerin sonuçları.....	57
6.2.1. Tibia platosunun AP mesafesi.....	57
6.2.2. Tibia platosunun ML genişliği.....	57
6.2.3. Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi.....	57
6.2.4. Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği.....	57
6.2.5. Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi.....	58
6.2.6. Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği.....	58
6.2.7. Rezeksiyon sonrası Tibia platosunun AP mesafesi.....	58
6.2.8. Rezeksiyon sonrası Tibia platosunun ML genişliği.....	58
6.2.9. Rezeksiyon sonrası medial kondil AP mesafesi.....	58
6.2.10. Rezeksiyon sonrası lateral kondil AP mesafesi.....	58
6.3. Patella'nın arka yüzünde ölçülen parametrelerin sonuçları.....	58
6.3.1. Patella'nın superior-inferior yüksekliği.....	58
6.3.2. Patella'nın ML genişliği.....	58
6.3.3. Rezeksiyon sonrası Patella'nın superior-inferior yüksekliği.....	58
6.3.4. Rezeksiyon sonrası Patella'nın ML genişliği.....	58
7. TARTIŞMA	63
7.1. Femur'un medial kondilinin AP mesafesi.....	64
7.2. Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi.....	65
7.3. Femur'un interkondiler alanının AP mesafesi.....	67
7.4. Femur'un distal ucunun total ML genişliği.....	67
7.5. Femur çentik genişliği.....	70
7.6. Tibia platosunun AP mesafesi.....	72
7.7. Tibia platosunun ML genişliği.....	72
7.8. Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi.....	73
7.9. Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği.....	74
7.10. Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi.....	74
7.11. Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği.....	75

	Sayfa no
7.12. Rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi.....	76
7.13. Rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği.....	77
7.14. Rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi.....	78
7.15. Rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi.....	78
7.16. Patella'nın superior-inferior yüksekliği.....	79
7.17. Patella'nın ML genişliği.....	80
7.18. Patella'nın rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliği.....	81
7.19. Patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişliği.....	81
8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	83
9. KAYNAKLAR.....	84
EK 1: Hasta Onam Formu.....	95
EK 2: Veri Kayıt Formu.....	96

TABLO LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 1: Femur'un distal ucunda ölçülen parametreler ve tanımları.....	38
Tablo 2: Tibia'nın proksimal ucunda ölçülen parametreler ve tanımları.....	43
Tablo 3: Patella'nın arka yüzünde ölçülen parametreler ve tanımları.....	51
Tablo 4: Ölçümlerin yapıldığı kadın olguların özellikleri.....	56
Tablo 5: Ölçümlerin yapıldığı erkek olguların özellikleri.....	56
Tablo 6: Ölçülen parametrelerin tüm kadın olgulardaki değerleri.....	59
Tablo 7: Ölçülen parametrelerin tüm erkek olgulardaki değerleri.....	60
Tablo 8: Bilateral olarak ölçüm yapılan kadın olgularda parametrelerin değerleri...61	61
Tablo 9: Bilateral olarak ölçüm yapılan erkek olgularda parametrelerin değerleri...62	62
Tablo 10: Femur'un medial kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	64
Tablo 11: Femur'un lateral kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	65
Tablo 12: Femur'un interkondiler alanının AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	67
Tablo 13: Femur'un distal ucunun total ML genişliğini araştıran çalışmalar.....	68
Tablo 14: Femur'un çentik genişliğini araştıran çalışmalar.....	70
Tablo 15: Tibia Platosunun AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	72
Tablo 16: Tibia Platosunun ML genişliğini araştıran çalışmalar.....	73
Tablo 17: Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	73
Tablo 18: Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	75
Tablo 19: Tibia'nın rezeksiyondan sonraki AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	76
Tablo 20: Tibia'nın rezeksiyondan sonraki ML genişliğini araştıran çalışmalar.....	77
Tablo 21: Rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar.....	78
Tablo 22: Patella'nın superior-inferior yüksekliğini araştıran çalışmalar.....	79
Tablo 23: Patella'nın ML genişliğini araştıran çalışmalar.....	80
Tablo 24: Patella'nın rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliğini araştıran çalışmalar.....	81
Tablo 25: Patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişliğini araştıran çalışmalar.....	82

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa no
Şekil 1: Sağ tarafta diz ekleminde femur'un kondilleri ve tibia.....	7
Şekil 2: Anatomik pozisyonda sağ tarafta femur ve tibia	8
Şekil 3: Sağ tarafta diz ekleminde tibia'nın üst yüzeyi.....	9
Şekil 4: Sol tarafta diz eklemine ait patella'nın yüzleri.....	10
Şekil 5: Koronal kesitten menisküs görüntüsü	11
Şekil 6: Sol tarafta dizdeki menisküsler	12
Şekil 7: Sağ tarafta dizin ön ve yan taraflarındaki ekstrinsik bağlar	13
Şekil 8: Sağ tarafta dizin arka ve yan taraflarındaki ekstrinsik bağlar	14
Şekil 9: Sağ tarafta dizin anteriorundan intrinsik bağların görünümü	16
Şekil 10: Sağ tarafta dizin posteriorundan intrinsik bağların görünümü.....	17
Şekil 11: Eklem kapsülünün dizin ön tarafındaki yapışma yerleri	19
Şekil 12: Membrana synovialis'in tibia'nın üst yüzündeki yapışma yerleri	20
Şekil 13: Sağ tarafta diz ekleminin çevresinde bulunan bazı bursalar.....	22
Şekil 14: A. poplitea ve dalları.....	24
Şekil 15: Fossa poplitea ve içindeki yapılar.....	27
Şekil 16: Sol femur'un distal ucunda belirlenen referans noktalar ve bunlar arasında ölçülen parametreler.....	39
Şekil 17: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un medial kondilinin AP mesafesinin kumpasla ölçülmesi.....	40
Şekil 18: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un lateral kondilinin AP mesafesinin kumpasla ölçülmesi.....	40
Şekil 19: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un interkondiler bölgesinin AP mesafesinin kumpasla ölçülmesi.....	41
Şekil 20: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un distal ucunun ML genişliğinin kumpasla ölçülmesi.....	41
Şekil 21: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un çentik genişliğinin kumpasla ölçülmesi.....	42
Şekil 22: Sağ tibia'nın proksimal ucunda belirlenen referans noktalar ve bunlar arasında ölçülen parametreler.....	44

Şekil 23: Rezeke edilmiş tibia'nın proksimal ucunda belirlenen referans noktalar ve bunlar arasında ölçülen parametreler.....	45
Şekil 24: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın ön kenarı ile arka kenarı arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	46
Şekil 25: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın medial kenarının en uç noktası ile lateral kenarının en uç noktası arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	46
Şekil 26: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın medial kondilinin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	47
Şekil 27: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın medial kenarının en uç noktası ile tuberculum intercondylare mediale arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	47
Şekil 28: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın lateral kondilinin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	48
Şekil 29: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın lateral kenarının en uç noktası ile tuberculum intercondylare laterale arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	48
Şekil 30: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyinin ön kenarı ile arka kenarı arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	49
Şekil 31: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyinin medial kenarı ile lateral kenarı arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	49
Şekil 32: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan medial kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	50

Şekil 33: Total artroplastisi ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan lateral kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi.....	50
Şekil 34: Patella'nın arka yüzünde ölçülen parametreler	51
Şekil 35: Patella'nın arka yüzünde rezeksiyondan sonra ölçülen Parametreler.....	52
Şekil 36: Total artroplastisi ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait patella'nın üst ve alt kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi	52
Şekil 37: Total artroplastisi ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait patella'nın medial ve lateral kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi	53
Şekil 38: Total artroplastisi ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait patella'nın arka yüzü kesildikten sonra kalan kısmının üst ve alt kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi	53
Şekil 39: Total artroplastisi ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait patella'nın arka yüzü kesildikten sonra kalan kısmının medial ve lateral kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi	54
Şekil 40: Total diz artroplastisi ameliyatlarında takılan diz protezi örnekleri...	55
Şekil 41: Protez komponentlerinin kemiklere takıldıktan sonraki durumları....	55

Kısaltmalar:

a.: arteria

AP: antero-posterior

ark.: arkadaşları

CT: computerize tomografi yöntemi

lig.: ligamentum

m.: musculus

ML: medio-lateral

MR: manyetik rezonans görüntüleme yöntemi

n.: nervus

r.: ramus

v.: vena

cm: condylus medialis

cl: condylus lateralis

c: condylus

m: meniscus

mm: meniscus medialis

ml: meniscus lateralis

1. ÖZET

Total Diz Artroplastisi Uygulamalarında Kemik ve İmplant Arasındaki Uyumun Artırılmasına Yönelik, Diz Eklemine Oluşturan Kemik Yapıların Morfolojik ve Morfometrik Tanımlanması

Şahika Pınar Akyer

Dokuz Eylül Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İzmir

Total diz artroplastisi, günümüzde pek çok diz eklemi hastalığında temel bir tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Yerleştirilen protez komponentlerinin boyutlarının belirlenmesinde cinsiyet, ırk ve coğrafi farklılıklar önemlidir. Bu çalışmanın amacı, diz eklemine oluşturan kemik yapıların morfolojik ve morfometrik özelliklerini tanımlayarak protezle eklem arasındaki uyumun geliştirilmesine, üretim ve uygulama alanlarında katkı sağlamaktır.

Çalışmada total diz protezi artroplastisi yapılacak olan 28 kadın hastaya ait 52, 4 erkek hastaya ait 7 olmak üzere toplam 59 dizde morfometrik ölçümler yapıldı. Belirlenen parametreler, ameliyat sırasında femur distal uç, tibia proksimal uç ve patella arka yüzde, manuel metal kumpasla ölçüldü.

Parametrelerin ortalama değerleri, femur'da, medial kondil antero-posterior (AP) mesafesi 59.2 ± 5.1 mm, lateral kondil AP mesafesi 60.9 ± 4.7 mm, interkondiler AP mesafesi 36.0 ± 5.9 mm, total medio-lateral (ML) genişlik 71.4 ± 5.1 mm ve çentik genişliği 13.3 ± 2.7 mm; tibia'da, plato AP mesafesi 42.8 ± 4.4 mm, plato ML genişliği 74.5 ± 4.1 mm, medial kondil AP mesafesi 47.6 ± 4.8 mm, medial kondil ML genişliği 39.2 ± 3.4 mm, lateral kondil AP mesafesi 37.6 ± 4.4 mm, lateral kondil ML genişliği 35.7 ± 3.1 mm ve rezeksiyondan sonra ölçülen değerler, AP mesafesinde 45.2 ± 3.7 mm, ML genişliğinde 72.8 ± 3.4 mm, medial kondil AP genişliğinde 46.6 ± 4.5 mm, lateral kondil AP mesafesinde 40.7 ± 3.9 mm; patella'da, superior-inferior yüksekliği 35.6 ± 4.1 mm, ML genişliği 43.0 ± 3.8 mm, rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliği 36.2 ± 3.0 mm ve ML genişliği 41.8 ± 3.7 mm olarak bulundu.

Bu sonuçlarla diğer toplumlarda yapılan benzer çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında, çalışma grubuna ait morfometrik değerlerin batı ülkelerindeki

değerlerden daha küçük ama uzak doğu ülkelerindeki değerlerden daha büyük oldukları görüldü.

Diz eklem yapılarındaki morfometrik farklılıkların bilinmesi, protez üretimi ve cerrahi uygulaması açısından vücuda uyumu artırıcı önemli bir faktördür. Bu nedenle daha geniş populasyonlarda yapılacak morfometrik çalışmaların, protez üretimi ve cerrahi uygulamalarına önemli katkı sağlayacağı kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Total diz artroplastisi, morfometri, femur, tibia, patella

2. İNGİLİZCE ÖZET

Morphologic and Morphometric Description of the Bony Structures that Compose the Knee Joint with Prospective Effect to Increase Consistency between Implants and Bones in Total Knee Arthroplasty

Şahika Pınar Akyer

Dokuz Eylül Medicine Faculty, Department of Anatomy, İzmir

Total knee arthroplasty is used recently as basic treatment method of many knee joint diseases. The gender, the race and the geographic differences are important for determination of the dimensions of prosthesis components. The purpose of this study was to gain addition in fields of production and application of prosthesis as defining morphometric and morphologic characteristics of bony structures of knee joint.

In this study, the parameters were measured in the distal end of femur, proximal end of tibia and posterior face of patellae at the time of total knee arthroplasty. Intraoperative measurements were obtained by a manuel metal caliper at 59 knee belonging to 28 women (52 knee) and 4 men (7 knee).

The mean values of parameters in femur were 59.2±5.1 mm for anteroposterior (AP) distance of condylus medialis, 60.9±4.7mm for AP distance of condylus lateralis, 36.0±5.9 mm AP distance of intercondylar area, 71.4±5.1 mm for total mediolateral (ML) width, 13.3±2.7 mm for notch width.

The mean values of parameters in tibia were 42.8±4.4 mm for AP distance of tibial plateau, 74.5±4.1 mm for ML width of tibial plateau, 47.6±4.8 mm for AP distance of condylus medialis, 39.2±3.4 mm for ML width of condylus medialis, 37.6±4.4 mm for AP distance of condylus lateralis, 35.7±3.1 mm for ML width of condylus lateralis. The mean values that measured after resection were 45.2±3.7 mm for AP distance, 72.8±3.4 mm for ML width, 46.6±4.5 mm for AP distance of condylus medialis and 40.7±3.9 mm for AP distance of condylus lateralis.

The mean values of parameters in patella were 35.6 ± 4.1 mm for superior-inferior height, 43.0 ± 3.8 mm for ML width. The mean values that measured after resection were 36.2 ± 3.0 mm for superior-inferior height, 41.8 ± 3.7 mm for ML width.

The dimensions of knee joint in our society have smaller values and stature as compared with the Western population and have bigger values as compared with the far Eastern population. To be known the morphometric differences in the structures of knee joint is an important factor to increase the consistency between the prosthesis and the body. So we are in the opinion of the morphometric studies that made in bigger populations have important addition to productions and surgical applications of prosthesis.

Key words: Total knee arthroplasty, morphometry, femur, tibia, patella

3. GİRİŞ VE AMAÇ:

Diz eklemi vücudun en büyük eklemidir. Ayakta durma, yürüme, merdiven çıkma gibi günlük aktivitelerde fonksiyonel olarak en aktif olan eklemdir. Ayrıca koşma, zıplama, tekme atma gibi hareketlerde primer rolü üstlenerek birçok spor dalında aktif olarak çalışmaktadır. Ayrıca vücut ağırlığını taşıyor olması diz eklemının önemini daha da artırmaktadır.

Yaşlılık, kronik eklem hastalıkları veya herhangi bir travmaya bağlı olarak eklemın fonksiyonlarını yapamaması ve bu bölgede ortaya çıkan ağrı, şişlik gibi semptomlar hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Hastanın zayıflatılması, antienflamatuvar ajanların kullanılması, intraartiküler enjeksiyonlar, fizik tedaviye yönelik egzersizler ve yürümeye yardımcı cihazların kullanılması gibi konservatif tedavi seçeneklerinin sonuç vermediği durumlarda veya ileri dejeneratif bozukluklarda total diz artroplastisi önemli bir tedavi seçeneği olarak uygulanmaktadır. Total diz artroplastisinde amaç, dengeli ve fonksiyonel bir hareket açıklığı sağlamak, mevcut deformasyonu düzeltmek ve buna bağlı olarak ağrıyı gidermektir. Bu nedenle dünyada ve ülkemizde total diz artroplastisi uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Ortopedi uzmanlarının deneyimleri fazlaştıkça, toplumsal yaşam kalitesi ve yaşam süresi arttıkça, bu uygulamaların sayısının daha da artacağı ortadadır.

Total diz artroplastilerinin başarısı, cerrahın tecrübesi ve bölge anatomisinde yeterli bilgiye sahip olmasının yanı sıra artroplastilerde kullanılan protez materyallerinin vücuda uyum sağlayacak uygun boyut ve özellikte olmasına da bağlıdır.

Bu çalışmada, total diz artroplastisi uygulamalarında eklemın kalan kısmıyla protez arasındaki uyumun sağlanmasına yönelik olarak diz eklemını oluşturan kemik yapıların morfolojik ve morfometrik özelliklerini tanımlamayı, ayrıca elde ettiğimiz verileri yapılmış diğer çalışmalarla karşılaştırmayı amaçladık.

4. GENEL BİLGİLER:

4.1. DİZ EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİSİ:

İnsan embriyosunda alt ekstremite tomurcukları embriyolojik dönemin dördüncü haftasında 3. ve 5. bel omurları seviyesinde gelişmeye başlar. Bu tomurcuklar içte mezenkim hücreleri, dışta bu hücreleri saran ektodermal kılıftan oluşmaktadır. Bu mezenkim hücrelerine interzonal mezenkim adı verilir. Bu hücrelerin farklılaşması önce periferde kapsül ve ligamentleri şekillendirerek, sonra merkezde yok olup eklem boşluğunu oluşturarak ve daha sonra da boşluğun etrafında eklem yüzlerine tutunan fibröz kapsülü ve sinovyal membranı yaparak olur (1). Dıştaki ektoderm, deri ve ilişkili yapıları oluşturur. Gelişim sürecinde, ektoderm kaynaklı sinir yapıları ve mesoderm kaynaklı vasküler yapılar, gövdeden büyüyerek ekstremitte taslağının içine yerleşir. Altıncı haftanın sonunda ekstremitte taslağı içinde kemiklerin hyalin kıkırdak modelleri oluşmaya başlar. Sekizinci haftada diz eklemi, eklem boşluğu dışında erişkindeki biçim ve yapısına benzer görünüm kazanır. Sekizinci ve onuncu haftalar arasında ekstremitte tomurcuğu içinde tüm yapılar taslak olarak oluşumunu tamamlar. Onikinci haftada primer ossifikasyon merkezleri (diafiz) oluşmaya başlar. Onuncu ve onikinci haftalar arasında sinoviyal villus katlantıları, üçüncü ve dördüncü aylarda bursalar, dördüncü ve beşinci aylarda ise ekleme ait yağ yastıkçıkları farklılaşır. Otuzdördüncü ve otuzsekizinci haftalar arasında sekonder ossifikasyon merkezleri (epifiz) tibia proksimali ve femur distalinde görülmeye başlar (2).

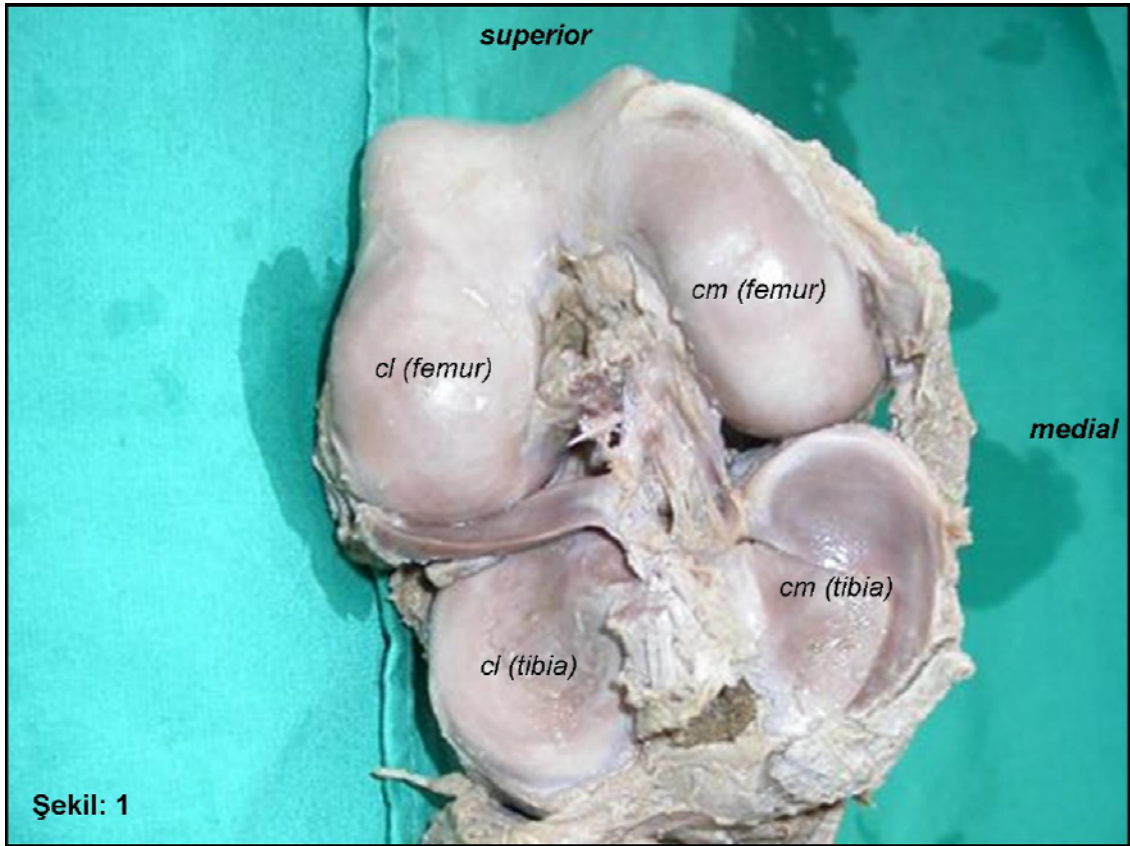
4.2. DİZ EKLEMİNİN ANATOMİSİ:

Articulatio genus, vücuttaki en büyük eklemdir. Eklem yüzlerini, femur kondilleri, tibia'nın facies articularis superior'u, önde kondillerin arasındaki facies patellaris ve patella'nın posteriorunda yer alan facies articularis oluşturur. Femur'un kondilleri ile tibia'nın platosu arasında tibiofemoral eklem, femur'un facies patellaris'i ile patella'nın facies articularis'i arasında femoropatellar eklem bulunur. Tibia ile femur kondilleri arasındaki uyumsuzluklar kıkırdak yapıdaki menisküsler ile dengelenir. Konveks eklem yüzü iki kondilli olduğu için bikondiler tip eklem grubuna benzemektedir. Ancak gerçek bikondiler eklemlerde iki ayrı eklem kapsülü vardır. Diz ekleminde ise tek eklem kapsülü vardır. Eklem hareketi ginglimus türü eklemlerin

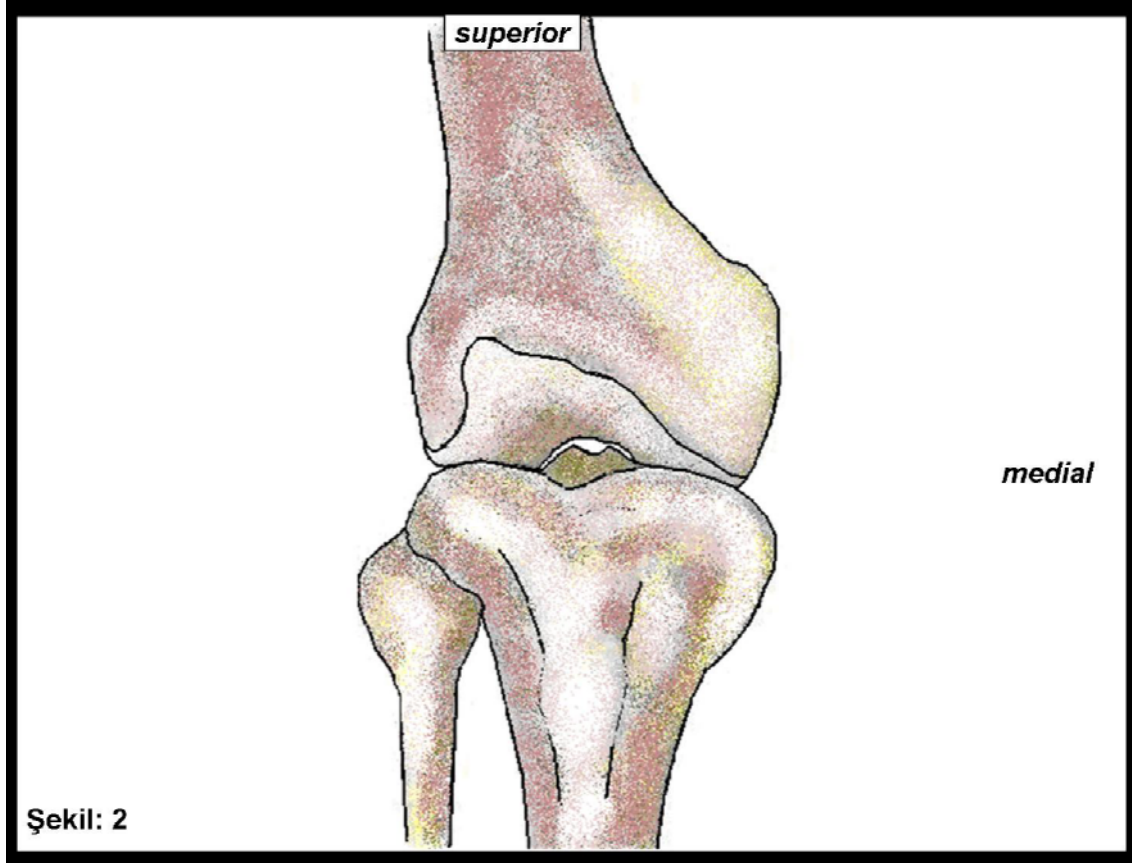
hareketine benzer. Ayrıca diz eklemi en az 30°lik bir fleksiyondan sonra 40°lik dışa rotasyon ve 10°lik içe rotasyon yapabilmektedir. Bu yüzden eklem tipi için rotasyona da olanak veren ginglymus türünden bir eklemdir denilebilir (3, 4, 5).

4.2.1. Eklem Yüzleri:

Diz eklemine konveks eklem yüzünü oluşturan condylus femorisler hem sagittal hem de transvers yönde konvekstir (Şekil 1). Kondillerin yan taraftan profillerine bakıldığında arka tarafın daha konveks olduğu görülür. Femur'a distalden bakıldığında arka tarafta fossa intercondylaris ile birbirinden ayrılmış olan iki kondil görünür. Bu kondillerin ön tarafında üst ve ortasında facies patellaris yer alır. Facies patellaris'te yukarıdan aşağıya doğru uzanan bir oluk, eklem yüzünü ikiye ayırır. Bunlardan dış taraftaki eklem yüzü daha geniştir ve buraya patella'nın geniş olan eklem yüzü oturur. Femur'un iç kondili dış kondiline oranla daha distale doğru uzamıştır. Bu durum normal pozisyonda femur'un distal ucu ile tibia'nın proksimal ucunun birbirine temas etmelerini sağlar (Şekil 2).



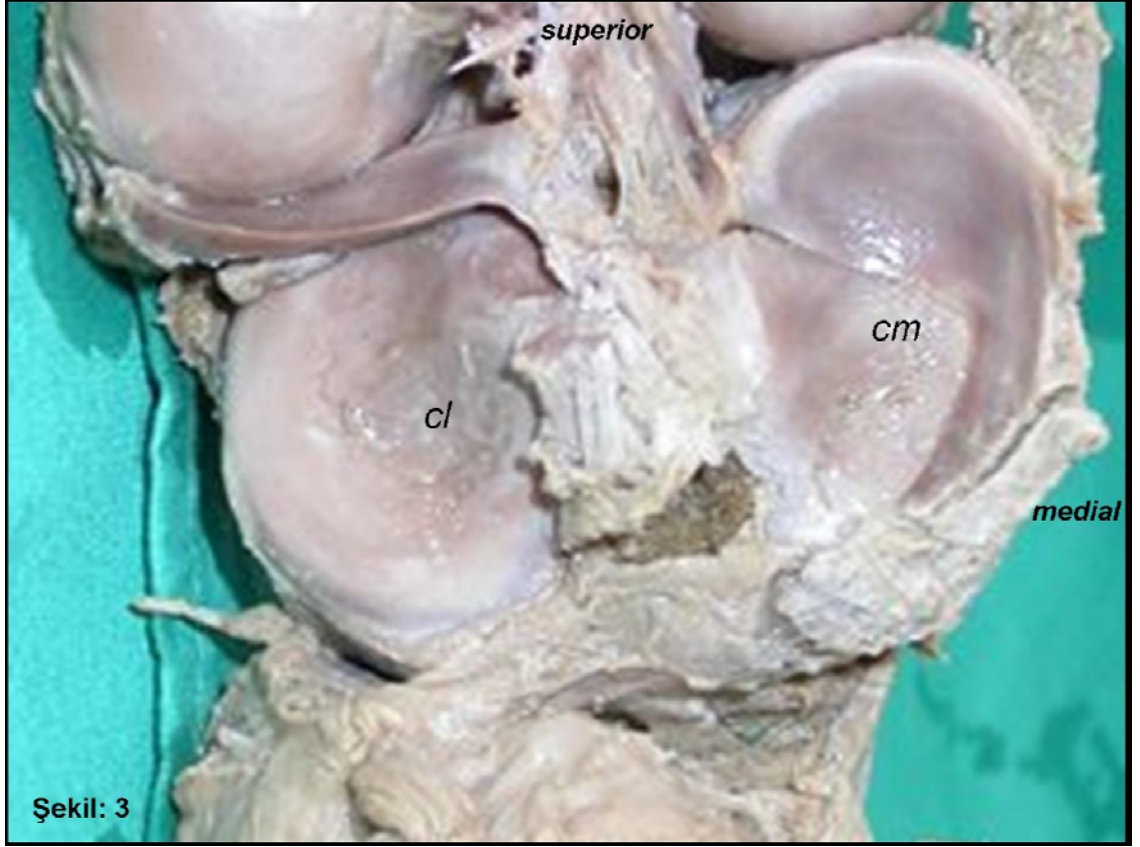
Şekil 1: Sağ tarafta diz eklemine femur ve tibia'nın kondilleri (cm: condylus medialis, cl: condylus lateralis)



Şekil 2: Anatomik pozisyonda sağ tarafta femur ve tibia

Diz ekleminin konkav eklem yüzünü, tibia kondilleri üzerindeki eklem yüzleri olan *facies articularis superior* oluşturur. Lateraldeki eklem yüzü daha küçük ve yuvarlaktır. Medialdeki eklem yüzü ise daha geniş ve uzun ekseni sagittal yönde olmak üzere ovaldir. Bu eklem yüzleri hafif çukurdur (**şekil 3**). Birbirlerine komşu olan kısımlarda biraz yükselerek *tuberculum intercondylare mediale* ve *tuberculum intercondylare laterale*'yi oluştururlar.

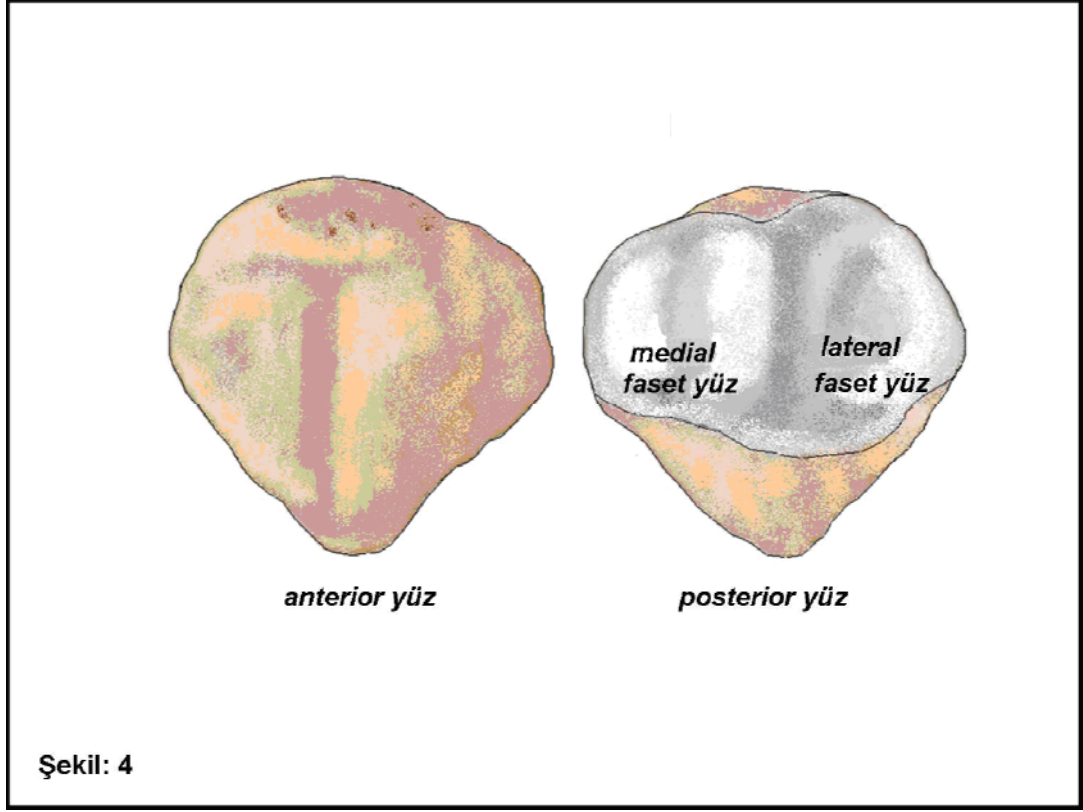
Femur kondillerinin konvekslik derecelerinin, tibia kondillerinin konkavlık derecelerine uymaması nedeniyle her iki kemiğin eklem yüzleri birbirlerine her yerde temas etmez. Temas alanı medial yüzde 3.5- 4.5 cm², lateral yüzde ise 2- 3 cm² dir. Temas yüzeyleri dışında kalan boşluğu meniskuslar doldurur (**3, 6**).



Şekil 3: Sağ taraf diz ekleminde tibia'nın üst yüzeyi (**cm:** condylus medialis, **cl:** condylus lateralis)

Patella, insan vücudunda bulunan en büyük sesamoid kemiktir. Diz ekleminin ön kısmında, musculus (m.) quadriceps femoris'in tendonunun arkasında tendona gömülü olarak durmaktadır. Arka yüzünün üst kısmı düz ve oval yapıda, artikuler kısmı ise ortada bulunan vertikal düz bir hat tarafından oluşturulmuş iki faset eklem yüzünden ibarettir. Vertikal hat femur'un patellar yüzeyindeki oluğa oturur. Faset yüzler de femur'un patellar yüzeyindeki çıkıntılarla eşleşir. Lateraldeki faset yüz daha geniş ve daha derindir (**şekil 4**) (7).

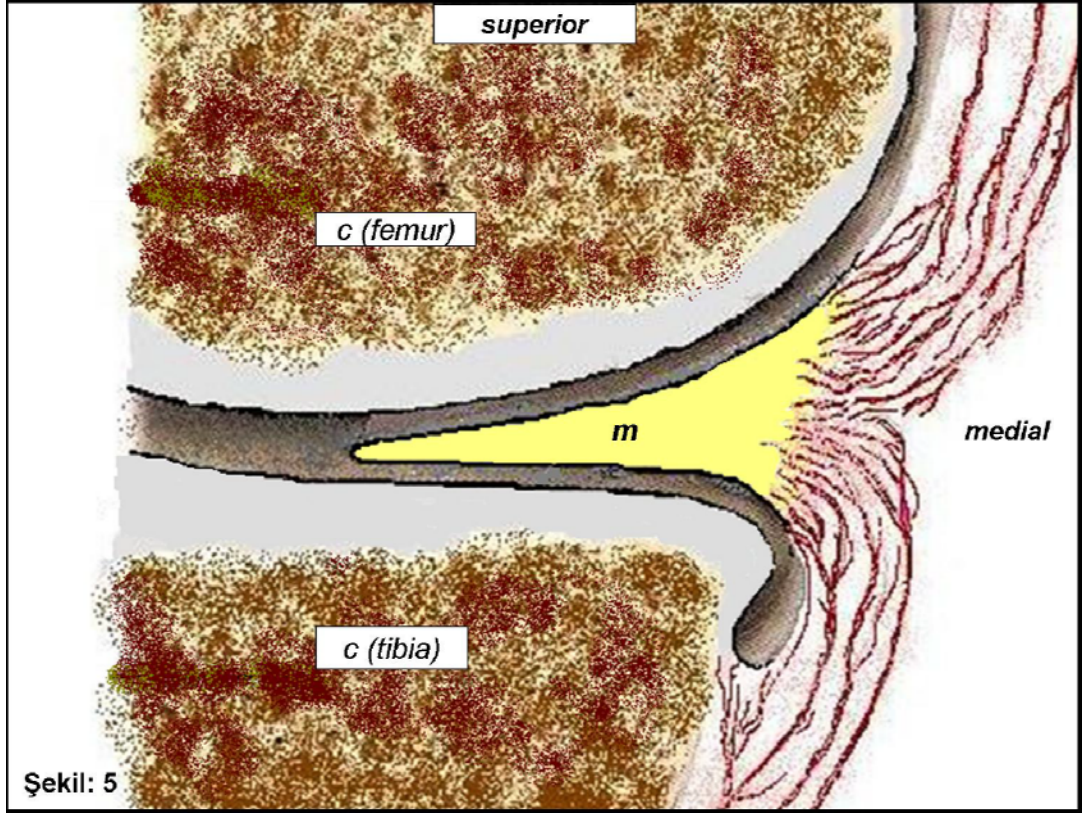
Eklem yüzlerinin hepsi hyalin kıkırdak ile kaplanmıştır (5).



Şekil 4: Sol tarafta diz eklemine ait patella'nın yüzleri

4.2.2. Menisküsler:

Menisküsler, yarım ay şeklinde, fibröz kıkırdaktan yapılmış, iki adet oluşumdur. Dış kenarları kalın ve konvekstir ve eklem kapsülüne yapışmıştır. Kapsülden gelen kılcal damarlar içerirler. İçe doğru inceliyorlar ve iç kısımlarında damar yoktur (**şekil 5**). İç kenarları serbest ve konkavdır. Üst yüzleri konkav olup buralara femur'un kondilleri oturur. Alt yüzleri ise düzdür ve tibia kondillerinin eklem yüzlerine otururlar. Tibia kondillerindeki eklem yüzlerinin 2/3'lük kısmını kaplarlar. Medial menisküs, medial kollateral ligamente bağlıdır. Lateral menisküs'e de popliteal kasa ait bir grup lif tutunmuştur. Birbirine uymayan eklem yüzlerinin uyumunu ve dolayısıyla eklem hareketinin daha düzgün bir şekilde yapılmasını sağlarlar. Femur'dan tibia'ya iletilen basıncı absorbe ederler. Eklem kapsülünün iki kemik arasında sıkışıp ezilmesini önlerler. Özellikle rotasyon hareketleri sırasında zorlanan eklem kapsülünü ve kemik yapıyı korurlar (**3, 6, 8**).



Şekil 5: Koronal kesitten menisküs görüntüsü (**c:** condylus, **m:** menisküs)

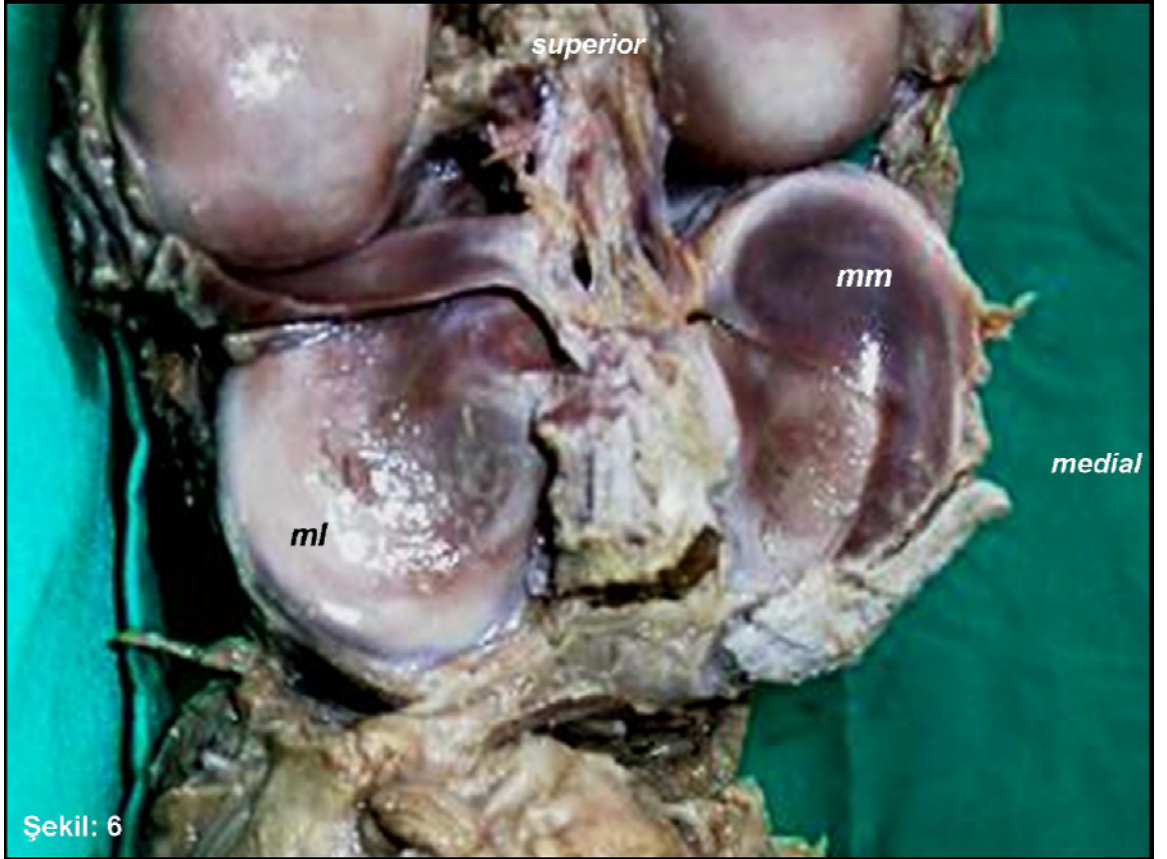
4.2.2.1. Meniscus lateralis:

Halka denebilecek kadar açıklığı daralmış bir C harfi şeklindedir. İç menisküse göre daha geniş bir eklem yüzü alanını kaplar. Dış ve iç kenarları arasındaki genişlik hemen her yerinde aynıdır. Ön ucu area intercondylaris anterior'a tutunur. Dış menisküsün arka kenarında iki kuvvetli bağ dokusu demeti vardır (**şekil 6**). Bunlardan birisi ligamentum (lig.) cruciatum posterius'un arkasında içe ve yukarıya doğru ilerler ve femur'da condylus medialis'e yapışır. Bu demet, lig. meniscofemorale posterius ya da Wrisberg bağı adını alır. Diğer lig. cruciatum posterius'un önünde olmak üzere yine condylus medialis'e tutunur. Bu bağ, lig. meniscofemorale anterius'tur. Ayrıca meniscus lateralis'in arka dış kısmındaki olukta musculus popliteus'un kirişi bulunur. Bu kiriş ve meniscofemoral bağlar dış menisküsün arka ucunu desteklerler (**3, 6, 8**).

4.2.2.2. Meniscus medialis:

Meniscus lateralis'e göre açıklığı daha geniştir. Yarım ay şeklindedir. Arka kısmı ön kısmından daha geniştir. Ön ucu area intercondylaris anterior'a tutunur. Ön

ucundan meniscus lateralis'in ön ucuna uzanan bir grup lif, lig. transversum genus'u oluşturur. Bu ligament iki menisküsü ön tarafta birbirine tutturur. Arka ucu area intercondylaris posterior'a tutunur (**şekil 6**). Dış kenarı capsula fibrosa'ya ve lig. collaterale tibia'nın iç yüzüne sıkıca yapışmıştır. Bu yüzden meniscus lateralis'e göre daha az hareketlidir (**3, 6, 8**).



Şekil 6: Sağ tarafta tibia'nın superiorundan menisküslerin görünümü (**mm:** meniscus medialis, **ml:** meniscus lateralis)

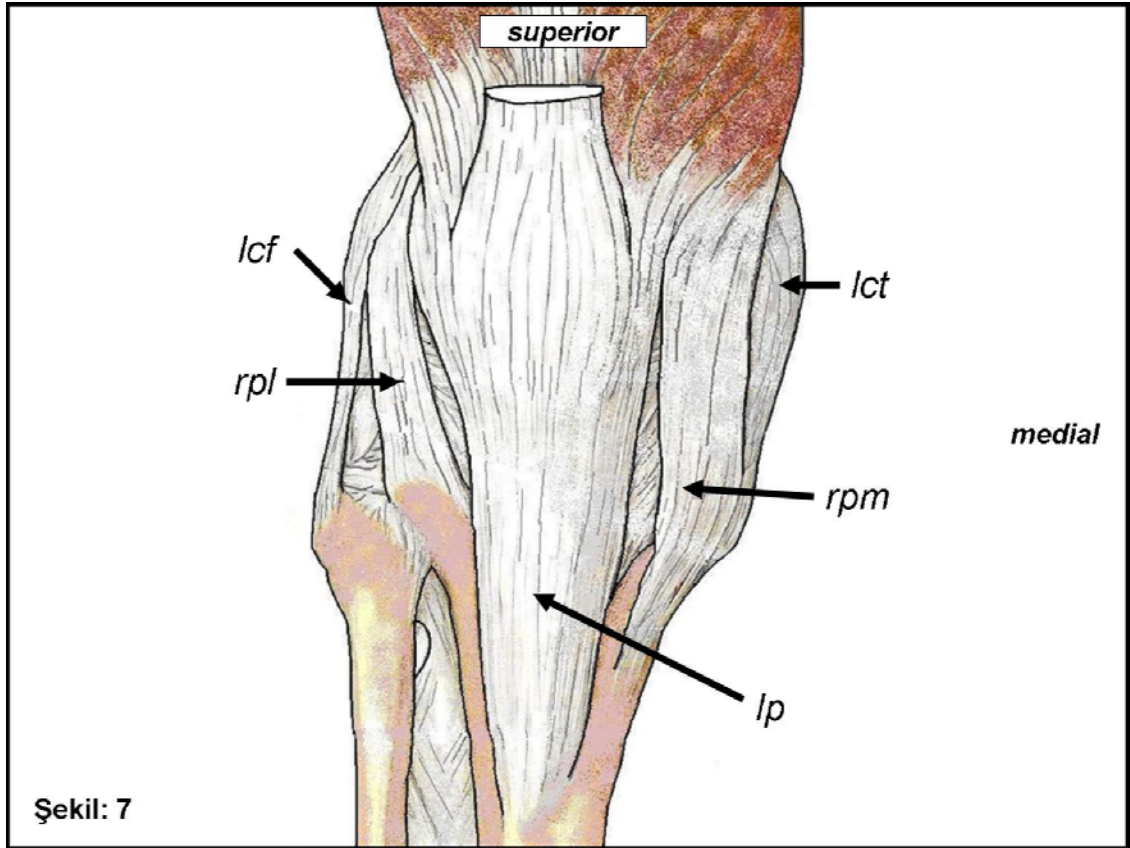
4.2.3. Eklem bağları:

Diz eklemine oluşturan kemik yüzeyler, geniş bir alanda sıkıca birbirlerine değmezler. Bu nedenle diz ekleminde, eklem bütünlüğünü sağlayan güçlü bağlar vardır.

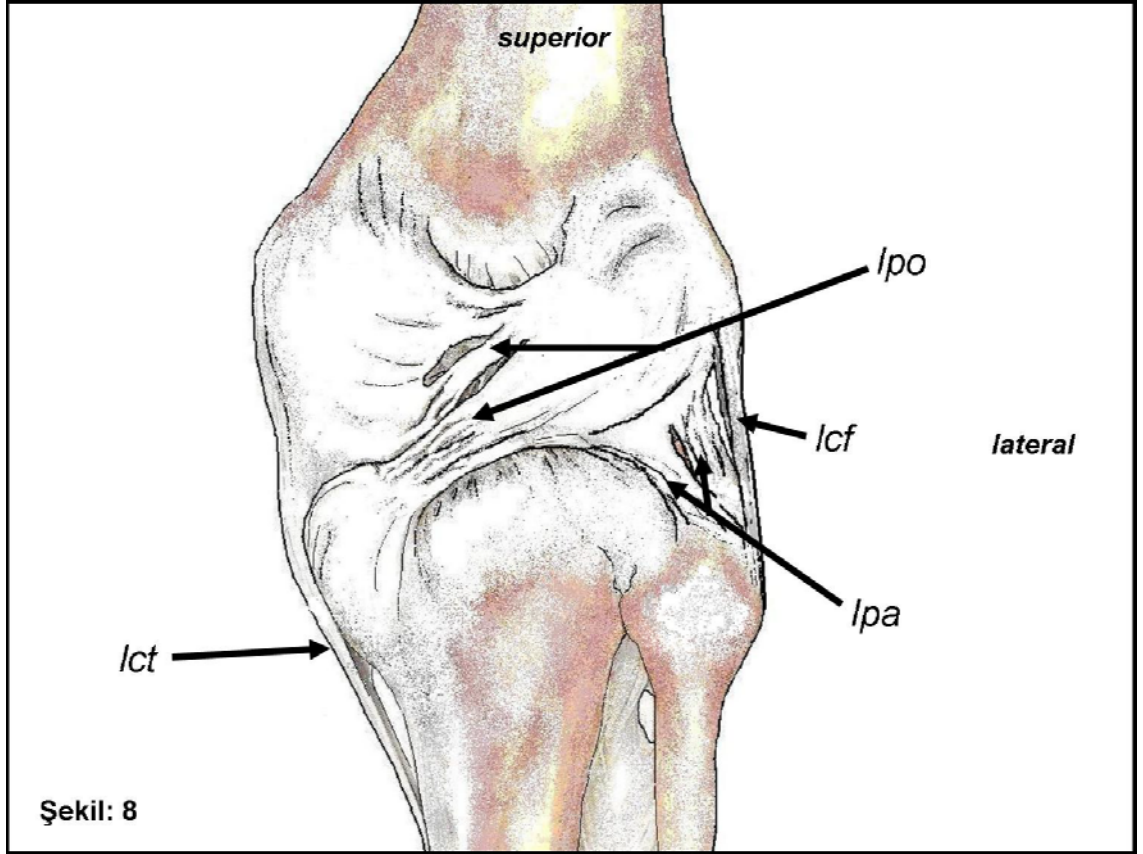
Diz eklemine bağları ekstrinsik ve intrinsik bağlar olmak üzere iki gruba ayrılırlar (**6**).

4.2.3.1. Ekstrinsik Bağlar (Şekil 7,8):

- Lig. patellae
- Retinaculum patellae mediale
- Retinaculum patellae laterale
- Lig. collaterale tibiale (mediale)
- Lig. collaterale fibulare (laterale)
- Lig. popliteum obliquum
- Lig. popliteum arcuatum



Şekil 7: Sağ tarafta dizin anteriorundan görünen ekstrinsik bağlar (**lcf:** lig. collaterale fibulare, **lct:** lig. collaterale tibiale, **rpl:** retinaculum patellae laterale, **rpm:** retinaculum patellae mediale, **lp:** lig. patellae)



Şekil 8: Sağ tarafta dizin posteriorundan görünen ekstrinsik bağlar (**lpo**: lig. popliteum obliquum, **lcf**: lig. collaterale fibulare, **lpa**: lig. popliteum arcuatum, **lct**: lig. collaterale tibiale)

Dizin hareketlerinde bu bağların gerginlikleri azalır veya artar. Dizde valgus zorlanmalarında bu bağlardan lig. collaterale tibiale, varus zorlanmalarında ise lig. collaterale fibulare direnç sağlar. Lig. cruciatum anterius ve posterius femur kondillerinin tibia düzlükleri üzerinde öne arkaya kaymalarını engeller ve rotasyon hareketlerini kısıtlarlar. Her iki menisküs önde lig. transversum genus ile bağlanmışlardır. Arka tarafta, lig. popliteum obliquum ve lig. popliteum arcuatum stabilizeyi sağlarlar. Lig. patellae hareketleri yönlendiren bir özellik gösterir, m.quadriceps femoris'in kasılmasıyla yapıştığı tuberositas tibia'yı öne çekerek dizin ekstensiyonunda dinamik olarak çalışır (4).

4.2.3.1.1. Ligamentum patellae:

M. quadriceps femoris'in kalın tendonudur. Eklem kapsülüne yapışarak eklem önünden geçer. Tibia'nın margo anteriorunun proksimalindeki tuberositas tibia'ya yapışır. M. quadriceps femoris tendonunun medial ve lateral parçaları patella'nın her

iki yanından aşağıya inerek tuberositas tibia'nın iki yanında ve eklem kapsülünde sonlanırlar. Böylece m. vastus medialis'ten gelen kiriş uzantılarına retinaculum patellae mediale, m. vastus lateralis'ten gelen kiriş liflerine retinaculum patellae laterale denir (**şekil 7**). Lig. patellae, membrana synovialis'ten corpus adiposum infrapatellare, alt bölümde tibia'dan bursa infrapatellaris profunda, yüzeydeki deriden ise bursa subcutanea prepatellaris ile ayrılmıştır (**3, 5**).

4.2.3.1.2. Ligamentum collaterale tibiale:

Eklem arka yüzüne yakın konumdadır. Yukarıda epicondylus medialis'e ve aşağıda tibia'nın iç kondilinin 2- 2.5 cm kadar altında tibia gövdesine tutunur. Meniscus medialis'e ve eklem kapsülüne de sıkıca yapışmıştır (**şekil 7, 8, 9, 10**).

4.2.3.1.3. Ligamentum collaterale fibulare:

Yukarıda epicondylus lateralis'e, aşağıda caput fibulae'ye tutunur. Büyük ölçüde m. biceps femoris'in tendonuyla örtülmüştür. Altından m. popliteus'un tendonu geçer (**şekil 7, 8, 9, 10**).

4.2.3.1.4. Ligamentum popliteum obliquum:

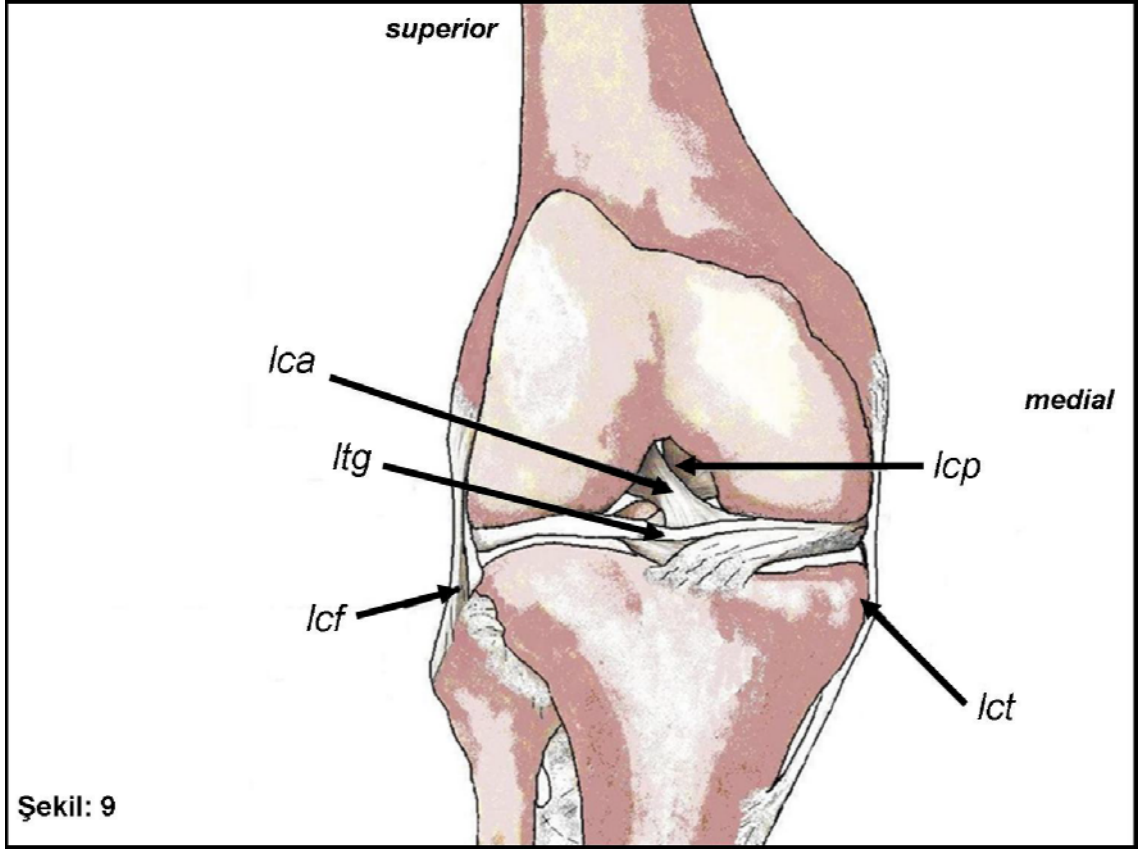
M. semimembranosus'un tendonunun uzantısıdır. Tibia'nın iç kondilinin arka tarafından yukarı ve dışa doğru uzanarak linea intercondylaris ile femur'un condylus lateralis'ine tutunur. Derin lifleri fibröz kapsülle kaynaşmıştır. Bu bağın arka yüzünden arteria poplitea geçer (**şekil 8**).

4.2.3.1.5. Ligamentum popliteum arcuatum:

Eklem kapsülünden gelen ve caput fibulae'ye tutunan liflerdir (**şekil 8**).

4.2.3.2.İntrinsik Bağlar (şekil 9):

- Lig. cruciatum anterius
- Lig. cruciatum posterius
- Lig. transversum genus
- Lig. meniscofemorale posterius
- Lig. meniscofemorale anterius



Şekil 9: Sağ tarafta dizin anteriorundan intrinsik bağların görünümü (**lca**: lig. cruciatum anterior, **itg**: lig. transversum genus, **lcf**: lig. collaterale fibulare, **lcp**: lig. cruciatum posterior, **lct**: lig. collaterale tibiale)

4.2.3.2.1. Ligamentum cruciatum anterius:

Dış femur kondilinin iç yüzünün arka bölümünden başlar. Yukarıdan aşağıya, dıştan içe ve arkadan öne doğru uzanır. Area intecondylaris anterior'a yapışır. Alt ucu meniscus lateralis'e kısmen yapışmıştır. Diz bükülmüş iken gevşek, tam ekstensiyonda ise gergindir (**şekil 9**).

4.2.3.2.2. Ligamentum cruciatum posterius:

Lig. cruciatum anterius'dan daha kısa, daha dik ve kalındır. İç femur kondilinin dış yüzünün ön bölümünden başlar. Yukarıdan aşağıya, içten dışa ve önden arkaya uzanır. Area intercondylaris posterior'a yapışır. Bağın ön lifleri dizin ekstensiyonunda gevşek, fleksiyonda gergindir. Arka lifleri ise ekstensiyonda gerilir (**şekil 9, 10**).

4.2.3.2.3. Ligamentum transversum genus:

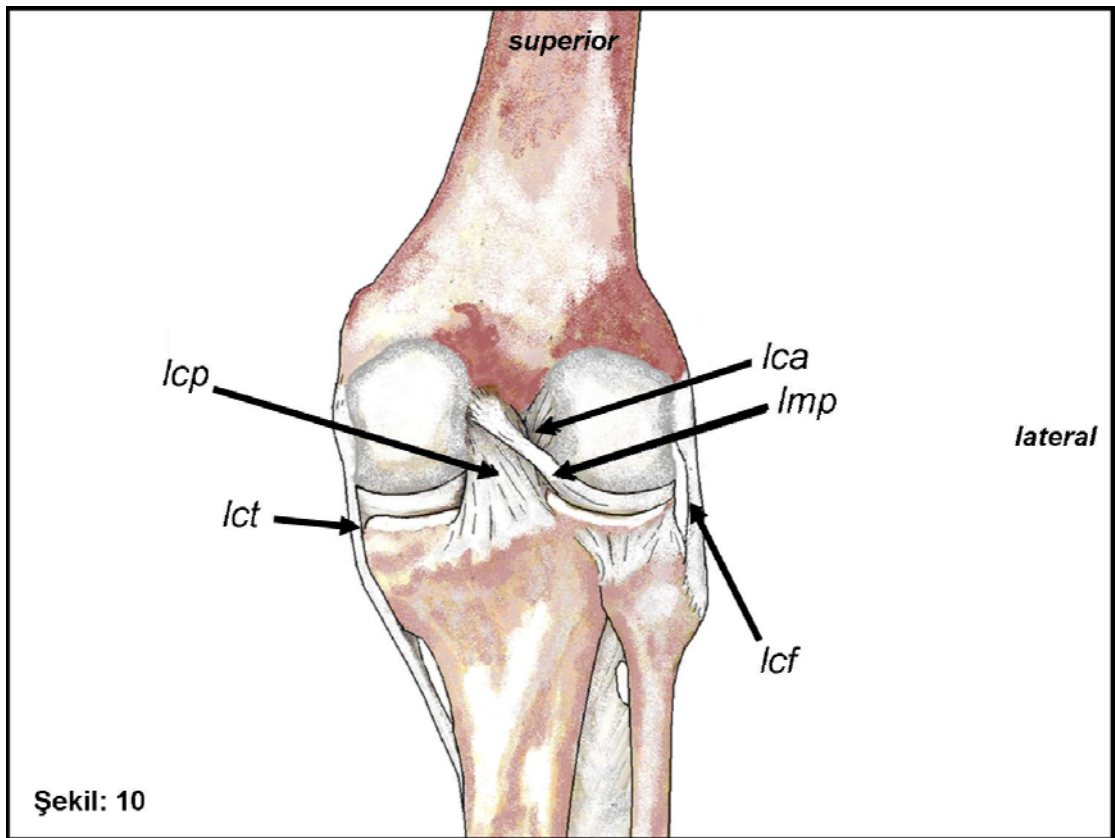
Önde her iki meniskusun ön uçları arasında ve lig. cruciatum anterius'un önünde bulunur (**şekil 9**).

4.2.3.2.4. Ligamentum meniscofemorale posterius:

Wrisberg bağı adı da verilir. Menisküs lateralis'in arka kenarında bulunan kuvvetli bir bağdokusu demetidir. Lig. cruciatum posterius'un arkasında içe ve yukarı doğru ilerler. Femur'da condylus medialis'e yapışır (**şekil 10**).

4.2.3.2.5. Ligamentum meniscofemorale anterius:

Menisküs lateralis'in arka kenarında bulunan kuvvetli bir bağ dokusu demetidir. Lig. cruciatum posterius'un önünde olmak üzere femur'da condylus medialis'e yapışır (**3, 5, 8**).



Şekil 10: Sağ tarafta dizin posteriorundan intrinsik bağların görünümü (**Icp:** lig. cruciatum posterius, **Ict:** lig. collaterale tibiale, **Ica:** lig. cruciatum anterius, **Imp:** lig. meniscofemorale posterius, **Icf:** lig. collaterale fibulare)

4.2.4. Capsula Articularis:

Eklem kapsülü önde femur'a eklem kıkırdağının ortalama 2 cm. üzerinden yapışır (**şekil 11**). Arkada ise kıkırdak kenarına daha yakın bir çizgi üzerinde yapışır. Yanlarda iç ve dış epikondiller eklem kapsülünün dışında kalırlar. Eklem kapsülü,

membrana fibrosa ve membrana synovialis olarak iki tabakadan oluşmaktadır (3, 9).

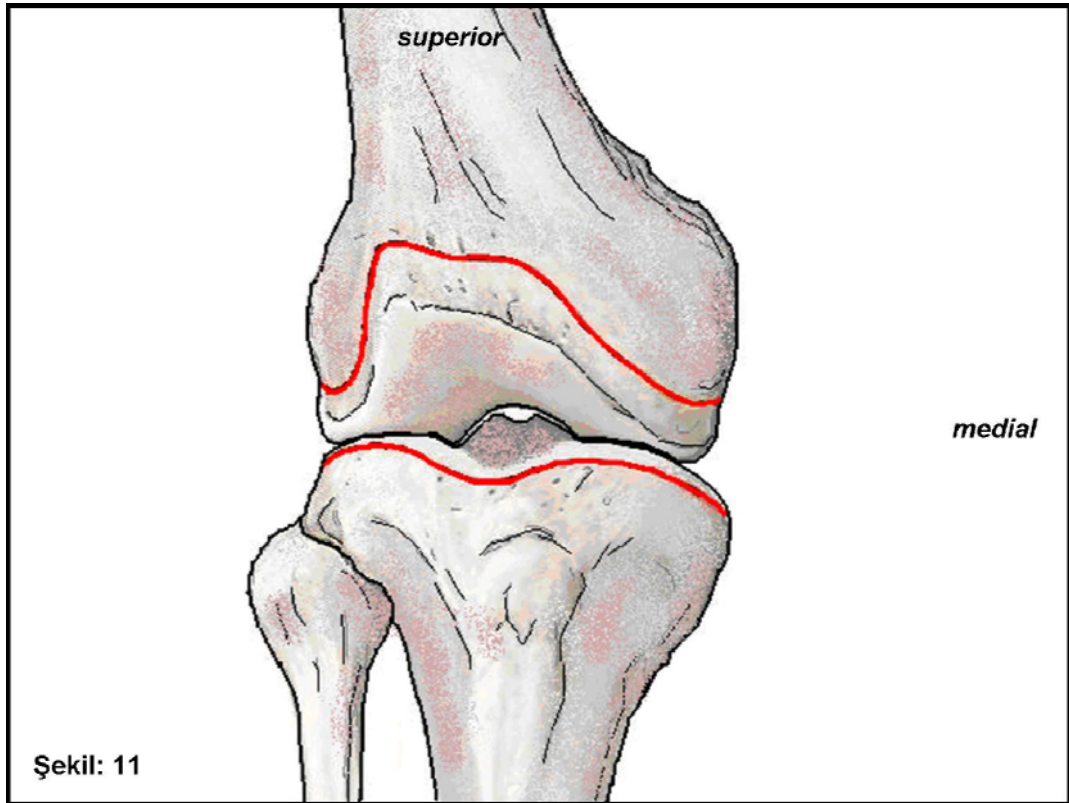
4.2.4.1. *Membrana fibrosa:*

Bu tabaka ince fakat kuvvetli liflerden oluşur. Bazı kiriş ve bağlar bu tabakanın yapısına katılarak onu kuvvetlendirirler, bu yüzden kompleks bir yapıya sahiptir. Etraftan gelen bu lifler kapsülün her tarafına eşit olarak dağılmadıklarından kapsülün her tarafı eşit kalınlıkta ve sağlamlıkta değildir. Arka taraftaki lifleri vertikal seyrederek, yukarıda femur kondillerinin ve fossa intercondylaris'in kenarlarına; aşağıda ise tibia kondillerinin ve fossa intercondylaris'in arka kenarlarına tutunurlar. M. gastrocnemius'un her iki başının tendonları yukarı kısımda eklem kapsülünü desteklerler. Orta kısımda lig. popliteum obliquum yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğru uzanarak eklem kapsülünü kuvvetlendirir. Eklem kapsülü arka iç tarafta lig. collaterale tibiale'nin arka kenarıyla kaynaşır. Arka dış tarafta ise m. popliteus'un tendonuna tutunarak eklem kapsülünün ön tarafına geçer. Eklem kapsülünün ön tarafında patella'nın bulunduğu yer ile yukarı kısmında fibröz kapsül bulunmaz. Patella'nın yan taraflarında bulunan retinaculum patellae mediale ve retinaculum patellae laterale eklem kapsülü ile kaynaşmış durumdadırlar ve bir uçlarıyla lig. patellae'ye yapışırlar. Retinaculum patellae laterale, tractus iliotibialis tarafından kuvvetlendirilmiştir. Medialde m. sartorius ve m. semimembranosus'un tendonlarından ayrılan bir kısım lifler, yukarıya doğru uzanarak lig. collaterale tibiale'nin liflerine katılırlar ve kapsülü kuvvetlendirirler. Burada lig. collaterale tibiale ve dolayısıyla fibröz kapsül meniscus medialis'e ve hemen aşağısında da tibia'nın üst kenarına tutunarak meniscus medialis'in hareketini sınırlarlar (3, 9).

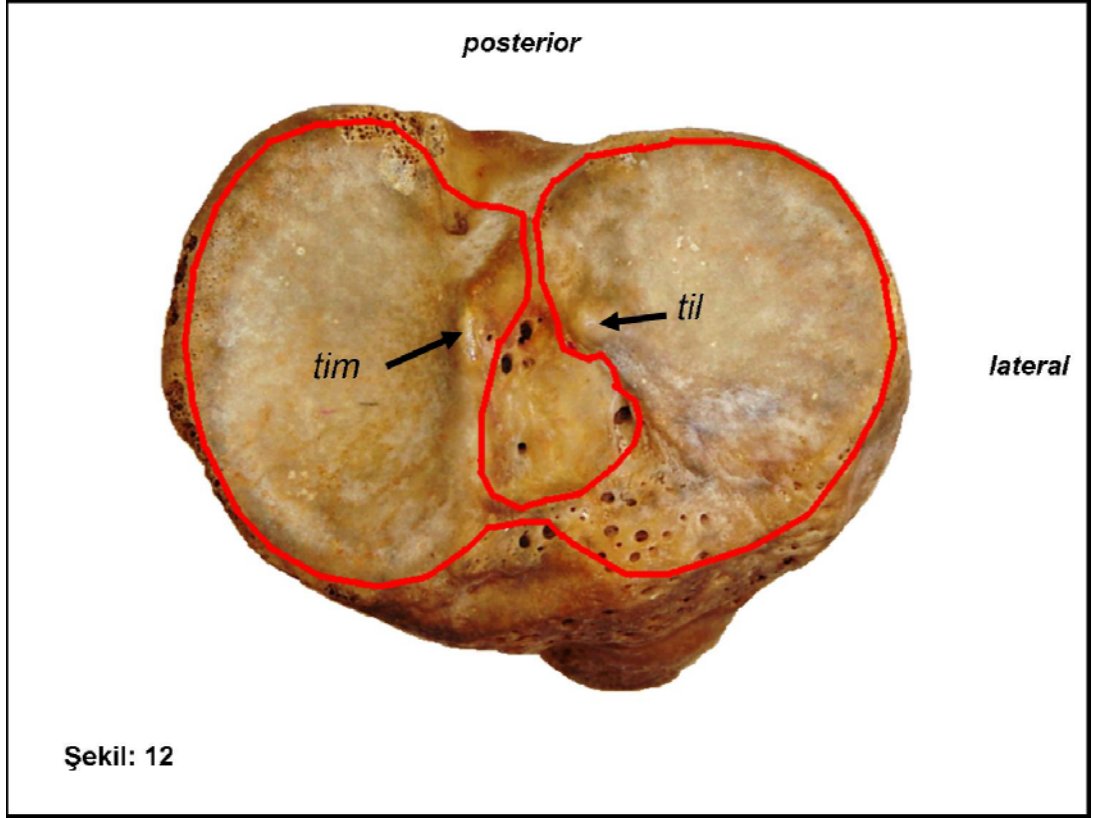
4.2.4.2. *Membrana Synovialis:*

Vücuttaki en geniş ve karışık yapılı sinovyal kese diz ekleminde bulunur. Membrana synovialis ön tarafta patella'nın üst kenarından başlar. Burada m. quadriceps femoris'in tendonu ile femur arasında kalan bir bursa oluşturur. Buna bursa suprapatellaris'i oluşturur. Membrana synovialis, patella'nın yan taraflarında m. vastus lateralis ve m. vastus medialis'in altına girer. Patella'nın aşağısında membrana synovialis ile lig. patellae arasında corpus adiposum infrapatellare denilen bir yağ kitlesi bulunur. Bu yağ kitlesini örten membrana synovialis, patella'nın alt kısmında iç ve dış kenarlardan kendi üzerinde katlanarak eklem içine doğru iki taraftan kanat şeklinde uzantılar gönderir. Plicae alares denilen bu yapılar birbirleriyle

birleşirler ve fossa intercondylaris'e doğru uzanan tek bir yapı oluştururlar. Bu yapıya plica synovialis infrapatellaris denir. Diz ekleminde eklem yüzleri her yerde birbirleriyle temas halinde değildir, bu nedenle bazı yerlerde boşluklar bulunur. Bu boşlukların doldurulması diz ekleminin hareketlerinin daha düzgün yapılması için gereklidir. İşte bu boşlukları dolduran yapılar, plicae alares, plica synovialis infrapatellaris ve menisküslerdir. Her zaman görülen bu büyük plikalardan başka, diz ekleminde eklem aralığına sokulan çeşitli şekillerde birçok küçük sinoviyal uzantılar vardır. Yağ dokusundan yapılmış ve sinoviyal zarla örtülü olan bu yumuşak ve kaygan uzantılar duruma göre şekil ve yerlerini değiştirir ve hareket sırasında meydana gelen boşlukları doldururlar. Eklem yan taraflarında fibröz kapsülün iç yüzünü döşeyen membrana synovialis, aşağıya doğru fibröz kapsülün menisküslere tutunduğu yere kadar uzanır (**şekil 12**). Menisküslerin üst ve alt yüzlerinde membrana synovialis bulunmaz (**3, 9**).



Şekil 11: Eklem kapsülünün kemiklere yapışma yerlerinin dizin anteriorundan görünümü



Şekil 12: Membrana synovialis'in sol tibia'nın üst yüzündeki yapışma yerleri (**tim**: tuberculum intercondylare mediale, **til**: tuberculum intercondylare laterale)

4.2.5. Bursalar:

Diz eklemi çarpmalara karşı korunmasızdır. Eklem çevresinden çok kalın ve kuvvetli kas tendonları geçmektedir. Eklem çevresinde ve eklemle etrafındaki kas tendonları arasında bursa synovialisler bulunur. Bursaların görevi eklemi darbe ve basınca karşı korumak ve eklem hareketleri sırasında çevresindeki kas tendonlarıyla sürtünmeyi azaltmaktır (3).

4.2.5.1. Eklem ön tarafında bulunan bursalar:

- Bursa subcutanea prepatellaris: Patella'nın alt yarısı ile deri arasında bulunur (**şekil 13**).
- Bursa subcutanea infrapatellaris: Tuberositas tibia'nın alt kısmı ile deri arasında bulunur (**şekil 13**).
- Bursa infrapatellaris profunda: Tibia'nın üst kısmı ile lig. patella arasında bulunur (**şekil 13**).

- Bursa suprapatellaris: Femur'un distal kısmı ile m. quadriceps femoris'in alt ucu ve tendonu arasında bulunur (**şekil 13**).

4.2.5.2. Eklem lateralinde bulunan bursalar:

- Bursa subtendinea musculi gastrocnemii lateralis: Eklem kapsülü ile m. gastrocnemius'un lateral başı arasında bulunur.
- Bursa subtendinea musculi bicipitis femoris inferior: Lig. collaterale fibulare ile m. biceps femoris'in tendonu arasında bulunur.
- Bursa subpopliteus: M. popliteus'un tendonu ile femur'un dış kondili arasında bulunur.

4.2.5.3. Eklem medialinde bulunan bursalar:

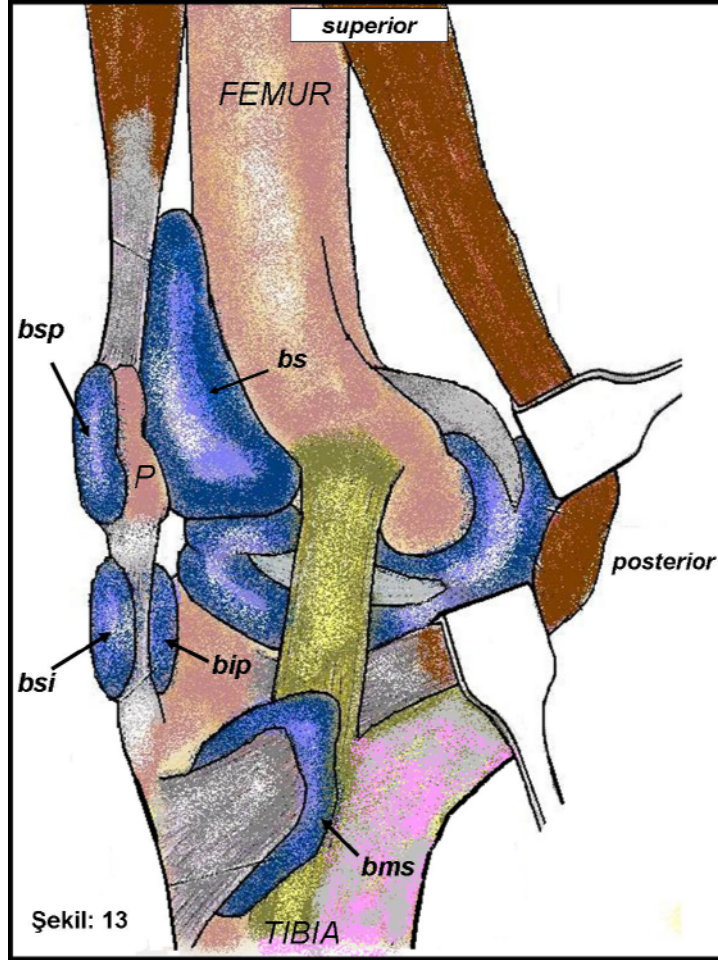
- Bursa subtendinea musculi gastrocnemii medialis: Eklem kapsülü ile m. gastrocnemius'un medial başı arasında bulunur.
- Bursa anserina: Pes anserinus'u oluşturan üç kasın tendonları ile lig. collaterale tibiale arasında bulunur.
- Bursa musculi semimembranosi: M. semimembranosus'un tendonu ile tibia'nın üst kenarı arasında bulunur (**şekil 13**).
- Lig. collaterale tibiale ve femur arasında sayı ve pozisyonları değişiklik gösteren küçük bursalar da vardır (**şekil 13**) (3).

4.2.6. Diz eklemine kanlanması:

Diz eklemine ve eklem etrafında bulunan yapıları besleyen arterler, arteria (a.) femoralis'in dalı olan a. descendens genus, a. poplitea'dan ayrılan dallar, a. tibialis anterior'un a. recurrens tibialis anterior dalı ve a. circumflexa femoris lateralis'in ramus (r.) descendens'idir (3).

Ayrıca bu damarların birbirleriyle yaptıkları anastomozlar, patella'nın, femur kondillerinin ve tibia kondillerinin etrafında derin ve yüzeysel olmak üzere iki damar ağı oluştururlar. Bunlardan yüzeysel olan ağa rete patellare ve derin olan ağa da rete articulare genus adı verilir (10).

Diz eklemi ve etrafındaki yapıların venöz dolaşımı ise vena poplitea ve dalları tarafından sağlanmaktadır (10).



Şekil 13: Sağ tarafta diz ekleminin çevresinde bulunan bursalar (**bsp**: bursa subcutanea prepatellaris, **bsi**: bursa subcutanea infrapatellaris, **P**: patella, **bs**: bursa suprapatellaris, **bip**: bursa infrapatellaris profunda, **bms**: bursa muscoli semimembranosi)

4.2.6.1. Arteria descendens genus:

A. femoralis'in canalis adductorius'tan çıkmadan hemen önce verdiği bir daldır. Bu dal kanal içinde hemen iki dalına ayrılır. *R. saphenus* adını alan dal canalis adductorius'un ön-iç duvarını oluşturan lamina vastoadductoria'yı delerek kanaldan çıkar. Diz ekleminin medial tarafında aşağıya doğru uzanır. A. inferior medialis genus ile anastomoz yapar. *R. articularis* adını alan dal ise m. vastus medialis'in içinde diz eklemine doğru uzanır. Burada a. superior medialis genus ve a. recurrens tibialis anterior ile anastomoz yapar. Ayrıca bu damardan ayrılan bir dal femur'un facies patellaris'inin üst bölümünden laterale geçerek a. superior lateralis genus ile anastomoz yapar (10).

4.2.6.2. Arteria poplitea ve dalları:

A. poplitea, a. femoralis'in devamıdır. A. femoralis, canalis adductorius'tan fossa poplitea'ya çıktığı yerde a. poplitea adını alır. A. poplitea, hiatus adductorius'tan aşağıya ve dışa, femur üzerinde fossa intercondylaris'e doğru, m. popliteus'un alt kenarına kadar uzanır. M. popliteus'un alt kenarında a. tibialis anterior ve a. tibialis posterior'a ayrılır (**8, 10, 11**).

A. poplitea'nın dalları: (şekil 14)

- A. superior lateralis genus
- A. superior medialis genus
- A. media genus
- A. inferior lateralis genus
- A. inferior medialis genus
- Aa. surales

4.2.6.2.1. Arteria superior lateralis genus:

A. poplitea'nın üst kısmından ayrılır. M. biceps femoris'in tendonunun derininden geçerken yüzeysel ve derin dallarına ayrılır. Yüzeysel dalı a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens'i ve a. inferior lateralis genus ile anastomoz yapar.

4.2.6.2.2. Arteria superior medialis genus:

M. semimembranosus'un derininde iki dalına ayrılır. Dallardan biri a. descendens genu ve a. inferior medialis genus ile anastomoz yapar. Diğer dalı ise diz eklemi ile femur'u besler, ayrıca a. superior lateralis genus ile anastomoz yapar.

4.2.6.2.3. Arteria media genus:

Diz eklemi aralığı seviyesinde a. poplitea'dan ayrılır. Lig. popliteum obliquum'u delerek eklem kapsülüne girer. Bu ligamenti ve sinoviyal zarı besler.

4.2.6.2.4. Arteria inferior lateralis genus:

Fibula başının yukarısında a. poplitea'dan ayrılır. Buraya tutunan kasların kirişlerinin derininden geçerek diz eklemine ön tarafına geçer. Burada verdiği dallarla a. inferior medialis genus, a. superior lateralis genus ve a. recurrens tibialis anterior ile anastomoz yapar.

4.2.6.2.5. Arteria inferior medialis genus:

A. poplitea'dan ayrıldıktan sonra m. popliteus'un üst kenarı boyunca oblik olarak aşağı ve içe doğru ilerler ve bu kasa dallar verir. Sonra lig. collaterale tibiale'nin

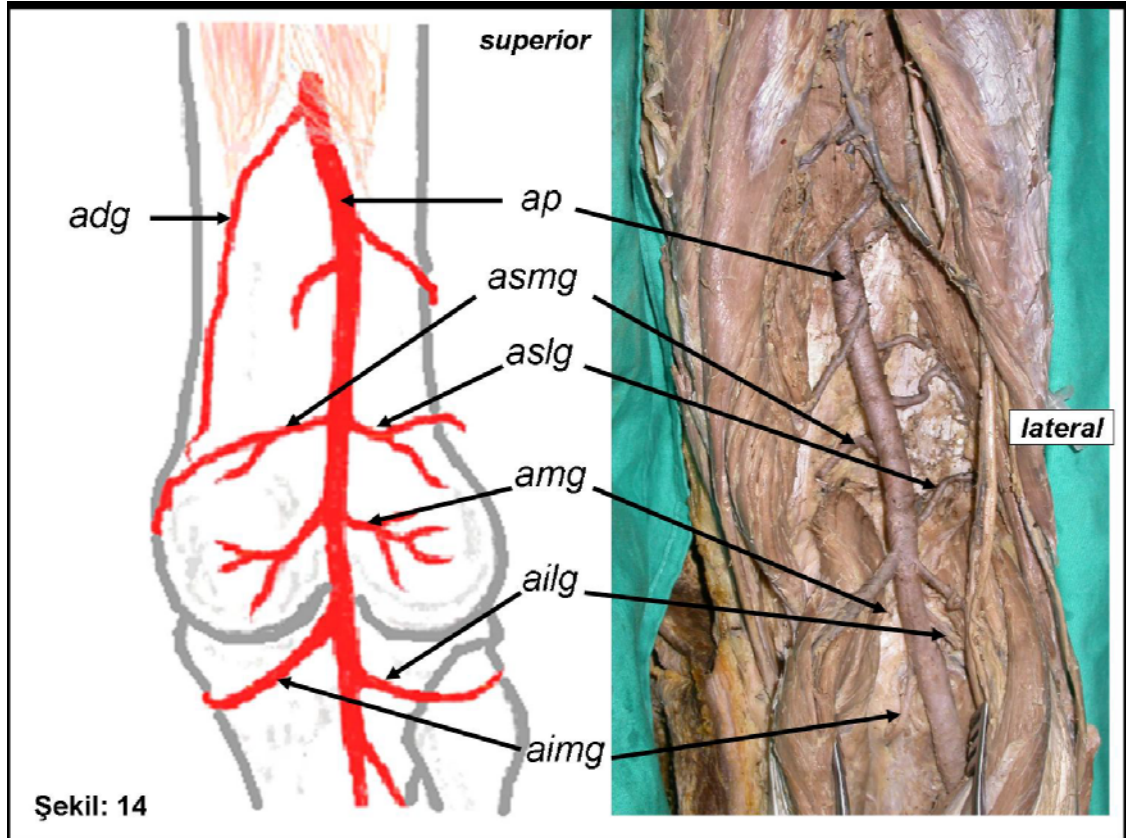
derininde tibianın medial kondilinin alt kısmından geçer. Diz ekleminin ön-iç kısmında yukarıya doğru döner. A. superior medialis genus ve a. inferior lateralis genus ile anastomoz yapar.

4.2.6.2.6. Arteriae surales:

Diz eklemini aralığı seviyesinde a. poplitea'dan ayrılırlar. Bu iki dal biri mediale diğeri laterale doğru ilerleyerek buradaki kasların beslenmesini sağlarlar (10).

4.2.6.3. Arteria recurrens tibialis anterior:

A. tibialis anterior'dan membrana interossea cruris'i geçtikten hemen sonra ayrılır. M. tibialis anterior'un ön yüzünde bu kasa dallar vererek yukarı çıkar. A. inferior lateralis genus, a. inferior medialis genus ve a. descendens genicularis ile anastomozlar yapar (10).



Şekil 14: A. poplitea ve dalları (**adg**: a. descendens genus, **ap**: a. poplitea, **asmg**: a. superior medialis genus, **aslg**: a. superior lateralis genus, **amg**: a. media genus, **ailg**: a. inferior lateralis genus, **aimg**: a. inferior medialis genus)

4.2.6.4. Arteria circumflexa femoris lateralis ramus descendens:

M. rectus femoris'in derininde ve m. vastus medialis'in üzerinde aşıya doğru ilerler. Bu kaslara dallar vererek diz eklemine gider. Burada a. superior lateralis genus ile anastomoz yapar (10).

4.2.6.5. Rete patellare:

Bu damar ağı patella çevresinde, deri ile derin fasya arasında oluşur. Ağı oluşturan üç belirgin damar kemeri vardır. Bunlardan birisi patella'nın üstünde, lig. patella'nın önündeki gevşek bağ dokusu içinde; diğer ikisi de patella'nın aşısında lig. patella'nın derinindeki yağ dokusu içinde bulunur.

4.2.6.6. Rete articulare genus:

Diğerine göre daha derin yerleşimli olan bu damar ağı, femur ve tibia'nın eklem yüzlerine yakın bölümlerinde bulunur. Bu pleksustan ayrılan dallar, üzerinde buldukları kemik doku ile diz eklemine fibröz ve sinoviyal zarlarının beslenmesini sağlarlar (10).

4.2.6.7. Vena Poplitea:

Vena (v.) tibialis anterior ve v. tibialis posterior'un m. popliteus'un alt kenarı yakınında birleşmesiyle oluşur. Fossa poplitea'da a. poplitea'yı arka tarafında, içten dışa doğru çaprazlayan bir konumdadır. Hiatus adductorius'a girdikten sonra v. femoralis adını alarak canalis adductorius içinde yukarıya doğru ilerler. V. poplitea, a. poplitea'nın dallarına uyan venöz dallar ile v. saphena parva'yı alır (10, 11).

4.2.7. Diz eklemine innervasyonu:

Nervus (n.) femoralis, n. obturatorius, n. tibialis ve n. fibularis communis'ten gelen dallar tarafından innerve edilir (3, 10).

4.2.7.1. Nervus femoralis'den gelen dallar:

N. femoralis'in muskuler dallarından ayrılan üç adet sinir diz eklemine gider. Bunlardan birincisi, m. vastus lateralis'e giden somatomotor liflerden ayrılır ve eklem kapsülünü ön tarafından delerek girer. İkincisi, m. vastus medialis'e giden liflerden ayrılır, eklem kapsülünü medial tarafından delerek membrana synovialis'de dağılır. Üçüncüsü, m. vastus intermedius'a giden sinirden ayrılır, m. articularis genus'u da innerve ettikten sonra diz eklemine dağılır. Rami cutanei anteriores'den ayrılan birkaç deri dalı dizin medial ve patella'nın lateral tarafına dağılarak bu kısımlarının derisini

sinirlendirir. N. saphenus'dan ayrılan ramus infrapatellaris dalı patella'nın ön tarafındaki deriden duyu alır (10, 11).

4.2.7.2. Nervus obturatorius'dan gelen dallar:

N. obturatorius'un r. posterior'undan ayrılan bir grup lif, a. femoralis ve a. poplitea'yı takip ederek diz eklemine arka taraftan girer ve membrana synovialis'de dağılır.

4.2.7.3. Nervus tibialis'den gelen dallar:

N. tibialis, diz eklemine arka tarafındaki fleksör kaslara yani, m. gastrocnemius'un lateral ve medial başına, m. popliteus, m. plantaris ve m. soleus'a somatomotor dallar verir.

4.2.7.4. Nervus fibularis communis ve dalları:

N. fibularis communis, n. ischiadicus'un iki terminal dalından dış taraftaki ve daha ince olan dalıdır. Fossa poplitea'nın yukarı kısmında n. ischiadicus'dan ayrılır. M. biceps femoris'in medial kenarını takip ederek aşağıda m. gastrocnemius ile bu kas arasındaki olukta laterale doğru ilerleyerek fibula başına gelir. Fibula boynunu dolanarak bacağın ön dış kısmında m. peroneus longus'un başlangıç kısmına girer. Burada n. fibularis superficialis ve n. fibularis profundus olmak üzere iki dala ayrılır. N. fibularis communis derin ve yüzeysel dallarına ayrılmadan önce diz eklemine üç adet sensitif dal gönderir (3, 10, 11).

4.2.8. Fossa Poplitea:

Fossa poplitea diz eklemine arkasında eşkenar dörtgen şeklindeki topografik bir bölgedir. Bu eşkenarın yüksekliği 15 cm, genişliği 7.5 cm, derinliği 5 cm'dir.

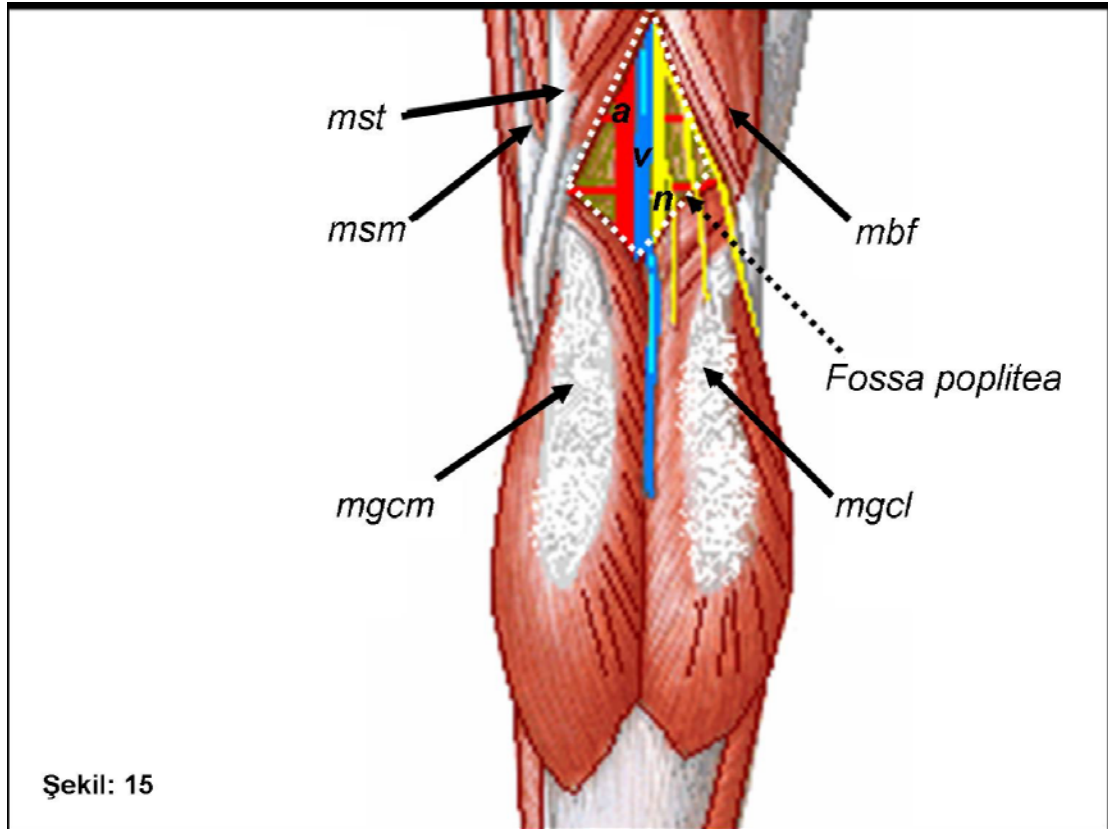
Sınırlarını, üst lateralde m. biceps femoris'in medial kenarı, üst medialde m. semitendinosus ve m. semimembranosus'un lateral kenarı, alt lateralde m. gastrocnemius'un caput lateralis'i ve m. plantaris, alt medialde m. gastrocnemius'un caput medialis'i oluşturur (şekil 15). Tabanında, femur'un facies poplitea'sı, tibia'nın proximal ucunun arka yüzü, eklem kapsülü ve buna yapışık duran lig. popliteum obliquum ve m. popliteus bulunur. Tavanı yani arka yüzü, fascia poplitea ve deri tarafından oluşturulur.

Fossa poplitea'nın derisi ince, mobil ve az kıllıdır. Bölgenin derin fasyası yani fascia poplitea, yukarıda fascia femoris, aşağıda fascia cruris ile devam eder.

Subfasyal planda fossayı sınırlayan yapılar ile corpus adiposum popliteale içinde gömülü olan popliteal damar sinir paketi yer alır (3, 10, 11).

4.2.8.1. Fossa Poplitea içinde bulunan yapılar:

Fossa poplitea'da a. poplitea, v. poplitea, n. ischiadicus ve dalları olan n. tibialis ve n. peroneus communis, v. saphena parva'nın üst kısmı, n. cutaneus femoris posterior'un alt kısmı, n. obturatorius'un eklem giden dalı, lenf nodülleri ve bol miktarda yağ dokusu bulunur (3, 10, 11).



Şekil 15: Fossa poplitea (mst: m. semitendinosus, msm: m. semimembranosus, mgcm: m. gastrocnemius caput mediale, mbf: m. biceps femoris, mgcl: m. gastrocnemius caput laterale, a: a. poplitea, v: v. poplitea, n: n. tibialis)

4.2.9. Diz eklemine hareket ettiren kaslar:

Uyluk kaslarının çoğunun tutunma yerleri diz eklemine etrafındadır. Bu kaslar belli başlı diz hareketlerinden sorumlu olmasalar da diz eklemine sağlamlığının, bütünlüğünün ve dengesinin korunması için çok önemlidirler. Diz etrafında bulunan

kasların bir kısmı da dize fleksiyon, ekstensiyon, iç ve dış rotasyon hareketlerini yaptırırlar (5).

4.2.9.1. Diz ekleminde bacağı ekstensiyon yaptıran kaslar:

Dizin önünde bulunan kas grubunun fonksiyonu diz ekleminde bacağı ekstensiyon yaptırmaktır. Dizin ekstensiyonundan birincil olarak sorumlu olan kas m. quadriceps femoris'tir. M. quadriceps femoris'in dört bölümü vardır. Bunlar m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis, and m. vastus intermedius'tur. M. quadriceps femoris'in bu dört bölümü dizin önünde bir araya gelerek patella'nın bazisine ve kenarlarına yapışırlar. Patella'yı sararlar ve lig. patellae adını alan ortak bir tendonla tuberositas tibiae'ya tutunurlar. M. quadriceps femoris, n. femoralis tarafından innerve edilir (5).

4.2.9.2. Diz ekleminde bacağı fleksiyon yaptıran kaslar:

Kasıldıklarında dizde bacağı fleksiyon yaptıran kaslar hamstring kaslardır. Bunlar diz ekleminin arkasında bulunurlar. Hamstring grubu oluşturan kaslar, m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'tur.

M. biceps femoris'in birbiri ile birleşen iki başı ortak bir tendonla caput fibulae ve condylus lateralis tibiae'ya tutunarak sonlanır. Caput longum n. tibialis, caput breve ise n. fibularis communis tarafından innerve edilir.

M. semitendinosus ise tibia'nın üst bölümünün medial yüzüne ve fascia cruris'e yapışarak sonlanır. Bu kas n. tibialis tarafından innerve edilir.

M. semimembranosus, condylus medialis tibiae'nın arka bölümüne yapışarak sonlanır ve n. tibialis tarafından innerve edilir (5).

Ayrıca m. gastrocnemius ve m. plantaris de dizde bacağı fleksiyon yaptırır.

M. gastrocnemius'un caput mediale ve caput laterale'si ise normalde ayağa plantar fleksiyon yaptırırlar. Femur'un medial ve lateral kondiline tutunarak başlarlar. Diz ekleminin altında m. soleus kası ile birleşerek ortak bir tendonla (tendo calcaneus) tuber calcanei'ye yapışırlar. N. tibialis tarafından innerve edilirler (5).

M. plantaris linea supracondylaris lateralis, fossa poplitea ve diz ekleminin kapsülünden başlar, tuber calcanei'ye yapışarak sonlanır. Innervasyonu n. tibialis tarafından yapılır (5).

4.2.9.3. Diz eklemi fleksiyundayken bacağına rotasyon yaptıran kaslar:

Diz tam ekstensiyonda iken bağlar gergindir ve rotasyon yapılamaz. Diz 90° fleksiyundayken tibia 10°lik iç rotasyon ve 40°lik dış rotasyon yapabilir (5).

Dizin fleksiyonuna ek olarak m. biceps femoris tibia'ya dış rotasyon yaptırırken, m. semitendinosus ve m. semimembranosus iç rotasyon yaptırırlar. Diz ekleminde bacağın fleksiyonuna ve iç rotasyonuna katılan diğer kaslar m. popliteus, m. sartorius ve m. gracilis'tir.

M. popliteus, condylus lateralis ossis femoris'in dış yan yüzü, meniscus lateralis ve lig. collaterale fibulare'den kalın bir kiriş ile başlar. Aşağıya ve iç yana doğru oblik olarak ilerleyen kas linea m. solei'nin üst tarafında tibia'nın arka yüzüne tutunarak sonlanır. İnervasyonu n. tibialis tarafından yapılır.

M. sartorius, tuberositas tibiae hizasında tibia'nın medial yüzüne yapışarak sonlanır. N. femoralis tarafından innerve edilir.

M. gracilis, condylus medialis tibiae'nin altında tuberositas tibiae'nin iç yanına ve fascia cruris'e yapışarak sonlanır. N. obturatorius tarafından innerve edilir.

M. semitendinosus, m. sartorius ve m. gracilis'in tendonlarının sonlanış yerinde trianguler tendinöz bir yayılma meydana gelir. Oluşan bu özel yapıya şeklinden dolayı pes anserinus adı verilmiştir (5, 6, 7).

4.3. DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANIĞI:

Diz eklemi menteşe (ginglimus) tipi bir eklem olmasına rağmen transvers eksenindeki fleksiyon ve ekstensiyonun yanı sıra, sınırlı da olsa sagittal ekseninde abdüksiyon ve addüksiyon, fleksiyundayken vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon yapar.

Sağlıklı bir dizde aktif 140°, pasif 160° fleksiyon yapabilme kapasitesi vardır. Kalça eklemi ekstensiyundayken diz fleksiyonu 120°, kalça fleksiyundayken 140° dir. Ayak sabitken kalça fleksiyona getirildiğinde diz fleksiyonu 160° kadardır. Diz ekleminde ekstensiyon 5- 10° hiperekstensiyon şeklindedir (12, 13).

Normal yürüme hareketi için 0- 75°, koşma hareketi için 0- 90° hareket açıklığı yeterlidir. Dizin fleksiyonu ve ekstensiyonu sırasında femur'un medial ve lateral kondillerin hareketleri kondillerin asimetric yapısı nedeniyle birbirlerinden farklıdır. Medial kondil fleksiyonun ilk 10- 15° sinde sadece yuvarlanırken, lateral kondilde bu

hareket 20° fleksiyona kadar devam eder. Böylece lateral kondil medial kondilden daha fazla yuvarlanır. Ekstensiyon ilerledikçe femur lateral kondilinin artiküler yüzeyi biter ve hareket ön çapraz bağ ile sınırlanır. Bu sırada daha büyük ve daha az eğri olan medial kondil hareketine devam eder. Bu asimetri nedeniyle dizin lateral kompartmanı önce ekstensiyona gelir. Ekstensiyon sonunda femur mediale döner, tibia dış rotasyon yapar ve lateraldeki bağların gerilmesine yol açar. Buna “vida-yuva” hareketi denir. Çapraz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi gözlenmez.

Dizin ikinci önemli hareketi rotasyondur. Rotasyon ancak diz fleksiyondayken mümkün olabilmekte ve fleksiyon derecesine paralel olarak rotasyon yeteneği de artmaktadır. 90° fleksiyonda rotasyon yeteneği maksimuma çıkmakta, 90° den sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle tekrar azalmaktadır. Tam ekstensiyonda tibia tüberkülleri femur’un interkondiler oluşuna oturduğundan rotasyon yapılamaz (**13, 14, 15, 16**).

Dizin yaptığı diğer hareketler abdüksiyon ve addüksiyondur. Tam ekstensiyonda abdüksiyon ve addüksiyon yapılamaz. Dizin bu hareketleri yapma yeteneği 30° fleksiyonda maksimuma ulaşmakta, 30° fleksiyondan sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle azalmaktadır. Normal yürüme sırasında maksimum abdüksiyon ve addüksiyon miktarı ortalama 11° kadardır (**13, 14, 15, 16**).

Fleksiyon ekstensiyon hareketi sırasında, dizin stabilitesi bağların değişik derecelerdeki gerginlikleri ile sağlanır. Diz ekstensiyondayken her iki kollateral bağ, ön çapraz bağın posterolateral bantı ve arka çapraz bağın posteromedial bandı gergindir. Menisküslerin ön kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışarak uyumu sağlar. Dizin fleksiyona gelmesi ile birlikte önce lateral kollateral bağ gevşer. M. popliteus kasılır ve tibia 9°- 20° lik iç rotasyon yapar. Medial kollateral bağın yüzeyel lifleri, ön çapraz bağın anteromedial ve arka çapraz bağın anterolateral bandı gerilir. Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışır. Fleksiyon derecesi arttıkça femur kondilleri tibia üzerinde yuvarlanırken posteriora doğru kayar. Fleksiyondan ekstensiyona gelirken medial femoral kondil daha büyük olduğundan önce lateral kompartman tam ekstensiyona gelir. Sonra tibianın dış rotasyonu ile birlikte medial kompartmanın ekstensiyonu tamamlanır. Dizin her pozisyonunda en az bir çapraz bağ gergindir ve ön arka translasyona engel olur. Bütün hareket derecelerinde menisküsler, fizyolojik yüklenmelere göre şekil değiştirme özelliği

sayesinde eklem yüzeylerinin uyumunu sağlayarak ekleme binen yüklerin dağılımını sağlar. Yük taşıma alanını artırarak eklem stabilitesine katkıda bulunur. İki ayak üzerinde duran birinde, her iki diz eklemi vücut ağırlığının %43'ünü taşır **(15, 16)**.

Yürüme sırasında tibiofemoral ekleme iki yük biner. Bunlar yürümenin basma fazında yer reaksiyon kuvveti ve salınım fazında bacağın kendi yüküdür. Yürümenin fazına göre değişmekle birlikte, normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının iki ile beş katı yük biner. Bunlar koşma sırasında vücut ağırlığının 24 katına çıkabilir. Yürüme sırasında dize gelen yükler 1300- 3500 Newton arasındadır. Dize binen fonksiyonel yükün yön ve büyüklüğü, o anda dize etki eden kas kuvvetinin büyüklüğü ile beraber belirli bir yön ve büyüklükte eklem reaktif kuvveti oluşturur. Bu oluşan eklem reaktif kuvveti eklem temas noktalarının eklem yüzeylerine dik olduğu durumda, çapraz ve kollateral bağlarda bir gerilme yaratmadan dengeyi sağlar. Patellofemoral ekleme etki eden kuvvetler tibiofemoral ekleme etki eden kuvvetlerden farklıdır. Patella'nın ana mekanik fonksiyonu kuvvetin yönünü değiştirmektir. Patella, m. quadriceps'in kuvvet kolunu artırır ve ekstensör mekanizma içinde bu kasın kuvvetini tibia'ya aktarır. Patella'ya m. quadriceps'in çekme kuvveti, lig. patellae'nın çekme kuvveti ve patellofemoral yüzeydeki baskılayıcı kuvvetler etki etmektedir. Fleksiyonun artması ile bu baskılayıcı kuvvetler de artar. 60°- 90° arasında baskılayıcı kuvvetler maksimum iken, ekstensiyonda patella eklem yüzüne gelen kuvvet en azdır **(15)**.

Diz ekleminde patellofemoral stabilite, eklem yüzey geometrisi ile yumuşak doku dengesinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Eklem yüzey geometrisini değerlendirmek için kullanılan kuadriseps açısı (Q açısı), spina iliaca anterior superior'dan patella merkezine çizilen hat ile patella merkezinden tuberositas tibia'ya uzanan hattın arasında kalan açıdır. Açının ortalama değeri valgusta $11^{\circ} \pm 6^{\circ}$ 'dir **(14)**. Q açısı büyük olanlarda patella, laterale sublukse olmaya meyillidir. M. quadriceps'in bölümlerinden olan m. vastus medialis'in oblik lifleri patella'ya ortalama 55°lik açıyla yapışırken, m. vastus lateralis'in lifleri ortalama 14°lik açıyla yapışır. Patella, fleksiyonun başlangıcında troklea ile temas etmediğinden, laterale sublukse olmasını engelleyecek tek kuvvet, m. vastus medialis'in oblik lifleri tarafından sağlanan çekme kuvvetidir. Fleksiyon arttıkça troklea devreye girerek laterale subluksasyonu engeller **(15)**.

4.4. TOTAL DİZ PROTEZLERİ:

İdeal bir protez, dizin normale yakın hareket açıklığına izin vermeli, eklem kinematiğini değiştirmemeli ve anatomik bütünlüğü sağlamalıdır. Normal eklem fonksiyonu için diz kinematiğinin sağlanması yanında eklem stabilitesinin sağlanması şarttır.

Total diz protezleri için, protezin uygulandığı kompartmana, sağladığı mekanik desteğe ve fiksasyon tipine göre üç grup tanımlanır:

1. Unikompartmantal diz protezleri

2. Bikompartmantal diz protezleri

3. Trikompartmantal diz protezleri: Bu tip protezler sağladığı mekanik desteğe bağlı olarak kısıtlayıcı, yarı kısıtlayıcı, kısıtlayıcı olmayan protezler olmak üzere üç çeşittir.

4.4.1. Unikompartmantal Diz Protezleri:

Femur ve tibia'nın sadece medial veya lateral kondillerinin karşılıklı gelen yüzlerinin değiştirilmesi amacıyla uygulanır. Minimal kemik rezeksiyonu yapılması, patellofemoral eklemi, karşı kompartmanı ve çapraz bağları koruması avantajlarıdır. Bu tip protezler kısıtlayıcı olmayan tip protezlerdir. Tek kompartmanda lokalize dejeneratif artrit veya osteonekrozu olan 60 yaş üstü hastalarda iyi sonuç alınmıştır. İlk yıllarda yaygın olarak kullanılan bu tip diz protezleri, sonuçların kötü olması nedeniyle sonraki dönemlerde tercih edilmemiştir. Günümüzde cerrahi teknik ve implant tasarımındaki gelişmeler unikompartmantal diz artroplastisini tekrar gündeme getirmiştir (17).

4.4.2. Bikompartmantal Diz Protezleri:

Bu tip diz protezleri, kondiler tip yüzey değiştirme protezlerinin öncüsüdür. Medial ve lateral kondil yüzleri değiştirilirken patellofemoral eklem değiştirilmez. 1967'de Gunston'ın geliştirdiği Polisentrik diz protezi bikompartmantal diz protezlerinin öncüsüdür. Bu tip protezlerde, sıklıkla mekanik yetmezlik gelişmesi nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır (17, 18).

4.4.3. Trikompartmantal Diz Protezleri:

Bu tip protezler günümüzde kullanılmakta olan protezlerdir. Patella ve femur'un facies patellaris'i dahil diz eklemine oluşturan kemik bölümlerin tamamı değiştirilmektedir. İlk kez 1973'te Insall tarafından geliştirilen Total kondilar diz protezi

bu grubun öncüsüdür. Trikompartmantal diz protezleri sağladığı mekanik desteğe göre üçe ayrılır (17, 18, 19).

4.4.3.1. Kısıtlayıcı (constrained) Protezler:

Kısıtlayıcı tip protezler dizin fleksiyon ve ekstensiyonuna izin verip, abdüksiyon-adduksiyon veya rotasyon hareketlerini önler ya da kısıtlar. Bu grup protezler aşırı kemik kaybı olan veya belirgin bağ laksitesi olan instabil dizlerde kullanılmaktadır. Gerçek (sabit akslı) menteşeli, rotasyona izin veren menteşeli ve menteşesiz tipleri mevcuttur. Gerçek menteşeli tasarımlar transvers planda rotasyon hareketlerini tamamen engeller. Rotasyona izin veren menteşeli protezler yarı kısıtlayıcı protezlerle düzeltilemeyecek derecedeki ağır deformateli ve instabil dizlerde tercih edilmektedir (17, 19).

Kısıtlayıcı tip protezler dizin hareketlerini bir veya daha fazla planda kısıtladıkları için tüm yüklenmeler, implant-çimento ve çimento-kemik yüzey birleşme noktasına aktarılır. Bu da erken dönemde gevşeme hatta komponent kırılmaları ile sonuçlanmaktadır (17, 19).

4.4.3.2. Yarı Kısıtlayıcı (semiconstrained) Protezler:

Günümüzde kullanılan protezlerin çoğu bu gruba girmektedir. Dengeli yumuşak doku serbestleştirilmesi ve uygun protez seçimi ile birlikte ciddi fikse deformateler düzeltilebilir. Stabil bir eklem ve anatomik bütünlük sağlanabilir. Bu grup kendi içerisinde lig. cruciatum posterior'ü koruyan, kesen ve fonksiyonunu yerine koyan protez olmak üzere üçe ayrılır (17, 18, 19).

Lig. cruciatum posterior'un korunduğu protezler yarı kısıtlayıcı protezler içinde en az sınırlayıcı olanlardır. Lig. cruciatum posterior'un kesildiği ve fonksiyonunun yerine konduğu posterior stabilizer tasarımlar yarı sınırlayıcı protezler içerisinde en fazla sınırlayıcı özelliğe sahip olanlardır. Bu tip protezlerde kesilen arka bağın fonksiyonu femoral komponent üzerindeki mil desteği ile eklemleşen merkezi tibial çıkıntı ile sağlanmaktadır (17, 18, 19).

4.4.3.3. Kısıtlayıcı Olmayan (unconstrained) Protezler:

Bu tip protezler kısıtlayıcı olmayan diye adlandırılmalarına rağmen hareket eksenlerinden bir veya birkaçını az miktarda da olsa kısıtlamaktadırlar. Bu protezler, diz eklemine anatomisine ve fonksiyonlarına sadık kalınarak tasarlanmıştır. Uygulanabilmeleri için stabiliteden sorumlu eklem bağlarının bütünlüğü şarttır.

Asimetrik femoral ve tibial komponent, normal diz kinematiğine benzer vida-yuva hareketine ve aktif rotasyona izin verir. Böylece tespit yüzeylerindeki torsiyonel stresleri en aza indirir. Tibial komponenti mobil menisküs yüklenmeli protezler bu gruba girer. Bu protezlerde menisküs yerine geçen iki ayrı tibial polietilen komponent, femoral kondillerle tam bir uyum gösterir. Dizin fleksiyonu sırasında fizyolojik femoral arkaya kayma ve rotasyon gerçekleşerek, tüm hareketlerde femoral ve tibial komponentler arasındaki uyumun sürekliliği sağlanır (17, 19).

4.5. PROTEZ KOMPLİKASYONLARI:

Total diz artroplastisi sonrasında genel ve/veya lokal komplikasyonlar görülebilir.

4.5.1. Genel komplikasyonlar:

Total diz protezi uygulanan hastalar genellikle yaşlı grupta yer aldığından aterosklerotik kalp hastalığı, hipertansiyon, diabetes mellitus, kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi sorunlara sık rastlanmaktadır. Hastaya ait bu medikal durumlar gerek perioperatif gerekse de postoperatif dönemde morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir. 70 yaşın üstündeki, sementli tespit uygulanan, önceden kardiopulmoner hastalık öyküsü olanlar, primer artroplasti uygulananlar ve aynı anda bilateral artroplasti uygulanan vakalarda mortalite hızının yüksek olduğu belirtilmiştir (20).

4.5.2. Lokal komplikasyonlar:

4.5.2.1. Yara yerine bağlı komplikasyonlar:

Total diz artroplastisinde protezin üzerini örten yumuşak dokunun ince olması, yara yeri iyileşmesini etkileyen bir faktördür. Yara yerinde sıklıkla seröz akıntı, yüzeysel ya da derin hematoma oluşumu, yara yeri iyileşmesinin gecikmesi ve cilt nekrozu gibi sorunlar yaşanabilir (20).

4.5.2.2. Vasküler komplikasyonlar:

Total diz artroplastisi sonrası görülen damar lezyonlarının oranı düşüktür. Damar lezyonları arteriyel oklüzyon, arteriovenöz fistül ve arteriyel anevrizma şeklindedir. Arteriyel oklüzyon genelde kalsifiye ateroskleroz plağının kırılıp distalde

embolizasyon yaratması sonucu ortaya çıkar. Arteriovenöz fistül ve arteryel anevrizma a. poplitea'da ya da turnike seviyesinde direkt travma sonucu oluşmaktadır. Vasküler sisteme ait diğer bir komplikasyon derin ven trombozudur. Total diz artroplastisinde profilaksi yapılmamışsa venografi ile tespit edilen tromboemboli oranı %50-84 gibi yüksek sıklıktadır. Profilaksi ile bu oran %22-57'lere düşürülmektedir (20, 21).

4.5.2.3. Sinir lezyonları:

Total diz artroplastisi sonrası en sık görülen sinir yaralanması peroneal sinir paralizisidir. Peroneal sinir özellikle ileri derece deformitesi ve fleksiyon kontraktürü olan dizlerde düzeltme sonrası gerilir. Bunlar dışında oluşan hematoma veya kullanılan elastik bandajın dıştan basısı sonucu paralizisi gelişebilir. Romatoid artritli dizlerde, valgus dizlerde ve öncesinde kök patolojisi olan hastalarda daha sık görülmektedir. Peroneal sinir paralizilerinin %50'si tamamen geri dönerken geriye kalan %50'de iyileşme kısmidir. Kalıcı tam paraliz nadirdir (20).

4.5.2.4. Protez çevresinde görülen kırıklar:

Protez çevresi kırıklar eklem seviyesinden 15 cm ya da stem varsa stemden 5 cm uzaklıktaki mesafede gelişir. Bu tip kırıklar sıklıkla femur'da olmakta, tibia'da seyrek görülmektedir. Kırık oluşmasını kolaylaştırıcı faktörler, romatoid artrit, osteoporoz, steroid kullanımı, malaligment ve komponent malpozisyonudur (20).

4.5.2.5. Heterotopik ossifikasyon:

Total diz artroplastisi sonrası gelişen heterotopik ossifikasyonlar genelde asemptomatiktir. Erkek hasta, romatoid artrit, anterior femoral kesi sırasında basamaklanma, m. quadriceps'in zorlayıcı etkisi ve midvastus girişim risk faktörleridir. Heterotopik kemik adacıkları ağrı ve hareket kısıtlılığı dışında sorun yaratmazlar (20, 21).

4.5.2.6. Ekstensör mekanizma komplikasyonları:

Total diz artroplastisi sonrasında gelişen komplikasyonların büyük kısmı patellofemoral bölge ile ilgilidir. Patellofemoral komplikasyonlar kendilerini ön diz ağrısı şeklinde gösterirler. Patellofemoral instabilite, patella kırıkları, polietilen aşınması, gevşeme, patellar tendon ve m. quadriceps rüptürü, peripatellar skar ve

yumuşak doku hipertrofileri patellofemoral komplikasyonların başlıcalarıdır (20, 21, 22, 23).

4.5.2.7. *İnfeksiyon:*

Total diz artroplastisinin en korkulan komplikasyonudur. İnfeksiyon gelişimini kolaylaştırıcı faktörlerin başlıcaları, romatoid artrit, steroid kullanımı, obezite, diabetes mellitus, renal yetmezlik, kronik alkolizm, malnutrisyon ve psöriazistir. Hastaya ait faktörlerin dışında infeksiyon gelişimini engellemeye yönelik olarak cerraha ve hastaneye ait olan faktörler de vardır. Sağlıklı ve temiz ameliyathane koşulları, laminer akım düzeneği, doğru tasarlanmış ameliyathane mimarisi, eğitimli ameliyathane personeli, uygun maske, başlık ve ameliyat önlüğü kullanılması, cerrahın uygun yıkanması, antibiyotik profilaksisinin doğru yapılması ve hastanın doğru şekilde hazırlanması bunlardan bazılarıdır (20, 21).

4.5.2.8. *Gevşeme:*

Aseptik gevşeme, protezin kemik ile fiksasyonunun mekanik nedenlere ve zamana bağlı olarak sona ermesidir. Günümüzde revizyon artroplastilerinin en yaygın sebebi, aseptik gevşemedir (23). Polietilen ve metal debrislerin indüklediği makrofajların, osteolizi başlattığı düşünülmektedir. Komponentlerin varusta yerleştirilmesi gevşemenin başlıca nedenlerinden biridir. Primer fiksasyonun kalitesi, kemik defektlerinin varlığı, hastanın aktivite düzeyi ve protezin tasarım özellikleri aseptik gevşemeyi etkileyen başlıca faktörlerdir. Kısıtlayıcı menteşe tipi protezlerde yüklenmeler direkt protezden kemiğe aktarıldığından, bunlarda gevşeme oranı daha yüksektir (20, 21, 22).

4.5.2.9. *Eklemlerin instabilitesi ve dislokasyon:*

Dizde instabilite, ağrı ve boşalma hissinden dislokasyona kadar geniş bir yelpazede gözlenebilir. Dizde bağ dengesinin kurulamaması, ameliyat esnasında bağların zedelenmesinden, kemik rezeksiyonların hatalı yapılmasından ve komponentlerin hatalı rotasyonel yerleşiminden kaynaklanabilir (20, 24, 25). Subluksasyon ve dislokasyon kombinasyonu sık görülen bir komplikasyondur ve patellar komponentinin anormal traksiyonu ile ilişkilidir. Subluksasyon, olguların %90'ında fleksiyon, %10'unda ekstensiyon esnasında görülür (22).

4.5.2.10. Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı:

Hareket açıklığının artırılması ve ağrının giderilmesi artroplastinin temel amacıdır. Günlük aktivitelerin devamı için yeterli hareket açıklığının sağlanması önemlidir. Preoperatif hareket açıklığı, cinsiyet, yaş, cerrahi teknik, etyoloji, postoperatif rehabilitasyon ve protez tasarımı hareket açıklığını etkileyen faktörlerdir. Özellikle fleksiyon kontraktürü ve varus deformitesi olan dizlerde, posteriordeki osteofitlerin temizlenmesi ve medial kollateral bağın derin lifleri ile m. semimembranosus'un tendonunun ve pes anserius'un gevşetilmesi postoperatif fleksiyonu artıran önemli girişimlerdir.

Nedeni belirlenemeyen ağrı durumunda ilk araştırılması gereken subklinik bir infeksiyondur. Gerekirse aspirasyon ve sintigrafik değerlendirme yapılmalıdır. Bunun dışında kalçadan yansıyan ağrı, bursit, metal reaksiyonu, peripatellar skar ve yumuşak doku hipertrofisi ya da refleks sempatik distrofi düşünülebilir (**20, 21, 22**).

4.5.2.11. Osteonekroz:

Vasküler yaralanmaları takiben Patella'nın osteonekrozu gelişebilir. Bu durum protezin gevşemesine ve patella'da stres kırıklarının oluşmasına neden olabilir. Bu komplikasyonun insidansını azaltmak için operasyon sırasında a. superior lateralis genus'u korumak gerekmektedir (**22**).

5. GEREÇ VE YÖNTEM:

05/11/2008- 13/03/2009 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi'nin Ortopedi ve Travmatoloji servisinde total diz artroplastisi ameliyatı olan 28 kadın hastaya ait 52 diz (24 bilateral, 4 unilateral) ve 4 erkek hastaya ait 7 dizde (3 bilateral, 1 unilateral) intraoperatif olarak morfolojik ve morfometrik değerlendirme yapıldı.

Kadın hastaların yaş ortalaması 66.1 ± 9.7 (48- 82), erkek hastaların yaş ortalaması 73.5 ± 5.3 'dür (68- 79).

Operasyona girecek hastalara yapılacak işlem anlatılarak hazırlanan hasta onam formları okutulularak imzalatıldı (**Ek 1, onam formu**).

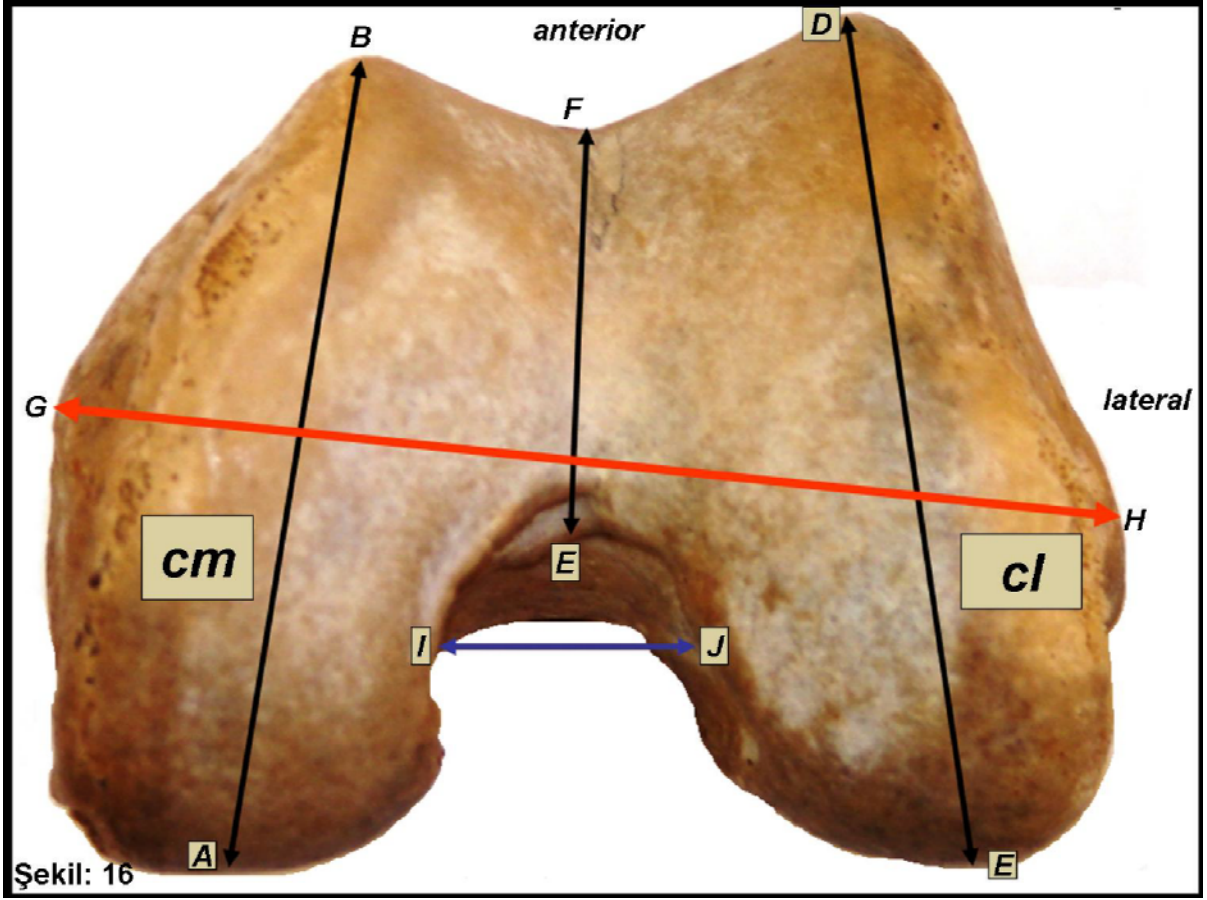
Femur'un distal ucunda (**Tablo 1**), tibia'nın proksimal ucunda (**Tablo 2**) ve patella için (**Tablo 3**) tanımlanmış olan parametreler rezeksiyon öncesi ve sonrası ölçüldü.

Ölçümler operasyon sırasında aynı kişi tarafından manuel metal kumpasla yapılarak kaydedildi.

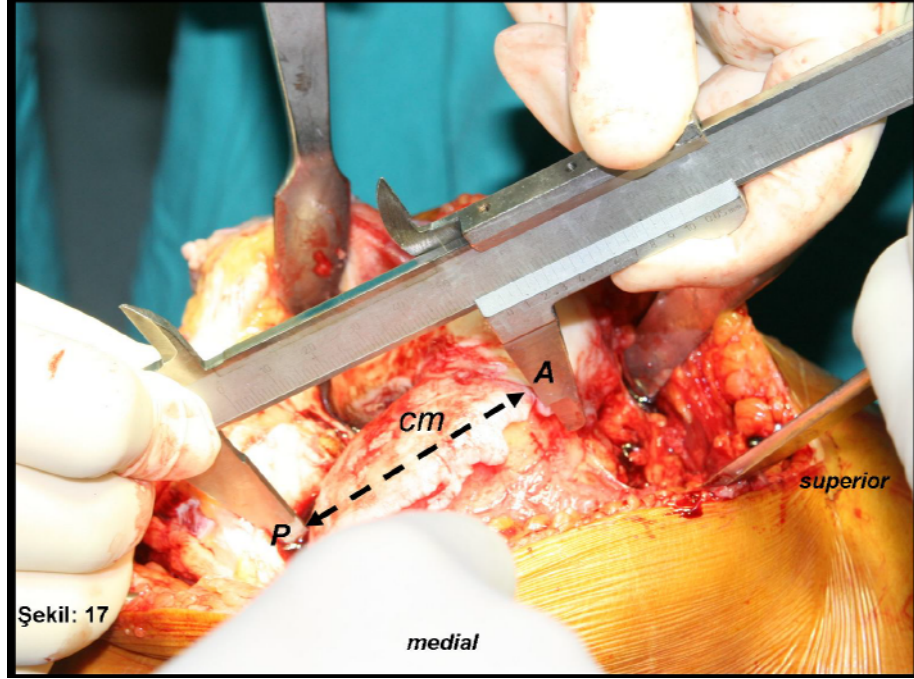
Veriler bilgisayar ortamında SPSS 11.0 programına aktarıldı. İstatistiksel analizi yapıldı.

Tablo 1: Femur'un distal ucunda ölçülen parametreler ve tanımları

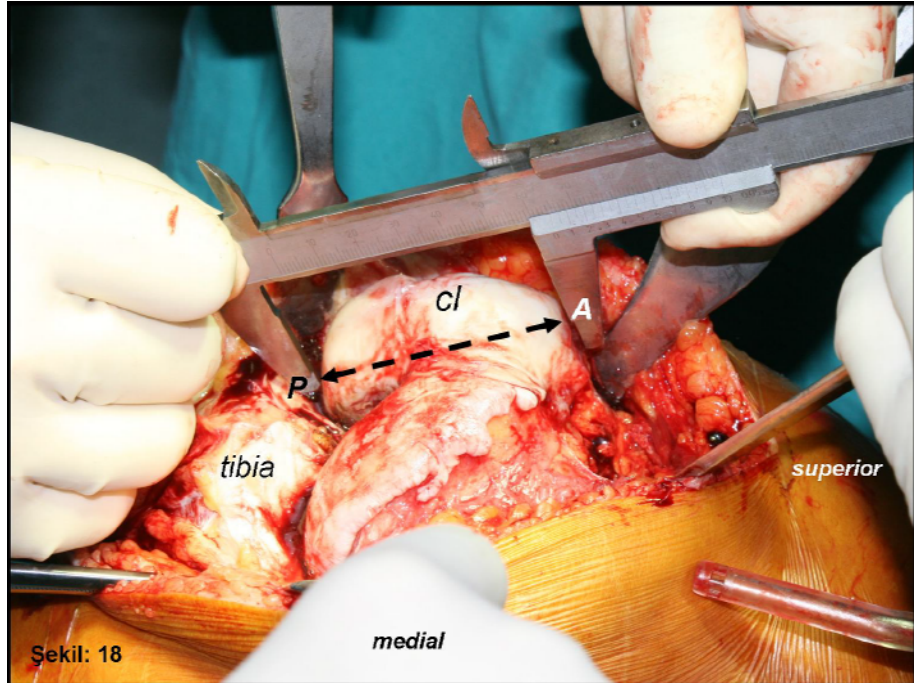
No	parametre (mm)	Tanımı
1	Medial kondilin anteroposterior mesafesi (AB)	medial kondilin, arka kenarının en uç noktası ile ön kenarının en uç noktası arasındaki mesafe (Şekil 16, 17)
2	Lateral kondilin anteroposterior mesafesi (CD)	lateral kondilin, arka kenarının en uç noktası ile ön kenarının en uç noktası arasındaki mesafe (Şekil 16, 18)
3	İnterkondiler anteroposterior mesafe (EF)	interkondiler çentiğinin en dip noktası ile interkondiler bölgenin ön kenarının en uç noktası arasındaki mesafe (Şekil 16, 19)
4	Total mediolateral genişlik (GH)	Medial kondilin medial kenarının en uç noktası ile lateral kondilin lateral kenarının en uç noktası arasındaki mesafe (Şekil 16, 20)
5	Çentik genişliği (IJ)	Lig. cruciatum anterior'un tutunma yeri hizasında, medial kondilin lateral kenarı ile lateral kondilin medial kenarı arasındaki mesafe (Şekil 16, 21)



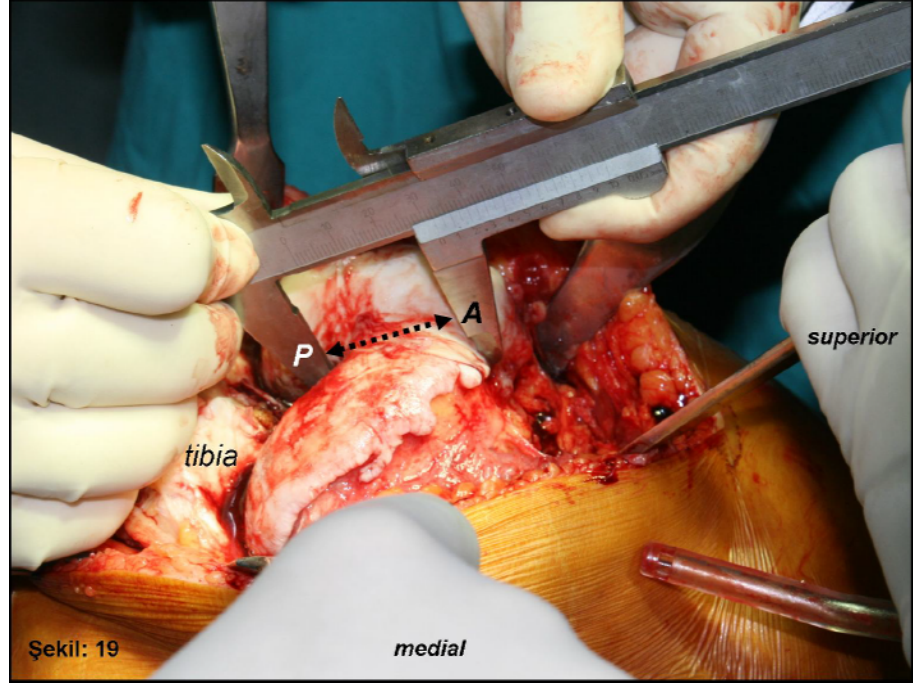
Şekil 16: İnferiordan görünümde, sol femur'un distal ucunda belirlenen referans noktalar ve bunlar arasında ölçülen parametreler (**cm**: condylus medialis, **cl**: condylus lateralis, **A**: medial kondilin arka kenarının en uç noktası, **B**: medial kondilin ön kenarının en uç noktası, **C**: lateral kondilin arka kenarının en uç noktası, **D**: lateral kondilin ön kenarının en uç noktası, **E**: interkondiler çentiğinin en dip noktası, **F**: interkondiler bölgenin ön kenarının en derin noktası, **G**: medial kondilin medial kenarının en uç noktası, **H**: lateral kondilin lateral kenarının en uç noktası, **I**: Anterior krusiat ligamentin tutunma yeri hizasında, medial kondilin lateral kenarı, **J**: Anterior krusiat ligamentin tutunma yeri hizasında, lateral kondilin medial kenarı)



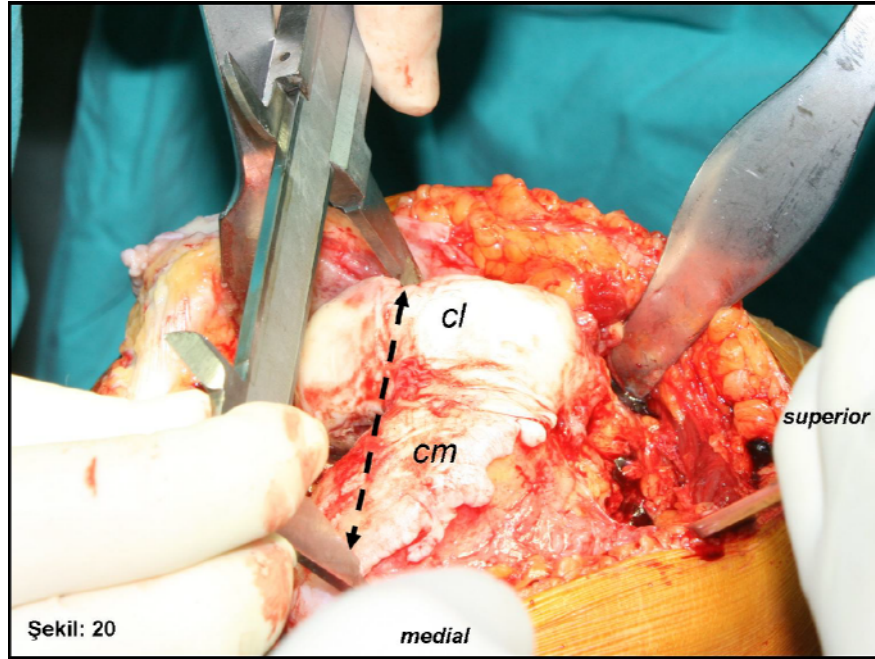
Şekil 17: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un medial kondilinin AP uzunluğunun kumpasla ölçülmesi (**cm**: condylus medialis, **A**: anterior, **P**: posterior)



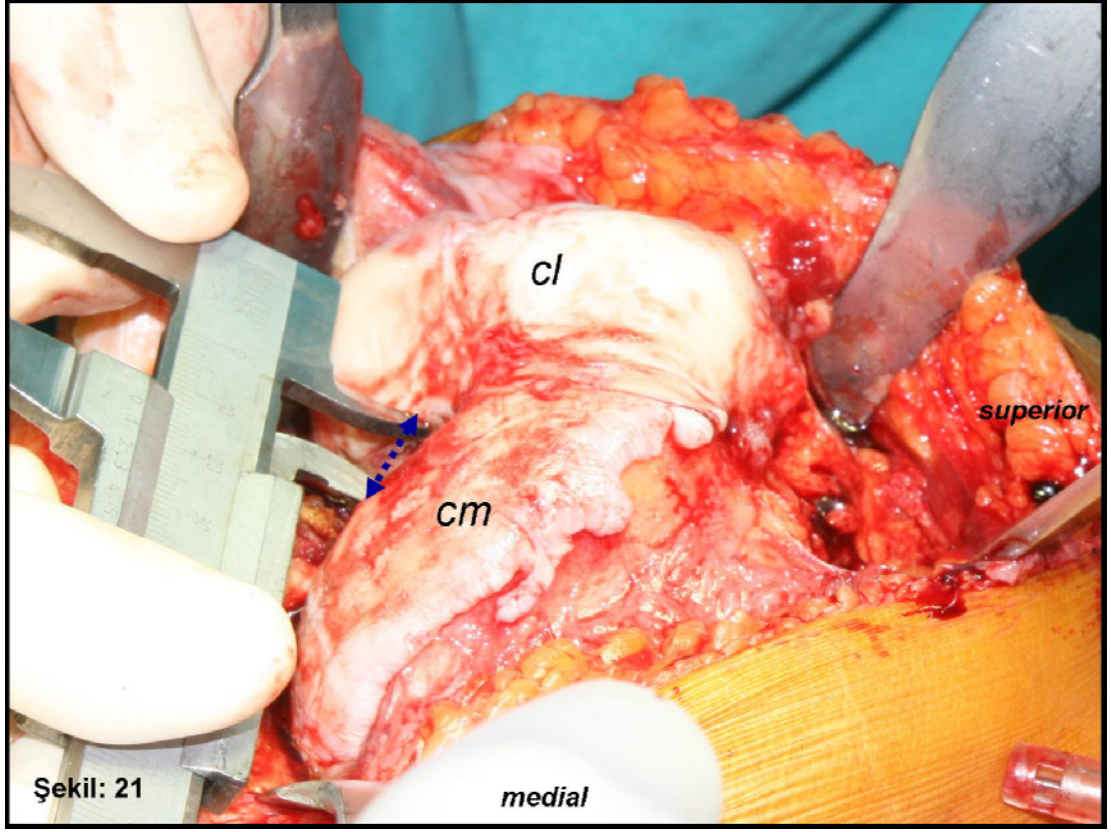
Şekil 18: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un lateral kondilinin AP uzunluğunun kumpasla ölçülmesi (**cl**: condylus lateralis, **A**: anterior, **P**: posterior)



Şekil 19: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un interkondiler bölgesinin AP uzunluğunun kumpasla ölçülmesi (A: anterior, P: posterior)



Şekil 20: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un distal ucunun mediolateral genişliğinin kumpasla ölçülmesi (cl: condylus lateralis, cm: condylus medialis)

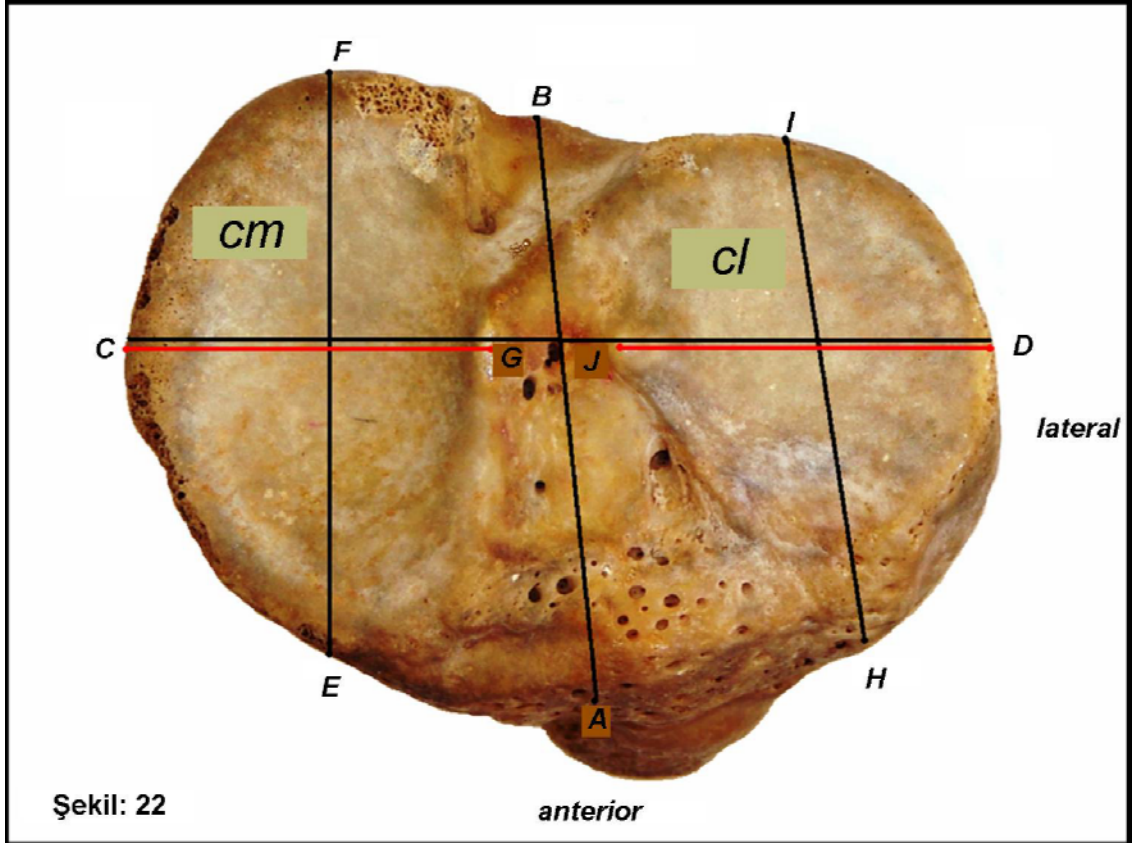


Şekil: 21

Şekil 21: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait femur'un çentik genişliğinin kumpasla ölçülmesi (**cl**: condylus lateralis, **cm**: condylus medialis)

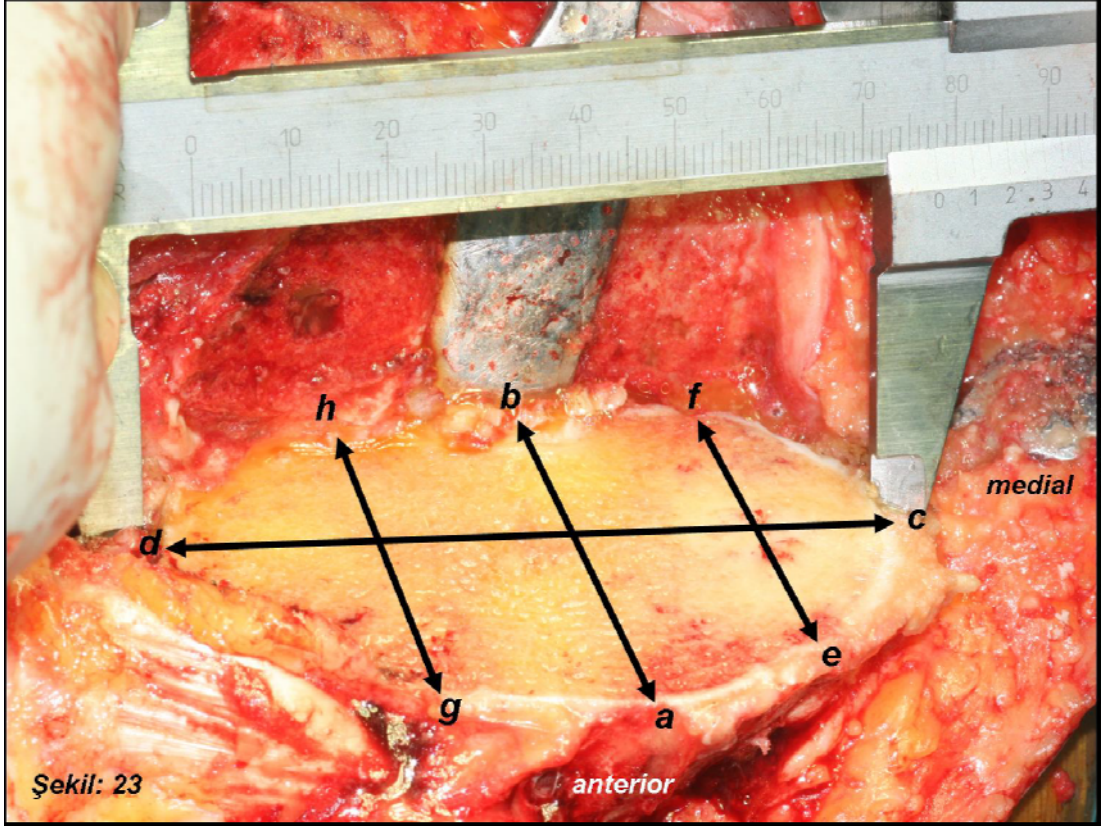
Tablo 2: Tibia'nın proksimal ucunda ölçülen parametreler ve tanımları

No	Parametre (mm)	Tanımı
1	Tibia platosunun anteroposterior mesafesi (AB)	Mediolateral mesafenin orta noktası hizasında tibia'nın ön kenarı ile arka kenarı arasındaki mesafe (Şekil 22, 24)
2	Tibia platosunun mediolateral genişliği (CD)	tibia'nın medial kenarının en uç noktası ile lateral kenarının en uç noktası arasındaki mesafe(Şekil 22, 25)
3	Medial kondilin anteroposterior mesafesi (EF)	Medial kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe(Şekil 22, 26)
4	Medial kondilin mediolateral genişliği (CG)	tibia'nın medial kenarının en uç noktası ile tuberculum intercondylare mediale arasındaki mesafe(Şekil 22, 27)
5	Lateral kondilin anteroposterior mesafesi (HI)	Lateral kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe(Şekil 22, 28)
6	Lateral kondilin mediolateral genişliği (DJ)	tibia'nın lateral kenarının en uç noktası ile tuberculum intercondylare laterale arasındaki mesafe(Şekil 22, 29)
7	Platonun rezeksiyon sonrası anteroposterior mesafesi (ab)	Tibia üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyin ön kenarı ile arka kenarı arasındaki mesafe (Şekil 23, 30)
8	Platonun rezeksiyon sonrası mediolateral genişliği (cd)	Tibia üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyin medial kenarı ile lateral kenarı arasındaki mesafe (Şekil 23, 31)
9	Rezeksiyon sonrası medial kondilin anteroposterior mesafesi (ef)	Tibia üst ucu kesildikten sonra kalan medial kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe(Şekil 23, 32)
10	Rezeksiyon sonrası lateral kondilin anteroposterior mesafesi (gh)	Tibia üst ucu kesildikten sonra kalan lateral kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe(Şekil 23, 33)

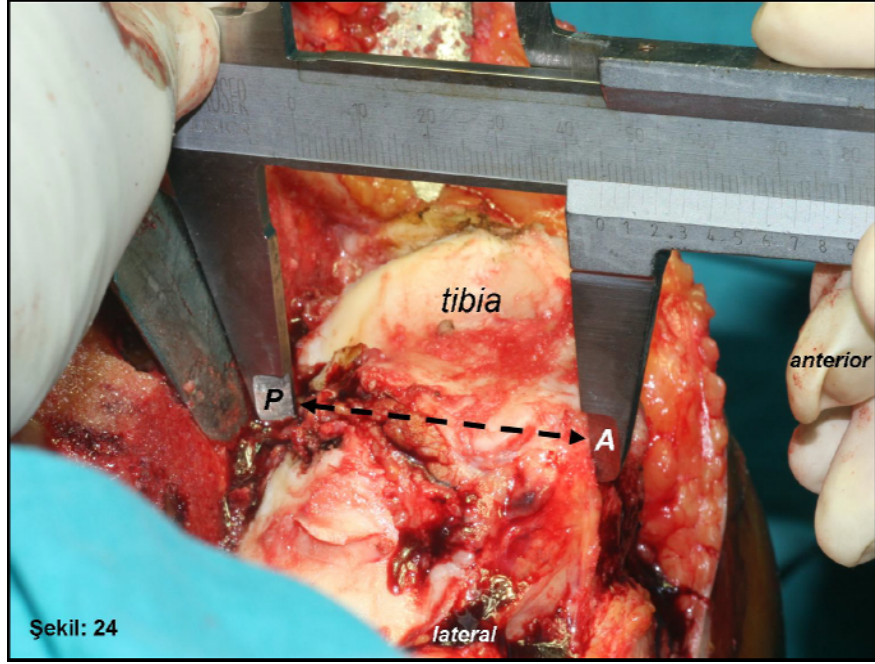


Şekil: 22

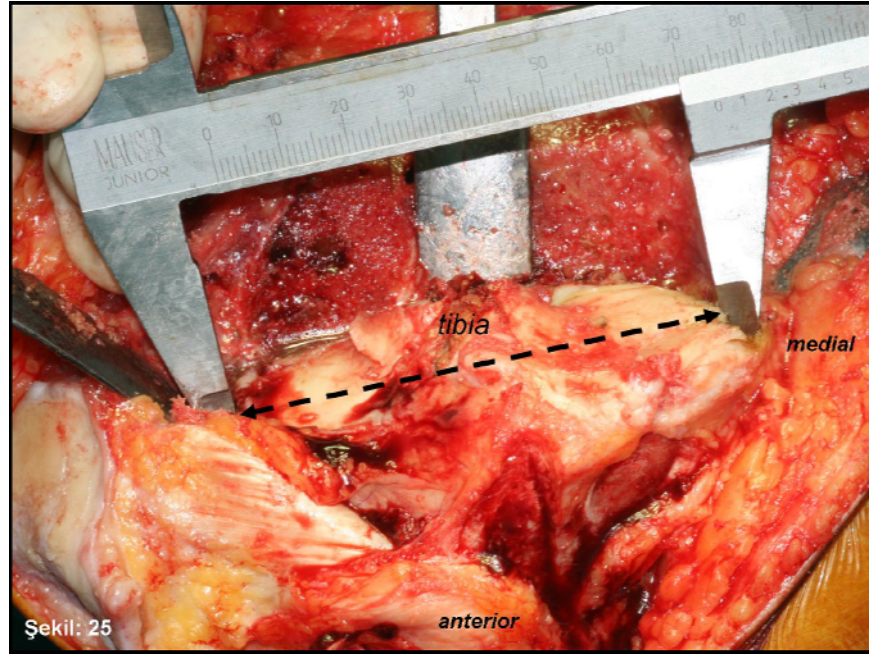
Şekil 22: Sağ tibia'nın proksimal ucunda belirlenen referans noktalar ve bunlar arasında ölçülen parametreler (**cm**: *condylus medialis*, **cl**: *condylus lateralis*, **A**: mediolateral mesafenin orta noktasından geçen çizgi üzerinde, tibia'nın ön kenarı, **B**: mediolateral mesafenin orta noktasından geçen çizgi üzerinde, tibia'nın arka kenarı, **C**: tibia'nın medial kenarının en uç noktası, **D**: tibia'nın lateral kenarının en uç noktası, **E**: medial kondilin ön kenarındaki en uç nokta, **F**: medial kondilin arka kenarındaki en uç nokta, **G**: *tuberculum intercondylare mediale* **H**: lateral kondilin ön kenarındaki en uç nokta, **I**: lateral kondilin arka kenarındaki en uç nokta, **J**: *tuberculum intercondylare laterale*)



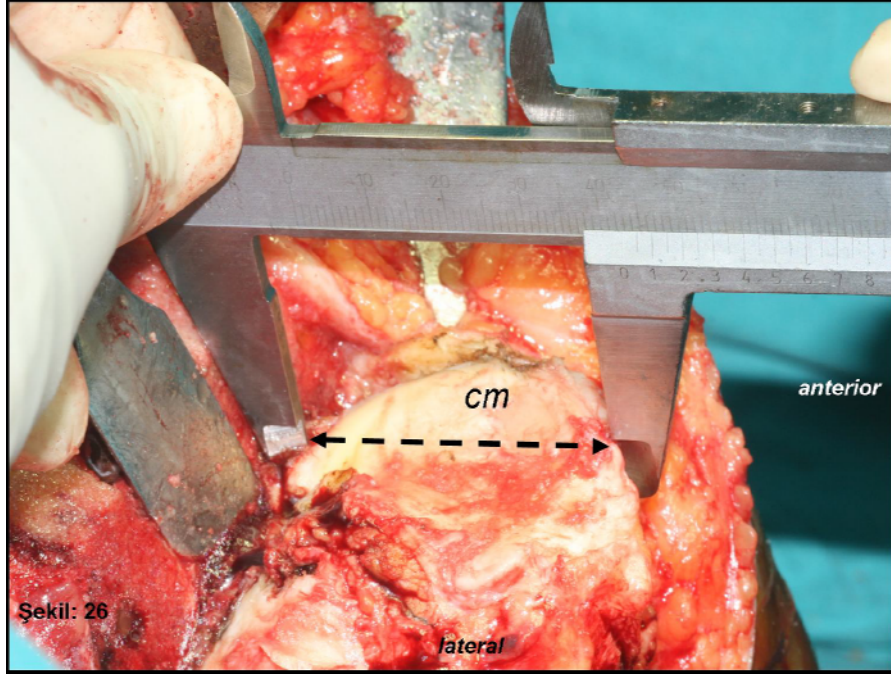
Şekil 23: Rezeke edilmiş tibia'nın proksimal ucunda belirlenen referans noktalar ve bunlar arasında ölçülen parametreler (tibia üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyin **a**: ön kenarı, **b**: arka kenarı **c**: medial kenarı, **d**: lateral kenarı; tibia üst ucu kesildikten sonra kalan medial kondilin **e**: ön kenarının en uç noktası, **f**: arka kenarının en uç noktası; tibia üst ucu kesildikten sonra kalan lateral kondilin **g**: ön kenarının en uç noktası, **h**: arka kenarının en uç noktası)



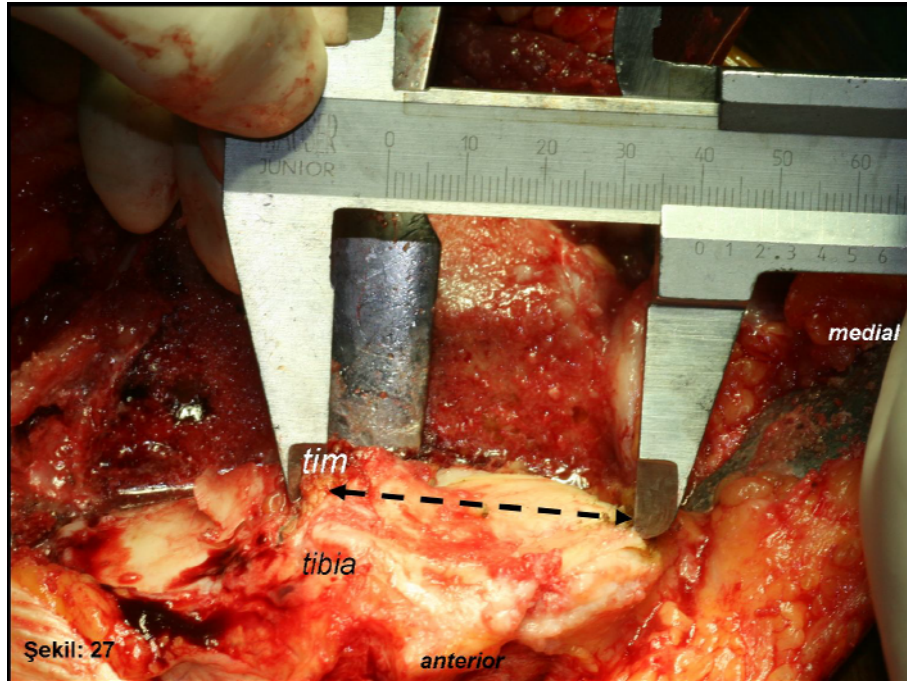
Şekil 24: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın ön kenarı ile arka kenarı arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (A: anterior, P: posterior)



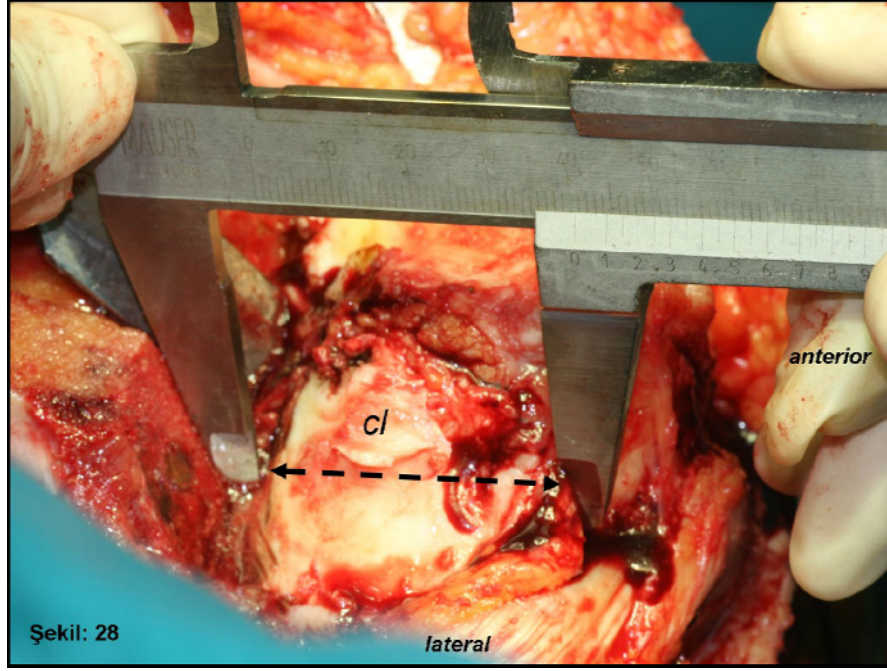
Şekil 25: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın medial kenarının en uç noktası ile lateral kenarının en uç noktası arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi



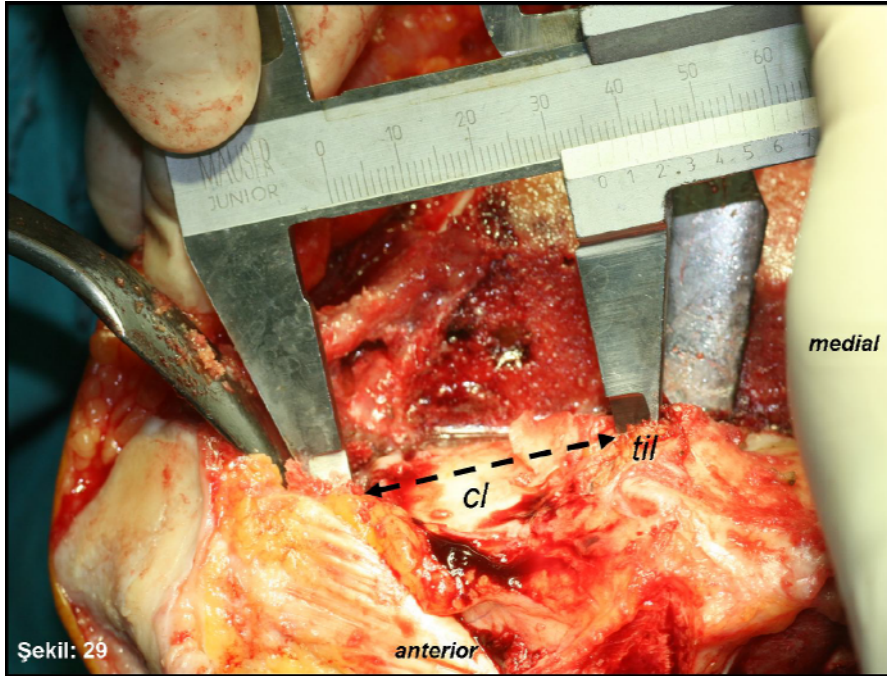
Şekil 26: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın medial kondilinin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (**cm**: condylus medialis)



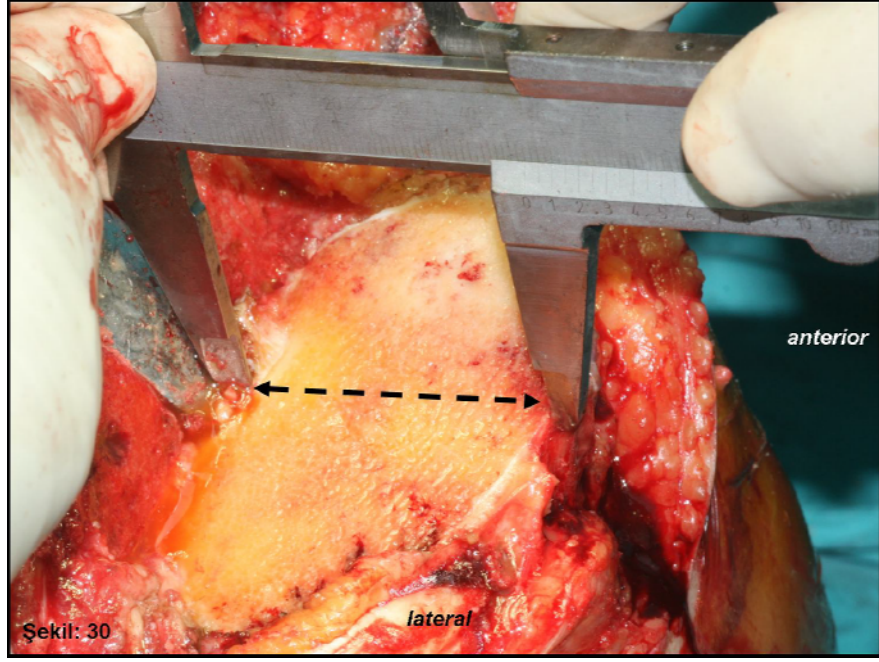
Şekil 27: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın medial kenarının en uç noktası ile tuberculum intercondylare mediale arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (**tim**: tuberculum intercondylare mediale)



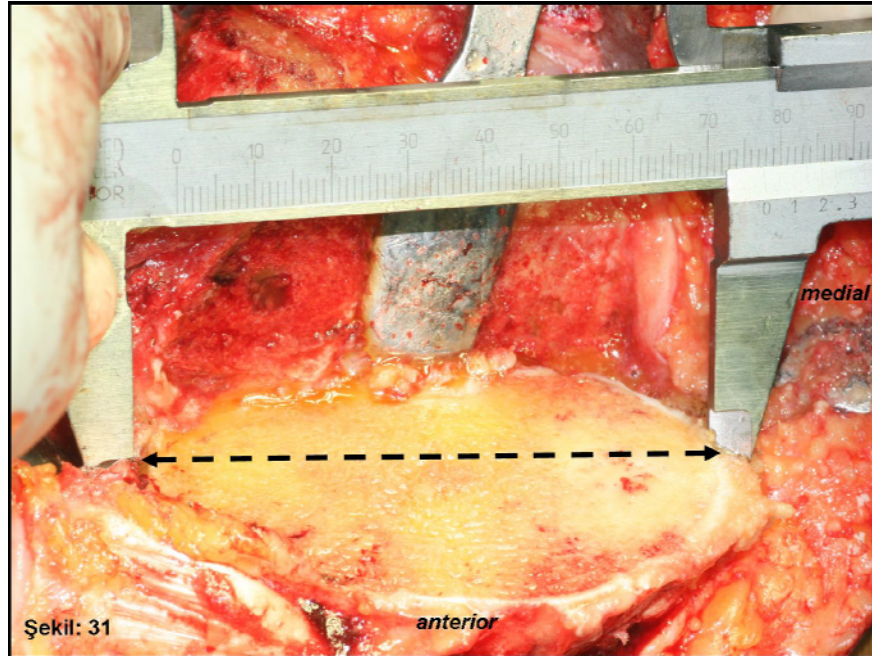
Şekil 28: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın lateral kondilinin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (cl: condylus lateralis)



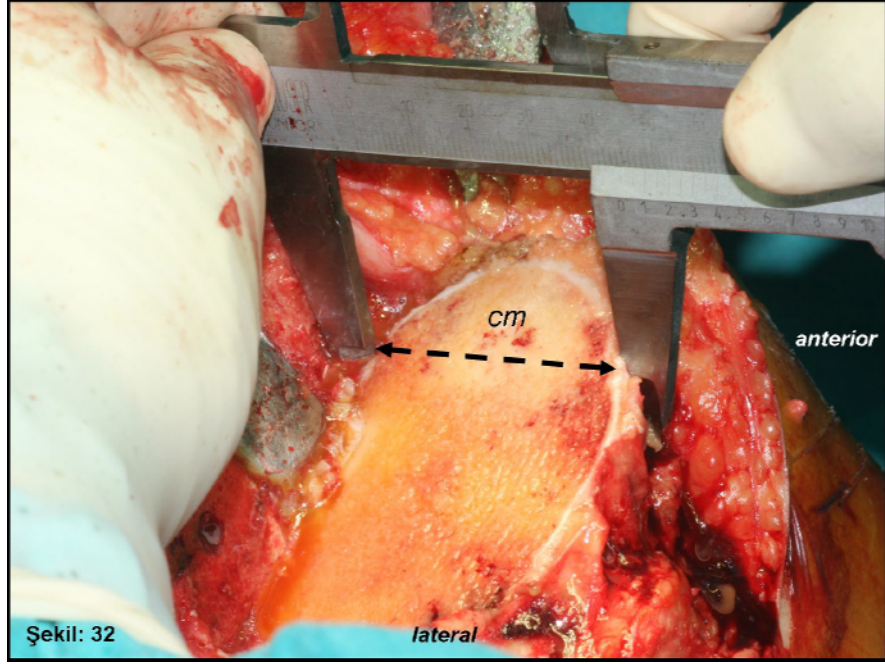
Şekil 29: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın lateral kenarının en uç noktası ile tuberculum intercondylare laterale arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (cl: condylus lateralis, til: tuberculum intercondylare laterale)



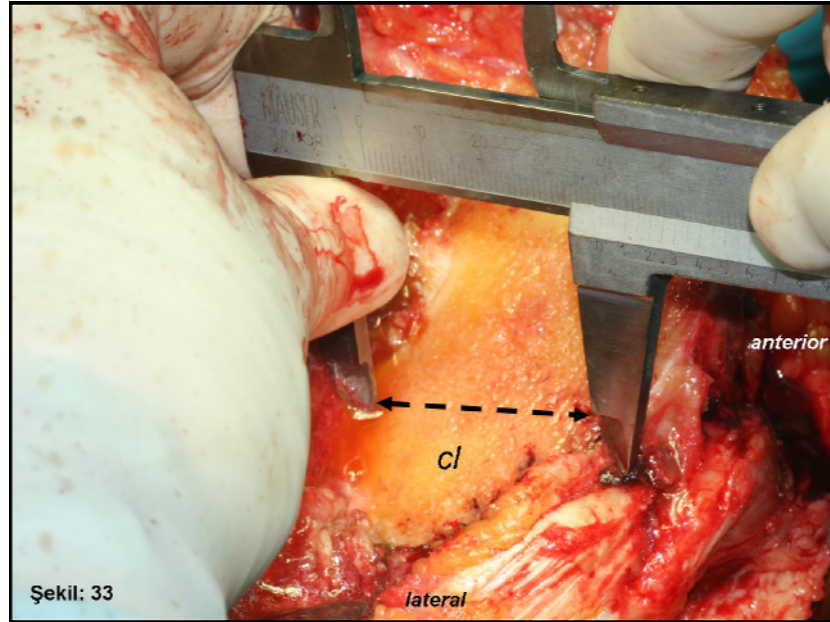
Şekil 30: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyinin ön kenarı ile arka kenarı arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi



Şekil 31: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan kemik yüzeyinin medial kenarı ile lateral kenarı arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi



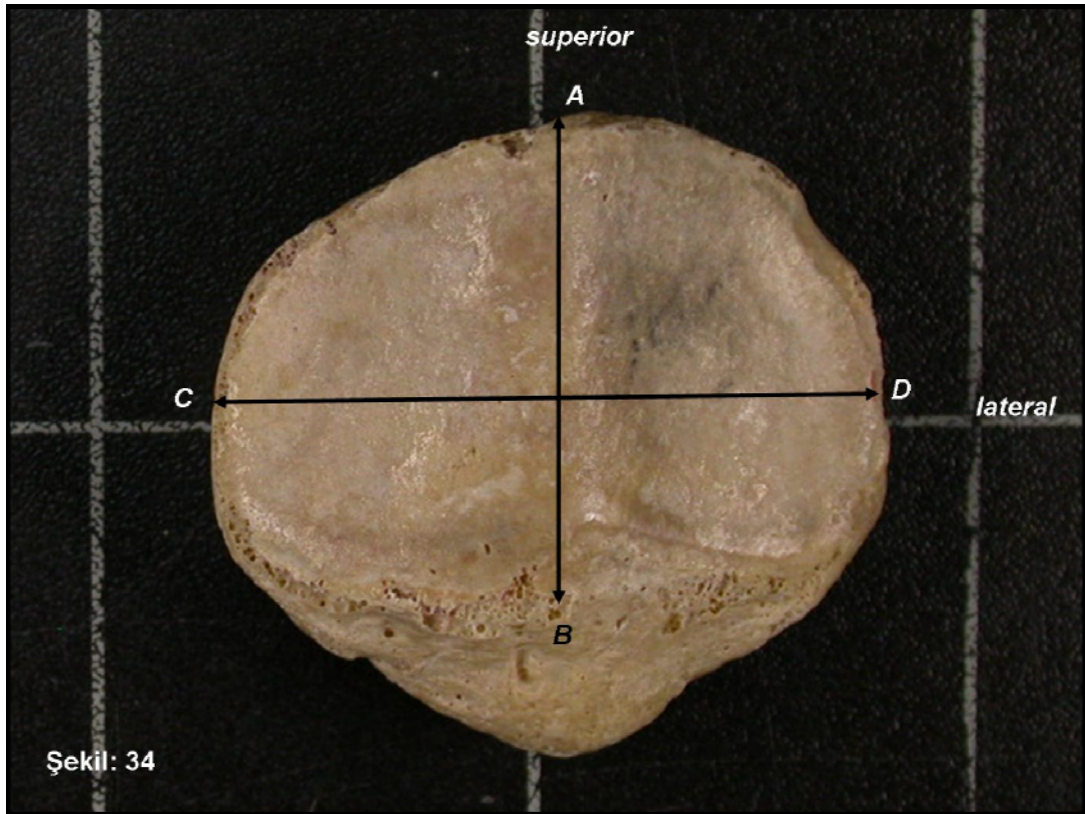
Şekil 32: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan medial kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (**cm**: condylus medialis)



Şekil 33: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait tibia'nın üst ucu kesildikten sonra kalan lateral kondilin ön ve arka kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi (**cl**: condylus lateralis)

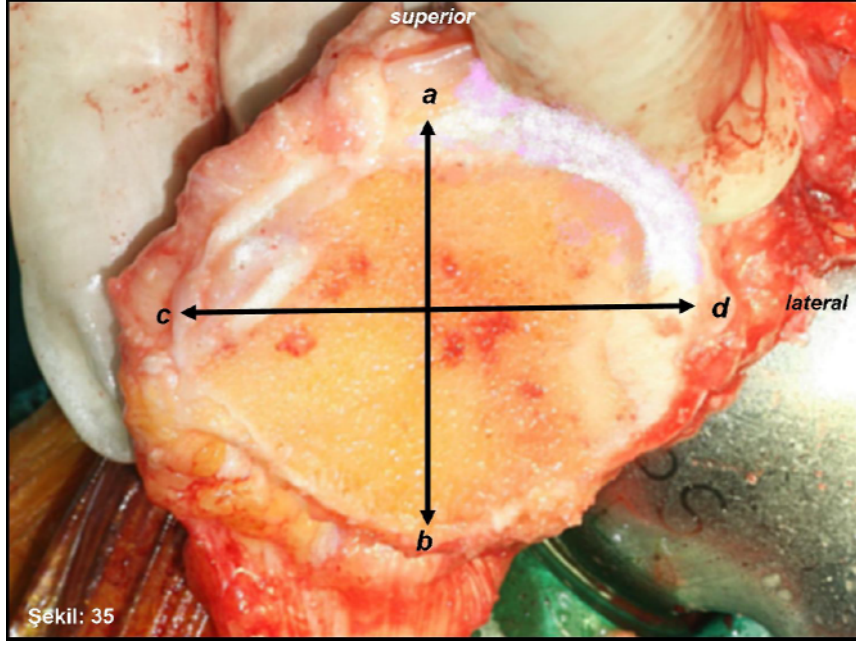
Tablo 3: Patella'nın arka yüzünde ölçülen parametreler ve tanımları

No	parametre (mm)	Tanımı
1	Superior-inferior yüksekliği (AB)	Patella'nın üst ve alt kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe (Şekil 34,36)
2	Mediolateral genişliği (CD)	Patella'nın medial ve lateral kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe (Şekil 34,37)
3	Rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliği (ab)	Patella kesildikten sonra kalan kısmının üst ve alt kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe (Şekil 35,38)
4	Rezeksiyon sonrası mediolateral genişliği (cd)	Patella kesildikten sonra kalan kısmının medial ve lateral kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafe (Şekil 35,39)

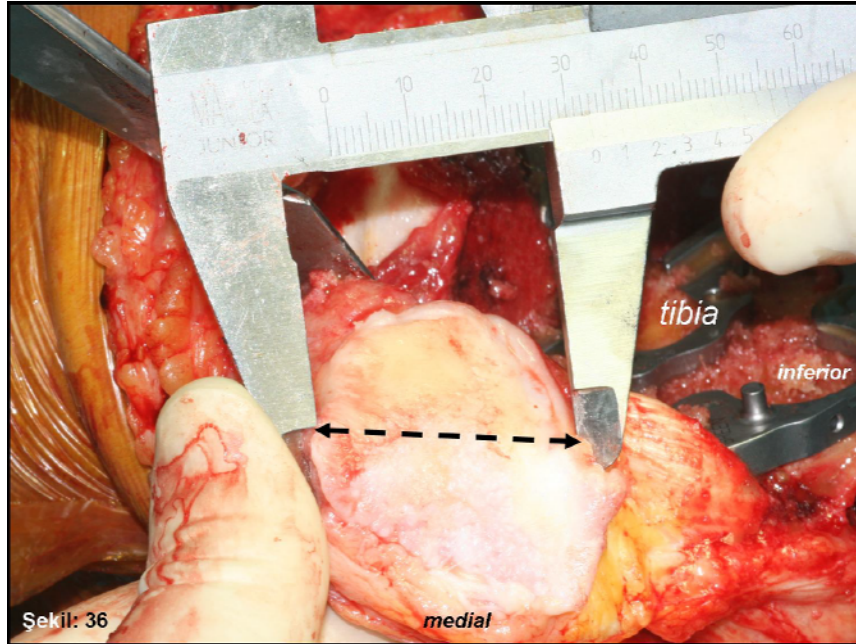


Şekil 34: Patella'nın arka yüzünde ölçülen parametreler

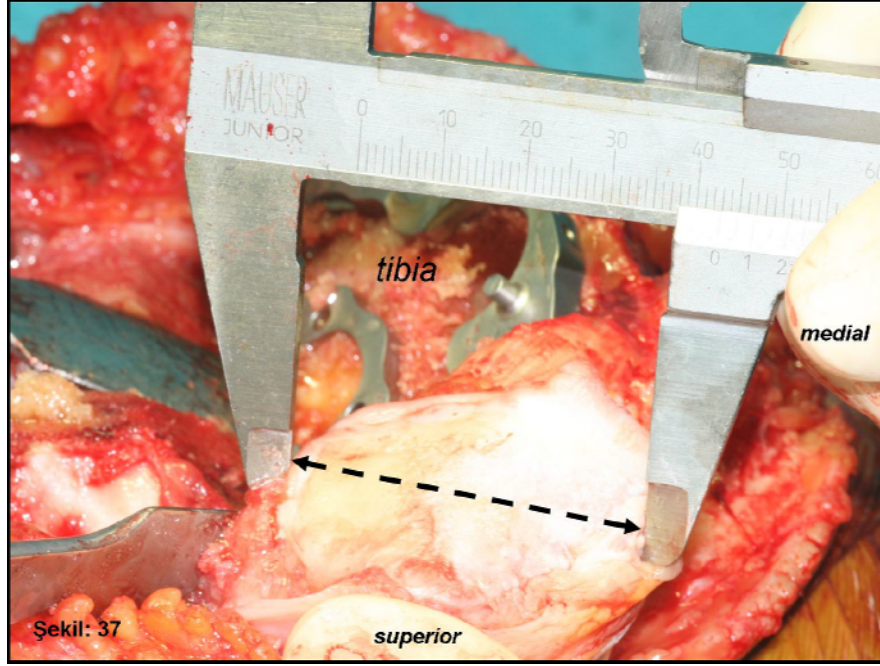
(**A:** Patella'nın üst kenarının en uç noktası, **B:** Patella'nın alt kenarının en uç noktası, **C:** Patella'nın medial kenarının en uç noktası, **D:** Patella'nın lateral kenarının en uç noktası)



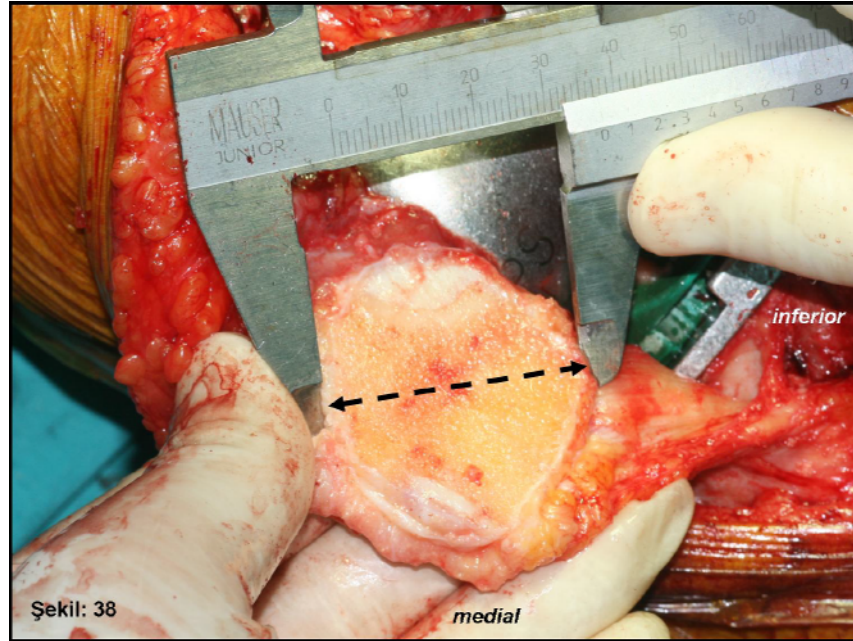
Şekil 35: Patella'nın arka yüzünde rezeksiyondan sonra ölçülen parametreler (Patella'nın rezeksiyonundan sonra ortaya çıkan yüzeyin **a**: üst kenarının en uç noktası, **b**: alt kenarının en uç noktası, **c**: medial kenarının en uç noktası, **d**: lateral kenarının en uç noktası)



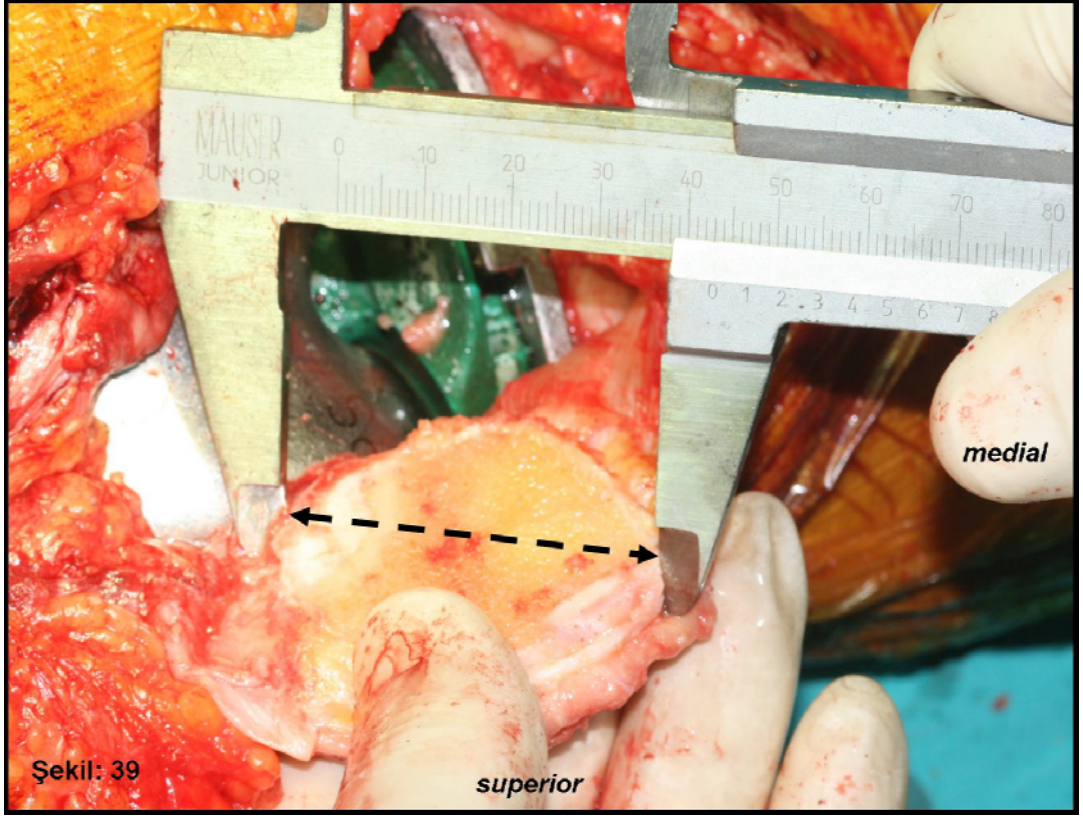
Şekil 36: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait Patella'nın üst ve alt kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi



Şekil 37: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait Patella'nın medial ve lateral kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi

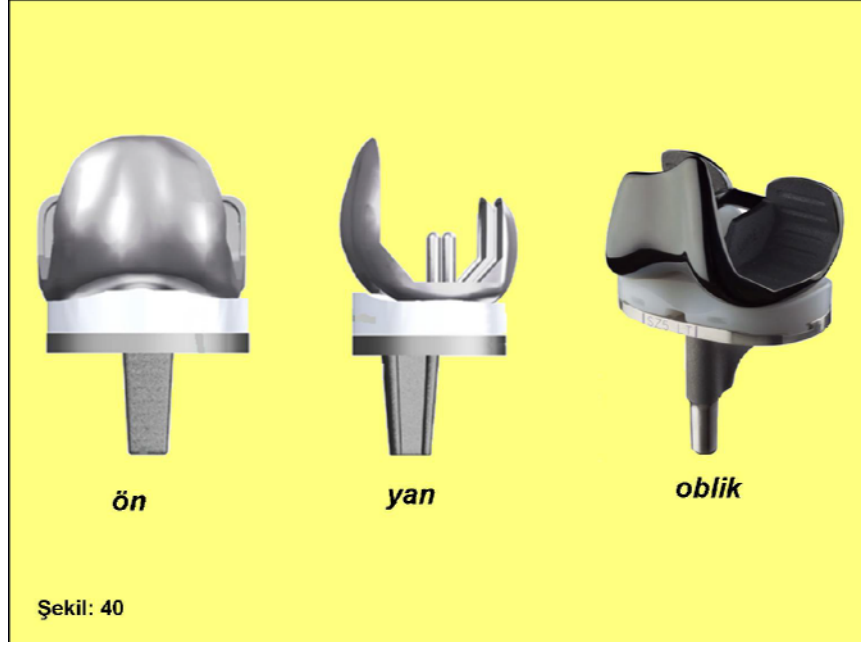


Şekil 38: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait Patella'nın arka yüzü kesildikten sonra kalan kısmının üst ve alt kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi

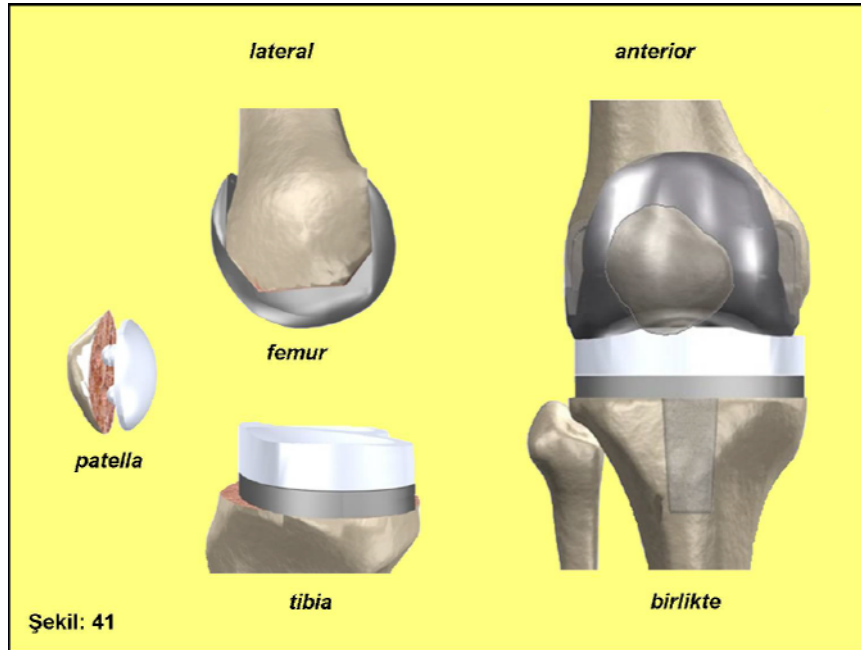


Şekil 39: Total artroplasti ameliyatı sırasında sağ taraf dize ait Patella'nın arka yüzü kesildikten sonra kalan kısmının medial ve lateral kenarlarının en uç noktaları arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesi

Çalışmaya alınan hastaların diz ekleminin oluşumuna katılan femur distal ucu, tibia proksimal ucu ve patella arka yüzeyi rezeke edilip, yerlerine implant yerleştirilmiştir. Bu tip protezler, trikompartmantal diz protezleri grubuna girmektedir (**Şekil 40, 41**).



Şekil 40: Total diz artroplastisi ameliyatlarında takılan diz protezi örnekleri



Şekil 41: Protez komponentlerinin kemiklere takıldıktan sonraki durumları

Çalışmamıza gönüllü olarak katılan kadın hastaların (**tablo 4**) ve erkek hastaların (**tablo 5**) yaşları, meslekleri, memleketleri ve biyolojik özellikleri tez kayıt formuna kaydedildi (**Ek 2, tez kayıt formu**).

Tablo 4: Ölçümlerin yapıldığı kadın olguların özellikleri

Olgu sayısı	Yaş	Boy (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	Protez	Meslek	Memleket
1	57	155	60	unilateral	ev hanımı	İzmir
2	48	152	85	bilateral	ev hanımı	Denizli
3	74	154	78	bilateral	ev hanımı	İzmir
4	56	160	81	bilateral	ev hanımı	Aydın
5	54	160	82	bilateral	ev hanımı	Uşak
6	75	155	66	bilateral	ev hanımı	Bodrum
7	66	155	75	bilateral	ev hanımı	Aydın
8	67	155	81	bilateral	ev hanımı	İzmir
9	72	162	72	bilateral	ev hanımı	Ankara
10	64	165	70	bilateral	ev hanımı	Erzincan
11	73	150	88	bilateral	ev hanımı	Diyarbakır
12	74	150	88	bilateral	ev hanımı	Denizli
13	82	154	58	bilateral	emekli hemşire	Bodrum
14	68	162	84	bilateral	ev hanımı	İzmir
15	72	160	90	bilateral	ev hanımı	İzmir
16	58	158	80	bilateral	ev hanımı	İzmir
17	49	150	67	bilateral	ev hanımı	Aydın
18	57	155	78	bilateral	ev hanımı	Çorum
19	62	165	75	bilateral	ev hanımı	Aydın
20	56	160	90	bilateral	ev hanımı	Manisa
21	61	150	70	bilateral	ev hanımı	Mordoğan
22	64	160	85	bilateral	ev hanımı	Uşak
23	79	155	64	bilateral	ev hanımı	Manisa
24	70	160	77	unilateral	ev hanımı	İzmir
25	66	155	90	bilateral	ev hanımı	İzmir
26	81	155	75	unilateral	ev hanımı	Kahramanmaraş
27	79	150	79	unilateral	ev hanımı	Diyarbakır
28	60	162	110	bilateral	ev hanımı	Rize

Tablo 5: Ölçümlerin yapıldığı erkek olguların özellikleri

Olgu sayısı	Yaş	Boy (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	Protez	Meslek	Memleket
1	79	160	83	bilateral	Emekli astsubay	Denizli
2	68	165	95	bilateral	Emekli esnaf	Muğla
3	77	165	90	bilateral	Emekli esnaf	İzmir
4	70	180	112	unilateral	Emekli sanayici	Nazilli

6. BULGULAR:

6.1. Femur'un distal ucunda ölçülen parametrelerin sonuçları:

6.1.1. Femur'un medial kondilinin AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 59.2 ± 5.1 mm, erkeklerde ise 60.4 ± 10.4 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.1.2. Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 60.9 ± 4.7 mm, erkeklerde ise 66.7 ± 3.9 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.1.3. Femur'un interkondiler alanının AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 36.0 ± 5.9 mm, erkeklerde ise 42.8 ± 7.9 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.1.4. Femur'un distal ucunun total ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 71.4 ± 5.1 mm, erkeklerde ise 76.9 ± 2.7 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.1.5. Femur çentik genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 13.3 ± 2.7 mm, erkeklerde ise 11.5 ± 4.6 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2. Tibia'nın proksimal ucunda ölçülen parametrelerin sonuçları:

6.2.1. Tibia platosunun AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 42.8 ± 4.4 mm, erkeklerde ise 42.9 ± 2.7 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.2. Tibia platosunun ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 74.5 ± 4.1 mm, erkeklerde ise 80.1 ± 3.4 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.3. Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 47.6 ± 4.8 mm, erkeklerde ise 49.1 ± 2.7 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.4. Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 39.2 ± 3.4 mm, erkeklerde ise 41.3 ± 1.8 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.5. Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 37.6 ± 4.4 mm, erkeklerde ise 41.4 ± 4.2 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.6. Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 35.74 ± 3.1 mm, erkeklerde ise 38.3 ± 2.8 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.7. Rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 45.2 ± 3.7 mm, erkeklerde ise 49.6 ± 4.5 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.8. Rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 72.8 ± 3.4 mm, erkeklerde ise 78.5 ± 4.2 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.9. Rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 46.6 ± 4.5 mm, erkeklerde ise 46.5 ± 6.3 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.2.10. Rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 40.7 ± 3.9 mm, erkeklerde ise 44.0 ± 3.9 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.3. Patella'nın arka yüzünde ölçülen parametrelerin sonuçları:

6.3.1. Patella'nın superior-inferior yüksekliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 35.6 ± 4.1 mm, erkeklerde ise 35.9 ± 4.3 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.3.2. Patella'nın ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 43.0 ± 3.8 mm, erkeklerde ise 45.3 ± 3.0 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.3.3. Rezeksiyon sonrası patella'nın superior-inferior yüksekliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 36.2 ± 3.0 mm, erkeklerde ise 33.9 ± 2.6 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

6.3.4. Rezeksiyon sonrası patella'nın ML genişliği:

Bu parametrenin ortalama değeri kadınlarda 41.8 ± 3.7 mm, erkeklerde ise 43.1 ± 1.7 mm olarak bulundu (**Tablo 6,7**).

Tablo 6: Ölçülen parametrelerin tüm kadın olgulardaki değerleri

Parametre (mm)	n	min	max	ort	SD
Femur'un medial kondilinin AP mesafesi	52	47.0	69.0	59.2	5.1
Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi	52	39.5	68.5	60.9	4.7
Femur interkondiler alanın AP mesafesi	52	22.0	64.5	36.0	5.9
Femur'un distal ucunun total ML genişliği	52	60.0	80.0	71.4	5.1
Femur çentik genişliği	52	6.0	19.0	13.3	2.7
Tibia platosunun AP mesafesi	52	30.0	52.0	42.7	4.4
Tibia platosunun ML genişliği	52	65.0	83.0	74.5	4.1
Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	52	40.0	61.0	47.6	4.8
Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği	52	33.0	45.0	39.2	3.4
Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi	52	29.5	48.0	37.6	4.4
Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği	52	30.0	43.0	35.7	3.1
rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi	52	35.5	52.0	45.2	3.7
rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği	52	64.0	81.0	72.8	3.4
rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	52	37.5	64.0	46.6	4.5
rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi	52	33.0	54.0	40.7	3.9
Patella'nın superior-inferior yüksekliği	52	30.0	46.0	35.6	4.1
Patella'nın ML genişliği	52	34.0	53.0	43.0	3.8
rezeksiyon sonrası patella'nın superior-inferior yüksekliği	52	29.0	43.0	36.2	3.0
rezeksiyon sonrası patella'nın ML genişliği	52	35.5	52.5	41.8	3.7

Tablo 7: Ölçülen parametrelerin tüm erkek olgulardaki değerleri

Parametre (mm)	n	min	max	ort	SD
Femur'un medial kondilinin AP mesafesi	7	38.5	70.0	60.4	10.4
Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi	7	63.0	75.0	66.7	3.9
Femur interkondiler alanın AP mesafesi	7	36.0	58.0	42.8	7.9
Femur'un distal ucunun total ML genişliği	7	73.0	81.0	76.9	2.7
Femur çentik genişliği	7	7.0	19.0	11.5	4.6
Tibia platosunun AP mesafesi	7	39.0	46.5	42.9	2.7
Tibia platosunun ML genişliği	7	76.0	84.0	80.1	3.4
Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	7	46.0	53.0	49.1	2.7
Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği	7	39.0	44.0	41.3	1.8
Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi	7	34.0	45.0	41.4	4.2
Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği	7	35.0	43.0	38.3	2.8
rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi	7	43.0	55.0	49.6	4.5
rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği	7	73.0	84.0	78.5	4.2
rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	7	35.0	53.0	46.5	6.3
rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP genişliği	7	39.0	49.0	44.0	3.9
Patella'nın superior-inferior yüksekliği	7	32.0	43.0	35.9	4.3
Patella'nın ML genişliği	7	42.0	51.0	45.3	3.0
rezeksiyon sonrası patella'nın superior-inferior yüksekliği	7	31.0	37.5	33.9	2.6
rezeksiyon sonrası patella'nın ML genişliği	7	41.0	46.0	43.1	1.7

Bilateral olarak protez takılan hastalarda her iki tarafta yaptığımız ölçümlerin sayısal değerleri ve bu değerleri karşılaştırdığımızda ortaya çıkan p değerleri kadın (**Tablo 8**) ve erkek (**Tablo 9**) olgular için ayrı ayrı değerlendirildi.

Kadın olguların sağ ve sol taraflarına ait olan, tibia platosunun ve tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi ile tibia'nın medial kondilinin ML genişliği değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (**p <0.05**).

Tablo 8: Bilateral olarak ölçüm yapılan kadın olgularda parametrelerin değerleri

Parametre (mm)	Sağ taraf bulguları			Sol taraf bulguları			P
	n	Ort	SD	n	ort	SD	
Femur'un medial kondilinin AP mesafesi	24	59.1	5.2	24	59.4	5.1	0.846
Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi	24	60.8	5.8	24	61.5	3.4	0.600
Femur interkondiler alanın AP mesafesi	24	37.5	6.7	24	35.7	4.2	0.277
Femur'un distal ucunun total ML genişliği	24	71.8	4.6	24	71.0	5.8	0.583
Femur çentik genişliği	24	13.7	2.5	24	12.9	3.0	0.317
Tibia platosunun AP mesafesi	24	44.5	3.9	24	40.9	3.9	0.002
Tibia platosunun ML genişliği	24	74.0	3.7	24	74.9	4.7	0.462
Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	24	48.3	5.0	24	46.9	4.6	0.334
Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği	24	38.4	2.8	24	40.3	3.5	0.042
Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi	24	39.1	4.2	24	36.3	4.3	0.029
Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği	24	35.8	2.5	24	35.0	3.4	0.415
rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi	24	44.8	3.9	24	45.4	3.6	0.620
rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği	24	72.9	3.6	24	73.0	3.4	0.967
rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	24	45.8	3.5	24	47.3	5.5	0.271
rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP genişliği	24	41.1	4.6	24	40.3	3.3	0.499
Patella'nın superior-inferior yüksekliği	24	35.8	4.3	24	35.4	4.3	0.764
Patella'nın ML genişliği	24	43.9	3.4	24	42.3	3.7	0.146
rezeksiyon sonrası patella'nın superior-inferior yüksekliği	24	36.2	2.6	24	36.3	3.5	0.908
rezeksiyon sonrası patella'nın ML genişliği	24	42.7	3.8	24	40.9	3.6	0.097

Tablo 9: Bilateral olarak ölçüm yapılan erkek olgularda parametrelerin değerleri

Parametre (mm)	Sağ taraf bulguları			Sol taraf bulguları			P
	N	Ort	SD	n	ort	SD	
Femur'un medial kondilinin AP mesafesi	3	61.3	3.2	3	66.7	3.5	0.124
Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi	3	64.7	1.5	3	66.0	1.7	0.374
Femur interkondiler alanın AP mesafesi	3	38.0	2.0	3	46.7	11.0	0.251
Femur'un distal ucunun total ML genişliği	3	76.0	1.7	3	77.3	4.0	0.627
Femur çentik genişliği	3	11.7	6.4	3	13.0	4.0	0.858
Tibia platosunun AP mesafesi	3	43.6	3.3	3	42.3	3.1	0.675
Tibia platosunun ML genişliği	3	81.0	2.6	3	78.0	3.5	0.299
Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	3	48.7	1.5	3	50.3	3.8	0.519
Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği	3	42.3	2.1	3	40.3	1.5	0.251
Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi	3	41.0	3.6	3	40.5	5.8	0.905
Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği	3	37.3	2.5	3	37.7	2.1	0.868
rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi	3	47.0	4.0	3	50.3	4.5	0.392
rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği	3	77.7	4.5	3	78.3	5.1	0.874
rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi	3	42.7	8.0	3	50.0	3.6	0.222
rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP genişliği	3	41.0	2.6	3	45.3	3.1	0.137
Patella'nın superior-inferior yüksekliği	3	33.2	0.3	3	37.0	5.6	0.300
Patella'nın ML genişliği	3	43.0	1.0	3	45.7	1.5	0.065
rezeksiyon sonrası patella'nın superior-inferior yüksekliği	3	34.0	3.1	3	32.9	2.0	0.616
rezeksiyon sonrası patella'nın ML genişliği	3	42.0	1.0	3	43.2	1.3	0.277

7. TARTIŞMA:

Total diz artroplastilerinde takılan implantların ergonometrileri, protezle yerleştirildiği kemik yüzeyin uyumu açısından çok önemlidir. Kemikle üzerine takılan materyal arasındaki uyumsuzluk, eğer protez materyali kemik yüzeyinden küçükse kemik içine çökmelere, eğer materyal kemik yüzeyden büyükse etraftaki yumuşak dokuların zarar görmesine neden olur. Bunlara bağlı olarak, dizin hareketlerini yeniden yapmaya başlamasıyla birlikte erken veya geç dönemde ortaya çıkabilen ciddi komplikasyonlarla karşılaşmaktadır (23- 43).

Total diz artroplastilerinden sonra görülebilen komplikasyonları önlemek ve protezle eklem arasındaki uyumu artırmak amacı ile çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar sayesinde total diz artroplastisi teknolojisi gün geçtikçe gelişmektedir. Diz protezi materyallerinin tasarımlarını geliştirmek için yapılan araştırmalara, diz morfolojisini inceleyen anatomik çalışmalar rehber olmaktadır. Eklem anatomik yapısını ve morfolojik özelliklerini araştıran çalışmalar yapan araştırmacıların bir kısmı kadavraları (44, 46, 49, 52, 55, 56, 57), bir kısmı direkt radyografi görüntülerini kullanmıştır (45, 47, 48, 50, 51, 53, 54). Bazı araştırmacılar manyetik rezonans (MR) yöntemiyle elde edilen görüntüleri kullanarak (54, 58- 63), bazıları da bilgisayarlı tomografi (CT) görüntüleri üzerinde çalışarak (64- 67) diz morfolojisi hakkında birtakım veriler ortaya koymuşlardır.

Anatomik çalışmalarını rehber alarak yapılan bir ileri aşama çalışma grubunda ise hastalara takılmakta olan protez materyalleri ile bu materyallerin takıldığı kemik yüzeyler arasındaki uyumun araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu amaçla yapılan pek çok çalışmada varılan ortak kanı, kemik yapıların morfolojik özelliklerinin ve bireyler arasındaki farklılıkların, implantların tasarımı aşamasında dikkate alınması gerektiğidir (68- 91).

Diz eklemine oluşturan kemik yapı elemanlarının morfolojileri erkeklerde ve kadınlarda farklı karakteristik özelliklere ve farklı morfometrik değerlere sahiptir. Cinsiyetler arasındaki morfolojik farklılıkların bilinmesi ve protez tasarımı planlanırken bu farklılıkların dikkate alınması, eklemle protez arasındaki uyumun artmasına katkıda bulunacak önemli bir faktördür (51, 56- 58, 74, 82, 86, 92- 109).

Diz protezi ile eklem elemanlarının uyumunu etkileyen diğer bir önemli faktör de ırksal farklılıklardır. Dünyanın farklı yerlerinde yaşayan ve farklı genetik yapılarla

sahip olan insanlar arasında belirgin anatomik farklılıklar olduğu ortadadır. Diz eklemi oluşturulan kemik yapıların boyutlarının da toplumlar arasında farklılıklar göstermesi beklenen bir durumdur. Bu farklılıkların dikkate alınarak, tasarımı takılacağı toplumların morfolojik özelliklerine ve morfometrik değerlerine göre yapılan protezlerin üretilmesi, eklemi oluşturulan kemik yapıların yüzeyleri ile protez materyalleri arasındaki uyumu artıracaktır (**82, 91, 101, 104, 107, 110**).

Bu çalışmada, toplumumuzda diz protezlerinin takıldığı popülasyonun çoğunlukla kadınlardan oluşması nedeniyle erkek hastalara ait ancak 7 dizin verileri değerlendirilebildi, ancak tartışmada bu bulgular değerlendirmeye alınmadı. Aynı gerekçeyle, diz protezi takılan popülasyona ait 28 kadın hastanın 52 dizinde ölçülen parametrelerin değerleri diğer bazı toplumlarda yapılmış olan benzer çalışmalarda elde edilen değerlerle karşılaştırıldı.

7.1. Femur'un medial kondilinin AP mesafesi:

Tablo 10: Femur'un medial kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	N
Poivache PL 1996	ABD	intraoperatif	65.57±4.57	54
Vaidya SV 2000	Hindistan	CT	55.58	86
Mahfouz MR 2007	Kuzey Amerika	CT	60.5±3.0	74
Berger RA 1993	ABD	Kadavra	60.2±2.0	15
Bizim çalışmamız	Türkiye	intraoperatif	59.2±5.1	52

Femur'un medial kondilinin AP mesafesinin, Poivache ve arkadaşlarının ABD'de yaşayan 43 kadın hastaya ait 54 dizde, operasyon sırasında yaptıkları ölçümlerde elde edilen ortalama değeri 65.57±4.57 mm'dir (**102**).

Vaidya ve arkadaşları, Hindistanlı 48 kadın hastaya ait 86 dizin CT görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde femur'un medial kondilinin AP mesafesi değerini ortalama 55.58 mm olarak bulmuşlardır (**101**).

Mahfouz ve arkadaşları, Kuzey Amerika'da yaşayan popülasyona ve kadınlara ait olduğu bilinen 74 femur'un distal uçlarının CT görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde, femur'un medial kondilinin AP mesafesi değerini ortalama 60.5±3.0 mm olarak bulmuşlardır (**108**).

Berger ve arkadaşları, Amerikalı olduğu bilinen kadın kadavralara ait 15 femuru diseksiyonla görünür hale getirdikten sonra distal uçlarında ölçümler yapmışlar ve femur'un medial kondilinin AP mesafesini ortalama 60.2 ± 2.0 mm olarak bulmuşlardır (111).

Bu çalışmada bulunan femur'un medial kondilinin AP mesafesinin ortalama değeri ise 59.2 ± 5.1 mm' dir.

Bu sonuçlara göre, toplumumuzda yaşayan hastalara ait femurların medial kondillerinin AP boyutlarının, ABD'de yaşayan hastalarinkine göre daha küçük, buna karşılık Hindistan'da yaşayan hastalarinkine göre daha büyük olduğu söylenebilir.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın femoral komponentinin femur'un medial kondiline denk gelen kısmının boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan femur'un medial kondilinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak da önem taşımaktadır.

7.2. Femur'un lateral kondilinin AP mesafesi:

Tablo 11: Femur'un lateral kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	N
Poivache PL 1996	ABD	intraoperatif	66.37 ± 4.12	54
Wada M 1999	Japonya	intraoperatif	56.0 ± 8.0	56
Mahfouz MR 2007	Kuzey Amerika	CT	62.9 ± 3.0	74
Ho WP 2006	Tayvan	intraoperatif	63.7 ± 5.1	70
Berger RA 1993	ABD	Kadavra	58.4 ± 4.3	15
Bizim çalışmamız	Türkiye	intraoperatif	60.9 ± 4.7	52

Femur'un lateral kondilinin AP mesafesinin, Poivache ve arkadaşlarının ABD'de yaşayan 43 kadın hastaya ait 54 dizde, operasyon sırasında yaptıkları ölçümlerde elde edilen ortalama değeri 66.37 ± 4.12 mm' dir (Tablo 11) (102).

Wada ve arkadaşları Japon hasta ve kadavralara ait 56 dizde total diz arthroplastisi ameliyatı sırasında ölçümler yapmışlar ve normal lig. cruciatum anterior

yapısına sahip olan dizlerdeki femur lateral kondilin AP yüksekliği değerinin ortalama 56.0 ± 8.0 mm olduğunu bildirmişlerdir (**Tablo 11**) (**112**).

Mahfouz ve arkadaşları, Kuzey Amerika'da yaşayan popülasyona ait olduğu bilinen 74 kadın femur'unun distal uçlarının CT görüntüleri üzerinde bir takım ölçümler yapmışlar ve lateral kondil AP mesafesinin ortalama değerini 62.9 ± 3.0 mm olarak bulmuşlar (**Tablo 11**) (**108**).

Ho ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, Tayvanlı 70 hastanın femur distal uçlarında total diz artroplastisi operasyonu sırasında ölçülen lateral kondil AP mesafesinin ortalama değeri 63.7 ± 5.1 mm olarak bulunmuştur (**Tablo 11**) (**110**).

Berger ve arkadaşları, Amerikalı olduğu bilinen kadın kadavralara ait 15 femuru diseksiyonla görünür hale getirdikten sonra distal uçlarında ölçümler yapmışlar ve femur'un lateral kondilinin AP mesafesinin ortalama 58.4 ± 4.3 mm olduğunu bulmuşlardır (**Tablo 11**) (**111**).

Bu çalışmada bulunan femur'un lateral kondilinin AP mesafesinin ortalama değeri ise 60.9 ± 4.7 mm' dir (**Tablo 11**).

Bu sonuçlara göre bizim toplumumuzdaki hasta popülasyonunun femur lateral kondilleri genel olarak Amerika'da yaşayanlardan daha küçük, Japonya'da yaşayan hastalardan ise daha büyüktür.

Beklenilenden farklı olarak, Tayvanlı hastalara ait lateral kondil değerlerinin bu çalışmanın değerlerinden büyük çıkmasının nedeni, Tayvan'da ölçüm yapılan popülasyonun erkek ve kadınlardan oluşması, buna karşılık bu çalışmanın popülasyonunun sadece kadınlardan oluşması olabilir.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın femoral komponentinin femur'un lateral kondiline denk gelen kısmının boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan femur'un lateral kondilinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak da önem taşımaktadır.

7.3. Femur'un interkondiler alanının AP mesafesi:

Tablo 12: Femur'un interkondiler alanının AP mesafesini araştıran alışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	N
Chin KR 2002	ABD	intraoperatif	54.1	100
Mahfouz MR 2007	Kuzey Amerika	CT	36.9±2.8	74
Bizim alışmamız	Türkiye	intraoperatif	36.0±5.9	52

Femur'un interkondiler alanının AP mesafesi, ABD'de Chin KR ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 100 kadın hastada intraoperatif olarak ölçülmüş ve ortalama değerinin 54.1 mm olduğu bulunmuştur (**Tablo 12**) (**103**).

Mahfouz ve arkadaşlarının, Kuzey Amerika'da yaşayan popülasyona ait olduğu bilinen 74 kadın femur'unun distal uçlarının CT görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerden biri de femur'un interkondiler alanının AP mesafesidir ve ortalama değeri 36.9±2.8 mm olarak bulunmuştur (**Tablo 12**) (**108**).

Bu çalışmada ise femur'un interkondiler alanının AP mesafesinin ortalama değeri 36.0±5.9 mm olarak bulunmuştur (**Tablo 12**).

Sonuçlara bakıldığında, bu çalışmada bulunan femur'un interkondiler alanının AP mesafesi değerinin, ABD'de yapılan çalışmalardan birine göre daha küçük diğeri ile de eşit sayılabilecek değerde olduğu görülmektedir.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın femoral komponentinin boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan femur'un distal ucunun, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak da önem taşımaktadır.

7.4. Femur'un distal ucunun total ML genişliği:

Femur'un distal ucunun total ML genişliği, Chin KR ve arkadaşları tarafından ABD'de yapılan bir çalışmada, 100 kadın hastada intraoperatif olarak ölçülmüş ve sonuçta elde edilen değer aralığı olguların % 99'unda 60-75 mm olarak bulunmuştur (**Tablo 13**) (**103**).

Tablo 13: Femur'un distal ucunun total ML genişliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Chin KR 2002	ABD	İntraoperatif	60-75 arası	100
Vaidya SV 2000	Hindistan	CT	59.48-62.34	86
Anderson AF 2001	ABD	MR	67.3	50
Chandrashekar N 2005	ABD	kadavra	68.97±5.19	10
Davis TJ 1999	ABD	MR	68.7±3.3	57
Murshed KA 2005	Türkiye	MR	74.4±4.3	100
Charlton WPH 2002	ABD	MR	67.2	39
Mahfouz MR 2007	Kuzey Amerika	CT	76.9±3.3	74
Berger RA 1993	ABD	Kadavra	75.4±2.3	15
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	71.4±5.1	52

Vaidya ve arkadaşları, Hindistanlı 48 kadın hastaya ait 86 dizin CT görüntüleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, hastaları femur'un anteroposterior çapının değerlerine göre üç gruba ayırmışlar (<55 mm (grup I), 55- 59 mm (grup II), >59 mm (grup III)) ve bu üç gruba göre femur'un distal ucunun total ML genişliği değerinin değiştiğini söylemişlerdir. Grup I'de total ML genişliği 59.48 mm, Grup II'de 64.12 mm, Grup III'de 62.34 mm olarak ölçülmüştür (**Tablo 13**) (**101**).

Anderson ve arkadaşları, bir çalışmada ABD'de yaşayan 50 kadın basketbolcunun dizlerine ait MR görüntülerinde ölçümler yapmışlar ve femur'un distal ucunun total ML genişliğinin ortalama 67.3 mm olduğunu bulmuşlardır (**Tablo 13**) (**92**).

Chandrashekar ve arkadaşlarının Texas'da beyaz ırka ait 10 kadın kadavrada yaptıkları çalışmada, diseksiyondan sonra dizler fleksiyona getirilip üç boyutlu görüntüleme sistemi ile görüntüleri alınmıştır. Bu görüntüler üzerinde yapılan ölçümlere göre femur'un distal ucunun total ML genişliğinin ortalama değeri 68.97±5.19 mm'dir (**Tablo 13**) (**93**).

Davis ve arkadaşları, Amerikalı 57 kadın hastanın MR görüntüleri üzerinde ölçümler yapmışlar ve femur'un distal ucunun total ML genişliğini ortalama olarak 68.7±3.3 mm bulmuşlardır (**Tablo 13**) (**94**).

Murshed ve arkadaşlarının Türkiye’de yaptıkları çalışmada buldukları, 100 kadın gönüllüye ait diz MR görüntüleri üzerinde ölçülen femur’un distal ucunun total ML genişlik değeri ortalama olarak 74.4 ± 4.3 mm’dir (**Tablo 13**) (95).

Charlton ve arkadaşları, ABD’de yaşayan 20 asemptomatik kadına ait 39 dizin axial planda çekilmiş MR görüntüleri üzerinde ölçümler yapmışlar ve femur’un distal ucunun total ML genişliğinin kadınlarda ortalama 67.2 mm olduğunu rapor etmişlerdir (**Tablo 13**) (96).

Mahfouz ve arkadaşlarının, Kuzey Amerika’da yaşayan popülasyona ait olduğu bilinen 74 kadın femur’unun distal uçlarının CT görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde buldukları, femur’un distal ucunun total ML genişliği değeri 76.9 ± 3.3 mm’dir (**Tablo 13**) (108).

Berger ve arkadaşları, Amerikalı olduğu bilinen kadın kadavralara ait 15 femuru diseksiyonla görünür hale getirdikten sonra distal uçlarında ölçümler yapmışlar ve femur’un distal ucunun total ML genişliği değerinin ortalama 75.4 ± 2.3 mm olduğunu bulmuşlardır (**Tablo 13**) (111).

Bu çalışmada bulunan femur’un distal ucunun total ML genişliğinin ortalama değeri 71.4 ± 5.1 mm’dir (**Tablo 13**).

Bu çalışmanın bulguları ile diğer çalışmaların bulguları karşılaştırıldığında, Hindistan’da yaşayan hastaların femur distal uçlarının total ML genişliklerinin bizim popülasyonumuzdaki hastalarinkinden daha küçük olduğunu ve ABD’de yaşayan insanlara ait femur distal uç ML genişlik değerinin bazı çalışma sonuçlarına göre bizdekinden daha büyük, bazılarında ise daha küçük değerler verdiği görülmektedir. Aynı toplum için farklı değerler bulunmasının nedeni çalışmalarda kullanılan yöntem farklılıkları sonucu ölçüm değerlerinde meydana gelen değişiklikler olabilir. MR görüntüleri üzerinde yapılan çalışmalarda, ölçümlerin farklı kesitlerden yapılması parametrenin farklı değerler vermesine neden olabilmektedir.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın femoral komponentinin boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan femur’un distal ucunun, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak da önem taşımaktadır.

7.5. Femur çentik genişliği:

Tablo 14: Femur'un çentik genişliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Anderson AF 2001	ABD	MR	20.5	50
Chandrashekar N 2005	ABD	Üç boyutlu gör.	14.44±2.06	10
Davis TJ 1999	ABD	MR	16.2±2.3	57
Murshed KA 2005	Türkiye	MR	19.1±2.0	100
Charlton WPH 2002	ABD	MR	17.4	39
Shelbourne KD 1997	ABD	Radiografi	14,5	100
Berger RA	ABD	Kadavra, direkt	16.1±1.8	15
Shelbourne KD 2001	ABD	Radiografi	14.7	163
Shelbourne KD 2007	ABD(Afrikalı)	Radiografi	15.5±2.8	47
	ABD(Beyaz)	Radiografi	14.1±2.5	87
Muneta T 1997	Japonya	kadavra	17.1±3.5	8
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	13.3±2.7	52

Femur çentik genişliği, Anderson ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada ABD'de yaşayan 50 kadın basketbolcunun dizlerine ait MR görüntülerinde ölçülmüş ve ortalama değerinin 20.5 mm olduğu bulunmuştur (**Tablo 14**) (**92**).

Chandrashekar ve arkadaşlarının Texas'da beyaz ırka ait 10 kadın kadavrada yaptıkları çalışmanın sonucuna göre femur çentik genişliğinin ortalama değeri 14.44±2.06 mm'dir (**Tablo 14**) (**93**).

Davis ve arkadaşları, Amerikalı 57 kadın hastanın MR görüntüleri üzerinde ölçümler yapmışlar ve femur'un çentik genişliğini ortalama olarak 16.2±2.3 mm bulmuşlardır (**Tablo 14**) (**94**).

Murshed ve arkadaşlarının Türkiye'de yaptıkları çalışmada buldukları, 100 kadın gönüllüye ait diz MR görüntüleri üzerinde ölçülen femur'un çentik genişliği değeri ortalama olarak 19.1±2.0 mm'dir (**Tablo 14**) (**95**).

Charlton ve arkadaşları, ABD'de yaşayan 20 asemptomatik kadına ait 39 dizin axial planda çekilmiş MR görüntüleri üzerinde ölçümler yapmışlar ve femur'un çentik genişliğinin kadınlarda ortalama 17.4 mm olduğunu rapor etmişlerdir (**Tablo 14**) (**96**).

Shelbourne ve arkadaşlarının 1997 yılında yaptıkları bir çalışmada ABD'de yaşayan sağlıklı 100 kadının dizlerinin radiografik görüntüleri üzerinde ölçümler yapılmış ve ortalama femur çentik genişliği değeri 14.5 mm olarak rapor edilmiştir (**Tablo 14**) (99).

Berger ve arkadaşları, Amerikalı olduğu bilinen kadın kadavralara ait 15 femuru diseksiyonla görünür hale getirdikten sonra distal uçlarında ölçümler yapmışlar ve femur'un çentik genişliği değerinin ortalama 16.1 ± 1.8 mm olduğunu bulmuşlardır (**Tablo 14**) (111).

Shelbourne ve arkadaşlarının 2001'de yaptıkları bir çalışmada ABD'de yaşayan 163 kadın hastanın dizlerine ait radiografik görüntüleri üzerinde ölçümler yapılmış ve ortalama femur çentik genişliği değeri 14.7 mm olarak rapor edilmiştir (**Tablo 14**) (113).

Yine Shelbourne ve arkadaşlarının 2007 yılında yaptıkları bir çalışmada ABD'de yaşayan Afrika kökenli kadınlarla beyaz kadınlar arasındaki fark araştırılmış ve Afrika kökenli 47 kadının çentik genişliğinin ortalama değeri 15.5 ± 2.8 mm iken 87 beyaz kadının çentik genişliğinin ortalama değeri 14.1 ± 2.5 mm olarak bulunmuştur (**Tablo 14**) (113).

Muneta ve arkadaşları, kadın Japon kadavralara ait 8 dizde yaptıkları ölçümlerde femur'un çentik genişliğinin ortalama değerini 17.1 ± 3.5 mm olarak bulmuşlardır (**Tablo 14**) (115).

Bu çalışmada bulunan femur'un çentik genişliğinin ortalama değeri ise 13.3 ± 2.7 mm' dir (**Tablo 14**).

Bu çalışmanın sonuçları ile ABD'de yapılan çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında Amerika'da yaşayan insanların femur çentik genişliklerinin bizim toplumumuzda yaşayan insanlarınkinden büyük oldukları söylenebilir. Japonya'da yapılmış olan çalışmada bulunan değere göre Japon insanının femur çentik genişliği de toplumumuzdaki değerlerden büyüktür denilebilir. Ancak Türkiye'de yapılan diğer çalışmanın değerleri de bu çalışmanıninkinden büyüktür.

Femur'un çentik genişliği ile ilgili olarak yapılan başka çalışmalar incelendiğinde, aynı ırka mensup insanlarda da femur'un çentik genişliği değerlerinin çok farklı olabildiği ve çentik genişliğinin krusiat ligamentlerin patolojilerini etkilediği görüldü (97, 112, 115- 118).

Femur'un çentik genişliği krusiat ligamentlerin fizyoloji ve patolojilerinde etkilidir. Diz protezi takılan hastalarda bu bağlar kesildiği için çentik genişliği değerlerinin protez tasarımına etkisi yoktur.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan femur'un çentik genişliğinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.6. Tibia platosunun AP mesafesi:

Tablo 15: Tibia Platosunun AP mesafesini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Kwak DS 2007	Kore	CT	43.2±2.3	100
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	42.8±4.4	52

Kwak ve arkadaşları, 50 Koreli kadın kadavraya ait 100 tibia'nın proksimal uçlarının üç boyutlu CT görüntülerinde antropometrik ölçümler yapmışlar ve tibia platosunun AP mesafesini ortalama 43.2±2.3 mm olarak rapor etmişlerdir (**Tablo 15**) (107).

Bu çalışmada bulunan tibia platosunun AP mesafesi değeri ortalama olarak 42.8±4.4 mm'dir (**Tablo 15**).

Bu sonuçlara göre, Korelilerle Türkler arasında bu parametre açısından belirgin bir fark görülmemektedir. Batı toplumlarında tibia platosunun AP mesafesi değerlerini araştıran bir çalışma Hitt ve arkadaşları tarafından yapılmıştır ancak sayısal değerler çalışmada rapor edilmemiştir. Bu çalışmadan başka, batı toplumlarının tibia morfolojisi hakkında bilgi edinilebilecek bir kaynağa rastlanmamıştır.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan tibia'nın proksimal ucunun, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.7. Tibia platosunun ML genişliği:

Kwak ve arkadaşları, 50 Koreli kadın kadavraya ait 100 tibia'nın proksimal uçlarının üç boyutlu CT görüntülerinde antropometrik ölçümler yapmışlar ve tibia platosunun ML genişliğini ortalama 67.64±3.12 mm olarak rapor etmişlerdir (**Tablo 16**) (107).

Tablo 16: Tibia Platosunun ML genişliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Kwak DS 2007	Kore	CT	67.64±3.12	100
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	74.5±4.1	52

Bu çalışmada bulunan tibia proksimal uç ML genişliğinin ortalama değeri 74.5±4.1 mm'dir (**Tablo 16**).

Bu sonuçlara göre, toplumumuza ait tibia platosunun ML genişliği Korelilere göre daha geniştir. Çalışmanın bundan önceki değerlendirmelerine bakılarak bunun beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Bu parametre ile ilgili olarak, batı toplumlarında yapılmış yeterli çalışma bulunmadığı görülmüştür.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan tibia'nın proksimal ucunun, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.8. Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi:

Tablo 17: Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Kwak DS 2007	Kore	CT	43.5±2.9	100
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	47.6±4.8	52

Kwak ve arkadaşlarının, 50 Koreli kadın kadavraya ait 100 tibia'nın proksimal uçlarının üç boyutlu CT görüntülerinde yaptıkları antropometrik ölçümlere göre tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi değeri ortalama olarak 43.5±2.9 mm'dir (**Tablo 17**) (**107**).

Bu çalışmada tibia medial kondilinin AP mesafesinin ortalama değeri 47.6±4.8 mm olarak bulundu (**Tablo 17**).

Tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi Türklerde, Korelilerde olduğundan daha geniştir. Ancak batı toplumlarında medial kondilin AP mesafesini sayısal değerleriyle veren bir çalışmaya rastlanmadığı için, batı toplumlarıyla toplumumuz arasında bu parametre açısından nasıl bir fark olduğu hakkında bir fikir edinilememiştir.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan tibia'nın medial kondilinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.9. Tibia'nın medial kondilinin ML genişliği:

Hitt ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 188 kadın hastaya ait 209 dizde ve 107 erkek hastaya ait 128 dizde intraoperatif olarak ölçümler yapmışlar ve buldukları ML değerlerini AP değerlere oranlamışlar ve bu oranları da 6 farklı protez materyali ile karşılaştırmışlar, tibia medial kondilinin ML mesafesini de ölçmüşlerdir. Çalışmada bu parametreyle ve diğer parametrelerle ilgili sayısal bir değer vermemişler ancak yaptıkları çalışmanın sonunda mevcut diz protezlerinin boyutlarının diz morfolojisine uyumlu olmadığını ve protez takmak için hazırlanan kemik uçlarının morfolojik değerlerinin incelenmesinin protez tasarımı açısından gerekli olduğunu söylemişlerdir (74).

Surendran ve arkadaşları, tibia'nın medial kondilinin antropometrisini belirlemek ve elde edilen değerleri unikondiler diz artroplastilerinde kullanılan materyallerin boyutlarıyla karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, Koreli 50 kadın 50 erkek kadavranın CT görüntülerinde tibia'nın medial kondillerinin antropometrisini incelemişlerdir. Çalışmada tibia'nın medial kondilinin ML mesafesi ile ilgili sayısal bir veri yoktur ancak yaptıkları çalışmanın Asya populasyonları için diz artroplastilerinde kullanılan modellerin tasarımlarında rehber olabileceğini ve diğer populasyonlar için de bu tip çalışmaların yapılmasını özendirceğini söylemişlerdir (104).

Bu çalışmada, total diz artroplastisi ameliyatı olan hastalarda tibia'nın medial kondilinin ML genişliği ölçüldü ve değerleri rapor edildi. Bu parametrenin çalışma sonucu elde edilen değerleri, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılacak önemli bir veri tabanıdır. Ayrıca anatomik olarak tibia'nın medial kondilinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak da önem taşımaktadır.

7.10. Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi:

Kwak ve arkadaşlarının, 50 Koreli kadın kadavraya ait 100 tibia'nın proksimal uçlarının üç boyutlu CT görüntülerinde yaptıkları antropometrik ölçümlere göre Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi değeri ortalama olarak 39.8 ± 2.5 mm'dir (Tablo 18) (107).

Tablo 18: Tibia 'nın lateral kondilinin AP mesafesini araştıran alışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Kwak DS 2007	Kore	CT	39.8±2.5	100
Bizim alışmamız	Türkiye	İntraoperatif	37.6±4.4	52

Stulberg ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, Amerikalı 52 hastanın (toplam 72 dizde) proksimal tibial CT kesitlerinde Tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi değeri ölçülmüş ve bu ölçüm değerleri dört tanesi simetrik bir tanesi asimetrik tibial implant materyali ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta bu implantlarla ölçümü yapılan tibiaların uyumlu oldukları ve implantların reseke edilmiş tibial uçları yeterince kapladığı söylenmiştir (**119**).

Bu çalışmada tibia lateral kondilinin AP mesafesinin ortalama değeri 37.6±4.4 mm olarak bulundu (**Tablo 18**).

Bu parametrenin sonuçlarına göre, diğer parametrelerin tersine Koreli kadınların tibia lateral kondillerinin AP mesafeleri toplumumuzda olduğundan daha uzundur. Batı toplumlarında yapılan çalışmalarda bu parametreyle ilgili sayısal bir değere rastlanmamıştır. Stulberg'in yaptığı araştırmada takılan protezlerin bu parametreyle uyumlu komponentlere sahip oldukları söylenmiştir. Ancak protezlerin batıda üretildikleri düşünülürse, bu ilişkinin Türk ya da Koreli hastalarda aynı uyumu yakalayacağı şüphelidir.

Bu parametre, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapılardan tibia'nın lateral kondilinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olması açısından da önemlidir.

7.11. Tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği:

Literatürde bulunan, tibia'nın lateral kondilinin ML genişliğini ölçen tek araştırma Hitt ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada toplam 337 dizde intraoperatif olarak ölçümler yapılmış ve kondillerin ML değerleri AP değerlerine oranlanmıştır. Bu oranlar da farklı protez materyalleri ile karşılaştırılmıştır. Bu parametrenin sayısal değeri çalışmada verilmemiş ancak bu çalışmanın sonunda mevcut diz protezlerinin boyutlarının diz morfolojisine uyumlu olmadığı ve protez

takmak için hazırlanan kemik uçlarının morfolojik değerlerinin incelenmesinin protez tasarımı açısından gerekli olduğu rapor edilmiştir (74).

Bu çalışmada, total diz artroplastisi ameliyatı olan hastalarda tibia'nın lateral kondilinin ML genişliği ölçüldü ve değerleri kaydedildi. Bu kayıtlar, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturmakta ve anatomik olarak tibia'nın lateral kondilinin, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.12. Rezeksiyon sonrası tibia platosunun AP mesafesi:

Tablo 19: Tibia 'nın rezeksiyondan sonraki AP mesafesini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Uehara K 2002	Japonya	İntraoperatif	49.2±2.9	77
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	45.2±3.7	52

Uehara ve arkadaşları, total diz artroplastisi ameliyatı olan Japon kadın hastalarda operasyon sırasında yaptıkları ölçümlerde rezeksiyondan sonra kalan tibia yüzeyinin AP mesafesinin ortalama değerini 49.2±2.9 mm olarak bulmuşlardır (Tablo 19) (82).

Bu çalışmada tibia 'nın rezeksiyondan sonraki AP mesafesinin ortalama değeri 45.2±3.7 mm olarak bulundu (Tablo 19).

Bu sonuçlar, tibia 'nın rezeksiyondan sonraki AP mesafesinin Japonlarda toplumumuzda olduğundan daha büyük değerlerde olduğunu göstermektedir. Batı toplumlarında tibianın rezeksiyondan sonra kalan yüzeyinin boyutlarının değerini sayısal olarak veren bir çalışmaya rastlanmadığından, bu parametrenin batı toplumlarındaki değeriyle toplumumuzdaki değeri arasında nasıl bir farklılık olduğu konusunda bir fikir edinilememiştir.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın tibial komponentinin boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır. Ayrıca çalışmanın bu parametreyle ilgili bulguları, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturmaları açısından değer taşımaktadır.

7.13. Rezeksiyon sonrası tibia platosunun ML genişliği:

Tablo 20: Tibia 'nın rezeksiyondan sonraki ML genişliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Uehara K 2002	Japonya	İntraoperatif	69.5±3.4	77
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	72.8±3.4	52

Uehara ve arkadaşları, total diz artroplastisi ameliyatı olan Japon kadın hastalarda operasyon sırasında yaptıkları ölçümlerde rezeksiyondan sonra kalan tibia yüzeyinin ML genişliğinin ortalama değerini 69.5±3.4 mm olarak bulmuşlardır (**Tablo 20**) (**82**).

Cheng ve arkadaşlarının Çin'de yaptıkları çalışmada total diz replasmanı ameliyatı yapılan 79 hastada operasyon sırasında ölçümler yapılmış ve elde edilen değerlerle takılmakta olan protez materyallerinin boyutları karşılaştırılmıştır. Ölçülen parametrelerin birisi de tibia 'nın rezeksiyondan sonraki ML genişliğidir. Bu parametrenin sayısal değeri çalışmada verilmemiştir ancak sonuçta takılan protezlerin Çinli hastalar için uygun olmadığı rapor edilmiştir (**120**).

Bu çalışmada tibia 'nın rezeksiyondan sonraki ML genişliğinin ortalama değeri 72.8±3.4 mm olarak bulundu (**Tablo 20**).

Bu sonuçlar, tibia 'nın rezeksiyondan sonraki ML genişliğinin toplumumuzda Japonlardan daha büyük değerlerde olduğunu göstermektedir. Batı toplumlarında bu parametreyle ilgili sayısal değer veren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden bu parametre açısından, batı toplumlarıyla toplumumuz arasında nasıl bir farklılık olduğu konusunda bir fikir edinilememiştir.

Japon toplumuyla toplumumuz arasındaki farka ve Cheng'in Çin'de yaptığı çalışmanın sonuçlarına bakılarak, protezlerin tasarımında toplumlar arası morfolojik farklılıkların dikkate alınması, protezle takıldığı kemiğin uyumunu artırmak için gereklidir.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın tibial komponentinin boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır. Ayrıca çalışmanın bu parametreyle ilgili bulguları, toplumumuzun yapısına uygun protez

üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturmaları açısından değer taşımaktadır.

7.14. Rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesi:

Tablo 21: Rezeksiyon sonrası tibia'nın medial kondilinin AP mesafesini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Surendran S 2007	Kore	CT	44.3±2.6	100
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	46.6±4.5	52

Surendran ve arkadaşları, Koreli 50 kadın kadavranın rezeksiyon yapılan medial tibial kondillerinin AP mesafesini üç boyutlu CT görüntüleri üzerinde ölçmüşler ve bu parametrenin ortalama değerini 44.3±2.6 mm olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmanın Asya popülasyonları için diz artroplastilerinde kullanılan modellerin tasarımında rehber olabileceğini ve diğer popülasyonlar için de bu tip çalışmaların yapılmasını özendirileceğini söylemişlerdir (**Tablo 21**) (104).

Bu çalışmada, tibia'nın rezeksiyondan sonraki medial kondil AP mesafesinin ortalama değeri 46.6±4.5 mm olarak bulundu (**Tablo 21**).

Bu sonuçlara göre, tibia'nın rezeksiyondan sonraki medial kondil AP mesafesi toplumumuzda Korelilerde olduğundan daha uzundur.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın tibial komponentinin boyutlarının planlanmasına sağlayacağı katkı açısından önem taşımaktadır. Ayrıca çalışmanın bu parametreyle ilgili bulguları, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturmaları açısından değer taşımaktadır.

7.15. Rezeksiyon sonrası tibia'nın lateral kondilinin AP mesafesi:

Total diz artroplastilerinde, tibia platosu rezeke edildikten sonra kalan kemik yüzeyin lateral kondile ait kısmının AP mesafesini ölçen yeterli çalışma yoktur. Literatürde bulunan tek araştırma Hitt ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada toplam 337 dizde intraoperatif olarak ölçümler yapılmıştır. Ölçülen parametrelerin sayısal değerleri çalışmada verilmemiş, ancak kondillerde ölçülen ML değerlerinin AP değerlerine oranları kaydedilmiştir. Çalışmada bu oranlara göre

çeşitli protez materyalleri ile kemik yapıların morfolojileri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak da mevcut diz protezlerinin boyutlarının diz morfolojisine uyumlu olmadığı ve protez takmak için hazırlanan kemik uçlarının morfolojik değerlerinin incelenmesinin protez tasarımı açısından gerekli olduğu rapor edilmiştir (74).

Bu parametrenin değerlendirilmesinin gerekçesi, protezlerin tibial komponentlerinin tasarımı aşamasında rehber olarak kullanılmak amacıyla, tibianın rezeksiyon sonrası kalan yüzeyinin boyutlarının ve bu boyutların ırklara göre farklılıklarının araştırılmasının, protez endüstrisinin gelişmesi için gerekli görülmesidir.

Ayrıca çalışmanın bu parametreyle ilgili bulguları, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturmaları açısından değer taşımaktadır.

7.16. Patella'nın superior-inferior yüksekliği:

Tablo 22: Patella'nın superior-inferior yüksekliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Yoo JH 2007	Kore	MR	40.0±2.6	30
Iranpour F 2008	İngiltere	CT	34.3±3.8	37
Baldwin JL 2005	ABD	İntraoperatif	33.9	57
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	35.6±4.1	52

Yoo ve arkadaşları, Koreli 30 kadına ait sagittal ve aksial MR görüntülerini kullanarak patella'nın superior-inferior yüksekliğini ölçmüşler ve sonuçta bu parametrenin ortalama değerinin 40.0±2.6 mm olduğunu rapor etmişlerdir (Tablo 22) (121).

Iranpour ve arkadaşları, İngiltere'de yaptıkları çalışmada 37 gönüllüye ait CT görüntüleri üzerinde ölçümler yapmışlar ve patella'nın superior-inferior yüksekliğinin ortalama 34.3±3.8 mm olduğunu söylemişlerdir (Tablo 22) (122).

Baldwin ve arkadaşlarının ABD'de yaptıkları çalışmada, kadın hastalara ait 57 dizde total diz artroplastisi operasyonu sırasında ölçülen patella'nın superior-inferior yükseklik değerinin ortalama 33.9 mm olduğu rapor edilmiştir (Tablo 22) (123).

Bu çalışmada bulunan patella'nın superior-inferior yükseklik değeri ise ortalama olarak 35.6±4.1 mm'dir (Tablo 22).

Bu sonuçlar, patella'nın superior-inferior yüksekliğinin Türkiye'de yaşayanlarda İngiltere ve ABD'de yaşayanlara göre daha büyük, Kore'de yaşayanlara göre ise daha küçük olduğunu göstermektedir.

Bu parametre, anatomik olarak diz eklemine katılan kemik yapılardan patella'nın, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.17. Patella'nın ML genişliği:

Tablo 23: Patella'nın ML genişliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Yoo JH 2007	Kore	MR	41.7±2.7	30
Iranpour F 2008	İngiltere	CT	44.8±4.8	37
Baldwin JL 2005	ABD	İntraoperatif	43.5	57
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	43.0±3.8	52

Yoo ve arkadaşlarının, Koreli 30 kadına ait sagittal ve aksial MR görüntülerini kullanarak patella'nın ML genişliğini ölçtükleri çalışmanın sonucunda bu parametrenin ortalama değerinin 41.7±2.7 mm olduğu rapor edilmiştir (**Tablo 23**) (**121**).

Iranpour ve arkadaşları, İngiltere'de yaptıkları çalışmada 37 gönüllüye ait CT görüntüleri üzerinde ölçümler yapmışlar ve patella'nın ML genişliğinin ortalama değerinin 44.8±4.8 mm olduğunu söylemişlerdir (**Tablo 23**) (**122**).

Baldwin ve arkadaşlarının ABD'de yaptıkları çalışmada, kadın hastalara ait 57 dizde total diz artroplastisi operasyonu sırasında ölçülen patella'nın ML genişlik değerinin ortalama 43.5 mm olduğu rapor edilmiştir (**Tablo 23**) (**123**).

Bu çalışmada bulunan patella'nın ML genişlik değeri ise ortalama olarak 43.0±3.8 mm'dir (**Tablo 23**).

Bu sonuçlara göre, patella'nın ML genişliğinin toplumumuzdaki değeri ve Amerikan toplumlarındaki değeri eşittir. Bu parametre, İngilizlerde toplumumuzdaki değerden daha büyük ve Korelilerde ise daha küçük değere sahiptir.

Bu parametre, anatomik olarak diz eklemine katılan kemik yapılardan patella'nın, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri olarak önem taşımaktadır.

7.18. Patella'nın rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliği:

Tablo 24: Patella'nın rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliğini araştıran alışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Kim TK 2009	Kore	İntraoperatif	33.1	713
Baldwin JL 2005	ABD	İntraoperatif	35.0	57
Bizim alışmamız	Türkiye	İntraoperatif	36.2±3.0	52

Kim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, total diz artroplastisi ameliyatı olan Koreli kadın hastalara ait 713 dizde operasyon sırasında ölçümler yapılmış ve patella'nın rezeksiyon sonrası kalan yüzeyinin superior-inferior yüksekliğinin ortalama değeri 33.1 mm olarak rapor edilmiştir (**Tablo 24**) (**124**).

Baldwin ve arkadaşlarının ABD'de yaptıkları çalışmada, kadın hastalara ait 57 dizde total diz artroplastisi operasyonu sırasında ölçülen, patella'nın rezeksiyondan sonra kalan yüzeyinin superior-inferior yükseklik değeri ortalama 35.0 mm olarak rapor edilmiştir (**Tablo 24**) (**123**).

Bu çalışmada bulunan patella'nın rezeksiyon sonrası superior-inferior yükseklik değeri ise ortalama olarak 36.2±3.0 mm'dir (**Tablo 24**).

Bu sonuçlara göre, patella'nın rezeksiyon sonrası superior-inferior yüksekliğinin, toplumumuza ait değeri, ABD'de ve Kore'de yaşayan insanlara ait değerlerden daha büyüktür.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın patellar komponentinin boyutlarının planlanmasında katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, çalışmanın bu parametreyle ilgili bulguları, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturması açısından da önem taşımaktadır.

7.19. Patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişliği:

Kim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, total diz artroplastisi ameliyatı olan Koreli kadın hastalara ait 713 dizde operasyon sırasında ölçümler yapılmış ve patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişliğinin elde edilen ortalama değeri 41.0 mm olarak rapor edilmiştir (**Tablo 25**) (**124**).

Tablo 25: Patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişliğini araştıran çalışmalar

Araştırmacı	Yapıldığı yer	Yöntem	Sonuç (mm)	n
Kim TK 2009	Kore	İntraoperatif	41.0	713
Baldwin JL 2005	ABD	İntraoperatif	42.7	57
Bizim çalışmamız	Türkiye	İntraoperatif	43.1±1.7	52

Baldwin ve arkadaşları, ABD'de kadın hastalara ait 57 dizde total diz artroplastisi operasyonları sırasında, patella'nın rezeksiyondan sonra kalan yüzeyinin ML genişliklerini ölçmüşler ve elde ettikleri ortalama değeri 42.7 mm olarak rapor etmişlerdir (**Tablo 25**) (123).

Bu çalışmada bulunan patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişlik değeri ise ortalama olarak 43.1±1.7 mm'dir (**Tablo 25**).

Bu sonuçlara göre, patella'nın rezeksiyon sonrası ML genişliğinin, toplumumuza ait değeri, ABD'de ve Kore'de yaşayan insanlara ait değerlerden daha büyüktür.

Bu parametrenin değerlendirilmesi, protez üretimi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında, dize takılacak olan implantın patellar komponentinin boyutlarının planlanmasında katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, çalışmanın bu parametreyle ilgili bulguları, toplumumuzun yapısına uygun protez üretiminde rehber olarak kullanılabilir bir veri tabanı oluşturması açısından da önem taşımaktadır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER:

Günümüzde kullanılan diz protezlerinin, femoral, tibial ve patellar komponentleri vardır. Diz eklemine oluşturan bu kemik yapıların, implantla temas eden yüzeylerinin boyutları, protezlerin üretilmesi ve cerrahi olarak uygulanması aşamalarında dikkate alınması gereken önemli bir veridir. Bu etken dikkate alınarak üretilen ve takılan protezlerle kemikler arasındaki uyum derecesi yüksek olacaktır. Protezle kemik doku arasındaki uyum derecesi ne kadar yüksek olursa, protezin hastaya sağlayacağı hareketli yaşam kalitesi ve protezin fonksiyonel kapasitesi o kadar yüksek, protezin vücuttaki ömrü de o kadar uzun olur.

Diz eklemine oluşturan kemiklerin protezle temas eden yüzeylerinin toplumumuzdaki değerlerini ortaya koymak amacıyla yaptığımız çalışmanın verilerini diğer toplumların verileriyle karşılaştırdığımızda ortaya çıkan genel sonuç, toplumumuzun femur ve patella'ya ait morfometrik değerlerinin batı toplumlarındaki değerlerden daha küçük, uzak doğu toplumlarındaki değerlerden daha büyük olduğudur. Tibia'nın proksimal ucuyla ilgili olarak yapılan ölçüm sonuçlarına bakıldığında genel olarak uzak doğu toplumlarından daha büyük değerlere sahip olduğumuz söylenebilir. Ancak batı toplumlarında tibia'nın proksimal ucuyla ilgili yapılmış yeterli çalışma olmaması, bu toplumlarla ilgili bir yorum yapılmasına engel olmaktadır. Protezlerin tibial komponentlerinin tasarımı aşamasında rehber olarak kullanılmak üzere, tibianın rezeksiyon sonrası kalan yüzeyinin boyutlarının ve bu boyutların ırklara göre farklılıklarını araştıran daha çok çalışmanın yapılması, protezlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, anatomik olarak diz yapısına katılan kemik yapıların boyutlarının, toplumumuza ait morfometrik ve morfolojik özelliklerini yansıtan bir veri tabanı için bir ön çalışma olması açısından da önem taşımaktadır.

9. KAYNAKLAR:

- 1) **Moore KL**, Persaud TVN. Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. 1. baskı. Editörler Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2002. 411- 413.
- 2) **Örs Ü**. Korkusuz P. Diz Embriyolojisi. Diz sorunları, Editör Ege R: 1998, 2: 21- 26.
- 3) **Arıncı K**, Elhan A. Anatomi. 1. cilt. 2. baskı. Ankara, Güneş Kitabevi, 1997, 124- 131, 260- 269.
- 4) **Erol K**. Ortopedi- Travmatolojide Kliniğe Giriş. 1. baskı. İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaası, 1990, 131- 139.
- 5) **Yıldırım M**. İnsan Anatomisi.1. cilt. 1. baskı. İstanbul, Nobel Matbaacılık, 2006, 175- 178, 244- 248, 252.
- 6) **Schuenke M**, Schulte E, Schumacher U. Thieme Atlas of Anatomy. Editörler Ross L.M, Lamperi E.D. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 2006. 390- 402.
- 7) **Gray H**. Gray's Anatomy. Editör Williams PL, Warwick R. Newyork, Churchill Livingstone, 1980, 397, 482- 490.
- 8) **Çimen A**. Anatomi. 3. baskı. Bursa, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1992, 76- 78, 133- 140, 212- 213.
- 9) **Ödar Vİ**. Anatomi Ders Kitabı. 1. cilt. 2. baskı. Ankara, Güneş Kitabevi, 1997, 124- 131, 260- 269.
- 10) **Arıncı K**, Elhan A. Anatomi. 2. cilt. 1. baskı. Ankara, Salmanlar Ofset, 1984, 135- 143.
- 11) **Yıldırım M**. Topografik Anatomi. 2. baskı. İstanbul, Nobel Matbaacılık, 2004, 127- 131.
- 12) **Korkusuz F**. Diz Biyomekanik Özellikleri. Diz Sorunları, Editör Ege R, 1998, 5: 91- 98.
- 13) **Kapandji IA**. The Physiology of the Joints. Foreword by Cordier G. 5th edition, Churchill Livingstone, Singapore, 1987, Volume 2: 64- 147.
- 14) **Cooke TDV**, Bryant JT, Scudamore RA. Biomechanical Factors in Alignment and Arthritic Disorders of the Knee. Knee Surgery. Editörler Fu FH, Harner CD, Vince KG. Williams & Wilkins. Baltimore, 1994, Volume 2: 1061- 1065.

- 15) **Ateshian GA**, Colman WW, Mow VC. Quantitative Anatomy of the Knee Joint. Knee Surgery. Editörler Fu FH, Harner CD, Vince KG. Williams & Wilkins. Baltimore, 1994, Volume 1: 65- 71.
- 16) **Woo SLY**, Livesay GA, Smith BA. Kinematics. Knee Surgery. Editörler Fu FH, Harner CD, Vince KG. Williams & Wilkins. Baltimore, 1994, Volume 1: 173- 185.
- 17) **Tooms RE**. Arthroplasty of Ankle and Knee. Campbell's Operative Orthopaedics. 8th edition, Mosby-Year Book. St. Louis, Missouri, 1992, 389- 396.
- 18) **Güney N**, Erdoğan F. Diz Artroplastisinde Genel İlkeler ve Endikasyonlar. Diz Sorunları, Editör Ege R, 1998, 17: 438- 445.
- 19) **Gür E**. Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. Diz Sorunları, Editör Ege R, 1998, 17: 404- 410.
- 20) **Tözün R**, Şener N. Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları Revizyon Endikasyonları ve Çözümler, Diz sorunları, Editör Ege R, 1998, 451- 472.
- 21) **Çetin İ**, Erdemli B. Diz Artroplastisinde Teknik ve Uygulama Özellikleri. Diz sorunları, Editör Ege R, 1998, 17: 420- 427.
- 22) **Larson RL**, Grana WA. The Knee: Form, Function, Pathology, and Treatment. Editörler: Larson RL, Grana WA. Philadelphia, Pennsylvania, W.B. Saunders Company. 1993: 317- 318.
- 23) **Sundfeldt M**, Carlsson LV, Johansson CB, Thomsen P ve ark. Aseptic Loosening, not only a question of wear. Acta Orthopaedica 2006: 77 (2). 177–197.
- 24) **Yercan HS**, Si Semli TA, Sugun TS, Neyret P. Tibiofemoral instability in primary total knee replacement: A review, Part 1: Basic principles and classification. The Knee. 2005: 12. 257- 266.
- 25) **Yercan HS**, Si Semli TA, Sugun TS, Neyret P. Tibiofemoral instability in primary total knee replacement: A review Part 2: Diagnosis, patient evaluation, and treatment. The Knee. 2005: 12. 336- 340.
- 26) **Harwin SF**, Stein A, Stern RE. Heterotopic ossification following primary total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 1993: 8.113.
- 27) **Vince KG**. Why Knees Fail? J Arthroplasty. 2003: 18 (3). 39- 44.
- 28) **Kurosaka M**, Yoshiya S, Mizuno K, Yamamoto T. Maximizing Flexion After Total Knee Arthroplasty. The Need and the Pitfalls. J Arthroplasty. 2002: 17(4). Suppl. 1. 59- 62.

- 29) **Laskin RS**, Beksac B. Stiffness After Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty. 2004: 19(4). Suppl. 1. 41- 46.
- 30) **Lombardi AV**, Mallory TH, Vaughn BK, Krugel R ve ark. Dislocation following primary posterior-stabilized total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 1993: 8(6). 633- 639.
- 31) **Lynch AF**, Rorabeck CH, Bourne RB. Extensor mechanism complications following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1987: 2. 135- 140.
- 32) **Nelson CL**, Kim J, Lotke PA. Stiffness After Total Knee Arthroplasty: Surgical Technique. J Bone Joint Surg 2004: 86-A. 1479- 1484.
- 33) **Ries MD**, Haas SB, Windsor RE. Soft-tissue Balance in Revision Total Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg 2003: 85-A. 38- 42.
- 34) **Vince KG**, Cyran LT. Unicompartmental Knee Arthroplasty: New Indications, More Complications? J Arthroplasty 2004: 19(4). Suppl. 1. 9- 16.
- 35) **Meding JB**, Keating M, Ritter MA, Berend Be. Genu Recurvatum in Total Knee Replacement. Clin Orthop Relat Res 2003: 416. 64– 67.
- 36) **Huang CH**, Ma HM, Lee YM, Ho FY. Long Term Results of Low Contact Stres Mobile-Bearing Total Replacements. Clin Orthop Relat Res 2003: 416. 265– 270.
- 37) **Vertullo CJ**, Easley ME, Scott WN, Insall JN. Mobile Bearings in Primary Knee Arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2001: 9(6). 355- 364.
- 38) **Harvey IA**, Barry K, Kirby J, Elloy MA. Factors Affecting The Range of Movement of Total Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg [Br] 1993: 75-B. 950- 955.
- 39) **Krackow KA**. Revision Total Knee Replacement Ligament Balancing for Deformity. Clin Orthop Relat Res 2002: 404. 152– 157.
DOI: 10.1097/01.blo.0000036004.13841
- 40) **Emerson RH**, Head WC, Malinin TI. Reconstruction of Patellar Tendon Rupture After Total Knee Arthroplasty with an Extensor Mechanism Allograft. Clin Orthop Relat Res 1990: 260. 154- 161.
- 41) **Lucas TS**, DeLuca PF, Nazarian DG, Bartolozzi AR ve ark. Arthroscopic Treatment of Patellar Clunk. Clin Orthop Relat Res 1999: 367. 226- 229.

- 42) **Hofmann AA**, Tkach TK, Evanich CJ, Camargo MP ve ark. Patellar Component Medialization in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997: 12(2). 155-160.
- 43) **Lewonowski K**, Dorr LD, McPherson EJ, Huber G ve ark. Medialization of the Patella in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*, 1997: 12(2). 161- 167.
- 44) **LaPrade RF**, Engebretsen AH, Ly TV, Johansen s ve ark. The Anatomy of the Medial Part of the Knee. *J Bone Joint Surg Am* 2007: 89. 2000-2010. DOI:10.2106/JBJS.F.01176
- 45) **Biscevic M**, Hebibovic M, Smrke D. Variations of femoral condyle shape. *Coll Antropol* 2005: 29(2). 409- 414.
- 46) **Eckhoff DG**, Burke BJ, Dwyer TF, Pring ME ve ark. Sulcus Morphology of the Distal Femur. *Clin. Ort. Res.* 1996: 331. 23- 28.
- 47) **Elias SG**, Freeman MAR, gökçay EI. A Correlative Study of the Geometry and Anatomy of the Distal Femur. *Clin Orthop Relat Res* 1990: 260. 98- 103.
- 48) **Feinstein WK**, Noble PC, Kamaric E, Tullos HS. Anatomic Alignment of the Patellar Groove. *Clin Orthop Relat Res* 1996: 331. 64- 73.
- 49) **Goyal KS**, Skalak AS, Marcus RE, Vallier HA ve ark. Analysis of Anatomic Periarticular Tibial Plate Fit on Normal Adults. *Clin Orthop Relat Res* 2007. 1- 13.
- 50) **Hsu RW**, Himeno S, Coventry MB, Chao EY. Normal Axial Alignment of the Lower Extremity and Load-Bearing Distribution at the Knee. *Clin Orthop Relat Res* 1990: 255. 215- 227.
- 51) **Igbigbi PS**, Msamatı BC, Ng'ambı TM. Intercondylar Shelf Angle in Adult Black Malawian Subjects. *Clinical Anatomy* 2001: 14. 254– 257.
- 52) **Keblish PA**. The lateral approach for total knee arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery* 2003: 16(1). 62- 68.
- 53) **Luo CF**. Reference axes for reconstruction of the knee. *The Knee* 2004: 11. 251– 257.
- 54) **Matsuda S**, Miura H, Nagamine R, Mawatari T ve ark. Anatomical analysis of the femoral condyle in normal and osteoarthritic knees. *Journal of Orthopaedic Research*, 2004: 22. 104- 109.
- 55) **Rostlund T**, Carlsson L, Albrektsson B, Albrektsson T. Morphometrical studies of human femoral condyles. *J Biomed Eng* 1989: 11(6). 442- 8.

- 56) **Tillman MD**, Smithb KR, Bauer JA, Cauraugha JH ve ark. Differences in three intercondylar notch geometry indices between males and females: a cadaver study. *The Knee*, 2002: 9. 41- 46.
- 57) **Yoshioka Y**, Siu D, Cooke TD. The anatomy and functional axes of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1987: 69. 873- 880.
- 58) **Griffin FM**, Math K, Scuderi GR, Insall JN, Poilvache PL. Anatomy of the Epicondyles of the Distal Femur MRI Analysis of Normal Knees. *J Arthroplasty* 2000: 15 (3). 354- 359.
- 59) **Hollister AM**, Jatana S, Singh AK, Sullivan W ve ark. The Axes of Rotation of the Knee. *Clin Orthop Relat Res* 1993: 290. 259- 268.
- 60) **Matsuda S**, Matsuda H, Tomoyuki M, Kunio S ve ark. Femoral Condyle Geometry in the Normal and Varus Knee. *Clin Ort Res* 1998: 349. 183- 188.
- 61) **Sargon MF**, Taner D, Altintas K. Examination of joint space by magnetic resonance imaging in anatomically normal knees. *Clin Anat* 1996: 9(6). 386- 390.
- 62) **Staubli HU**, Adam O, Becker W, Burgkart R. Anterior cruciate ligament and intercondylar notch in the coronal oblique plane: anatomy complemented by magnetic resonance imaging in cruciate ligament-intact knees. *Arthroscopy* 1999: 15(4). 349- 359.
- 63) **Zoghi M**, Hefzy MS, Fu KC, Jackson WT. A three-dimensional morphometrical study of the distal human femur. *Proc Inst Mech Eng [H]* 1992: 206(3). 147- 157.
- 64) **Eckhoff DG**, Montgomery WK, Kilcoyne RF, Stamm ER. Femoral Morphometry and Anterior Knee Pain. *Clin Orthop Relat Res* 1994: 302. 64- 68.
- 65) **Khang G**, Choi K, Kim CS, Yang JS ve ark. A Study of Korean Femoral Geometry. *Clin Orthop Relat Res* 2003: 406. 116- 122.
- 66) **Fitzpatrick CK**, FitzPatrick DP, Auger DD. Size and shape of the resection surface geometry of the osteoarthritic knee in relation to total knee replacement design. *Proc. I Mech E* 2008: 222 (6). 923- 932.
- 67) **Hernigou PH**, Garabedian JM. Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture in the osteoarthritic knee: evaluation by plain radiography and CT scan. *The Knee*, 2002: 9. 313– 316.

68) **Ackroyd CE**. Medial compartment arthroplasty of the knee. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2003: 85(7). 937- 942.

69) **Amis AA**, Senavongse W, Darcy P. Biomechanics of patellofemoral joint prostheses. *Clin Orthop Relat Res* 2005: 436. 20- 29.

70) **Anouchi YS**, Whiteside LA, Kaiser AD, Milliano MT. The Effects of Axial Rotational Alignment of the Femoral Component on Knee Stability and Patellar Tracking in Total Knee Arthroplasty Demonstrated on Autopsy Specimens. *Clin Orthop Relat Res* 1993: 287. 170- 177.

71) **Bindelglass DF**, Dorr LD. Symmetry Versus Asymmetry in the Design of Total Knee Femoral Components-An Unresolved Controversy. *J Arthroplasty* 1998: 13(8). 939- 944.

72) **Dalury DF**. Observations of the Proximal Tibia in Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001: 389. 150- 155.

73) **Fuchs B**, Sim FH. Rotationplasty about the knee: surgical technique and anatomical considerations. *Clinical Anatomy* 2004: 17. 345– 353.

74) **Hitt K**, Shurman JR, Grene K, McCarthy J ve ark. Anthropometric Measurements of the Human Knee: Correlation to the Sizing of Current Knee Arthroplasty Systems. *J Bone Joint Surg Am* 2003: 85. 115- 122.

75) **Incavo SJ**, Ronchetti PJ, Howe JG, Tranowski JP. Tibial Plateau coverage in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1994: 299. 81- 85.

76) **Low FH**, Khoo LP, Chua CK, Lo NN. Kinematic analysis of total knee prosthesis designed for Asian population. *Crit Rev Biomed Eng* 2000: 28(1-2). 33- 40.

77) **Dennis DA**, Komistek RD, Nadaud MC, Mahfouz M. Evaluation of Off-Loading Braces for Treatment of Unicompartmental Knee Arthrosis. *J Arthroplasty* 2006: 21(4): Suppl. 1. 2- 8.

78) **Nagamine R**, Miura H, Bravo CV, Urabe K ve ark. Anatomic variations should be considered in total knee arthroplasty. *J Orthop Sci* 2000: 5. 232- 237.

79) **Nuno N**, Ahmed AM. Three-dimensional morphometry of the femoral condyles. *Clinical Biomechanics* 2003: 18. 924– 932.

80) **Perrin N**, Stindel E, Roux C. BoneMorphing versus freehand localization of anatomical landmarks: Consequences for the reproducibility of implant positioning in total knee arthroplasty. *Computer Aided Surgery* 2007: 10(5). 301- 309.

DOI: 10.1080/10929080500389845

81) **Stiehl JB**, Cherveney PM. Femoral Rotational Alignment Using the Tibial Shaft Axis in Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1996: 331. 47- 55.

82) **Uehara K**, Kadoya Y, Kobayashi A, Ohashi H ve ark. Bone Anatomy and Rotational Alignment in Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2002: 402. 196- 201.

83) **Wang SW**, Feng CH, Lu HS. A study of Chinese knee joint geometry for prosthesis design. *Chin Med J (Engl)* 1992: 105(3). 227- 233.

84) **Wang SW**. A study on knee joint geometry in Chinese: significance to prosthesis design. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 1992: 30(7). 434- 439, 445.

85) **Westrich GH**, Agulnick MA, Laskin RS, Haas SB ve ark. Current analysis of tibial coverage provided by total knee arthroplasty systems. *The Knee* 1997: 4. 221- 226.

86) **Yip DKH**, Zhu YH, Chiu KY. Distal Rotational Alignment of the Chinese Femur and its Relevance in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* 2004: 19(5). 613- 619.

87) **Hashemi J**, Chandrashekar N, Gill B, Beynon BD ve ark. The Geometry of the Tibial Plateau and Its Influence on the Biomechanics of the Tibiofemoral Joint. *J Bone Joint Surg Am* 2008: 90. 2724- 2734.

DOI:10.2106/JBJS.G.01358

88) **Barrack RL**, Wolfe MW. Patellar Resurfacing in Total Knee Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2000: 8. 75- 82.

89) **Nagerl H**, Frosch KH, Wachowski MM, Dumont C ve ark. A novel total knee replacement by rolling articulating surfaces. In vivo functional measurements and tests. *Acta of Bioengineering and Biomechanics* 2008: 10(J). 55- 60.

90) **Hofmann AA**, Van Gorp C. Point-counterpoint. Patellofemoral Resurfacing. *J Arthroplasty* 1998: 13(4). 459- 461.

91) **Urabe K**, Miura H, Kuwano T, Matsuda S ve ark. Comparison between the shape of resected femoral sections and femoral prostheses used in total knee arthroplasty in Japanese patients. *J Knee Surg*, 2003: 16(1). 27- 33.

92) **Anderson AF**, Dome DC, Gautam S, Awh MH ve ark. Correlation of Anthropometric Measurements, Strength, Anterior Cruciate Ligament Size, and Intercondylar Notch Characteristics to Sex differences in Anterior Cruciate Ligament Tear Rates. *The American Journal Of Sports Medicine*, 2001: 29(1). 58- 66.

93) **Chandrashekar N**, Slauterbeck J, Hashemi J. Sex-Based Differences in the Anthropometric Characteristics of the Anterior Cruciate Ligament and Its Relation to Intercondylar Notch Geometry: A Cadaveric Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 2005: 33(10). 1492- 1498.

94) **Davis TJ**, Shelbourne KD, Klootwyk TE. Correlation of the intercondylar notch width of the femur to the width of the anterior and posterior cruciate ligaments. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 1999: 7. 209– 214.

95) **Murshed KA**, Çiçekçibaşı AE, Karabacakoğlu A, Şeker M, Ziyilan T. Distal femur morphometry: a gender and bilateral comparative study using magnetic resonance imaging. *Surg Radiol Anat*, 2005: 27. 108– 112.

96) **Charlton WPH**, St. John TA, Ciccotti MG, Harrison N, Schweitzer M. Differences in Femoral Notch Anatomy between Men and Women, A Magnetic Resonance Imaging Study. *J Sports Medicine Am*, 2002: 30(3). 329- 333.

97) **Ireland ML**, Ballantyne BT, Little K, McClay IS. A radiographic analysis of the relationship between the size and shape of the intercondylar notch and anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 2001: 9. 200– 205.

98) **Nishimura K**, Tanabe T, Kimura M, Harasawa A ve ark. Measurement of articular cartilage volumes in the normal knee by magnetic resonance imaging: can cartilage volumes be estimated from physical characteristics? *J Orthop Sci*, 2005: 10. 246- 252.

99) **Shelbourne KD**, Facibene WA, Hunt JJ. Radiographic and intraoperative intercondylar notch width measurements in men and women with unilateral and bilateral anterior cruciate ligament tears. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 1997: 5. 229– 233.

100) **Erbağcı H**, Yıldırım H, Kızılkın N, Gümüşburun E. An MRI study of the meniscomfemoral and transverse ligaments of the knee. *Surg Radiol Anat*, 2002: 24. 120– 124.

101) **Vaidya SV**, Ranawat CS, Aroojis A, Laud NS. Anthropometric Measurements to Design Total Knee Prostheses for the Indian Population. *J Arthroplasty*, 2000: 15 (1). 79- 85.

102) **Poilverche PL**, Insall JN, Scuderi GR, Font-Rodriguez DE. Rotational Landmarks and Sizing of the Distal Femur in Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res*, 1996: 331. 35- 46.

103) **Chin KR**, Dalury DF, Zurakowski D, Scott RD. Intraoperative measurements of male and female distal femurs during primary total knee arthroplasty. *J Knee Surg*, 2002: 15. 213- 217.

104) **Surendran S**, Kwak DS, Lee Y, Park SE ve ark. Anthropometry of the medial tibial condyl to design the tibial component for unicondylar knee arthroplasty for the Korean population. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007: 15. 436- 442.

105) **Aglietti P**, Insall JN, Cerulli G. Patellar pain and incongruence. *Clin Orthop Relat Res* 1983: 176. 217- 224.

106) **Mahfouz MR**, Badawi A, Merkl B, Abdel Fatah EE ve ark. Patella sex determination by 3D statistical shape models and nonlinear classifiers. *Forensic Sci. Int.* 2007: 1- 10.

DOI:10.1016/j.forsciint.2007.02.024

107) **Kwak DS**, Surendran S, Pengatteeeri YH, Park SE ve ark. Morphometry of the proximal tibia to design the tibial component of total knee arthroplasty for the Korean population. *The Knee* (2007), 2- 6.

DOI:10.1016/j.knee.2007.05.004

108) **Mahfouz MR**, Merkl BC, Abdel Fatah EE, Booth R ve ark. Automatic methods for characterization of sexual dimorphism of adult femora: distal femur', *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2007: 10(6). 447- 456. DOI: 10.1080/10255840701552093

109) **Hawker GA**, Wright JG, Coyte PC, Williams JI ve ark. Differences between men and women in the rate of use of hip and knee arthroplasty. *The New England Journal of Medicine*, 2000: 342(14). 1016- 1023.

110) **Ho WP**, Cheng CK, Liao JJ. Morphometrical measurements of resected surface of femurs in Chinese knees: Correlation to the sizing of current femoral implants. *The Knee*, 2006: 13(1). 12 – 14.

111) **Berger RA**, Rubashm HE, Seel MJ, Thompson WH. Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis. *Clin Orthop Relat Res* 1993: 286. 40- 47.

112) **Wada M**, Tatsuo H, Baba H, Asamoto K, Nojyo Y. Femoral intercondylar notch measurements in osteoarthritic knees. *Rheumatology*, 1999: 38. 554- 558.

113) **Shelbourne KD**, Kerr B. The relationship of femoral intercondylar notch width to height, weight, and sex in patients with intact anterior cruciate ligaments. *Am J Knee Surg*, 2001: 14(2). 92- 6.

114) **Shelbourne KD**, Gray T, Benner RW. Intercondylar Notch Width Measurement Differences Between African American and White Men and Women With Intact Anterior Cruciate Ligament Knees. *Am J Sports Med*, 2007: 35(8). 1304-1307. DOI: 10.1177/0363546507300060

115) **Muneta T**, Takakuda K, Yamamoto H. Intercondylar notch width and its relation to the configuration and cross-sectional area of the anterior cruciate ligament: A cadaveric knee study. *Am J Sports Med*, 1997: 25(1). 69- 71.

116) **Tansatit T**, Saowaprut S, Kanchanatawan W, Chomkerd T. Pattern of angular change of the anterior cruciate ligament across the range of knee flexion and the related anatomical dimensions. *J Med Assoc Thai*, 2005: 88(4). 95- 102.

117) **Good L**, Odensten M, Gillquist J. Intercondylar notch measurements with special reference to anterior cruciate ligament surgery. *Clin Orthop Rel Res*, 1991: 263. 185- 189.

118) **Cha JH**, Lee SH, Shin MJ, Choi BK ve ark. Relationship between mucoid hipertrophy of the anterior cruciate ligament (ACL) and morphologic change of the intercondylar notch: MRI and arthroscopy correlation. *Skeletal Radiol*, 2008: 37. 821- 826.

119) **Stulberg BN**, Dornbrowski RM, Froimson M, Easley K. Computed Tomography Analysis of Proximal Tibial Coverage. *Clin Orthop Rel Res*, 1995: 311. 148- 156.

120) **Cheng CK**, Lung CY, Lee YM, Huang CH. A new approach of designing the tibia1 baseplate of total knee prostheses. *Clinical Biomechanics*, 1999: 14. 112-117.

121) **Yoo JH**, Yi SR, Kim JH. The geometry of patella and patellar tendon measured on Knee MRI. *Surg Radiol Anat*, 2007: 29. 623–628.

DOI 10.1007/s00276-007-0261-x

122) **Iranpour F**, Merican AM, Amis AA, Cobb JP. The Width:thickness Ratio of the Patella An Aid in Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 2008: 466. 1198–1203. DOI 10.1007/s11999-008-0130-x

123) **Baldwin JL**, House CK. Anatomic Dimensions of the Patella Measured During Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2005: 20(2). 250- 257.

124) **Kim TK**, Chung BJ, Kang YG, Chang CB ve ark. Clinical Implications of Anthropometric Patellar Dimensions for TKA in Asians. *Clin Orthop Relat Res*, 2009: 467. 1007– 1014. DOI 10.1007/s11999-008-0557-0

EK 1:**HASTA ONAM FORMU**

Araştırmanın Konusu:

Bu çalışmada, diz protezlerinin ekleme uyum sağlaması ve hareket esnasında en iyi performansı göstermesi için eklemde kalan kısmıyla protez arasındaki uyumun sağlanmasına yönelik morfolojik ve morfometrik değerlendirmelerin yapılması amaçlandı. Klinikte yapılan araştırmaların yanı sıra doğrudan diz eklemine anatomik yapılanmasını inceleyen çalışmalar, protez yapımında ve uygulanmasında yol gösterici olmaktadır.

Biz sizin dizinizde, protezin uygulanması için yapılacak olan cerrahi müdahale esnasında, protez materyalleri takılmadan önce ortaya çıkarılan kemik dokular üzerinde bir takım ölçümler yapacağız. Bu ölçümler, ameliyathane koşullarına uygun olarak sterilize edilmiş bir kumpasla yapılacaktır. Elde ettiğimiz ölçüm değerleri, diz eklemine oluşturan femur'un alt ucu, tibia'nın üst ucu ve patella'nın arka yüzünün boyutları hakkında bize bilgi verecektir. Bu ölçümlerin yapılması size herhangi bir zarar vermeyecek, ameliyatın kalitesini ve sonuçlarını hiçbir şekilde etkilemeyecektir.

Araştırmanın Yürütücüleri: Dr. Şahika Pınar Akyer

Yard. Doç. Dr. Mustafa Güvençer

Doç. Dr. Vasfi Karatosun

Prof. Dr. Süleyman Tetik

Yukarıdaki metni okudum. Araştırma hakkında bana yeterli sözlü ve yazılı açıklama yapıldı. Bu koşullarda, söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı soyadı:

İmzası:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiinin

Adı soyadı:

İmzası:

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı soyadı:

İmzası:

Rıza alma işlemine baştan sona tanık eden kuruluş görevlisinin

Görevi ve Adı soyadı:

İmzası:

EK 2: Veri kayıt formu

OLGU NO: (adı, soyadı, yaşı, cinsiyeti, memleketi, mesleği) TARİH:		
PARAMETRELER	SAĞ DİZ	SOL DİZ
TIBIA		
AP genişlik		
ML genişlik		
Medial kondil AP genişlik		
Medial kondil ML genişlik		
Lateral kondil AP genişlik		
Lateral kondil ML genişlik		
Rezeksiyon sonrası AP genişlik		
Rezeksiyon sonrası ML genişlik		
Rezeksiyon sonrası Medial kondil AP genişlik		
Rezeksiyon sonrası Lateral kondil AP genişlik		
FEMUR		
Medial kondil AP genişlik		
Lateral kondil AP genişlik		
İnterkondiler AP genişlik		
Total ML genişlik		
Çentik genişliği		
PATELLA		
Üst-alt genişlik		
ML genişlik		
Rezeksiyon sonrası üst-alt genişlik		
Rezeksiyon sonrası ML genişlik		