

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

BALTALİMANI METİN SABANCI

KEMİK HASTALIKLARI EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ

ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

Eğitim Sorumlusu Prof. Dr. Yavuz Selim Kabukçuoğlu



**MEDİAL AÇIK KAMA TEKNİĞİYLE YAPILAN
YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİNİN
UZUN DÖNEM SONUÇLARI**

Uzmanlık Tezi

Dr. Furkan Yapıcı

Tez Danışmanı

Op. Dr. Ümit Selçuk Aykut

İstanbul, 2016

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimime başladığım 2011 yılından itibaren bilgi ve deneyimlerini aktararak yetişmemde büyük katkıları olan hocam Prof. Dr. Yavuz Selim Kabukçuoğlu'na saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bilgi ve deneyimlerini aktararak yetişmemde büyük pay sahibi olan hocam Prof. Dr. Mehmet Akif Kaygusuz'a saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmalarımnda çok büyük katkısı olan değerli ağabeyim, tez danışmanım; Op. Dr. Ümit Selçuk Aykut'a teşekkürlerimi sunarım.

Meslek hayatımın başında herşeyi kendisinden öğrendiğim ve tez çalışmalarımnda büyük katkısı olan değerli kıdemlim Op. Dr. Mehmet Coşkun'a teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi ve deneyimlerini her fırsatta bizlere aktararak, yetişmemde katkıları olan değerli hocalarım; Doç. Dr. Kahraman Öztürk, Doç. Dr. M. Fırat Yağmurlu, Doç. Dr. Bilal Demir, Doç. Dr. Umut Yavuz, Doç. Dr. Merter Yalçinkaya, Doç. Dr. Sami Sökücü, Doç. Dr. Avni İlhan Bayhan, Doç. Dr. Timur Yıldırım, Doç. Dr. Akif Albayrak, ve Doç. Dr. Ş. Sarper Gürsu'ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum değerli uzman ağabeylerim; Op. Dr. Devrim Özer, Op. Dr. M. Bülent Balioğlu, Op. Dr. M. Temel Tacal, Op. Dr. Deniz Kargın, Op. Dr. R. Yavuz Önem, Op. Dr. Yaşar Güneş, Op. Dr. Kubilay Beng, Op. Dr. Ramadan Öke, Op. Dr. Mehmet Ordueri, Op. Dr. Murat Gül, Op. Dr. A. Mutlu Vural, Op. Dr. Osman Lapçin, Op. Dr. Yavuz Arıkan, Op. Dr. Y. Emre Akman, Op. Dr. Engin Çetinkaya, Op. Dr. Evren Akpınar, Op. Dr. Seçkin Sarı, Op. Dr. Serkan Aykut, Op. Dr. Ali Öner, Op. Dr. K. İlker Yıldız, Op. Dr. Mehmet Baydar, Op. Dr. Murat Demiroğlu, Op. Dr. Utku Gürün, Op. Dr. Murat Özel, Op. Dr. Ayşe Şencan, Op. Dr. Ömer Faruk Kümbüloğlu, Op. Dr. M. Ali Uysal, Op. Dr. Avşin Öztürk, Op. Dr. Osman Orman, Op. Dr. Turan Bilge Kızılkapan, Op. Dr. M. Selçuk Saygılı, Op. Dr. Seçkin Basılğan, Op. Dr. Mustafa Aşansu, Op. Dr. Mahsut Dinçel, Op. Dr. O. Nuri Özyalvaç'a teşekkürlerimi sunarım.

Geçmiş zamanda beraber aynı klinikte çalışma fırsatı bulduğum ağabeylerim; Op. Dr. Kadir Abul, Op. Dr. Hakan Bahar, Op. Dr. Hakan Sofu, Op. Dr. Burhan Uygün, Op. Dr. Adem Çöbden, Op. Dr. Ali Kurtuldu, Op. Dr. Nouraldin Almaghalsa, Op. Dr. Serda Duman, Op. Dr.

Ferdi Dırvar, Op. Dr. Abdülfettah Büyük, Op. Dr. Yalkın Çamurcu, Op. Dr. Barış Özkul, Op. Dr. Anıl Ersoy, Op. Dr. Osman Emre Aycan, Op. Dr. Necati Emirhan, Op. Dr. Hakan Saygılı, Op. Dr. Raşit Özcafer, Op. Dr. Çağrı Özcan, Op. Dr. Abdi Keskin'e teşekkürlerimi sunarım.

Aynı klinikte yıllarca birlikte çalışmaktan gurur duyduğum kıdemlilerim Dr. Fatih Arslanoğlu, Dr. Hanifi Üçpunar, eşkıdemlilerim Dr. M. Coşkun Aslan, Dr. Ahmet Kocabıyık ve asistan hekim kardeşlerim; Dr. Volkan Gür, Dr. Ahmet Sevencan, Dr. Abdülhamit Misir, Dr. Bilge Özkan, Dr. İsmet Oral, Dr. Muhammet Mert, Dr. Yasin Şahin, Dr. Kutalmış Albayrak, Dr. Akay Kırat, Dr. Deniz Akbulut, Dr. M. Özbey Büyükkuşçu, Dr. Arif Jan Hamrayev, Dr. Süleyman Kasım Taş, Dr. Cem Yetkin, Dr. Emre Yılmaz, Dr. Mustafa Çukurlu, Dr. Osman Onaç, Dr. Rıdvan Göçer, Dr. Ramazan Hali, Dr. Yakup Alpay, Dr. Şuayip Akıncı, Dr. M Alper İncesoy, Dr. Emre Turgut, Dr. Atakan Ezici, Dr. Mehmet Budak, Dr. Erman Ulu, Dr. Ahmet Danacı, Dr. Ömer Faruk Yılmaz'a teşekkür ederim.

Arşiv taramasında yardımlarını esirgemeyen arşiv sorumlusu Kazım Şahbudak'a, arşiv görevlisi Zeynep hanıma ve arşiv personeli Yunus beye teşekkür ederim.

Hayatıma girdiği günden bu yana sevgisini ve desteğini hep yanımda hissettiğim, hayatımı anlamlandıran, müstakbel eşim Öznur'a ve biricik kızımız Azra'ya çok özel şükranlarımı sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan değerli babam Rafet Yapıcı, annem Hatice Yapıcı, kardeşlerim Burak ve Remziye Nur Yapıcı'ya çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
İNGİLİZCE ÖZET	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
GRAFİKLER DİZİNİ	XIV
GENEL BİLGİLER	1
1.1 GİRİŞ ve TARİHÇE	1
1.2 DİZ EMBRİYOLOJİSİ	4
1.3 DİZ ANATOMİSİ	5
1.4 DİZ BİYOMEKANİĞİ	17
1.5 OSTEOARTRİT ETİYOPATOGENEZİ	22
1.6 GONARTROZ PATOGENEZİ VE DOĞAL SEYRİ	24
1.7 VARUS GONARTROZUNDA BİYOMEKANİK DEĞİŞİKLİKLER	26
1.8 GONARTROZDA BELİRTİ VE BULGULAR	28
1.9 GONARTROZUN RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ	31
1.10 GONARTROZDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ	34
1.11 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİDE PLANLAMA	40
1.12 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİKLERİ	45
1.13 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİDE HASTA SEÇİMİ	58
1.14 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİDE KOMPLİKASYONLAR	60
2 MATERYAL ve METOD	63
2.1 HASTA DEMOGRAFİSİ	63
2.2 HASTA SEÇİMİ	64
2.3 AMELİYAT ÖNCESİ DEĞERLENDİRME	66
2.4 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİĞİMİZ	76
2.5 AMELİYAT SONRASI UYGULAMALAR	78
2.6 AMELİYAT SONRASI TAKİP PROTOKOLU	78
3 BULGULAR	79
3.1 SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	79
3.2 KOMPLİKASYONLAR	98
3.3 İSTATİSTİKSEL ANALİZ	100
4 TARTIŞMA	102
5 SONUÇ	114
6 ÖNERİLER	116
7 OLGU ÖRNEKLERİ	117
8 KAYNAKLAR	133
9 ÖZGEÇMİŞ	142

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; varus gonartroz tedavisinde çeşitli plaklar kullanılarak yapılan medial açık kama yüksek tibia osteotomisinin, endikasyonları, tekniği ve uzun dönem sonuçları açısından retrospektif olarak değerlendirilmesi ve literatür ile karşılaştırılmasıdır.

Tezin ön araştırması hastanemize ait Maslak dosya arşivi, MARS, BİLMED ve PANATES elektronik arşivleri üzerinden yapıldı. Medial açık kama yüksek tibial osteotomi yapılan toplam 1302 hasta bulundu. Çalışmanın amacı uzun dönem sonuçları vermek olduğu için en az 7 yıllık (84 ay) takibi olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Bu amaç doğrultusunda 2009 yılının Ağustos ayı sonrasında opere edilen olgular çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca yapılan taramada düzenli takibi olmayan, grafilerine, dosya bilgilerine ulaşılamayan, çekilen grafileri değerlendirme için yeterli olmayan, çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar çıkarıldı.

Ocak 2000 ve Ağustos 2009 yılları arasında toplam 560 hasta uygundu. Bu 560 hasta telefonla aranarak kontrole çağırıldı. 10 tanesinin yakınlarına ulaşılarak vefat ettiği öğrenildi. 408ine ulaşıldı. Çalışma süresince 306 hasta kontrole gelerek muayene edildi, grafileri çekildi, skorları dolduruldu. Geriye kalan 102 hasta şehir dışında olma, tatil, umre, iş yoğunluğu gibi sebeplerle ileri tarihlerde randevu istediler. 560 hastadan 152' sine telefonda ulaşılamadı. Bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Ocak 2000 – Ağustos 2009 yılları arasında, medial gonartroz tanısıyla; medial açık kama tekniğiyle Puddu plak, rekonstrüksiyon plağı, L tipi plak ve kilitli kayar plak kullanılarak yüksek tibial osteotomi yapılan 306 hastanın 364 dizi değerlendirmeye alındı. 58 hasta her iki tarafından ameliyat edilmişti. Aynı seansta bilateral YTO yapılan hasta yoktu. Bilateral ameliyat edilen hastalar diğer dizi en erken 13 ay sonra opere edilmişti.

Hastaların 35'i erkek(11.5%), 271'i kadındı (88.5%).

Yaş ortalaması, ameliyat oldukları tarihte 51,46 (30-62 yaş) idi.

Takip süresi ortalama 139.22 ay (std:35.02, dağılım 36-189) olarak gerçekleşti.

180 sağ diz (49.6%), 184 sol diz (50.4) opere edilmişti.

306 hastanın:

- 73'ü (23.8%) normal kilolu ($VKİ < 25$);
- 159'u (51.9%) fazla kilolu ($25 < VKİ < 30$);
- 74'ü (24,1%) obezdi ($VKİ > 30$).

Bu hastalar, ameliyat öncesi, sonrası ve son kontrollerinde alt ekstremité ortoröntgenografi, diz AP-Lateral grafi, eklem hareketlet açıklıkları, boy-kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) gibi demografik bilgileri ve KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome score) skörlama sistemi ile klinik ve fonksiyonel olarak değérlendirildiler.

Preop, erken postop ve son kontrol diz AP ve lateral grafilerinde;

- 1) Tibial slop açısı (şekil 2.3.1)
- 2) Lateral korteks kırığı
- 3) Plato kırığı
- 4) Eklem içi vida varlığı
- 5) Kaynama durumu değérlendirildi.
- 6) Artroz ve eklem aralığındaki daralma miktarı Kellgren Lawrence sınıflamasına göre evrelendirildi. (şekil 2.3.2)

Ayakta çekilen patella santralize ameliyat öncesi ve son kontrol ortoröntgenografilerde;

- 1) Kalça-diz-ayak bileği açısı (HKAA), (şekil 2.3.3)
- 2) Lateral femorotibial açı (LFTA),
- 3) Mekanik aks deviasyonu (MAD) değérlendirildi. (şekil 2.3.4)

Değérlendirilen dizlerin Kellgren Lawrence evreleri preoperatif :

- 143 dizde (39.28%) evre 2,
- 207 dizde (56.86%) evre 3,
- 14 dizde (3.64%) evre 4 idi.

Değérlendirilen dizlerin Kellgren Lawrence evreleri son kontrolde :

- 48 dizde (13.18%) evre 2,
- 257 dizde (70.60%) evre 3,
- 59 dizde (16.20%) evre 4 idi.

Erken postoperatif dönemde lateral korteks kırığı 70 (19.23%) dizde mevcuttu.

26 dizde (7.14%) irritasyon nedeniyle materyal çıkarımı yapıldığı görüldü.

19 hastada (5.21%) geçmeyen şikayetler veya tekrar oluşan ağrı nedeniyle diz protezine geçilmiş olduğu görüldü. Diz protezine geçilen hastalara bakıldığında ortalama diz protezine geçiş süresi 89 ay (en erken 36 ay - en geç 140 ay) idi.

Preoperatif ve son kontroldeki eklem hareket açıklıkları değérlendirildiğinde ortalama fleksiyon kaybı 6.01 derece (std:8.9, dağılım 0 -30), ortalama ekstansiyon kaybı 1.29 derece (std:4.02, dağılım 0 -30) idi.

Son mekanik aks deviasyonuna göre son kontrol KOOS skoru karşılaştırıldığında;

Valgusta olanların ortalama son kontrol skoru 77.85,

0-20 mm varusta olanların ortalama son kontrol skoru 73.63,

20 mm den fazla varusta olanların ortalama son kontrol skoru 68.42 olarak bulundu.

Son kontroldeki mekanik aks deviasyonuna göre dizi valgusta olanların ortalama son skoru 77.85, varusta olanların 71.39 idi.

Erken postoperatif dönemle preoperatif dönem arasında LTFA korreksiyonu ortalama 12.62 derece (std:3.89, dağılım 2 - 32) olduğu tespit edildi.

Preoperatif dönemle son kontrol arasında nihai LTFA değişimi ortalama 8.14 derece (std:5.2, dağılım -21 - 8) olduğu tespit edildi.

Erken postoperatif dönemle son kontrol arasında LTFA kaybı ortalama 4.48 derece (std:4.45, dağılım -8 - 32) olduğu tespit edildi.

Tüm komplikasyonlara bakıldığında 31 hastada (8.51 %) komplikasyon geliştiği ve 12 dizde (3.29%) erken revizyon ameliyatı yapıldığı görüldü.

Preop KOOS skoru ortalama 43.07 (std:8.6, dağılım 20-64) idi.

Postop KOOS skoru ortalama 74.71 (std:16.2, dağılım 27-100) idi.

Postop – preop KOOS skoru değişimi ortalama 31.64 (std:17.02, dağılım -23 - 65) idi.

Hastaların KOOS skorlarından ve belirtilen parametrelerden elde ettiğimiz sonuçlar, literatürde aynı konuda yayınlanan diğer çalışmalarla karşılaştırılmış olup, medial açık kama osteotomisinin, varus gonartrozlu hastalarda başarıyla uygulanan etkin bir cerrahi girişim olduğu yargısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler; varus gonartrozu, yüksek tibial osteotomi, medial açık kama osteotomisi, Puddu plak, rekonstrüksiyon plağı L tipi yüksek tibial osteotomi plağı, KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome score)

ABSTRACT

The aim of this study is the retrospective evaluation of the indications, technique and efficacy of medial open wedge high tibial osteotomy with the use of various plates (puddu plate, L plate, sliding plate, reconstruction plate) in patients with medial gonarthrosis and compare our results with the literature.

For this purpose, 364 knees of 306 patients operated between January 2000 and August 2009 with medial unicompartmental osteoarthritis of the knee are included in this study.

The mean follow up interval was 139.22 months (range from 36 to 189 months).

The mean age was 51,46 years (30-62) at the time of operative procedure.

There were 35 male (11.5%), 271 female (88.5%) patients.

73 patients were (23.8%) normal weighted (BMI<25);

159 patients were (51.9%) over-weighted (25<BMI<30);

74 patients were (24,1%) obese (BMI>30).

Preoperative Kellgren Lawrence grades were:

143 knees (39.28%) grade 2,

207 knees (56.86%) grade 3,

14 knees (3.64%) grade 4.

Total Knee Arthroplasty (TKA) was necessary for 19 patients (5.21%) because of relapsing knee pain. The mean revision time from HTO to TKA was 89 months (range from 36 to 140 months).

The mean of latest KOOS was 77.85 for valgus knees;

73.63 for 0-20 mm varus knees,

68.42 for more than 20mm varus knees.

The mean LTFA correction between preoperative and early postoperative period was 12.62 degrees (std:3.89, ranges from 2 to 32)

The mean LTFA correction between preoperative and last follow-up period was 8.14 degrees (std:5.2, ranges from -21 to 8)

The mean LTFA correction loss between postoperative and last follow-up period was 4.48 degrees (std:4.45, ranges from -8 to 32)

31 patients (8.51 %) has had complications.

Revision surgery was necessary for 12 knees (3.29%) .

Preoperative mean KOOS was 43.07 (std:8.6, ranges from 20 to 64).

Postoperative mean KOOS was 74.71 (std:16.2, ranges from 27 to 100).

The mean KOOS difference between preoperative and last follow-up period was 31.64 (std:17.02, ranges from -23 to 65).

We concluded that medial open wedge high tibial osteotomy with the use of various plates (puddu plate, L plate, sliding plate, reconstruction plate) is an efficient surgical procedure in the treatment of patients with isolated medial compartment knee osteoarthritis.

KISALTMA DiZiNi:

YTO : Yüksek tibial osteotomi

KKO: Kapalı kama osteotomisi

MAKO: Medial açık kama osteotomisi

MAKYTO: Medial açık kama yüksek tibial osteotomi

HKAA: Kalça diz ayak bileği açısı

MAD: Mekanik aks değişimi(mm)

LFTA: Lateral femorotibial açı

PTS: Posterior tibial slop

KL: Kellgren Lawrence osteoartroz sınıflaması grade

KOOS: Knee injury and osteoarthritis outcome skoru

JLCA: Joint line convergence angle (Tibiofemoral eklem açılma açısı)

AFO: Ankle foot orthosis (Ayak bileği ayak ortezi)

TDP: Total diz protezi

CORA: Center of rotation angulation (Deformitenin apeksi, rotasyon merkezi)

VKİ: Vücut kitle indeksi

PREOP:Ameliyat öncesi

POSTOP: Ameliyat sonrası

RA: Romatoid Artrit

MR: Manyetik rezonans görüntüleme

BT: Bilgisayarlı tomografi görüntüle

ŞEKİLLER DİZİNİ		
Şekil		Sayfa
1.3.1	Femoral kondillerin önden ve arkadan görünüşü	6
1.3.2	Tibial platonun yukarıdan görünüşü	7
1.3.3	Patellofemoral eklem	7
1.3.4	Ön çapraz bağın femur ve tibia üzerinde yapışma yeri ve fonksiyonu	9
1.3.5	Arka çapraz bağın femur ve tibia üzerinde yapışma yeri ve fonksiyonu	10
1.3.6	Patellar tendon ve diğer ön diz yapıları	11
1.3.7	Diz ekleminin medial destek yapıları	12
1.3.8	Diz ekleminin lateral destek yapıları	13
1.3.9	Popliteal fossa oluşumları	15
1.3.10	Diz ekleminin nörovasküler yapıları	16
1.4.1	Diz ekleminin 3 planda hareketi	17
1.4.2	Gunston'un tarif ettiği anlık dönme merkezleri ve J eğrisi	18
1.4.3	Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi	19
1.4.4	Patellofemoral temas alanları	20
1.4.5	Alt ekstremité anatomik ve mekanik aksları	21
1.5.1	Osteoartrit oluşma mekanizması	23
1.7.1	Dize etkiyen kuvvetler	26
1.7.2	Dış rotasyondan basarak adduksiyon momentinin azaltılması	27
1.8.1	Osteoartrit ayırıcı tanısı	29

1.9.1	Alt ekstremitedeki koronal ve sagittal mekanik akslar	32
1.10.2.1	Alt ekstremitte mekanik aksı ve deformitenin apeksi	38
1.11.1	Ameliyat sonrası mekanik aksın geçmesi gereken hedef alan	43
1.11.2	Düzeltilmiş mekanik aksa göre planlama	44
1.12.1	Coventry kapalı kama osteotomisi	45
1.12.2	Açık kama osteotomisinde kullanılan Puddu plaklar	47
1.12.3	Tek planda oblik osteotomi	48
1.12.4	Tek planda transvers osteotomi	49
1.12.5	Biplanar açık kama osteotomileri	50
1.12.6	Kubbe osteotomisi ve tuberositas tibianın anteriora translasyonu	52
1.12.7	Basamaklı U çivisi ile lateral kapalı kama osteotomisi	54
1.12.8	Plak kullanılarak yapılan lateral kapalı kama osteotomisi	55
1.12.9	Koshino tekniği	56
1.12.10	Giebel plağı ile fiksasyon	56
1.12.11	İlizarov ile yüksek tibial osteotomi	57
2.3.1	Posterior tibial slop ölçümü	67
2.3.2	Kellgren Lawrence gonartroz evrelemesi	68
2.3.3	Hip knee ankle angle (HKA açısı)	69
2.3.4	Lateral femorotibial açı (LTFA) ve mekanik aks deviasyonu (MAD)	70
2.3.5	KOOS formu	71-74
2.4.1	Lateral plato kırığını önlemek için ekleme paralel 2 adet K-teli yollanması	76

2.4.2-3-4	Osteotomi-distraksiyon ve plak ile fiksasyon	77
7.1	İntraoperatif plato kırığı olgusu	117
7.1.1	Ortoröntgenografi	117
7.1.2	İntraoperatif plato kırığı ve uygun reduksiyon-fiksasyon sonrası grafi	118
7.1.3	1.yıl / 3. Yıl / 5. Yıl grafisi	119
7.1.4	8. yıl ortoröntgenografisi	120
7.1.5	8. yıl total diz protezi sonrası grafi	121
7.2	Korreksiyon kaybı nedeniyle revizyon olgusu	122
7.2.1	Erken postoperatif grafi	122
7.2.2	2. ay grafisi	123
7.2.3	Revizyon sonrası erken postoperatif grafi	124
7.2.4	1. yıl grafisi	125
7.2.5	8. yıl grafisi ve 10. Yıl ortoröntgenografisi	126
7.3	Kaynama gecikmesi nedeniyle revizyon olgusu	127
7.3.1	Erken postoperatif grafi	127
7.3.2	2. ay grafisi	128
7.3.3	6. ay grafisi	129
7.3.4	Revizyon sonrası grafi	130
7.3.5	5. yıl / 8. Yıl grafileri	131
7.3.6	Total diz protezi sonrası grafi	132

GRAFİKLER DİZİNİ		
1	CİNSİYET DAĞILIMI	79
2	BİLATERAL AMELİYAT DAĞILIMI	79
3-4	TARAF VE YAŞ DAĞILIMLARI	80
5	55 YAŞA GÖRE ORTALAMA SKORLAR VE DEĞİŞİMLERİ	81
6-7	VKİ DAĞILIMLARI	82
8	ORTALAMA KOOS SKORLARI	83
9	SON MAD DURUMUNA GÖRE (<0, 0-20mm, +20 mm) ORTALAMA SON SKORLAR	84
10	SON MAD DURUMUNA GÖRE ORTALAMA SKOR DEĞİŞİMLERİ	85
11	SON MAD DURUMUNA GÖRE (VALGUS ,VARUS) ORTALAMA SON SKORLAR	86
12	KELGREN LAWRENCE EVRESİ DAĞILIMLARI	87
13-14	LATERAL KORTEKS KIRIĞI VE MATERYAL ÇIKARIMI ORANLARI	88
15-16	DİZ PROTEZİNE GEÇİŞ ORANI VE SÜRELERİ	89
17	FLEKSİYON/EKSTANSİYON KAYIP ORTALAMALARI	90
18	LTFA (preop-erken postop-son) ORTALAMALARI	91
19	LTFA KORREKSİYON ORTALAMALARI	92
20	İMLANT ÇEŞİT DAĞILIMI	93
21	İMLANTA GÖRE KORREKSİYON KAYBI ORTALAMALARI	93
22	HKAA (preop-son) ORTALAMALARI	94
23	PTS (preop-erken postop-son) ORTALAMALARI	95
24	MAD (preop-son) ORTALAMALARI	96
25	GREFT KULLANIM DAĞILIMI	97
26	GREFT KULLANIMINA GÖRE ORTALAMA KORREKSİYON KAYIPLARI	97
27	KOMPLİKASYON ORANLARI	99

1.GENEL BİLGİLER:

1.1 GİRİŞ ve TARİHÇE

Diz osteoartriti çok sık karşılaşılan bir klinik problemdir. Osteoartritin neden olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığı nedeniyle, hastalar artritik olmayan yaşlılarına göre iki kat daha fazla doktora başvurmak zorunda kalırlar (1, 2).

Tek kompartman diz osteoartriti; tibiofemoral eklemin lateralinde veya medialinde, meniskal dejenerasyon, ligamentöz instabilite ve dizilim bozukluğu ile birliktelik gösterebilen, eklem kıkırdığı dejeneratif bozukluğu olarak tariflenmektedir (1, 3).

Tek kompartman tutulumlu diz osteoartritin en sık bulguları; etkilenen kompartmana sınırlı ağrı ve beraberinde şişlik, effüzyon, instabilite, krepitasyon, eklem sertliği ve dizilim bozukluğudur.

Radyolojik bulguları; eklem aralığında daralma, femoral kondilde düzleşme, subkondral skleroz, interkondiler sivrileşmeler (spur formasyonu), eklem çizgisinde osteofitlerin oluşumu ve etkilenen ekstremitede varus veya valgus dizilim bozukluğunun bulunmasıdır (3, 4).

Normal bir dizde, ekleme binen yüklerin yaklaşık %60' ı medial kompartmandan ve %40'ı lateral kompartmandan iletilir. Medial gonartrozlu varus dizlerde dizilim bozukluğunun etkisi ile medial kompartmana binen yük daha da artmaktadır. Bu olgularda tibial platonun medial yarısının taşıdığı yükün çok fazla artması, hasarlı kıkırdak üzerindeki stresin, dolayısıyla dejeneratif değişikliklerin ve anguler deformitenin artmasına neden olmaktadır (5).

Düzeltici osteotomi, bu tip deformiteli erken osteoartrit tedavisinde artık klasikleşmiş bir tedavi seçeneğidir. Önceleri prostetik eklem replasmanına muhtemel bir alternatif olarak sunulmuş olsa da gerek endikasyonlar ve gerekse hasta profili açısından oldukça büyük farklar içermektedir.

Bu prosedürün ortopedide uzun bir geçmişi vardır.

Yüksek tibial osteotomi (YTO), ilk olarak 19. yüzyıl Alman literatüründe karşımıza çıkmıştır (6). Çok uzun zaman sonra, 1958'de Jackson ve 1962'de Wardle, modern İngiliz literatüründe, tibial tüberkülün distalinden, metafizo-diafizer bileşkeden yapılan bir lateralden kapalı kama proksimal tibia valgus osteotomisi tekniğinitariflemişlerdir (7, 8). 0 tarihten sonra bir süre için teknik unutulsa da, YTO'nun popüler hale gelmesi, 1965'ten sonra Coventry'nin sayesinde olmuştur.

Coventry makalesinde modern Kapalı Kama Osteotomisi'ni (KKO) yayınlamış ve kendi geliştirdiği 'U' çivisini anlatmıştır (9, 10). Daha önce tariflenen prosedürleri modifiye

etmiş ve osteotomiye tibial tüberkülün proksimalinden uygulamıştır. Bu osteotomi daha avantajlıdır, çünkü deformiteyi daha yakından düzeltir, kansellöz kemikte olduğu için daha çabuk kaynar ve patellar tendonun çekmesi ile daha stabildir. Osteotomi hattında metafizeal kemik temasının artması potansiyel kaynamama riskini azaltmıştır, ancak bu osteotomide de Peroneal Sinir zedelenmesi riski artmıştır (9).

Daha sonra Maquet, 1976'da , proksimal kemik rezeksiyonu ihtiyacını ortadan kaldıran ve aynı şekilde açısal düzeltmeye olanak sağlayan Kubbe (Dome) veya Kemer (Barrel-Vault) osteotomisini tarifledi. Bu teknik tibial tüberkülün altından da Ters Kubbe (Reverse Dome) uygulanabilmekte ve 15°'nin üzerinde valgus düzeltmesi sağlayabilmekteydi. Fakat kemik stoğunun korunması ve açısal düzeltmedeki başarısına rağmen stabiliteden yoksundu ve stabiliteyi sağlamak için internal tespit, alçı veya herhangi başka bir eksternal tespit yöntemine ihtiyaç duyuluyordu (11, 12).

1951'de ilk olarak Debeyre'nin tariflediği Medial Açık Kama Osteotomisi (MAKO), 1987'de kendisinin de içinde bulunduğu Hernigou ve arkadaşları tarafından, büyük sayılarda vak'a serileri ile popüler hale getirildi. Orijinal teknikte, medialden yapılan osteotomi sahası distrakte edilerek, oluşan kamaya trikortikal iliak greft konulmakta ve internal tespit veya alçı tespiti uygulanmamaktadır. Greftin stabilitesi osteotominin kompressif gücü ile sağlanmaktadır. Fakat yine aynı çalışmada, ameliyat esnasında veya ameliyat sonrası dönemde lateral korteks kırıkları ile karşılaşılabilirdi için, plak ve vida ile internal tespit kullanımı tariflenmiştir (13, 14, 15, 16, 17). Daha sonra Goutallier ve arkadaşları çökmeyi engelleyebilmek için, distraksiyon ile oluşan boşluğu kemik çimentosu (sement) ile doldurmuşlar ve internal tespit için plak uygulamışlardır (18). KKO ile karşılaştırıldığında sağ kalım oranları yaklaşık aynı olmakla beraber MAKO' nun pek çok potansiyel avantajları görülmüştü. Daha kolaydı ve ameliyatta düzeltme miktarı kolayca değiştirilebiliyordu.

1990'lü yılların başlarında ise Giancarlo Puddu kendi adıyla anılan ve osteotomi yüzeylerini içerden destekleyen bir metal bloğa (spacer tooth) sahip plağını geliştirdi (Puddu plağı, Arthrex plağı). Bu teknik ile trikortikal iliak greft yerine, düzeltme için çeşitli yüksekliklerde metal blok seçenekleri içeren ve aynı zamanda internal fiksasyonu da kendisi yapan bir plak kullanılıyordu. Ayrıca medial girişimin basitliğinin yanı sıra, ameliyat sonrası erken dönemde eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlayabilme avantajını da getiriyordu. Bu avantaj, modern cerrahi tekniklerde en çok aranan özelliklerden biri olarak kabul edilmektedir (19).

Son yıllarda, tek planlı ve sirküler eksternal fiksatörler de YTO'da kullanım alanı bulmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde daha iyi stabilite sağladığı ve daha az ameliyat öncesi

planlama ile gerekli valgus düzeltmesini sağladığı savunulmakla beraber, bu gün için genel kanı, YTO'da eksternal fiksator kullanımının, daha çok başarısız osteotomilerde kurtarıcı olarak saklanması yönündedir. Ayrıca hasta toleransı ve diz ekleminde sertlik potansiyeli de halen tartışma konusudur (20, 21, 22).

1.2 DİZ EMBRİYOLOJİSİ

İnsanda kas iskelet sistemi gelişimi iki farklı yönde gelişerek ilerler. Alt ekstremité tomurcukları, embriyolojik dönemin 4. haftasında 3. ve 5. lomber omurlar seviyesinde gelişmeye başlar. Bu tomurcuklar, içte mezenkimal hücreler ve dışta onu saran ektodermden meydana gelmektedir.

Dışta bulunan ektodermden deri ve ekleri gelişirken, içteki mezodermden kemik, kas, ve bağ dokusu gelişir. Yine ektodermden gelişen nöral dokular ve sinir ağları ile mezoderm kaynaklı vasküler yapılar ise gövdeden itibaren büyüyerek yayılırlar ve ekstremité taslağının içine penetre olurlar.

Yaklaşık 6. haftanın sonuna doğru, ekstremité taslağı içinde kemiklerin hiyalin kıkırdaktan modelleri oluşmaya başlar ve 8. haftada diz eklemi artık eklem boşluğu dışında, erişkindeki biçim ve yapıya benzer görünümündedir.

Ekstremité tomurcuğı içinde tüm yapılar, taslak olarak oluşumunu 8-10 haftalarda tamamlarlar.

Primer ossifikasyon merkezleri, 12. haftada oluşmaya başlar. Sekonder ossifikasyon merkezleri (epifiz) ise, ilk olarak dizde tibia proksimali ve femur distalinde 34 ve 38. haftalarda görülmeye başlanır.

O'Rahilly ve Gardner'e göre ekstremité tomurcuğunun normal gelişimi:

- 1) Yoğunlaşma
- 2) Kıkırdaklaşma
- 3) İnterzonlar (eklemler)
- 4) Sinoviyum oluşumu sırası ile meydana gelir (23, 24).

1.3 DİZ ANATOMİSİ

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir ve femur, tibia ve patellanın da katılımıyla üç kemikten oluşur. Diz eklemi aslında, tek bir boşluk içerisinde, femur ve tibia arasında iki adet kondiler tipte ve patella ile femur arasında da bir adet sellar (eğer) tipte eklem olmak üzere üç ayrı eklemden meydana gelir. Bir bütün olarak düşünüldüğünde ise, diz eklemi ginglimus yani menteşe tipi bir eklemdir (25, 26).

Diz eklemi, vücutta sagittal plan hareket açıklığı en fazla olan eklemlerden biridir ve gerek fonksiyonel bütünlüğü ve gerekse stabilitesi ligamentlerin bütünlüğü ile sağlanır. Kemik yapılar, eklem kapsülü, menisküs ve bağlar diz ekleminde statik olarak stabiliteyi sağlarken, kas ve tendonlar dinamik stabiliteden sorumludurlar. Tüm bu yapılar birlikte çalışarak, dize altı ayrı şekilde hareket sağlarlar. Bu hareketler; femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon ile, diz fleksiyonda iken yapılabilen abdüksiyon, addüksiyon ile iç ve dış rotasyon hareketleridir(25, 26, 27).

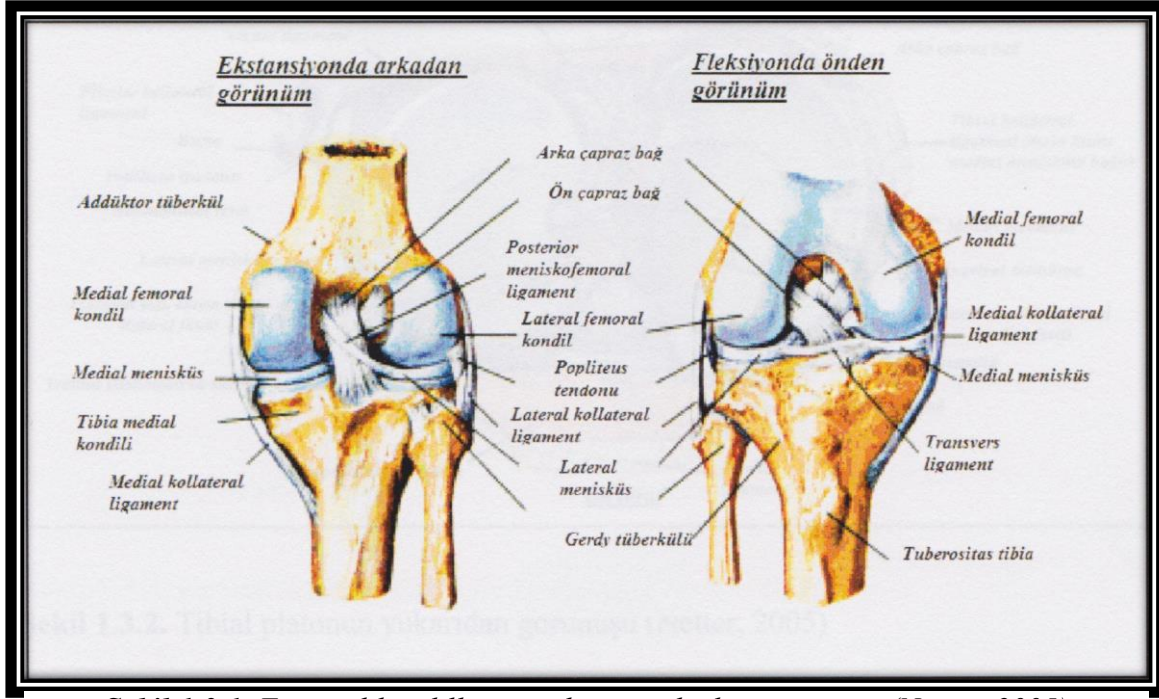
Diz anatomisi üç ana başlıkta incelenir:

- 1) Kemik yapılar
- 2) Kemik olmayan eklem içi yapılar
- 3) Kemik olmayan eklem dışı yapılar

1.3.1 Kemik yapılar

Diz ekleminin konveks yüzü femur kondillerine, konkav yüzü tibianın üst ucuna aittir. Her iki femur kondilinin önünde ve arasındaki troklear oluğa patella oturarak, eklemin yapısına katılır. Femur kondillerinin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise sferiktir. Ön yüzdeki oval yapı ekstansiyonda stabiliteyi artırırken, arka yüzdeki sferik yapı sayesinde hareket açıklığı artmakta, fleksiyon ile birlikte rotasyon hareketi de yapabilmeyi sağlamaktadır. Femur kondilleri büyüklük ve şekil açısından asimetrik bir yapı gösterir. Medial kondilin yapısı daha simetriktir. Lateral kondil ise anteroposterior ve transvers planda medialden daha geniştir (Şekil 1.3.1).

Frontal planda medial kondil lateral kondile göre daha distale uzanır ve bu da dizin anatomik valgusunu açıklar. Lateral kondilin uzun aksı mediale göre daha uzundur ve sagittal planda yerleşmiştir. Medial kondil aksı ise, sagittal plan ile 22°'lik açı yapmaktadır. Sagittal planda kondillerin eksantrik yerleşmesi ` mil desteği ` denilen mekanizmayı oluşturmakta ve böylece kollateral ligamanların gerginliği ekstansiyonda artarken, fleksiyonda azalmaktadır (25, 28).



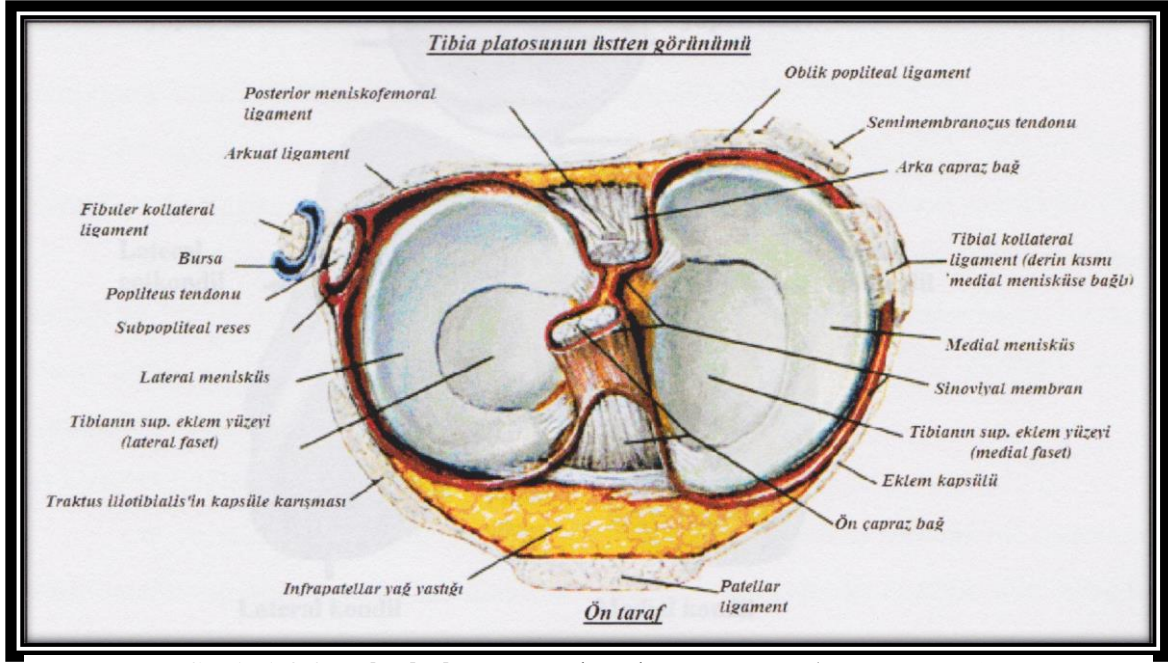
Şekil 1.3.1. Femoral kondillerin önden ve arkadan görünüşü (Netter, 2005)

İki femoral kondil arasında patellanın oturduğu oluğa, troklea adı verilir. Trokleanın her iki yanında bulunan dudaklardan, lateralde olanı daha yüksek ve daha geniştir. Arkada ise iki kondil arasında interkondiler çentik bulunur. Ön ve arka çapraz bağlar buraya yapışırlar (25,26), (Şekil 1.3.1).

Tibial eklem yüzeyi, lateral ve medial tibia platosu ile, bunları birbirinden ayıran interkondiler çıkıntından (eminensia interkondilaris) oluşur. Daha fazla yük taşıyan medial tibia platosu, daha büyük ve daha düzdür. Lateral plato yüzeyi ise hafif konkavdır. Tibia platoları posteriora doğru yaklaşık 7-10°'lik bir eğim yaparlar.(posterior sagittal slop)

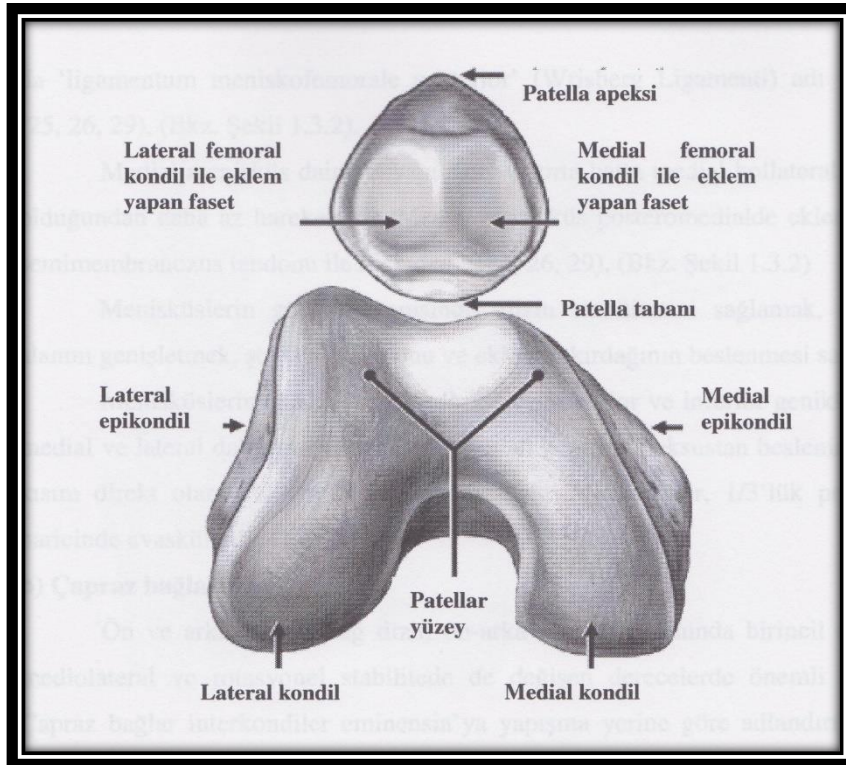
İnterkondiler çıkıntının anteriorundaki fossada, anteroposterior planda medialden laterale sırası ile medial menisküs ön boynuzu, ön çapraz bağ ve lateral menisküs ön boynuzunun yapışma yeri bulunur. Posteriorundaki fossada ise sırası ile medial menisküs arka boynuzu, lateral menisküs arka boynuzu ve arka çapraz bağın yapışma yeri bulunur (25, 26), (Şekil 1.3.2).

Patella, proksimal kutbu distal kutbundan daha geniş olan, hemen hemen üçgen şeklinde bir sesamoid kemiktir. Patellanın eklem yüzeyi, dikey bir çıkıntı ile daha küçük medial ve daha büyük lateral fasetlere ayrılmıştır. Diz ekstansiyonda iken, patella femoral oluğun superior eklem köşesinin üzerine oturur. Ekstansiyonda, patellanın lateral fasetinin distal kısmı, lateral femoral kondil ile eklem yapar. Oysa, medial faset, medial femoral kondil



Şekil 1.3.2. Tibial platonun yukarıdan görünüşü (Netter, 2005)

ile diz tam fleksiyona gelmeden eklemleşir. Patellanın beş tane temas yüzeyi vardır ve hiç bir zaman hepsi aynı anda femura temas etmezler. Eklem yüzeyi teması, dizin fleksiyon derecesi ile değişir ve maksimum temas diz 45° fleksiyonda iken olur. Temas alanı hiçbir zaman patellanın 1/3'ünden fazla değildir. Patella, 45° 'nin üzerindeki diz fleksiyonlarında laterale açılarak, internal rotasyona uğrar (25, 26, 29), (Şekil 1.3.3).



Şekil 1.3.3. Patellafemoral eklem (Johnson ve Pedowitz, 2007)

1.3.2 Kemik olmayan eklem içi yapılar

a) Menisküsler:

Femur kondillerinin tibia eklem yüzeyine oturmasını sağlayan, eklem yüzey alanını artıran, fibrokartilajdan oluşmuş yarım ay şeklinde yapılardır. Menisküsler tibia platosunda eklem yüzeyinin 2/3'lük periferik kısmını kaplarlar. Santral kısımları ince, içbükey ve femur kondilleri ile temas halinde iken, periferik kısımları kalın, dışbükeydir ve eklem kapsülüne yapışırlar. Üçgen biçiminde kesitleri olup merkeze doğru inceliyorlar. Menisküsler, basınca direnç gösterecek şekilde yoğun kollajen lifleri içeren, elastik yapılardır. Önde her iki menisküsü birbirine bağlayan lig. transversum genu bulunur.

Lateral menisküs, medial menisküse göre daha dairesel yapılı ve daha hareketlidir. Lateral menisküs arka boynuzu interkondiler çıkıntının arkasına ve iç menisküs arka boynuzu yapışma yeri önüne yapışır. Lateral menisküs arka boynuzundan, iç femoral kondil ve interkondiler fossaya uzanan ve arka çapraz bağ ile olan ilişkilerine göre adlandırılan iki bağ vardır. Arka çapraz bağın önünde yer alana, ligamentum meniskofemorale anterior (Humphry Ligamenti) ve arkasında yer alana da ligamentum meniskofemorale Posterior (Wrisberg Ligamenti) adı verilmektedir (25, 26, 29), (Bkz. Şekil 1.3.2).

Medial menisküs kresenterik yapıdadır ve orta hatta medial kollateral bağa yapışık olduğundan daha az hareketlidir. Medial menisküs posteromedialde eklem kapsülü ve semimembranosus tendonu ile ilişkidir (25, 26, 29), (Bkz. Şekil 1.3.2)

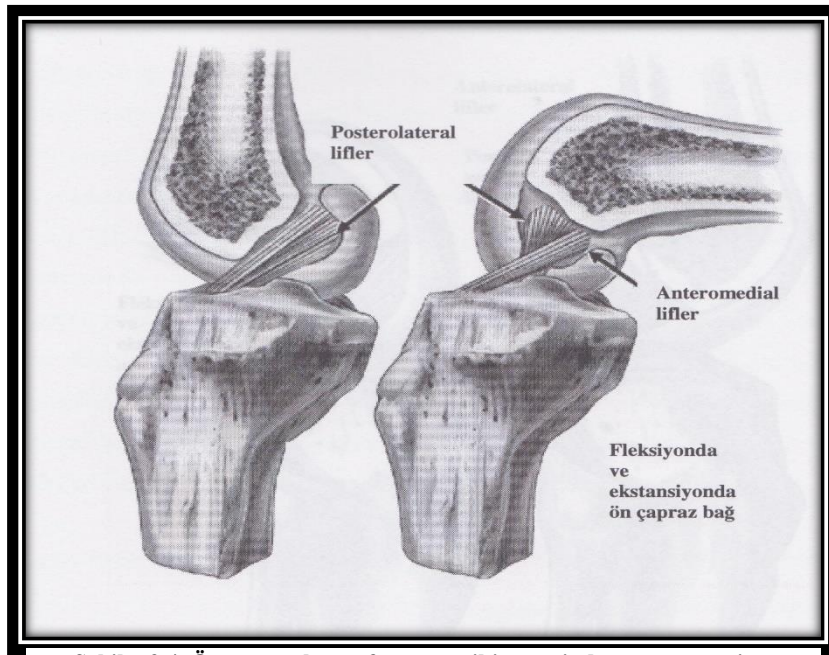
Menisküslerin görevleri arasında; dizin stabilitesini sağlamak, eklem temas alanını genişletmek, şok absorpsiyonu ve eklem kıkırdığının beslenmesi sayılabilir (25).

Menisküslerin %30'luk periferik kısmı, superior ve inferior geniküler arterlerin medial ve lateral dalları tarafından oluşturulan kapiller pleksustan beslenirken, merkezi kısım direkt olarak eklem sıvısından beslenir. Menisküsler, 1/3'lük periferik kısım haricinde avaskülerdir (25, 29)

b) Çapraz bağlar:

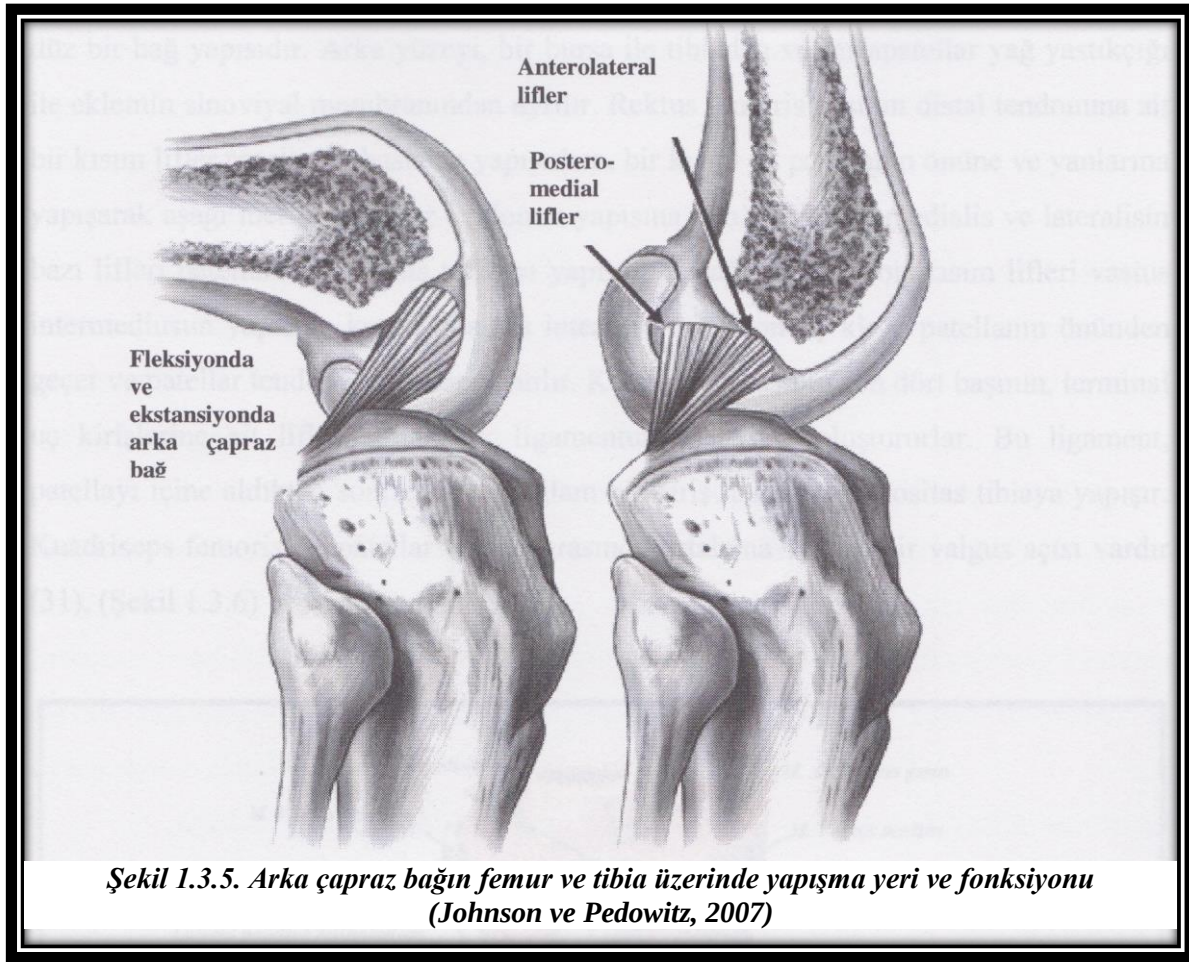
Ön ve arka çapraz bağ dizin ön-arka stabilizasyonunda birincil rol oynarken, mediolateral ve rotasyonel stabilitede de değişen derecelerde önemli role sahiptir. Çapraz bağlar interkondiler eminensia'ya yapışma yerine göre adlandırılırlar. Çapraz bağlar aynı zamanda ağrı ve proprioepsiyonda da rol alırlar.

Ön çapraz bağ, lateral femoral kondilin medial yüzünün posteriorundan başlayıp, tibial eminensianın anterior ve lateraline yapışır. Anteromedial ve posterolateral lifler adı altında foksiyonel olarak iki banda ayrılır. Aralarında anatomik bir sınır olmamakla beraber, fleksiyonda anteromedial lifler, ekstansiyonda ise posterolateral lifler gerilir. Ortalama uzunluğu 35 mm ve ortalama genişliği 11 mm kadardır. Ön çapraz bağ anterior tibial translasyonun primer kısıtlayıcısıdır. Maksimum tibial anterior translasyon, diz 20^0 - 45^0 fleksiyonda iken meydana gelir ve ortalama 5-8 mm'dir. Varus valgus zorlamalarına ve diz ekstansiyonda iken rotasyonel zorlamalara karşı koyar. Ön çapraz bağ ayrıca tibianın iç rotasyonunu da kısıtlar. (25, 27, 28), (Şekil 1.3.4).



Şekil 1.3.4. Ön çapraz bağın femur ve tibia üzerinde yapışma yeri ve fonksiyonu (Johnson ve Pedowitz, 2007)

Arka çapraz bağ dizin anteroposterior planda primer stabilizatörüdür ve daha kuvvetlidir. İç menisküs arka boynuzunun hemen arkasında tibia interkondiler fossanın arkasından başlar. Yukarı, öne ve içe doğru giderek ön çapraz bağı çaprazlar ve iç femoral kondilde interkondiler yüzeyin arka dış kısmına yapışır. Eklem içinde daha horizontal seyredir. Ortalama uzunluğu 38 mm ve ortalama genişliği 13 mm kadardır. Anterolateral ve posteromedial lifleri vardır. Anterolateral lifler fleksiyonda gerilirken, posteromedial lifler ekstansiyonda ve 100^0 üzerindeki fleksiyonda gerilir. Esas görevi tibianın arkaya kaymasını engellemektir. Aynı zamanda, femurun tibia üzerindeki rotasyonu sırasında menisküsleri stabilize eder, eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koyar ve diz fleksiyonu esnasında femurun tibia üzerine yuvarlanma (roll-back) hareketinin oluşmasını sağlar (27, 28, 30), (Şekil 1.3.5)



c) Sinovya:

Sinovyal membran proksimalde kuadriseps kası ile femur alt ucu arasında kalan boşluğu örterek, suprapatellar bursayı meydana getirir. Ayrıca tüm eklem kapsülünün içini döşer ve tibial platonun merkezine uzanan çapraz bağların etrafını da bir kılıf gibi sarar. Bu nedenle çapraz bağlar eklem içi olmalarına rağmen sinoviya dışı oluşumlardır (25, 26)

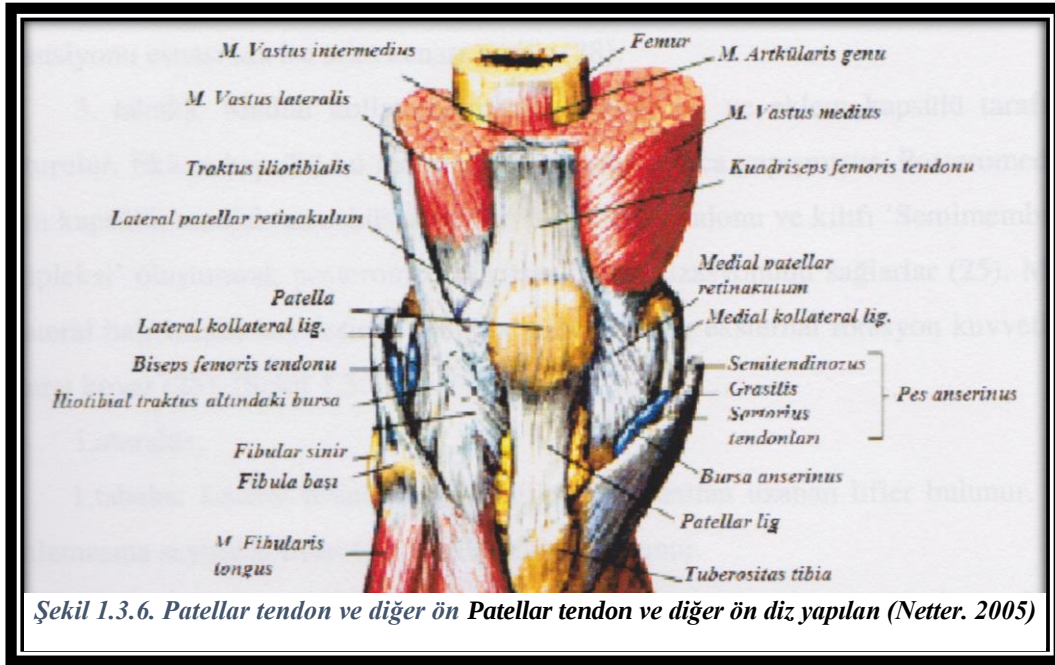
1.3.3 Kemik olmayan eklem dışı yapılar

a) Bağlar:

Eklem kapsülü, bağ adı verilen çeşitli kalınlaşmalar içeren fibröz bir membrandır. Ön tarafta bu eklem kapsülü yerini patellar tendona bırakır.

Patellar tendon, patella alt kutbundan başlayan, yaklaşık 6 cm boyunda, güçlü ve düz bir bağ yapısıdır. Arka yüzeyi, bir bursa ile tibiadan ve infrapatellar yağ yastıkçığı ile eklem sinoviyal membranından ayrılır. Rektus femoris kasının distal tendonuna ait bir kısım lifler patellanın basisine yapışırken, bir kısmı da patellanın önüne ve yanlarına yapışarak aşağı iner ve patellar tendonun yapısına katılır. Vastus medialis ve lateralisin bazı lifleri patellanın iç ve

dış tarafına yapışarak aşağı inerken, bir kısım lifleri vastus intermediusun yapısına katılır. Vastus intermediusun son uç kirişi patellanın önünden geçer ve patellar tendonun yapısına katılır. Kuadriseps kasının son dört başının, terminal uç kirişlerine ait lifler toplanarak ligamentum patellayı oluştururlar. Bu ligament, patellayı içine aldıktan sonra, kalın, sağlam bir kiriş halinde tuberositas tibiaya yapışır. Kuadriseps femoris ile patellar tendon arasında ortalama 12°'lik bir valgus açısı vardır (31), (Şekil 1.3.6)



Patellar tendonun her iki tarafında medial ve lateral retinakulum uzanarak anteromedial ve anterolateraldeki zayıf kapsülü destekler. Diz ekleminin fibröz kapsülü medial ve lateralde kalınlaşarak kollateral bağların yapısına katılmaktadır (28).

Warren ve Marshall'a göre, dizin medial ve lateralindeki destek yapıları üç tabaka şeklinde incelenir:

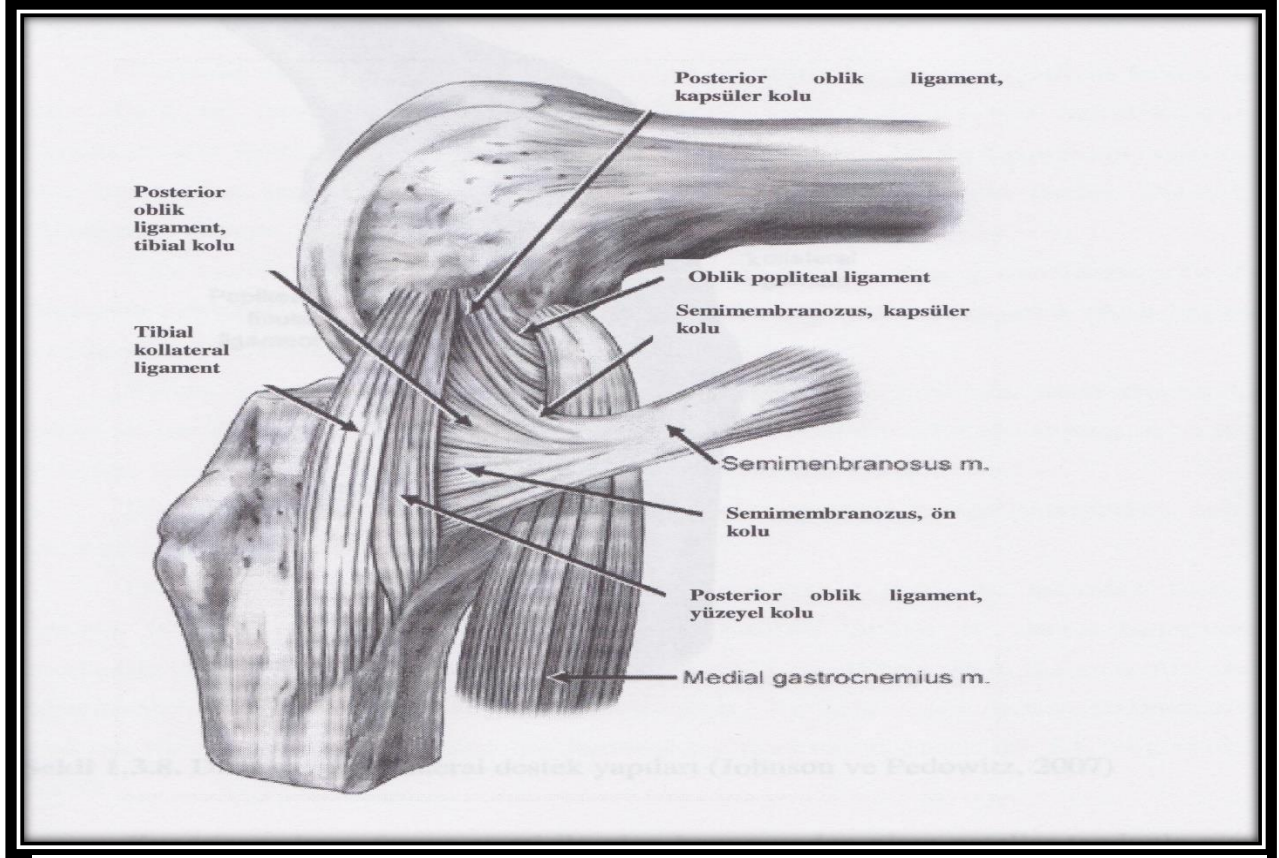
Medialde;

1. tabaka: Sartorius kasının içine uzanan, derin fasya tabakasıdır. Medial retinakulumdan, posteriorda gastroknemius kasına dek uzanan bu tabaka, distalde tibia periostunda sonlanmaktadır. Posteriorda, gastroknemius adelesinin her iki başının arasından geçerek, popliteal fossanın oluşumuna katılır (28).

2. tabaka: Süperfişiyal medial kollateral ligament tabakasıdır. Yüzeysel tabakanın öndeki lifleri femur medial epikondilinden pes anserinusa uzanır ve valgus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Arkadaki oblik lifler femur epikondilinden posterior tibial eklemin yüzeyinin inferioruna doğru uzanır ve kapsülün yapısına katılarak medial menisküse yapışır. Diz

fleksiyonu esnasında, yüzeysel bağın ön kenarı ve ekstansiyonu esnasında ise arka kenarı gerilir (28).

3. tabaka: Medial kollateral bağın derin lifleri ve eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Eklem kapsülü bu mesafede menisküse sıkıca yapışmıştır. Posteromedialde eklem kapsülü, medial menisküs, semimembranozus tendonu ve kılıfı 'Semimembranöz Kompleksi' oluşturarak posteromedial köşenin stabilizasyonunu sağlarlar (25). Medial kollateral bağ valgus streslerinin yanında ikincil olarak eksternal rotasyon kuvvetlerine de karşı koyar (28), (Şekil 1.3.7)



Şekil 1.3.7. Diz ekleminin medial destek yapıları (Johnson ve Pedowitz, 2007)

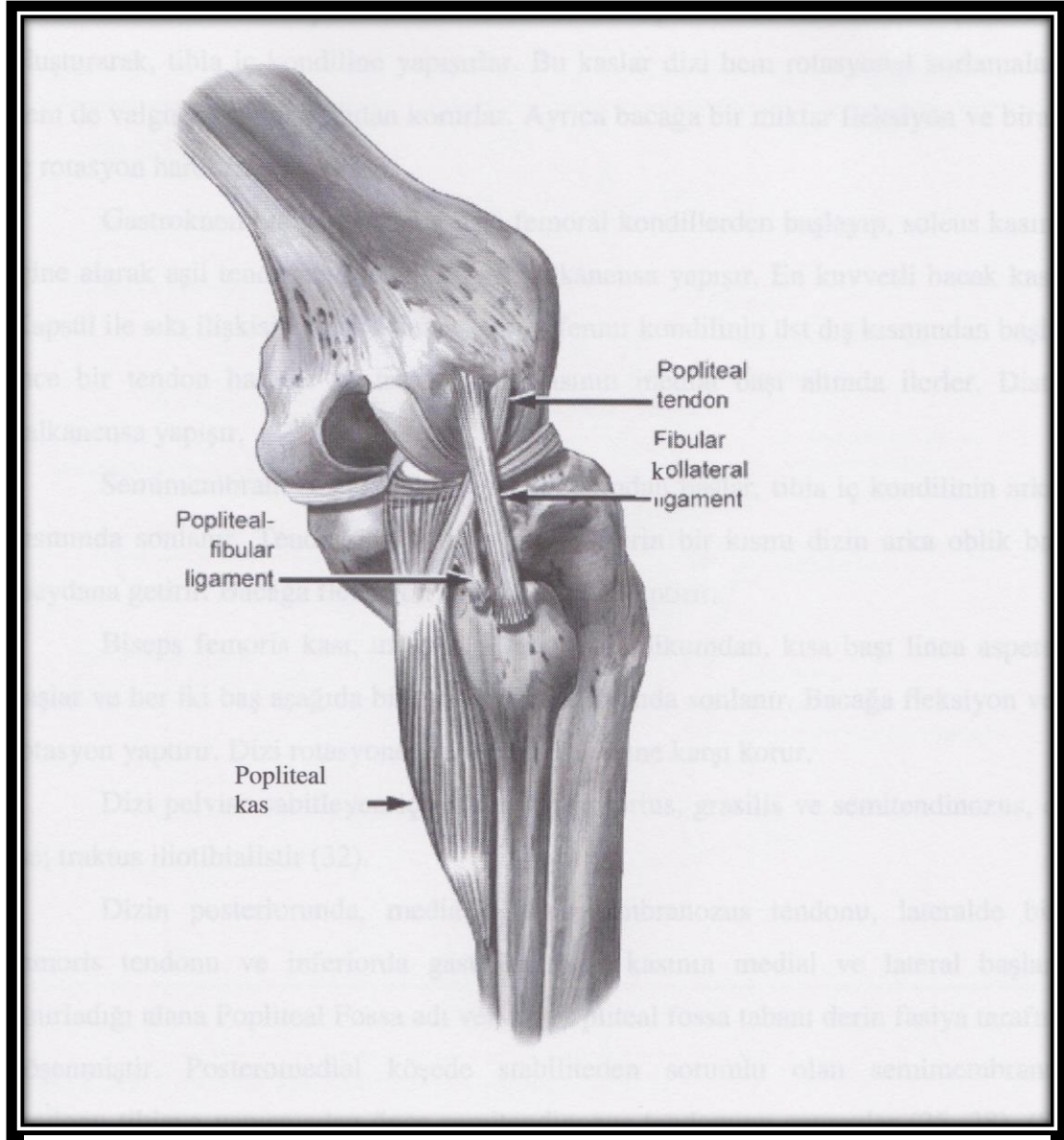
Lateralde;

1.tabaka: Lateral retinakulum ile iliotibial banttan uzanan lifler bulunur. Dışta uzunlamasına seyreden lifler Gerdy tüberkülüne tutunur.

2.tabaka: Lateral kollateral bağ, fabellofibuler bağ ve arkuat bağ bulunur. Lateral kollateral ligament gastroknemius adelesinin anteriorunda, lateral epikondilden başlayarak, distalde fibula başına yapışır. Varus streslerine karşı primer stabliteden sorumludur. Arkuat bağ fibula başından başlayıp popliteus tendonuna ve lateral femoral kondile doğru uzanır. Fabellofibuler ligament gastroknemius kasının lateral başından fibula stiloidine uzanan lateral ve arkuat ligament liflerinin birleşmesinden oluşur. Popliteus tendonu, dış yan bağ altından

geçip femurun lateral epikondiline yapışır (28).

3.tabaka: Eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Posteriora lateral kondilden semimembranosus tendonuna doğru uzanan, popliteal oblik bağ tarafından kuvvetlendirilir (28), (Şekil 1.3.8).



Şekil 1.3.8. Diz eklemine lateral destek yapıları (Johnson ve Pedowitz, 2007)

b) Muskülotendinöz yapılar:

Kuadriseps kası, dizin en güçlü ekstansörüdür. Rektus femoris, vastus medius, vastus lateralis ve vastus intermedius olmak üzere 4 kas grubundan oluşmuştur. Rektus femoris kasının uzun başı spina iliaca anterior superiordan, yansıyan başı ise asetabulumdan başlar. Vastus lateralis trokanter majorden, vastus intermedius linea intertrokanterikadan ve vastus medialis trokanter minörün altında linea asperadan başlayarak, aşağıda birleşip ` Kuadriseps ` tendonunu

oluştururlar.

Kuadriseps kası, femur cismi ile olan konumundan olayı patellar tendonla aynı doğrultuda değildir. Patellar tendon ile kuadriseps kası arasındaki açıya Q açısı adı verilir. Bu açı, erkeklerde yaklaşık 15° ve kadınlarda yaklaşık 12° valgustadır. Q açısı normalden fazla olanlarda patella laterale sublukse olma eğilimindedir. Patella, fleksiyonun başlangıcında troklea ile temas etmediğinden laterale sublukse olmasını engelleyen tek yapı vastus medialisin oblik lifleridir. Fleksiyon arttıkça troklea bu görevi üstlenir (32).

Hamstring kasları; sartorius, gracilis ve semitendinosus'tan oluşur. Gracilis kası pubis arkından, sartorius kası spina iliaca anterior superior'dan ve semitendinosus kası tuber ischiadicum'dan kaynak alırlar. Distalde bu üç kas Pes Anserinus'u (Kaz ayağı) oluşturarak, tibia iç kondiline yapışırlar. Bu kaslar dizi hem rotasyonel zorlamalardan hem de valgus zorlamalarından korurlar. Ayrıca bacağı bir miktar fleksiyon ve biraz da iç rotasyon hareketi yaptırırlar.

Gastrocnemius kası, her iki başı femoral kondillerden başlayıp, soleus kasını da içine alarak aşıl tendonunu oluşturur ve kalkaneusa yapışır. En kuvvetli bacak kasıdır. Kapsül ile sıkı ilişkisi vardır. Plantaris kası, femur kondilinin üst dış kısmından başlayıp ince bir tendon halinde gastrocnemius kasının medial başı altında ilerler. Distalde kalkaneusa yapışır.

Semimembranosus kası, tuber ischiadicum'dan başlar, tibia iç kondilinin arka alt kısmında sonlanır. Tendondan ayrılan kalın liflerin bir kısmı dizin arka oblik bağını meydana getirir. Bacağı fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır.

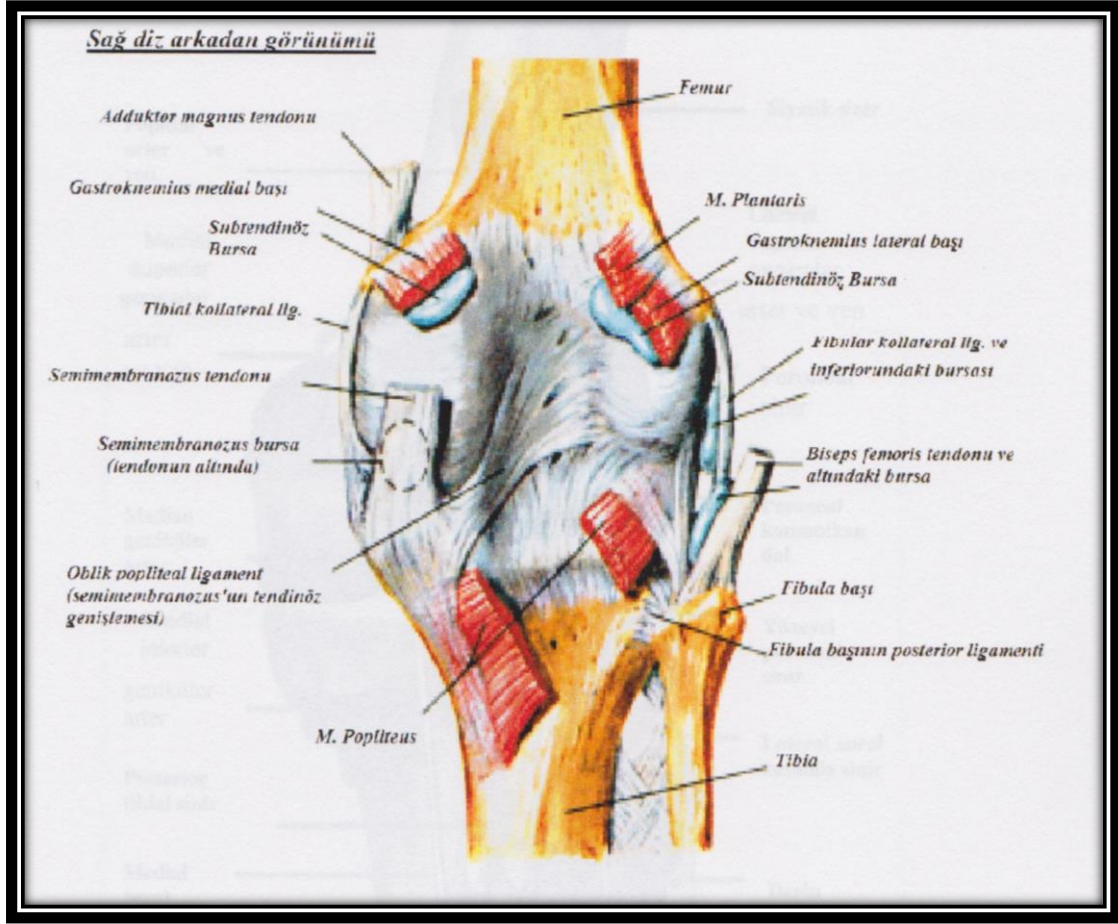
Biceps femoris kası, uzun başı tuber ischiadicum'dan, kısa başı linea asperadan başlar ve her iki baş aşağıda birleşerek fibula başında sonlanır. Bacağı fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Dizi rotasyonel ve varus streslerine karşı korur.

Dizi pelvise sabitleyen içteki kaslar; sartorius, gracilis ve semitendinosus, dışta ise; traktus iliotibialistir (32).

Dizin posteriorunda, medialde semimembranosus tendonu, lateralde biceps femoris tendonu ve inferiorde gastrocnemius kasının medial ve lateral başlarının sınırladığı alana Popliteal Fossa adı verilir. Popliteal fossa tabanı derin fasiya tarafından döşenmiştir. Posteromedial köşede stabiliteden sorumlu olan semimembranosus tendonu tibiya yapışmadan önce semitendinosus tendonunu çaprazlar (25, 28), (Şekil 1.3.9).

c) Damar ve sinirler:

Femoral arter hiatus adduktoriustan (Hunter kanalı) geçtikten sonra popliteal arter adını



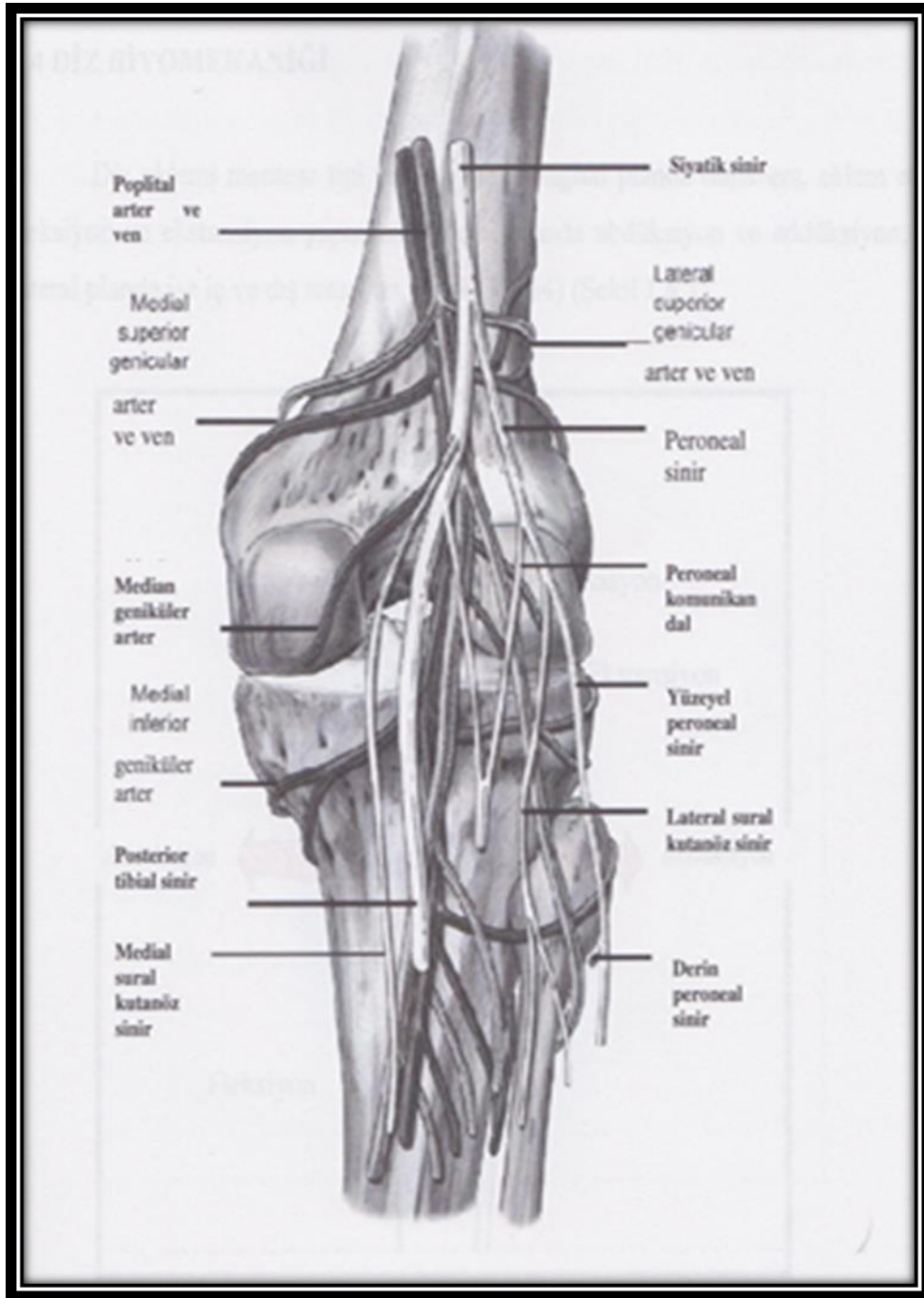
Şekil 1.3.9. Popliteal fossa oluşumları (Netter, 2005)

alır. Femurun 1/3 alt kısmında, adduktor magnustaki delikten geçerek popliteal fossaya girer. Bu arter aşağıda tibialis anterior ve tibialis posterior olmak üzere iki uç dalına ayrılır. Diz ekleminin etrafında ise 5 adet yan dal verir. Arteriyel dolaşım, popliteal arterin bu 5 artiküler ve bir çok müsküler dalı ile sağlanır.

Bu beş geniküler arter; geniküler arterin inen dalı, lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı ve anterior tibial arterin rekürren dalları ile diz etrafında anastamozlar meydana getirirler.

Dizin innervasyonunu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler sağlamaktadır. Tibial sinir siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca yakın komşulukta ilerler. Fibula başının arkasından dolanarak aşağıya uzanır. Patella çevresindeki nöral pleksus uyluğun dış, orta ve iç duysal femoral siniri ile femoral sinirin arkasından ayrılan safen sinirin patella altındaki dalları arasında bulunan sayısız bağlantıları ile oluşur. Safen sinirden sartorius ile grasilis kasları arasındaki fasiyayı delerek ayrılan infrapatellar dal, sartoriusu

çaprazlayarak ön iç kapsül, patellar tendon ve ön iç taraftaki cildin duyusunu sağlar. Safen sinir ise dizin iç kısmından aşağıya doğru uzanır (25, 28), (Şekil 1.3.10).

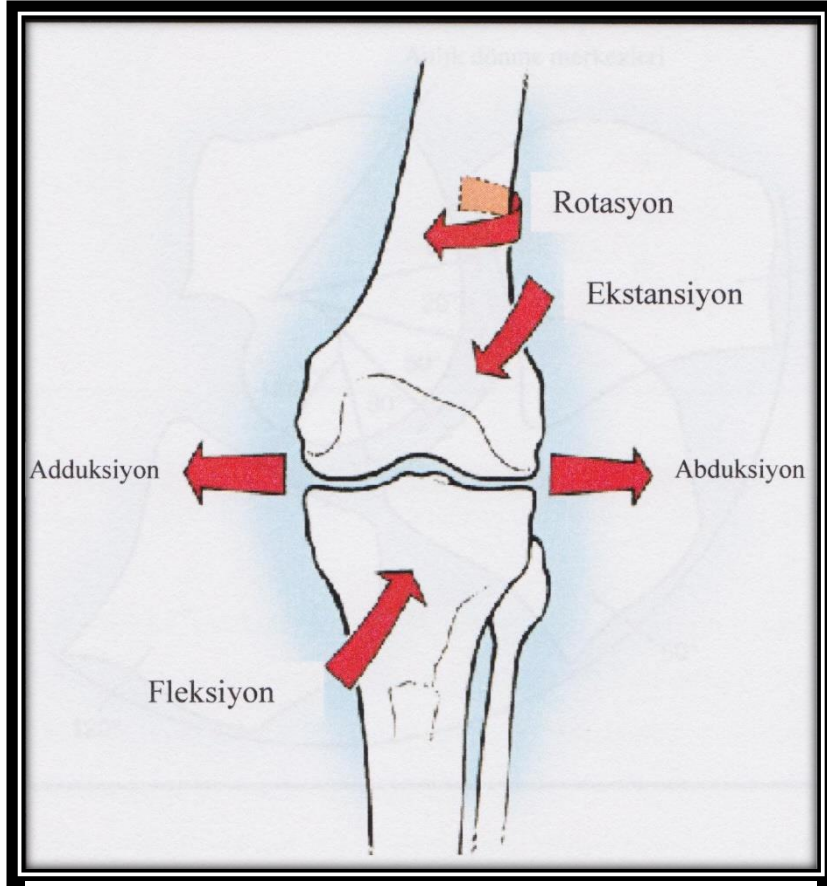


*Şekil 1.3.10. Diz eklemine nörovasküler yapıları
(Johnson ve Pedowitz, 2007)*

Alt ekstremitenin derin venlerinden tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni oluşturur. Popliteal fossada safen ven popliteal venin yapısına katılır. Popliteal ven popliteal fossaya, popliteal arterin lateralinden girer. Arteri yüzeyel olarak çaprazlar ve fossanın alt kısmında mediale doğru seyrederek. Popliteal ven, fossadan sonra femoral ven adını alır (33).

1.4 DİZ BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemi menteşe tipi bir eklemdir. Sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyon yaparken, frontal planda abduksiyon ve addüksiyon, medial lateral planda ise iç ve dış rotasyon yapar (32, 34) (Şekil 1.4.1).



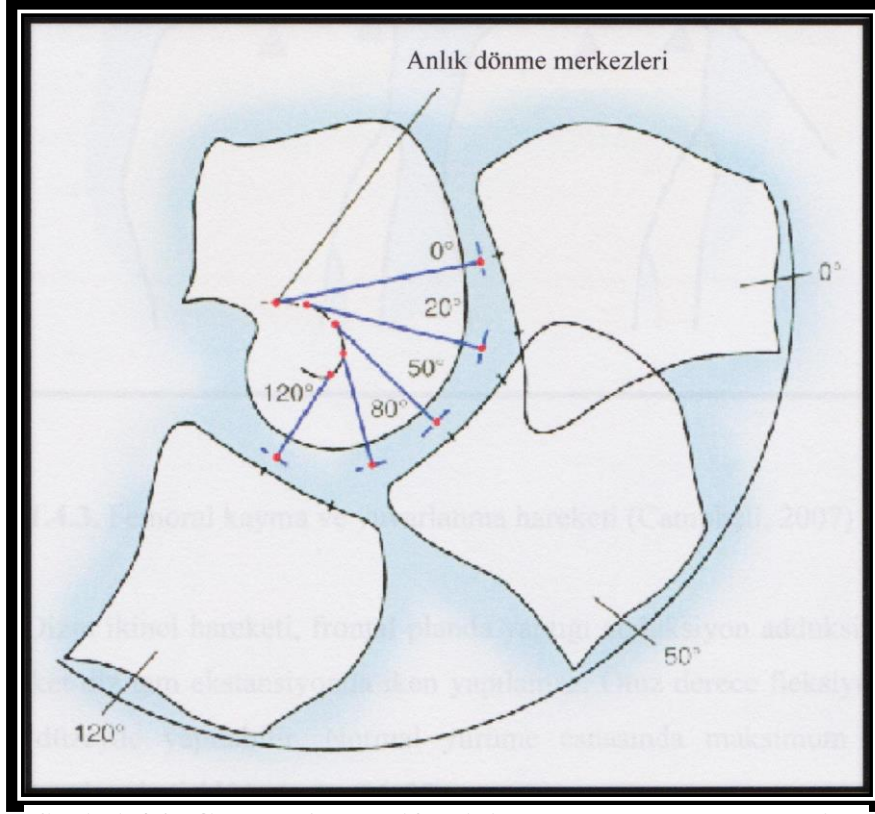
Şekil 1.4.1. Diz eklemine 3 planda hareketi
(Campbell, 2007)

Normal yürüme için 0° - 75° arası ve koşma için ise 0° - 90° arası hareket yeterlidir. Kettlekamp bu değerleri normal yürüme için 63° , merdiven çıkmak için 83° , merdiven inmek için 90° ve sandalyeden doğrulmak için 93° olarak tariflemiştir (35).

Normal dizde aktif 140° ve pasif 160° fleksiyon hareket açıklığı vardır. Kalça ekstansiyonda iken diz fleksiyonu 120° , kalça fleksiyonda iken 140° 'dir. Diz ekleminde ekstansiyon 5 - 10° hiperekstansiyon şeklindedir (32).

Dizin sagittal planda yaptığı fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir rotasyon aksı üzerinde gerçekleşmez. Diz ekleminde hareketler polisentriktir ve her fleksiyon açısında, dönme merkezi femur kondillerinden geçen farklı bir eksen üzerindedir. Bu dönme merkezlerine anlık dönme merkezleri adı verilir. Sagittal planda bu merkezler birleştirildiğinde J harfini andıran bir eğri elde

edilir. Bu değişken dönme merkezi sayesinde diz eklemine aktarılan yük her zaman diktir ve bu sayede bağlara da aşırı yük gelmemiş olur (32), (Şekil 1.4.2).

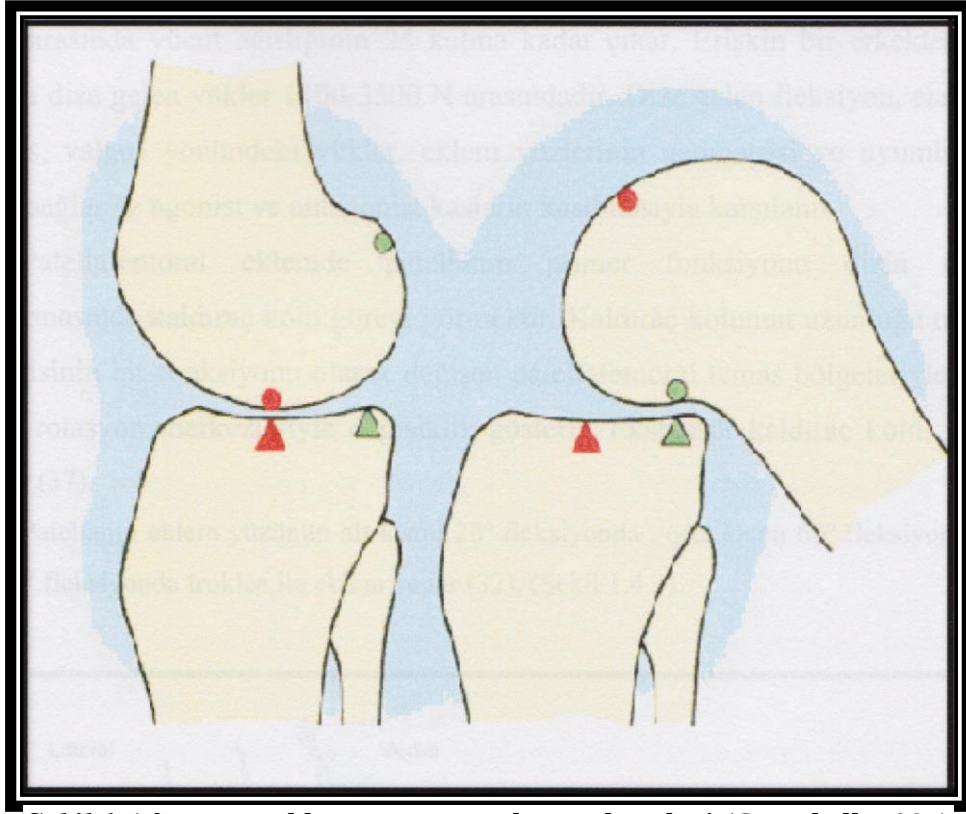


Şekil 1.4.2. Gunston'un tarif ettiği anlık dönme merkezleri ve J eğrisi (Campbell, 2007)

Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağlaştık dört bar sistemiyle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken, tibianın femur üzerindeki hareketine rotasyonla birlikte kayma hareketi de eklenir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna 'Femoral Rollback' adı verilir. Femoral rollback'ten, birinci derecede arka çapraz bağ sorumludur. 90° fleksiyona gelene dek femoro-tibial temas noktası ortalama 14 mm geriye doğru kayar. Bağlaştık dört bar sistemi ile, geriye kayma esnasında femurun tibianın gerisine düşmesi engellenir (34), (Şekil 1.4.3).

Dizin ikinci hareketi, frontal planda yaptığı abduksiyon adduksiyon hareketidir. Bu hareket diz tam ekstansiyonda iken yapılamaz. Otuz derece fleksiyonda bu hareket en üst düzeyde yapılabilir. Normal yürüme esnasında maksimum adduksiyon ve abduksiyon hareketi 11° kadardır (26, 27).

Dizin üçüncü önemli hareketi; medial lateral planda yaptığı, iç ve dış rotasyon hareketidir. Diz tam ekstansiyonda iken yapılamayan rotasyon hareketi, fleksiyon arttıkça en yüksek değere çıkar. Doksan derece fleksiyonda iken 25° dış rotasyon, 40° iç rotasyon mümkündür. 60° ye kadar



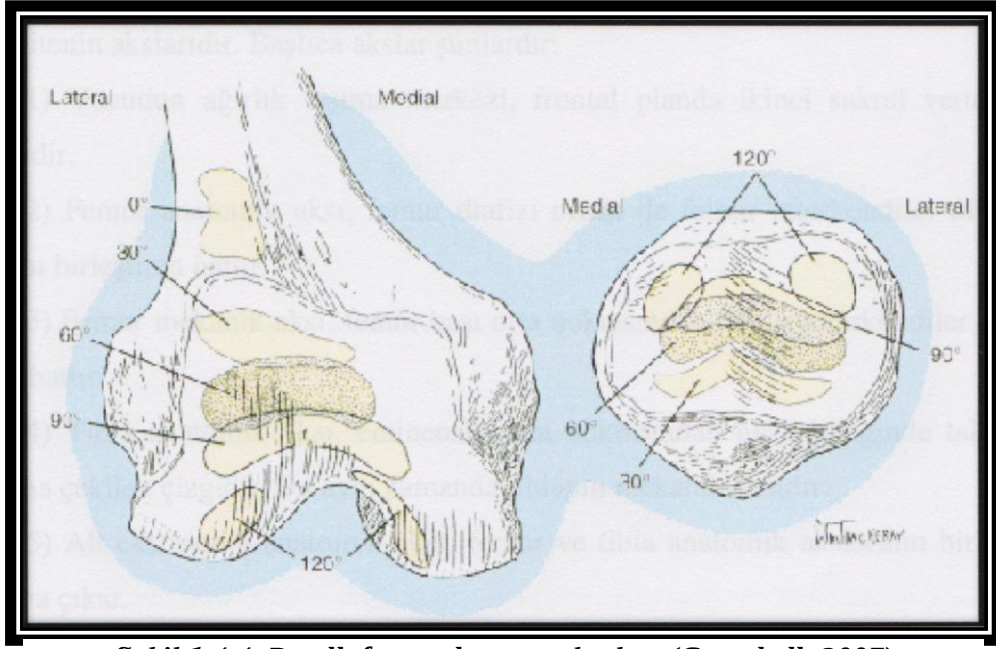
Şekil 1.4.3. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi (Campbell, 2007)

izole kuadriseps kasılmasından dolayı tibianın anterior translasyonu ve iç rotasyonu artarken, 60°'den sonra hamstring kaslarının etkisi ile posterior translasyon ve dış rotasyon artar (26, 27, 36).

Lateral femoral kondilin yarıçapı, medial kondil yarıçapından daha büyüktür. Femur kondillerinin asimetrik yapısı nedeniyle, medial ve lateral kondillerin hareketi birbirinden farklıdır. Tibiada fleksiyon ile iç rotasyon, ekstansiyon ile dış rotasyon meydana gelir. Buna vida-yuva (screw-home) hareketi denir.

Normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının 2 ila 5 katı yük biner. Bu yükler, koşma sırasında vücut ağırlığının 24 katına kadar çıkar. Erişkin bir erkekte, yürüme sırasında dize gelen yükler 1400-3500 N arasındadır. Dize gelen fleksiyon, ekstansiyon ve varus, valgus yönündeki yükler, eklem yüzlerinin geometrisi ve uyumluluğu ile kapsül, bağlar ve agonist ve antagonist kasların kasılmasıyla karşılanır.

Patellofemoral eklemden patellanın primer fonksiyonu dizin ekstansör mekanizmasında kaldıraç kolu görevi görmektir. Kaldıraç kolunun uzunluğu trokleanın geometrisinin bir fonksiyonu olarak değişen patellofemoral temas bölgeleriyle ve dizin değişen rotasyon merkezleriyle değişiklik gösterir. Ekstansör kaldıraç kolu, 20°'de en büyüktür (37). Patellanın eklem yüzünün alt kısmı 20° fleksiyonda, orta kısmı 60° fleksiyonda ve üst kısmı 90° fleksiyonda troklea ile eklem yapar (32), (Şekil 1.4.4).



Şekil 1.4.4. Patellafemoral temas alanları (Campbell, 2007)

Patellanın ana mekanik görevi; kuvvetin yönünü değiştirmektir. Kuadriseps kasının kuvvet kolunu uzatarak, bu kasın gücünü tibiaya aktarır. Patella üzerinde üç kuvvetin etkisi vardır. Bunlar; kuadriseps kasının çekme kuvveti, patellar tendonun çekme kuvveti ve patellofemoral yüzeydeki baskılayıcı kuvvetlerdir. Fleksiyonun artması ile, bu baskılayıcı kuvvetler artar ve 60-90°'lerde en büyük değerlerine ulaşır. Ekstansiyonda ise, bu kuvvet en aza iner (43).

Ayakları üzerinde dik duran bir kimsede, diz eklemleri dizin altında kalan kısım hariç, geri kalan vücut ağırlığını taşır. Bu da yaklaşık tüm vücut ağırlığının %86'sıdır. Tek ayak üstünde durulması halinde, diz eklemine gelen yük tüm vücut ağırlığının %93'ü kadardır. Bu durumda, vücut ağırlığının oluşturduğu kuvvet diz eklemine medialinden geçer. Bu mediale gelen kuvvetler, lateralde gluteus maksimus, iliotibial bant ve tensor fascia lata kasları tarafından dengelenir.

Normal yürüme siklusunun herhangi bir anında, diz hiçbir zaman tam ekstansiyona gelmez ve yaklaşık 5° fleksiyonda kalır. Yürümenin salınım fazında yaklaşık 70°, basma fazında ise 20° fleksiyon olur. Her yürüme siklusunda 10° abduksiyon-adduksiyon, 10-15° kadar da iç ve dış rotasyon hareketi oluşur (38, 39).

Diz biyomekaniği içinde ele alınması gereken başka bir konu da, alt ekstremitenin akslarıdır. Başlıca akslar şunlardır:

- 1) Vücudun ağırlık taşıma merkezi, frontal planda ikinci sakral vertebranın merkezidir.
- 2) Femur anatomik aksı, femur diafizi ortası ile femur interkondiler oluk orta noktasını birleştiren hattır.
- 3) Femur mekanik aksı, femur başı orta noktasından femur interkondiler çentiğe çekilen

hattır.

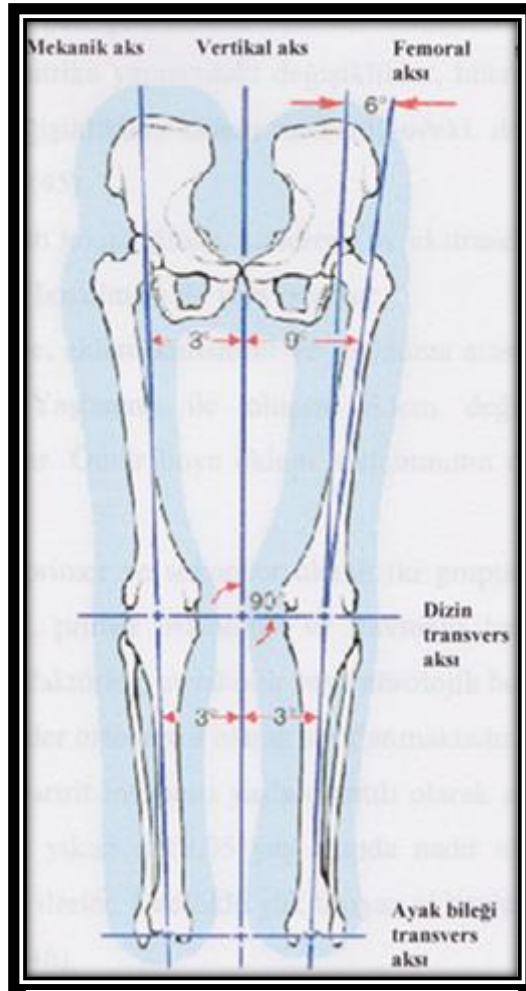
4) Tibia anatomik aksı, eminensia orta noktasından ayak bileğinde talus orta noktasına çekilen çizgidir. Bu aynı zamanda tibianın mekanik aksıdır.

5) Alt ekstremitte anatomik aksı, femur ve tibia anatomik akslarının birleşmesi ile ortaya çıkar.

6) Alt ekstremitte mekanik aksı, femur başı orta noktası ile, ayak bileği orta noktasını birleştiren çizgidir.

7) Transkondiler aks, diz ekleminde medial ve lateral femur kondillerinin uçlarına teğet çizilen hattır.

8) Transtibial aks, medial ve lateral tibia platolarına teğet çizilen hattır (40, 41, 42), (Şekil 1.4.5). Mekanik aks, vertikal aksa göre 3° valgustadır. Bunun sebebi, kalçaların ayak bileklerine göre anatomik olarak daha geniş olmasıdır. Kapandji ve Moreland'a göre, femur anatomik aksı mekanik aksa göre 6° ve vertikal aksa göre 9° valgustadır. Tibianın anatomik aksı vertikal aksa göre $2-3^{\circ}$ varustadır (44).



Şekil 1.4.5. Alt ekstremitte anatomik ve mekanik aksları (Tandoğan, 2003)

1.5 OSTEOARTRİT ETİYOPATOGENEZİ

1.5.1 Etiyoloji

Genellikle yaşlılarda görülen yıkıcı bir eklem hastalığıdır. Eklem kıkırdağının harabiyeti, osteofit oluşumu ve sinoviyal zardaki değişiklikler ile karakterizedir.

Osteoartritin pek çok sebebi olabilir. Bunlar, mekanik faktörler başta olmak üzere, yaşlanma, matriks yapısındaki değişiklikler, hücresel aktivitedeki değişiklikler, mediatörlerdeki değişiklikler, eklem mekaniğindeki değişiklikler ve immun cevap olarak sayılabilirler (45).

Normal eklem kıkırdağında, kondrosit ve ekstrasellüler matriks yapım ve yıkımı arasındaki dengenin bozulması ile yapı bozulur.

Osteoartrit ile, eklem kullanımı ve yaşlanma arasında kesin bir ilişkinin varlığı gösterilememiştir. Yaşlanma ile oluşan eklem değişiklikleri ile, osteoartritteki değişiklikler farklıdır. Ömür boyu eklem kullanımının dejenerasyona neden olmadığı gösterilmiştir (45).

Osteoartrit; primer ve sekonder olarak iki grupta incelenir. Sebebi bilinmeyen (idiopatik) osteoartrit, primer osteoartrit ve travmaya bağlı eklem hasarı, enfeksiyon, heredite, gelişimsel faktörler, metabolik veya nörolojik bozukluklar sonucu ortaya çıkan osteoartrit ise sekonder osteoartrit olarak sınıflanmaktadır.

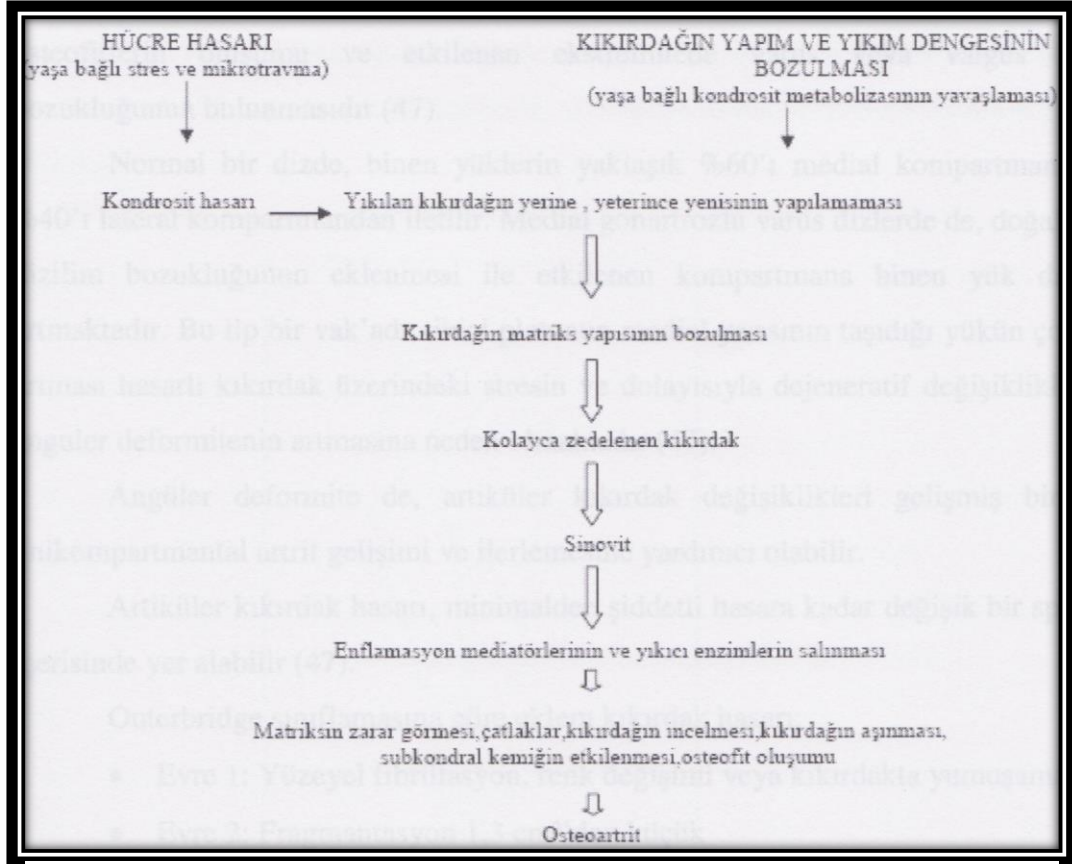
Primer osteoartrit insidansı yaşla orantılı olarak artar ve genellikle poliartiküler tutulumla seyreden, yıkıcı artritir. 35 yaş altında nadir olarak görülür. Prognozu daha iyidir ve daha yavaş ilerler. Özellikle yük taşıyan eklemlerde ve kilolu kişilerde, elli yaş sonrası sık görülür (46).

Sekonder osteoartrit, başlama yaşı sebebe göre değişebildiği için, gençlerde de görülebilir. Genellikle monoartikülerdir. Mekanik bozukluklar, enfeksiyonlar, konjenital anomaliler, epifiz bozuklukları, ligament laksiteleri ve kırıklar, sekonder osteoartrit sebepleri arasında sayılmaktadır.

1.5.2 Patoloji

Osteoartrit, eklem kıkırdağının ilerleyici karakterde harabiyeti ve eklemin, kıkırdağı tamir etme çabası ile karakterizedir. Dejeneratif hadise artiküler kıkırdak hasarının yanında (kondrositler ve matriks), meniskal zedelenme, ligament hasarı ve eklem uyumsuzluğunu da içerebilir.

Major enflamasyonlu eklem hastalıklarının aksine, osteoartritte meydana gelen kondrosit ve hücre hasarını tamir ve remodelizasyon çabasından ötürü, artiküler kıkırdak yıkımı her hastada aynı hızda ilerlemez veya restorasyona bir miktar cevap verebilir. Osteoartrit ilerledikçe, eklem kıkırdağında yumuşama ve ülserasyon, eklem kapsülü ve sinoviyasının kalınlaşması, kemiğin remodele olması, osteofit oluşumu ve kemik kistlerinin oluşumu meydana gelir (46), (Şekil 1.5.1).



Şekil 1.5.1. Osteoartrit oluşma mekanizması (Robbins, 1992)

1.6 GONARTROZ PATOGENEZİ VE DOĞAL SEYRİ

Diz osteoartriti çok sık karşılaşılan bir klinik problemdir. Osteoartritin neden olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığı nedeniyle, bu insanlar artritik olmayan yaşlılarına göre iki kat daha fazla doktora başvurmak zorunda kalırlar.

Gonartroz; tibiofemoral eklemin lateralinde, medialinde veya tüm eklemi kapsayacak şekilde meniskal dejenerasyon, ligamentöz instabilite ve dizilim bozukluğu ile birliktelik gösterebilen, eklem kıkırdığı dejeneratif bozukluğu olarak tariflenmektedir. Tek kompartman tutulumlu diz osteoartritin en sık bulguları; etkilenen kompartmana sınırlı ağrı ve beraberinde şişlik, effüzyon, instabilite, krepitasyon, eklem sertliği ve dizilim bozukluğudur.

Radyolojik bulguları; eklem aralığında daralma, femoral kondilde düzleşme, subkondral skleroz, interkondiler sivrileşmeler (spur formasyonu), eklem çizgisinde osteofitlerin oluşumu ve etkilenen ekstremitede varus veya valgus dizilim bozukluğunun bulunmasıdır (47).

Normal bir dizde, binen yüklerin yaklaşık %60'ı medial kompartmandan ve %40'ı lateral kompartmandan iletilir. Medial gonartrozlu varus dizlerde dizilim bozukluğunun eklenmesi ile etkilenen medial kompartmana binen yük daha da artmaktadır. Bu tip bir olgularda tibial platonun medial yarısının taşıdığı yükün çok fazla artması, hasarlı kıkırdak üzerindeki stresin ve dolayısıyla dejeneratif değişikliklerin ve angüler deformitenin artmasına neden olmaktadır (47).

Angüler deformite de, artiküler kıkırdak değişiklikleri gelişmiş bir dizde unikompartmantal artrit gelişimi ve ilerlemesine yardımcı olabilir.

Artiküler kıkırdak hasarı, minimalden şiddetli hasara kadar değişik bir spektrum içerisinde yer alabilir (47).

Outerbridge sınıflamasına göre eklem kıkırdak hasarı:

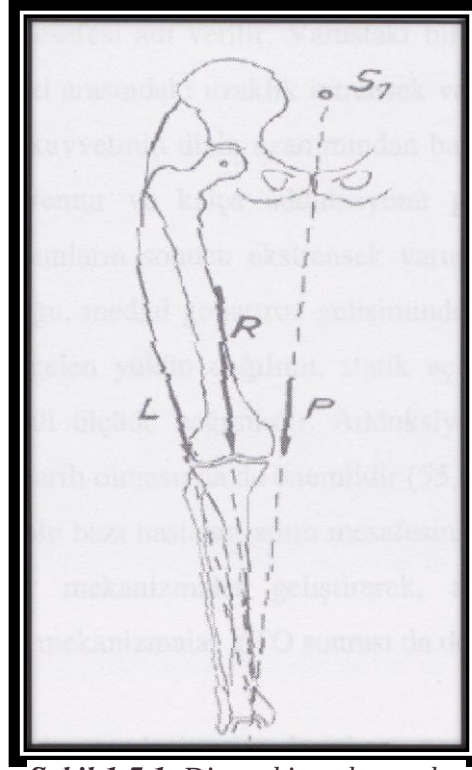
- Evre 1: Yüzeysel fibrillasyon, renk değişimi veya kıkırdakta yumuşama
- Evre 2: Yüzeysel, subkondral kemiğe ulaşmayan veya 1.5 cm²'den küçük fissürleşme
- Evre 3: Subkondral kemiğe doğru derin veya 1.5 cm²'den büyük fissürleşme
- Evre 4: Subkondral kemiğe kadar ilerlemiş erozyon (eburnasyon) (48).

Artiküler kıkırdak defektinin lokalizasyonu ve büyüklüğü, semptomların şiddetini ve tedaviye olan ihtiyacı belirler. Kıkırdak lezyonu 2-3 cm²' den küçük veya lezyonun periferik kıkırdak desteği (omuzları) yeterli ise dejeneratif artrit gelişmesi için uzun yıllar gerekir. Bunun tersine subkondral kemiğin açığa çıktığı artiküler kıkırdak lezyonunun kenarları kıkırdak tarafından iyi desteklenmiyorsa genellikle semptomatik olur ve hızla ilerler (49, 50).

Semptomatik lezyonlar genellikle yaşla birlikte ilerler ve izole kondral veya osteokondral defektlerin tedavisi dejeneratif artrit gelişimini yavaşlatabilir (49, 50, 51)

1.7 VARUS GONARTROZUNDA BİYOMEKANİK DEĞİŞİKLİKLER

Maquet, normal dizin stabilitesinin, dize gelen iki kuvvet arasındaki dengeye bağlı olduğunu ileri süren biyomekanik bir teori ortaya atmıştır. P kuvveti, vücudun ağırlığı ile dize yansıyan kuvvet ve L kuvveti de aktif kas gücü ile bunu karşılayan kuvvettir. R kuvveti ise, bu kuvvetlerin bileşkesidir. R kuvveti kompressif bir stres oluşturur ve yük taşıyan yüzey üzerinde, yerçekimi eksenine paralel olarak etkir (52) (Şekil 1.7.1).



*Şekil 1.7.1. Dize etkiyen kuvvetler
(Maquet, 1976)*

Medial kompartman osteoartriti olan hastalarda, medial femoral kondil ve tibia platosundaki kemik yoğunluğunun, laterale göre fazla olduğu ve YTO'dan 1 yıl sonra, bu bölgesel yoğunlukta hızlı bir düşüş olduğu gösterilmiştir (45, 53).

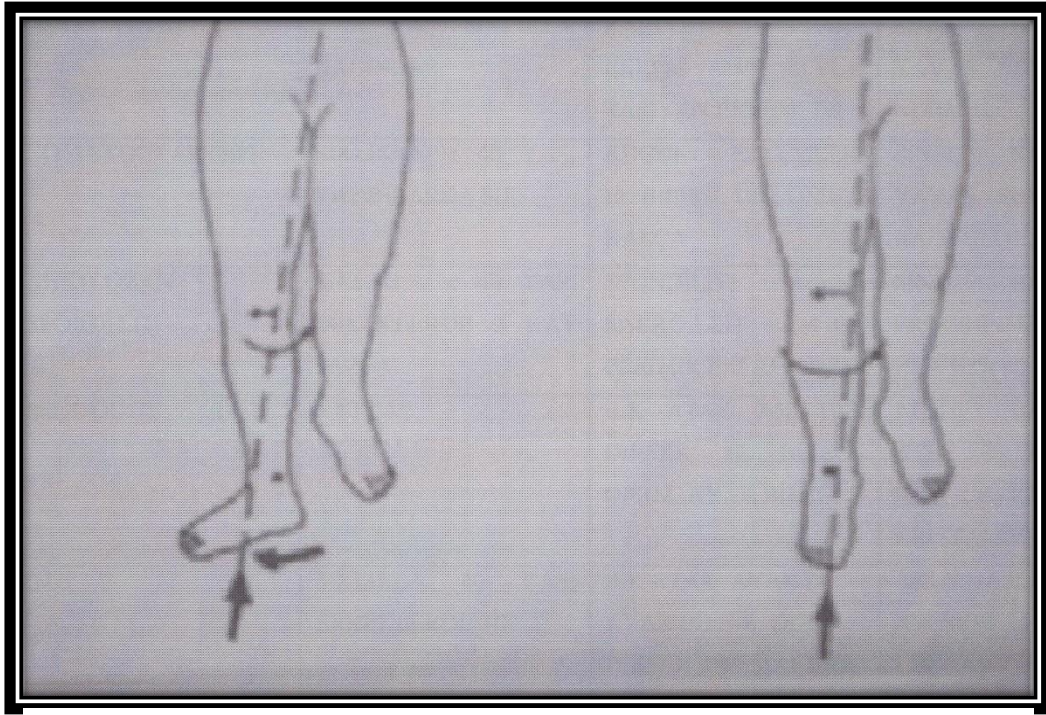
R kuvveti, yani dize yansıyan kuvvetlerin bileşkesi; P kuvvetini (vücut ağırlığının dize yansıyan kuvvet) artırarak, L kuvvetini (kasların lateralde meydana getirdiği karşılayıcı kuvvet) azaltarak, varus deformitesi oluşturarak veya vücudun yerçekimi eksenini karşı tarafa kaydırarak medialize edilebilir.

Yapılan çalışmalar, medialden etki eden yerçekimi kuvvetini dengelemede, kasların rolünü göstermiş ve tensor fascia lata ile biceps femorisin ana stabilizatör olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yine medial gonartrozlu hastalarda, tensor fascia lata ve biceps femoris kaslarının

gücünün azaldığı bulunmuştur. Öyleyse, erken dönemde bu kasların güçlendirilmesi, dizdeki dengeyi sağlamakta faydalı olacaktır. Blaimont' a göre, valgus osteotomisinin de amacı, P kuvvetini azaltmak ve böylece yük dağılımını düzenleyerek, aynı zamanda lateral kasların eklemi stabilize etmesine de yardımcı olmaktır (54).

Nötral bir dizde, dizin merkezi ile yerçekimi kuvveti arasındaki mesafeye ekstrensek varus mesafesi adı verilir. Varustaki bir dizde ise, tahmini nötral mekanik aks ve dizin merkezi arasındaki uzaklık intrensek varus mesafesi olarak adlandırılır. Bu görüş, adduksiyon kuvvetinin dizin uzanımından bağımsız olarak oluştuğu; düz pelvis, koksa vara, kısa femur ve kalça adduksiyonu gibi morfolojik değişikliklerde de geçerlidir. Bütün bunların sonucu ekstrensek varus mesafesi artar. Ekstrensek varus mesafesinin uzunluğu, medial gonartroz gelişiminde önemli rol oynar. Ayrıca, hareket esnasında ekleme gelen yükün dağılımı, statik açısal deformitenin yanında dinamik faktörlere de önemli ölçüde bağlıdır. Adduksiyon kuvvetinin hareket esnasındaki gücü, YTO'nun başarılı olmasında da önemlidir (55, 56, 57).

Genu varumlu bazı hastalar, adım mesafesini kısaltma ve dış rotasyon yürüyüşü gibi kompensatuar mekanizmalar geliştirerek, adduksiyon momentini azaltmaya çalışırlar. Bazen bu mekanizmalar YTO sonrası da devam edebilir (55), (Şekil 1.7.2).



Şekil 1.7.2. Dış rotasyonda basarak adduksiyon momentinin azaltılması (Wang, 1990)

1.8 GONARTROZDA KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR

1.8.1 Belirtiler

Gonartrozda klinik bulgular tanı koymak için yeterlidir. En yaygın eklem ağrısı nedeni osteoartrit olmasına rağmen, ayırıcı tanıda diğer eklem patolojileri de akla getirilmelidir (Tablo 1.8.1).

En önemli belirti, ağrı ve hareket kısıtlılığıdır. Başlangıcı sinsidir. Yakınmalar 50 yaş üzerinde belirginleşir. ACR (American College of Rheumatology) tanı kriterlerine göre diz ağrısı yanında, aşağıdaki 6 bulgunun en az 3'ünün bulunması durumunda, diz eklemi osteoartriti tanısı konabilir (58).

Bunlar:

- 1) Yaş: > 50 yaş
- 2) Eklem sertliği
- 3) Krepitasyon
- 4) Duyarlılık
- 5) Eklemde genişleme
- 6) Palpe edilebilen ısı artışı

a) Ağrı ve eklem sertliği:

Aktiviteyi hemen takiben ortaya çıkar ve aralıklarla belirginleşen karakterdedir. Dinlenmekle azalır. Hastalığın ileri evrelerinde, ağrı istirahatte de geçmez ve olguların %30'unda gece ağrısı da tanımlanmaya başlanır. Ağrıya eklem duyarlılığı da eşlik eder.

Bazı hastalar gece uyurken dizlerinin temasından, özellikle de yan yatarken üst üste değmesinden rahatsız olduklarını ifade ederler. Bilimsel bir dayanağı olmamakla beraber, soğuk ve nemli havalarda yakınmaları artar. Olasılıkla sinoviyal sıvının azalması ve viskozite değişikliği ile ilgili bir durumdur.

Ağrıya ilave olarak, hastalar en sık eklem hareket kısıtlılığı ve eklem sertliğinden yakınır. Sabahları kalkınca veya uzun süreli oturmadan sonra hissederler, fakat süresi uzun değildir, birkaç saniye veya dakika kadardır (nadiren 30 dakika sürer). Halbuki romatoid artritte sabah sertliği 45 dakikadan uzun sürer ve dizin hareket ettirilmesinde ciddi zorluklar yaşanır (59).

Tablo 1.8.1. Osteoartrit ayırıcı tanısı

Eklemler patolojileri	GÖRÜLME SIKLIĞI YAŞ-CİNSİYET	TUTULAN EKLEM	KLİNİK VE LAB. ÖZELLİKLER
OSTEOARTRİT	> 50 YAŞ, SIKLIKLA KADINLAR	KARPOMETAKARPAL EKLEM VE YÜK TAŞIYAN EKLEMLER	SİNSİ BAŞLANGIÇ, YAVAŞ SEYİR, LAB. NORMAL
ROMATOİD ARTRİT	SIKLIKLA < 40 YAŞ, KADINLARDA SIK	KÜÇÜK EKLEMLER, EL BİLEĞİ, DİZ, OMUZ, KALÇA	SİNSİ BAŞLANGIÇ, YAVAŞ SEYİR, TİPİK RADYOLOJİ, RF(+)
ANKİLOZAN SPONDİLİT	SIKLIKLA < 40 YAŞ, ERKEKLERDE 3 KAT FAZLA	SPONDİLİT, SAKROİLİT %100, PERİFER EKLEM %25	SİNSİ BAŞLANGIÇ, PROGRESSİF SEYİR, HLA B27(+), İRİTİS
PSÖDOGUT	> 40 YAŞ	İLK ATAK %50 DİZ, DİRSEK, EL BİLEĞİ, OMUZ, AYAK BİLEĞİ	AKUT BAŞLANGIÇ, ATEŞ >39, SİNOVİYAL SIVI; CA PİROFOSFAT KRİSTALLERİ
GUT	SIKLIKLA 40 YAŞ, ERKEKLERDE SIK	İLK ATAK AYAKTA AYAK BİLEĞİ, DİZ DİRSEK, PARMAKLAR	AKUT BAŞLANGIÇ ATEŞ>39 ÜRİK ASİT YÜKSEK MONOSODYUM ÜRAT KRİSTALLERİ

b) Hareket kısıtlılığı:

Eklemler sertliği ile karıştırılmamalıdır. Burada çok faktör rol oynar. Bunlar arasında ağrı, osteofitler, kontraktürler, kas atrofisi ve koruyucu kas spazmı en belirgin nedenlerdir.

Ekstansiyon kaybı en erken bulgulardan biridir. Erken dönemde ağrı, kuadriseps atrofisi ve hamstring spazmına bağlı olarak gelişir. Özellikle hastalığın ileri evrelerinde, aktif-pasif ekstansiyon kısıtlılığı daha çok osteofitlere bağlıdır (59).

c) Şişlik ve krepitasyon:

İnflamasyon nedeniyle artan sinoviyal sıvı ve osteofitler eklemlerde şişliğe neden olur. Kıkırdak bulunmayan yüzeylerin sürtünmesi ile krepitasyon oluşur.

d) Kilitlenme:

Kemik ve yumuşak doku sıkışması, serbest cisimler, flep tarzında kondral kırık, kıkırdak subkondral kemikten sıyrılması (delaminasyon), veya menisküs yırtıkları nedeniyle olabilir. Erken evrede artroskopinin en önemli endikasyonudur (59).

e) Emniyetsizlik hissi ve boşalma:

Sıkışma (impingement) veya bağ yetmezliği nedeniyle hastalar bu yakınmayı da ifade edebilirler.

1.8.2 Bulgular

a) Duyarlılık:

Hastalığın tüm evrelerinde patellofemoral eklem çevresi ve tibiofemoral eklem çizgisinde, özellikle de medialde duyarlılık dikkat çekicidir. Medial eklem aralığının daralmasıyla, medial menisküsün özellikle posterior boynuzu, lukse olmaya başlar

b) Şişlik:

Aynı zamanda bir belirti olarak da karşımıza çıkar. Sinoviyal sıvıda artış, sinovit ve osteofitlere bağlı olarak gelişir. Diz osteoartritine, dejeneratif menisküs yırtığı zemininde gelişen popliteal kistler de eşlik edebilir, bu yüzden popliteal bölge de muayene edilmelidir.

Yine özellikle yaşlı kadın hastalarda sık görülen ' pannikülitis' osteoartritten ayrılmalıdır. Hasta şişmandır ve dizinde de ağrı ve şişlik vardır. Yağ kitlesinin oluşturduğu şişlik dizin medialinde, femoral kondil veya medial plato üzerinde yerleşir. Eklem çizgisini geçmez. Eklem hareketini sınırlamaz (59).

c) Krepitasyon:

Ağrısız veya ağrılı olabilir.

d) Hareket kısıtlılığı ve deformite:

Atrofi, kontraktürler ve osteofit oluşumuna bağlıdır. Diz artroplastisi sonrası fonksiyonel durum ile doğrudan ilişkilidir. İleri derecedeki varus gonartrozlarına, genu fleksum ve sekonder iç rotasyon deformitesi de eşlik edebilir. Bu gibi ağır olgularda, tibianın posteromedial yüzünde kemiksel hasar meydana gelir (59).

e) İnstabilite ve atrofi:

Patellafemoral eklemde kuadriseps atrofi ve tibiofemoral eklemde zamanla gelişen varum-valgum deformiteleri sonucu, zaman içinde ön çapraz bağda uzama ve yetersizlik meydana gelir. İleri evrelerde ise genellikle ön çapraz bağ yokolmuştur. Kuadriseps atrofi dışında, ikincil olarak gastrosoleus kaslarında da atrofi gelişebilir (59).

1.9 GONARTROZUN RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Ameliyat öncesi radyolojik inceleme, uygun hasta seçimi ve cerrahi planlama için gereklidir. Radyolojik incelemede şu tetkikler gereklidir:

- a) Hasta supin pozisyonda ve dizler ekstansiyonda iken uzun anteroposterior ve lateral grafiler
- b) Ayakta ve dizler 30° fleksiyonda iken anteroposterior grafiler
- c) Tanjansiyel grafiler
- d) Dizler 20° fleksiyonda iken anteroposterior, varus ve valgus stres grafileri
- e) Hasta ayakta iken, kalça, diz ve ayak bileği grafileri
- t) Hasta ayakta iken her iki kalça ve ayak bileklerini gösteren anteroposterior ortoröntgenografi

Varus gonartrozu olan bir hastada radyolojik incelemenin ilk amacı, osteotomi endikasyonunu kesinleştirmektir. Diz osteotomisinin amacı, ekstremitenin mekanik aksını hastalıklı kompartmandan, daha sağlıklı olan tarafa taşımaktır. Bu nedenle grafiler, alt ekstremitede mevcut dizilim bozukluğunu ve anormal yük dağılımını tam olarak göstermelidir.

Eğer lateral kompartman sağlıklı değilse, osteotomi endikasyonu tartışmalıdır. Bu gibi durumlarda metabolik ve enflamatuvar hastalıklardan da şüphelenilmelidir. Romatoid artrit osteotomi için kesin bir kontrendikasyondur (60).

Patellofemoral eklemin tetkik edilmesi gerekir. Hafif ve orta dereceli patellofemoral osteoartrit osteotomi için kontrendikasyon oluşturmazsa da, patellanın yüksekliği osteotomi tekniğini etkileyebilir (61).

Varus ve valgus stres grafileri, kompartmanların durumu ve bağ laksitesi ile ilgili değerli bilgiler verir. Stres grafisinde, sağlıklı kompartmanda da ciddi daralma görülmesi, osteotomi için kontrendikasyon oluşturabilir.

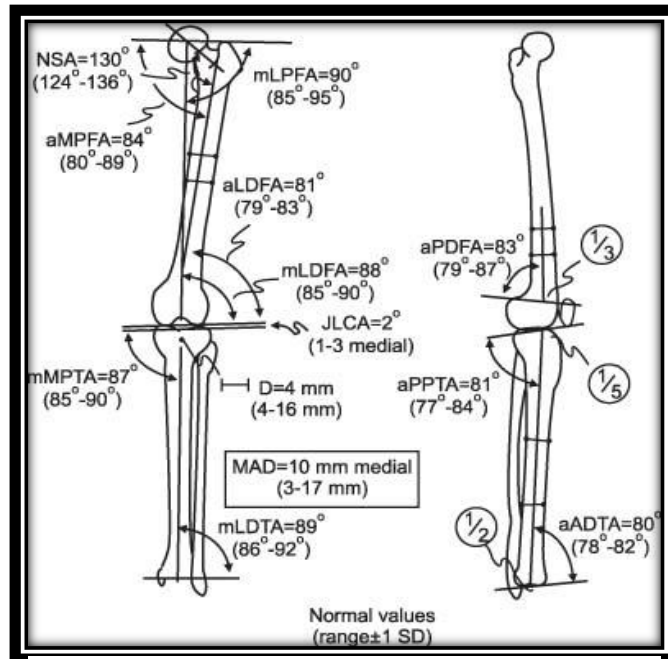
Ortoröntgenografi ile alt ekstremitte dizilimi, mekanik ve anatomik akslar hesaplanır, adduktor moment teşhis edilir, düzeltme miktarına karar verilir.

Grafiler alınırken, ekstremitenin rotasyonda olması doğru hesaplamayı engeller. Hastaya doğru pozisyonu verebilmek için birkaç referans noktası belirlenmiştir. En çok kullanılan yöntem, patellanın tam karşıya baktığı pozisyonudur. Fakat patellofemoral displazi olan durumlarda bu teknik geçerliliğini kaybeder. En güvenilir teknik, fluoroskopi kontrolünde femur arka kortekslerinin tam üst üste getirildiği pozisyonudur. Uygulama imkanı çok kısıtlıdır (62).

Her iki ayak üzerine basarak çekilen ortoröntgenografide belirli referans noktalara göre

ölçümler yapılmaktadır. Bunlar; vücudun ağırlık merkezi (S2 vertebra orta noktası), kalça ekleminin merkezi, ayak bileğinin merkezi, femur mekanik aksı, tibianın mekanik aksı ve alt ekstremitenin mekanik aksıdır. Bu referans noktaları kullanılarak şu hesaplamalar yapılabilir:

- Kalça, diz, ayak bileği açısı: Tibia ve femur mekanik aksları arasındaki açıdır. Normalde 180° olup, valgus deformitesinde 180° 'nin üzerine çıkar, varus deformitesinde ise altına iner (41).
- Femorotibial açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasındaki açıdır. Normalde tibia femura göre, kısa boylularda 9° , uzun boylularda 5° , ortalama 7° valgustadır (63).
- Medial proksimal tibial açı (MPTA): Tibianın mekanik aksı ile platosuna paralel çizilen çizgi arasında, medialde kalan açıdır. Normalde $87 \pm 2^\circ$ 'dir (63).
- Lateral distal femoral açı (LDFA): Transkondiler aksla femur mekanik aksı arasında lateralde kalan açıdır. Normalde $87 \pm 2^\circ$ 'dir (63).
- Tibia-femoral açılma (Joint Line Convergence Angle = JLCA): Femoral kondillere paralel transkondiler aks ile tibia platoya paralel transtibial aks arasında kalan açıdır. Normalde bu iki hat medialde birbirine yaklaşır. $0,4-3^\circ$ arası normal olup, ortalama $1,7^\circ$ 'dir (63)
- Posterior eğim açısı (posterior slope): Lateral grafilerde tibianın uzun aksına dik çizilen hatla medial tibia platosuna paralel çizilen hat arasında kalan açı olup, normal değeri $6^\circ-13^\circ$, ortalama değeri ise 10° 'dir (63), (Şekil 1.9.1).



Şekil 1.9.1. Alt ekstremitedeki koronal ve sagittal mekanik akslar (Paley, 2002)

Ahlback ve Kellgren Lawrence sınıflaması, tedaviyi yönlendirmesi açısından, diz osteoartritinin değerlendirilmesinde halen önemini korumaktadır, fakat radyografik değerlendirmeler artiküler kıkırdığın durumunu artroskopide görüldüğü kadar tahmin etmemize yardımcı olamazlar (64-66).

Ahlback sınıflamasına göre :(64-66)

Evre 1: Eklem aralığında hafif daralma (< 3 mm)

Evre 2: Eklem aralığının tam kapanması (obliterasyonu)

Evre 3: Tibia platosunda minimal kemik kaybı (0-5 mm)

Evre 4: Tibia platosunda orta dereceli kemik kaybı (5-10 mm)

Evre 5: Tibia platosunda ciddi kemik kaybı (> 10 mm)

Evre 6: Ciddi kemik kaybıyla birlikte laterale >10 mm subluksasyon

Kellgren - Lawrence Sınıflaması (64-66)

Diz osteoartritinin evrelendirilmesinde kullanılan bir sınıflama yöntemidir.

Dizin basarak ön-arka direkt grafisine beş evre tanımlanmıştır.

Evre 0: Osteoartrite ait herhangi bir bulgu yok.

Evre 1: Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit formasyonu.

Evre 2: Kesin osteofit ve olası eklem aralığı daralması.

Evre 3: Çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, skleroz ve kemik sınırlarında deformite olabilir.

Evre 4: Büyük osteofitler, eklem aralığında ciddi daralma, ciddi skleroz ve kemik sınırlarında aşikar deformiteler

1.10 GONARTROZDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ

Hastadan alınan hikaye, yapılan fizik muayene ve radyolojik değerlendirmenin sonucunda tedaviye karar verilir. Spesifik bir tedaviye karar vermeden önce, ayırıcı tanıları gözden geçirilmeli ve osteoartrit tanısı kesinleştirilmelidir. Alınan radyografilerde, diz ekleminin her üç kompartmanı da dikkatli şekilde değerlendirilmelidir.

1.10.1 Cerrahi dışı tedavi yöntemleri

a) Oral medikasyon, nutrisyonel destek ve topikal analjezikler:

Başlangıç tedavisi olarak ve diğer tedavi metodlarına yardımcı tedavi ajanları olarak kullanılırlar. Tedaviye önce, anti-inflamatuar özelliği olmayan analjeziklerle başlanması uygun olur, çünkü non-steroid anti-inflamatuarlarla tedavide hastanın renal, hepatik ve gastrointestinal yan etkiler bakımından monitörize edilmesi gereklidir (67, 68).

Nutrisyonel destek tedavisi olarak tavsiye edilen; glukozamin ve kondroitin sülfat'ın kıkırdak koruyucu oldukları öne sürülmüş olup, yapılan bazı çalışmalarda eklem aralığındaki daralmayı azalttığı ve diz skorlarında düzelme sağladığı gösterilmiştir. Fakat bu maddelerin artritlik eklem kıkırdağı üzerinde gerçekten faydalı etkilerini gösteren, uzun süreli çalışmalar henüz mevcut değildir (47).

b) Enjektabl intraartiküler medikasyon:

Ağrı, şişlik ve effüzyonla seyreden akut alevlenme dönemlerinde, eklem sıvısı aspirasyonu ve kortikosteroid enjeksiyonu semptomatik yönden faydalı olabilir fakat, kortikosteroidler eklem kıkırdağına zarar verme potansiyeli yüksek ilaçlardır (69).

Intraartiküler olarak hyaluronik asit tedavisi de kullanılmakta olup, etkisi kortikosteroid ile karşılaştırıldığında geç başlar fakat daha uzun sürelidir. Artritlik dizlerde konsantrasyonu azalan hyaluronik asit miktarını artırmanın yanında, enflamasyonu da önlediğine dair yayınlar mevcuttur. Bununla birlikte, hyaluronik asit bazı hastalarda tam tersine ciddi bir lokal inflamatuvar reaksiyon yaratma potansiyeline de sahiptir (70, 71, 72)

c) Kilo verme:

Gonartroz tedavisinde ekleme binen yüklerin azaltılması hayati öneme sahiptir. Obezite, diz osteoartritinin gelişiminde bağımsız bir risk faktörüdür ve bu ilişki, kadınlarda erkeklerden daha fazla görülür (47).

Obez kadınlarda kilo verme, dejeneratif artrit gelişme riskini azaltır. 5,1 kg kilo kaybetmenin 10 yıl içinde dejeneratif artrit gelişme riskini %50'den fazla azalttığı gösterilmiştir (73).

d) Egzersiz ve fizik tedavi:

Tedavide egzersiz, kilo vermeye yardımcı bir faktör olarak rol oynar. Kontraktürlerin engellenmesi, eklem hareket açıklığının korunması, kas güçlerinin korunması dizin dinamik stabilitesini artırır ve semptomların da azalmasını sağlar (74).

e) Ambulatuvar destek cihazları:

Özellikle akut alevlenme dönemlerinde, ağrılı ve şiş bir eklem rağmen hastayı aktif durumda tutmak için faydalıdır. Sağlam olan diz eklemi tarafında tutularak destek alınan bir baston, dejenere olan diz eklemine üzerine binen yükün yaklaşık %30-60'ını alır (47).

f) Breysler:

Dejeneratif diz artritinde kullanılmak üzere, ticari olarak 3 çeşit breys mevcuttur. Bunlar;

1) Kompresyon yapan dizlikler: Polipropilen, neopren veya elastik yapılı başka materyallerden imal edilen bu dizlikler; dizilimi, eklem stabilitesini veya mekanik fonksiyonunu değiştirmeden, muhtemelen şişliği azaltarak ve sıcak tutarak hastaya emniyet hissi verirler.

2) Destekleyici breysler: Menteşeli breysler (varus-valgus instabilitesi için), ön çapraz bağ destekleyici breysler (anteroposterior ve rotasyonel instabilite için) ve patellafemoral breysler (patellofemoral instabilite ve dizilim bozukluğu için), bu grupta yer alır.

3) Yükten kurtarıcı breysler: Dizi yük taşıırken varusa veya valgusa zorlayarak, hasarlı kompartmanı yükten kurtarmak için tasarlanmış breyslerdir. Bu tip dizliklerin mekanik olarak fonksiyonel olduğu, fluoroskopik çalışmalarla gösterilmiş olmakla beraber, hasta uyumundaki zorluk ve yüksek maliyeti nedeniyle kullanımı pek yaygın olamamıştır (76, 77).

g) Ayakkabı modifikasyonları ve ortotikler:

Yumuşak bir şekilde desteklenmiş, enerji absorbe edebilen topuklu ayakkabılar, yürüme esnasında topuk yere değdiği zaman dize iletilen kuvveti azaltmada faydalıdır. Ayrıca ayak bileği veya ayaktaki bir dizilim bozukluğu da dize yansıyan yüklerin yönünü ve gücünü etkilediğinden, artritik semptomların artmasına neden olabilmektedir. Bunların

ortotik cihazlarla düzeltilmesi gerekir. Örneğin, ciddi bir ayak bileği deformitesinin, bir ayak bileği ayak ortezi (Ankle foot orthosis, AFO) ile düzeltilmesi, önceden var olan diz osteoartritinin alevlenmemesi için faydalıdır (47).

Yine etkilenen diz kompartmanına göre kullanılacak bir topuk kaması, ayağı varus veya valgus planında 5-10 derece yeniden hizalayabilir (47).

1.10.2 Cerrahi tedavi yöntemleri

a) Artroskopi:

Ağrılı bir artritlik dize yapılan artroskopi ile dejeneratif hadisenin ciddiyeti anlaşılabilir ve buna göre bir tedavi planlanabilir. Ayrıca artroskopi ile düzelebilecek mekanik problemler de tedavi edilir (78).

Tek kompartman osteoartritinin artroskopik olarak tedavisi tartışmalı bir durumdur, çünkü hastalığın seyrini değiştirmeyecektir (79).

Dizin artroskopik olarak debridman yapılmadan yıkanması, inflamatuvar sitokinlerin dilüsyonu sayesinde semptomların kısa süreli azalmasını sağlar. Bu konuda iyi ve kötü sonuçlar bildiren çok sayıda yayın bulunmaktadır (80, 82).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; takılma, boşalma veya yakalama gibi mekanik semptomları olmayan, sadece ağrı şikayeti olan bir hastada, artroskopi endikasyonu yoktur. Mekanik semptomları olmayan hastalarda sadece yıkama veya yıkamayla birlikte debridman sonuçları aynıdır (80, 82)

b) Osteotomiler:

Ekstremitte dizilim bozuklukları hasarlı eklem kıkırdığı üzerindeki stresi artırarak, kıkırdak kaybının artmasına, ağrıya ve açısal deformitenin artmasına neden olurlar. Tek kompartman tutulumlu diz osteoartrinde amaç, eklem dizilimini düzelterek ağırlık taşıyan yüzeyin sağlam tarafa kaymasını sağlamaktır.

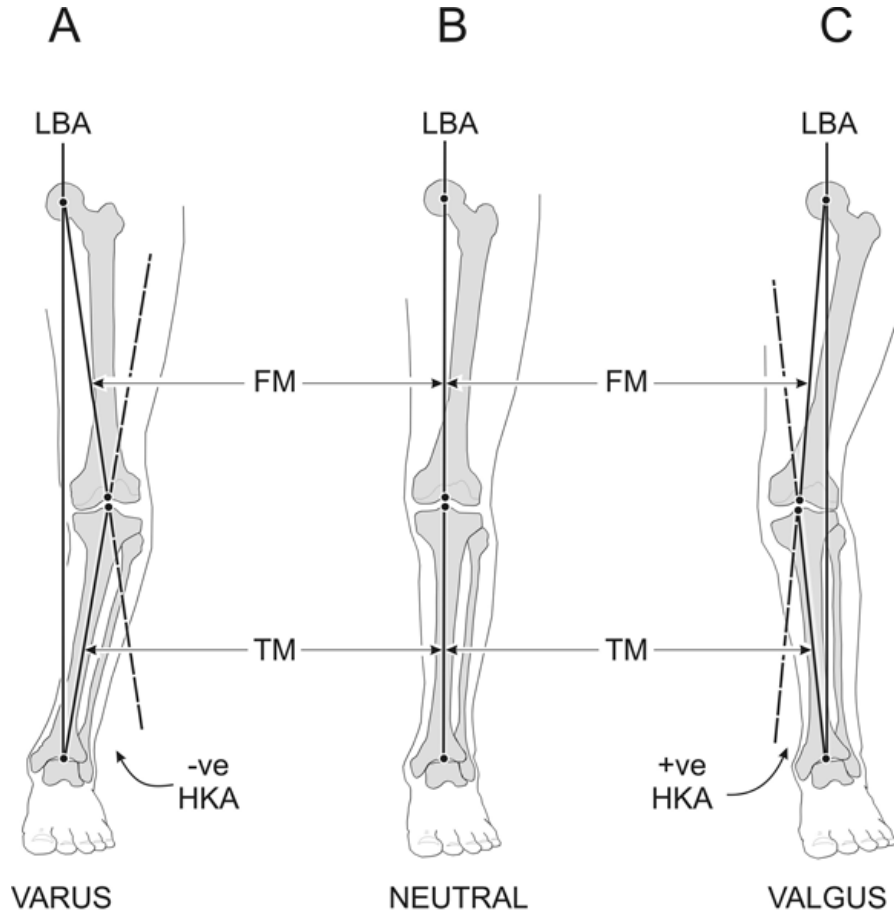
Osteotomilerin başarısı için hasta seçimi kritik öneme sahiptir. Daha çok aktif, beklentileri yüksek olan ve tahmini beklenen ömrü uzun olan hastalar için uygun bir seçenektir. Dizin stabilitesi ve eklem hareket açıklığı önemlidir (83, 85).

İnflamatuvar artritler genellikle kontrendikasyon teşkil ederler.

Ön çapraz bağ instabilitesi için planlanan rekonstrüksiyon, osteotomi ile kombine edilebilir ve birlikte tek seansta da yapılabilir.

Ekstremitenin açısal deformitesi; kalça-diz-ayakbileği açısı ile hesaplanır. Deformite miktarına, yaklaşık 2°-4°'lık fazladan bir düzeltmenin eklenmesiyle de; yükün normal olan karşı kompartmana aktarılabilmesi sağlanır (85, 86,87), (Şekil 1.10.2.1).

Valgus deformitesi ile birlikte lateral tibiofemoral tek kompartman osteoartriti, daha az görülür ve kadınlarda daha sıktır. Büyük valgus deformiteleri eklem çizgisinde de valgusa kayma ile birlikte olabilir. Bu tip deformiteler tibiadan yapılacak bir varus osteotomisi ile düzeltilemez, çünkü osteotomi eklemin distalinde kalır (88, 89, 90).



Şekil 1.10.2.1. Alt ekstremitte mekanik aksı

c) Tek kompartman diz artroplastisi:

Ağırılı tek kompartman osteoartritte, eklem kıkırdığının restorasyonu veya osteotomi endikasyonu yok ise tek kompartman diz protezi gündeme gelebilir. Tek kompartman diz artroplastisi için ideal hasta adayı ;

- 1) Düşük aktivite ihtiyacı olan
- 2) 15°'den daha az fleksiyon kontraktürü olan ve stabil bir dize sahip
- 3) Varus veya valgus dizilim bozukluğu olmayan, minimal bir bozukluk olsa da muayenede pasif olarak düzelen
- 4) Diğer kompartmanda veya patellofemoral eklemden kıkırdak hasarı olmayan veya minimal olan
- 5) Tek kompartman osteoartritli hastadır (91, 92).

d) Total diz artroplastisi:

İleri evre gonartrozda tüm tedavi seçenekleri tüketildiği zaman, artık total diz protezi endikasyonu uygundur. Endikasyonları:

- 1) İleri evre gonartroz, genellikle 60 yaş altında ve ağır iş yapanlarda kaçınılmalıdır.
- 2) Romatoid artrit; bu hastalarda genellikle yaşla ilişkili olmaksızın total diz artroplastisi uygulanabilir.
- 3) Posttravmatik osteoarroz; eklem içi kırık veya diz yaralanmasını takiben nadiren genç hastalarda da endikasyon konabilir.
- 4) Yüksek tibial osteotominin yetersizliği
- 5) Patellafemoral osteoartrit; tek başına ileri evrede ise bütün yaşlı hastalarda total diz protezi endikasyonu alır (93, 94, 95).

Total diz artroplastisi kontrendikasyonları:

- 1) Enfeksiyon; kesin kontrendikasyondur. Aktif ya da rekürren enfeksiyon varlığında artrodez daha iyi bir seçenektir.
- 2) Ekstansör mekanizma yetersizliği
- 3) Genu rekurvatum; birlikte kas güçsüzlüğü de varsa kontrendikasyon teşkil eder.
- 4) Artrodez; diz çevresi kas dengesi ve bağ yapılarının durumu, prostetik eklem stabilitesine olanak vermeyeceğinden dolayı, diz artroplastisi için relatif kontrendikasyon teşkil eder.

1.11 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİDE PLANLAMA

1.11.1 Ameliyat öncesi planlama ve genel prensipler

Yüksek tibial osteotominin amacı, hastanın total diz protezi (TDP) öncesinde kendi diz eklemine kullanım süresini mümkün olduğu kadar uzatmaktır. En iyi sonuçları alabilmek için, mümkün olduğu kadar doğru düzeltmeler yapılmalı ve sonrasındaki muhtemel TDP' yi de tehlikeye atmamalıdır (30, 41).

Medial kompartman osteoartrozuna, proksimal tibia varusu veya distal femur varusu eşlik edebilir. Eklem medialinde veya lateralinde laksite olabilir. İç yan bağın hasarına bağlı gerçek laksite veya medial eklem aralığında kıkırdak kaybına bağlı psödo-laksite olabilir. Lateral laksite, kapsüler ve ligamentöz yapıların gevşekliğine veya varus deformitesi nedeniyle, lateral yapıların kronik gerilmesine bağlı olarak da gelişebilir. Buna diğer bağların, ön veya arka çapraz bağ gibi, laksitesi de eklenebilir. Bu durumda diz instabildir. Femur veya tibiada torsiyonel deformiteler, patellofemoral dizilim bozuklukları veya sagittal planda prokurvatum, rekurvatum deformiteleri de bulunabilir (30, 40, 41).

Bu nedenle, ameliyat öncesi hasta mutlaka hem supin pozisyonda, hem ayakta duruken ve hem de yürürken değerlendirilir. Böylece statik ve dinamik deformiteler saptanmış olur.

Yürüyüş esnasında, hastanın ayağı nötralde, içe veya dışa dönük olabilir. Dışa dönük yürüyenler, düşük addüksiyon momenti olan ve içe dönük veya nötralde yürüyenler ise yüksek addüksiyon momenti olan hastalardır(42).Osteotomi yapılan hastaların uzun süreli takipleri sonunda, yüksek addüksiyon momenti olan hastalarda daha fazla valgus düzeltilmesi yapılmasının gerekli olduğu ortaya çıkmıştır (42).

Radyolojik değerlendirmede, tekniğine uygun aks grafileri elde edildikten sonra gerekli ölçümlerin yapılabilmesi için alt ekstremité mekanik ve anatomik akslarının çizilmesi gerekir. Akslar çizildikten sonra deformite daha iyi değerlendirilir.

a) Aks grafilерinin değerlendirilmesi

Genu varum deformitesi; femoral deformiteye, tibial deformiteye veya bağ laksitesine bağlı olabilir. Bunu açığa çıkarmak için Paley, dizilim bozukluğu testi geliştirmiştir.

Buna göre, femur ve tibianın mekanik aksları ve ayrıca, transkondiler ve transtibial akslar çizilir. MPTA ve LDFA hesaplanır. Normal MPTA ve LDFA değerleri $87^{\circ} \pm 2^{\circ}$ olmalıdır. Normalden sapmalar, dizilim bozukluğunun hangi kemikten olduğunu gösterir.

Yani MPTA 85°'den küçükse deformite tibiadandır ve osteotomiyi tibiadan yapmak gerekir. Eğer LDFA 92°'den büyükse deformite aslında femurdadır ve düzeltme de femurdan yapılmalıdır (40), (Bkz. Şekil 1.9.1).

Deformitenin tibiadan olduğu saptandıktan sonra apeksi bulunmalıdır. Femur ve tibia mekanik akslarının kesiştiği nokta (Center of Rotation of Angulation, CORA) deformitenin apeksidir. Osteotomi apeksden yapılmalıdır (40).

Diz ekleminde tibial varus deformitesinin yanı sıra medial veya lateral bağ instabilitesinin olması, ameliyat yöntemini ve düzeltilecek varus açısının derecesini etkiler. Eğer tibiofemoral açılma (JLCA), 3°' den fazla ise lateral eklem laksitesi veya medialde kıkırdak yükseklik kaybı muhtemeldir. Bu durumda ise supin pozisyonda çekilen aks grafileri değerlendirilir. Eklem üzerinden yük kalktığı zaman, iki eklem yüzeyi arasındaki gerçek açığı söylemek mümkün olur. Ayrıca gerekirse varus ve valgus zorlamalı grafi de çekilebilir veya diğer diz sağlam ise, karşılaştırmalı grafi alınarak değerlendirilebilir (40, 41).

Torsiyonel deformite varsa, tuberositas tibianın altından mı üstünden mi olduğu araştırılmalıdır. Patellafemoral dizilim bozukluğu, laterale deplase tuberositas tibia ile birlikte bulunabilir. Bu durumda, torsiyonel deformite tuberositas tibianın proksimalindedir. Eğer torsiyonel deformite olmasına rağmen patellofemoral dizilim bozukluğu yok ise, torsiyon tuberositas tibianın distalindedir. Osteotomiyi torsiyonel deformiteyi düzeltecek şekilde seçmelidir (40, 41, 96).

b) Düzeltme miktarının planlanması

1) Anatomik akslara göre hesaplama:

Geçmiş yıllarda en fazla bu metod kullanılırdı. Anatomik akslara göre hesaplanan femoro-tibial açı, vücut tipine göre değişkenlikler gösterir. Normal değeri, uzun ince bireylerde 5° , orta boylu bireylerde 7° ve kısa boylu bireylerde 9° valgusta olarak kabul edilir. Ölçülen varus değerinin üzerine olması gereken valgus değerinin eklenmesiyle düzeltme miktarı hesaplanır. Basit bir yöntem olması ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle çok kullanılmış olmasına rağmen, hesaplamalarda hataların sık ortaya çıkması nedeniyle, artık hesaplamalar mekanik aksa göre yapılmaktadır (30, 78, 97).

2) Mekanik aksa göre hesaplama:

Normalde alt ekstremitenin mekanik aksı düzdür ve 180° olarak kabul edilir. Bunun altında olması varus ve üstünde olması valgus dizilimini gösterir. Mekanik aksın 183° - 186° olması idealdir. Bu durumda mekanik aks, tibia spinöz çıkıntılarının lateralinden, lateral platodan geçer.

Mekanik aksa göre düzeltme miktarının planlanması için kullanılan iki yöntem vardır.

a) Mekanik aksdaki açılanmaya göre yapılan planlama: Femur ve tibia mekanik aksları çizilir ve apeks bulunur. Bu iki aks arasındaki açı, varus deformitesinin miktarını gösterir. Deformite ölçülen miktar kadar düzeltilirse, yük tibial spinal çıkıntılardan geçer. Laterale kaydırmak için 3° - 5° kadar fazla düzeltmek gerekir. Daha sık kullanılan yöntem budur (12),(Bkz. Şekil 1.10.1).

Noyes, tibia platosunda medial köşeyi %0 ve lateral köşeyi %100 olarak tanımladıktan sonra, mekanik aksın düzeltilmesi ile yükün ideal olarak %62' ye denk gelen noktadan geçmesi gerektiğini bildirmiştir (42). Fujisawa ise spinöz çıkıntıların orta noktasını %0 olarak kabul etmiş ve düzeltme sonucu yükün %30' a denk gelen noktadan geçmesi gerektiğini belirtmiştir (98). Dugdale, 3° - 5° fazla valgusta mekanikaks elde etmek için, ampirik olarak yük taşıma hattının tibia platosunun lateralde %60-62'sinden geçmesi gerektiğini bildirmiştir (96), (Şekil 1.11.1).

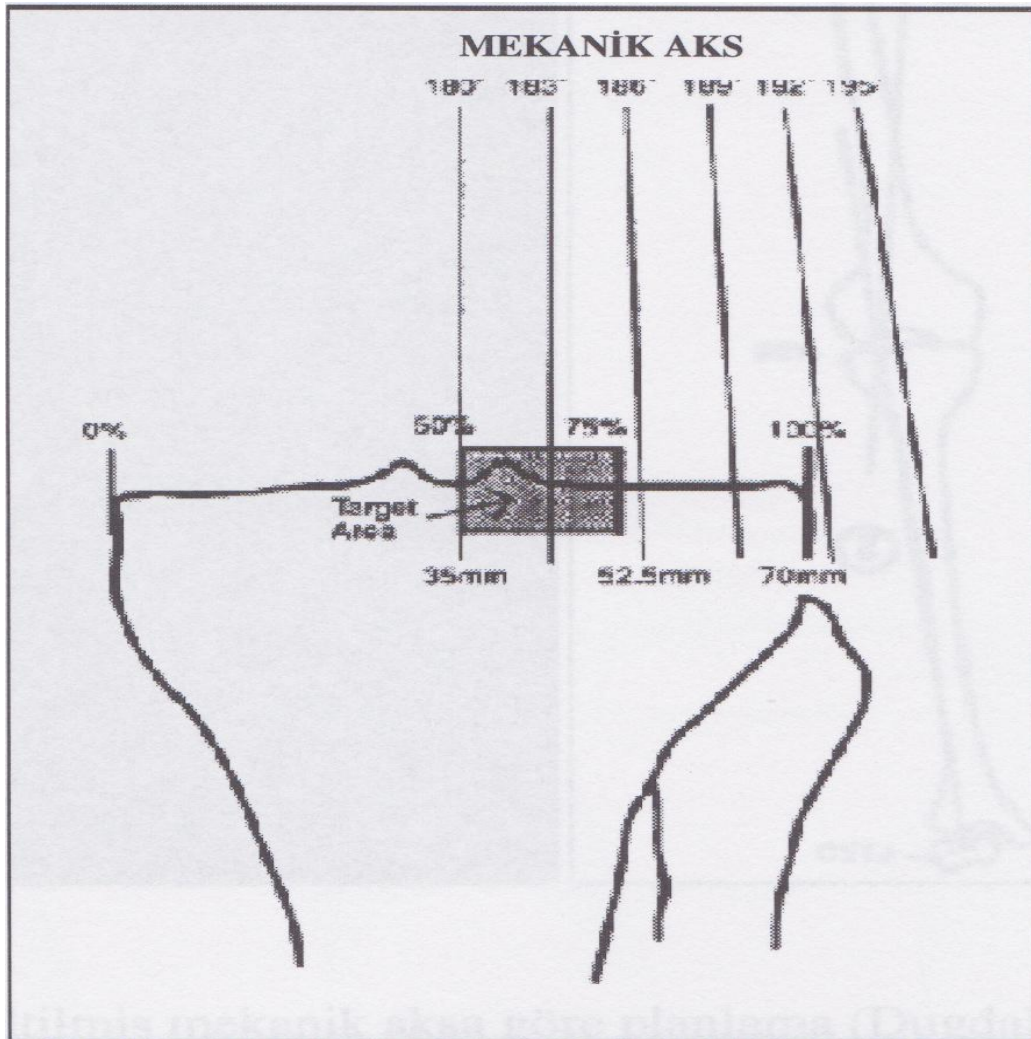
Tüm bu noktalar yaklaşık olarak birbirine uyarlar.

b) Düzeltilmiş mekanik aksa göre yapılan planlama: Ayakta çekilen aks grafilinde, tibia platosunda mekanik aksın geçmesin istediğimiz yer işaretlenir. Daha sonra kalça eklemi merkezinden ve tibio-talar eklemi merkezinden, bu işaretlediğimiz yere birer doğru hat çekilir. Tibia platosunda birleşen bu iki hat arasında kalan açı, gerekli düzeltme miktarını verir.

Diğer yöntemdeki gibi fazla düzeltme açısı eklemeye gerek yoktur (Şekil 1.11.2). Burada mekanik aksın geçmesi istenen yere göre planlama yapılmaktadır. Dugdale bu yöntemi kendi serisinde kapalı kama osteotomilerinde kullanmıştır.

Bu anlatılan yöntemler, bağ instabilitesi olmayan hastalar için uygundur. Oysa, eğer bağ instabilitesi varsa, saptanan deformite kadar düzeltme yapılması, aşırı düzeltmeye neden olur. Lateral instabilitede, lateral eklemin her 1 mm açılması varus deformitesinde 1° artışa neden olur. Bu durumda, aşırı düzeltmeyi önlemek için, planlamada her 1 mm'lik tibiofemoral açılma için, düzeltme açısının 1° azaltılması gerekir.

Medial bağ instabilitesinde ise düzeltme açısında değişiklikle beraber, medial açık kama veya kubbe osteotomisi yapılarak hem deformite düzeltilir, hem de bağ gerilerek instabilite azaltılır (40, 96).



Şekil 1.11.1. Ameliyat sonrası mekanik aksın geçmesi gereken hedef alan (Dugdale, 1992)



Şekil 1.11.2. Düzeltilmiş mekanik aksa göre planlama (Dugdale, 1992)

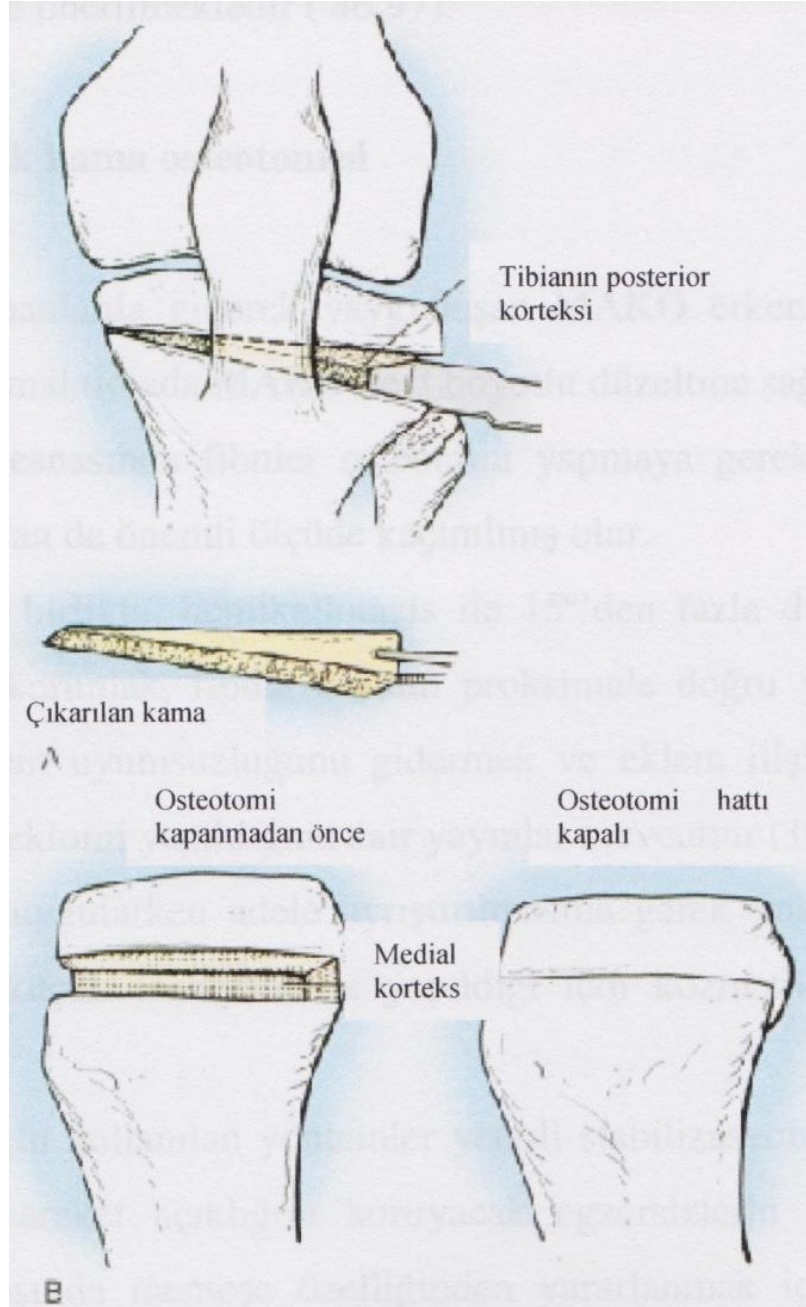
1.12 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİKLERİ

1.12.1 Kapalı kama osteotomisi

Tuberositas tibianın proksimalinden, tibia platosunun yaklaşık 2 cm altından, tabanı lateralde ve tepesi medialde olacak şekilde bir üçgen kemik kama çıkarılır.

Üçgenin büyüklüğü, düzeltilecek deformite miktarına göre değişir. Bu tip osteotomiyi Coventry yaygınlaştırmıştır (9).

Medial korteks korunmalı ve osteotomi esnasında kırılmamalıdır. Bu şekilde, stabilizasyon artırılır.



Şekil 1.12.1. Coventry kapalı kama osteotomisi
(Campbell, 2007)

Eğer patellofemoral artroz varsa, tuberositas tibia anteriora doğru yer değiştirilerek eklem rahatlatılabilir. Geniş spongios kemik yüzeyi olduğu için çabuk kaynama avantajı vardır (9, 41), (Şekil 1.12.1).

Ancak, bu tip osteotominin düzeltme kapasitesi kısıtlıdır. Büyük deformite için büyük kemik kama çıkarılmasını gerektirir. Bu yüzden genellikle 10°-15° altındaki varus deformitelerinde tercih edilir. Ayrıca, osteotomi lateralden yapıldığı için, fibulanın gerdirici etkisini ortadan kaldırmak gerekir. Ayrı bir kesi ile fibula diafiz osteotomisi, veya lateral insizyondan fibula başı rezeksiyonu, tibio-fibuler eklem gevşetmesi yapılabilir (9, 41, 97, 99).

Kapalı kama osteotomisinde her bir derecelik düzeltme için 1 mm genişliğinde kama çıkarılması önerilmiştir, fakat bu teknik sadece osteotomi yapılan seviyede tibia kalınlığının 56 mm olması durumunda geçerlidir. Oysa, bu seviyede tibia kalınlığı erkeklerde 80 mm, kadınlarda ise 70 mm'dir. Düzeltmeyi doğru yapmak için bu amaçla yapılmış şablonlardan faydalanılabilir. Ayrıca ameliyat esnasında skopi ile düzeltilmiş aksın kontrolü de önerilmektedir (46,97).

1.12.2 Açık kama osteotomisi (MAKO)

Son zamanlarda giderek yaygınlaşan MAKO'nun erken dönem sonuçları cesaret vericidir. Proksimal tibiada MAKO ile 3 boyutlu düzeltme sağlanabilir.

MAKO esnasında fibuler osteotomi yapmaya gerek kalmaz. Böylece fibuler sinir sorunlarından da önemli ölçüde kaçınılmış olur.

Bununla birlikte, hemikallotazis ile 15°'den fazla düzeltme yapılan olgularda peroneal siniri korumak, fibula başının proksimale doğru yer değiştirmesiyle oluşan tibiofibuler eklem uyumsuzluğunu gidermek ve eklem ilişkisinin bozulmasına engel olmak için fibulektomi yapıldığına dair yayınlar mevcuttur (104).

MAKO uygularken adale ayrıştırılmasına gerek yoktur ve ekstremité kısalığı oluşmaz. Çok küçük insizyonlarla yapıldığı için kozmetik olarak da daha az skar bırakır.

Tespit için kullanılan yöntemler yeterli stabilizasyona sahip olduğu için, erken dönemde diz hareket açıklığını koruyacak egzersizlerin yapılmasına olanak tanır. Osteotomi esnasında menteşe özelliğinden yararlanmak için lateral korteks sağlam bırakılır (19).

Kapalı kama osteotomide (KKO) proksimal tibiadan yapılan kemik rezeksiyonu sonucu,

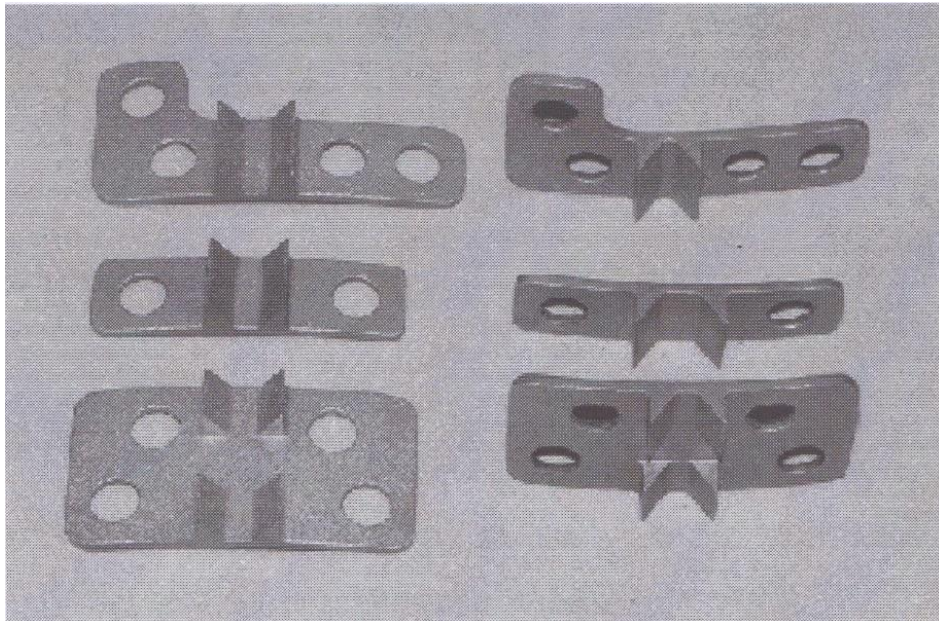
proksimal tibia anatomisinde oluşan basamaklanma ve kemik kaybı, MAKO' da söz konusu değildir. Böylece gelecekte yapılması muhtemel total diz artroplastisi riske atılmamış olur (19).

Kamanın yerleştirildiği bölgeyi ayarlayarak, tibianın sagittal plandaki eğimini ayarlamak mümkündür. Arka çapraz bağı olmayan dizlerde, bu eğim artırılarak posterior stabiliteye katkıda bulunulurken, ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerde eğim azaltılarak stabiliteye katkı sağlanabilir. Gerekirse, ön çapraz bağ, ve hatta arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile beraber aynı seansta MAKO uygulanabilir (8, 19, 105, 106).

Çoğu varus dizde iç yan bağ gergindir ve MAKO esnasında kemiğe ulaşmak için gevşetme yapılır. İç yan bağın gevşek olduğu dizlerde ise iç yan bağın tibial yapışma yeri korunarak osteotomi sonrası bağ gerginleştirilebilir (19).

MAKO, akut düzeltme ve bunun plakla tespiti veya tespitin eksternal fiksatörle yapılarak distraksiyonun tedrici olarak uygulandığı distraksiyon osteogenezisi (hemikallotazis) şeklinde de uygulanabilir.

Osteotomi, medio-lateral planda oblik veya transvers olarak düz bir hat üzerinde yapılabildiği gibi; tibial tüberkülün distal (V şeklinde iki planlı osteotomi) veya proksimal fragmanda (retrotüberkül osteotomisi) bırakıldığı şekillerde de uygulanabilir. Akut düzeltme sonrasında tespit için Puddu plağı, TomoFix plağı, C-plak, T-plak ve kama destekli plakların kullanımı bildirilmiştir. Distraksiyon osteogenezisinde ise çeşitli eksternal fiksatörler kullanılmaktadır (8, 19, 107), (Şekil 1.12.2).

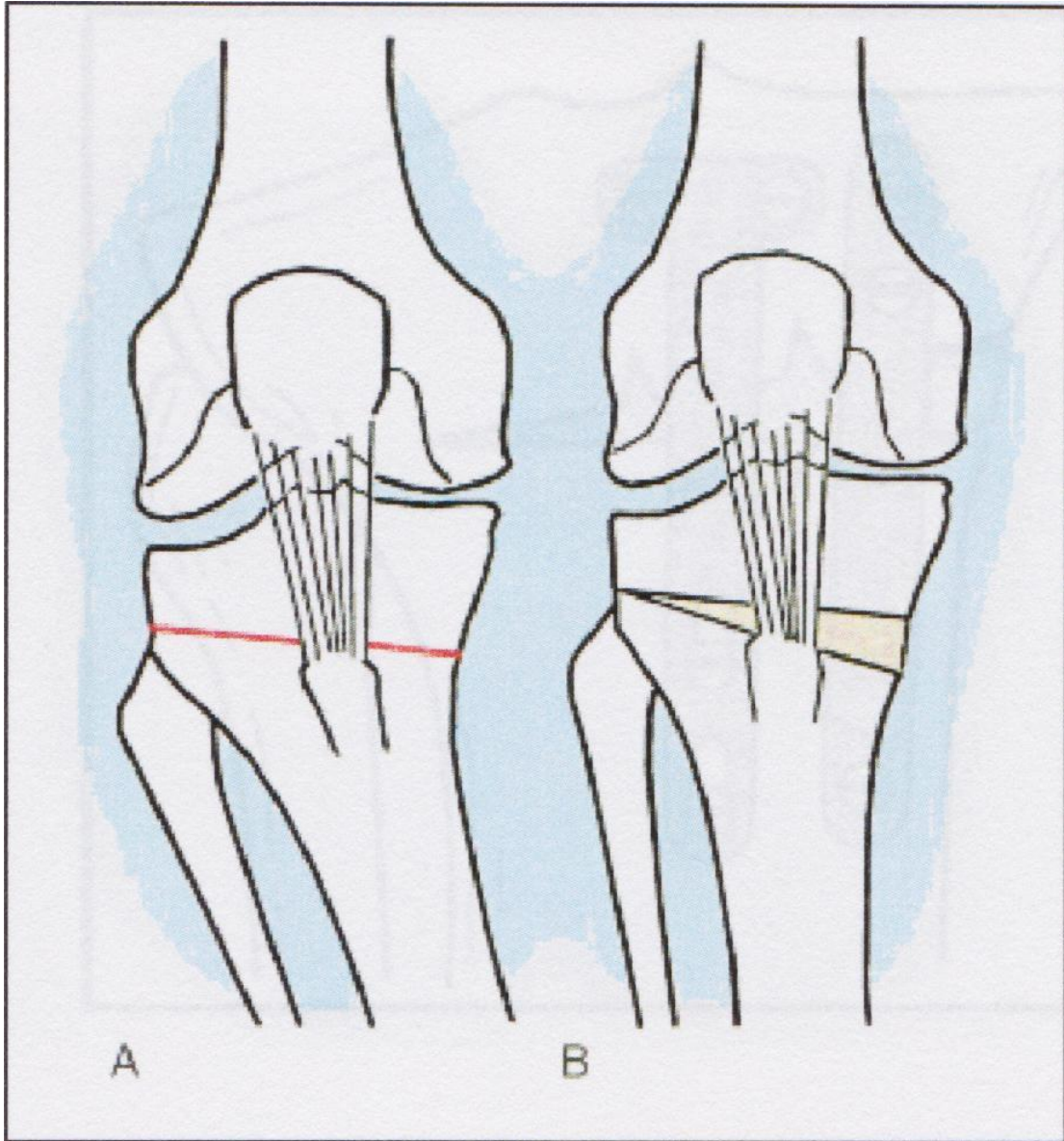


Şekil 1.12.2. Açık kama osteotomisinde kullanılan modifiye Puddu plaklar (Esenkaya, 2005)

a) Tek planda oblik osteotomi

Hernigou ve arkadaşları tarafından tariflenen osteotomi şekli budur. Medial eklem aralığının 3-4 cm distalinden başlayıp, patellar tendonun tibial tüberküle yapışma yerinin üzerinden geçecek ve supero-lateralde, doğrultusu fibula başını gösterecek şekilde, lateral tibia korteksinin 1 cm kadar medialinde kalan bir osteotomi yapılır.

Proksimal tibio-fibular eklem çok yukarda ise, sagittal plandaki eğim değerlendirilmeden gönderilen K-telleri tibia platosunun posterioruna çok yaklaştığı için, osteotomi hattını biraz daha distale, proksimal tibio-fibular ekleme doğru kaydırmak daha iyi olacaktır (8, 19), (Şekil 1.12.3).

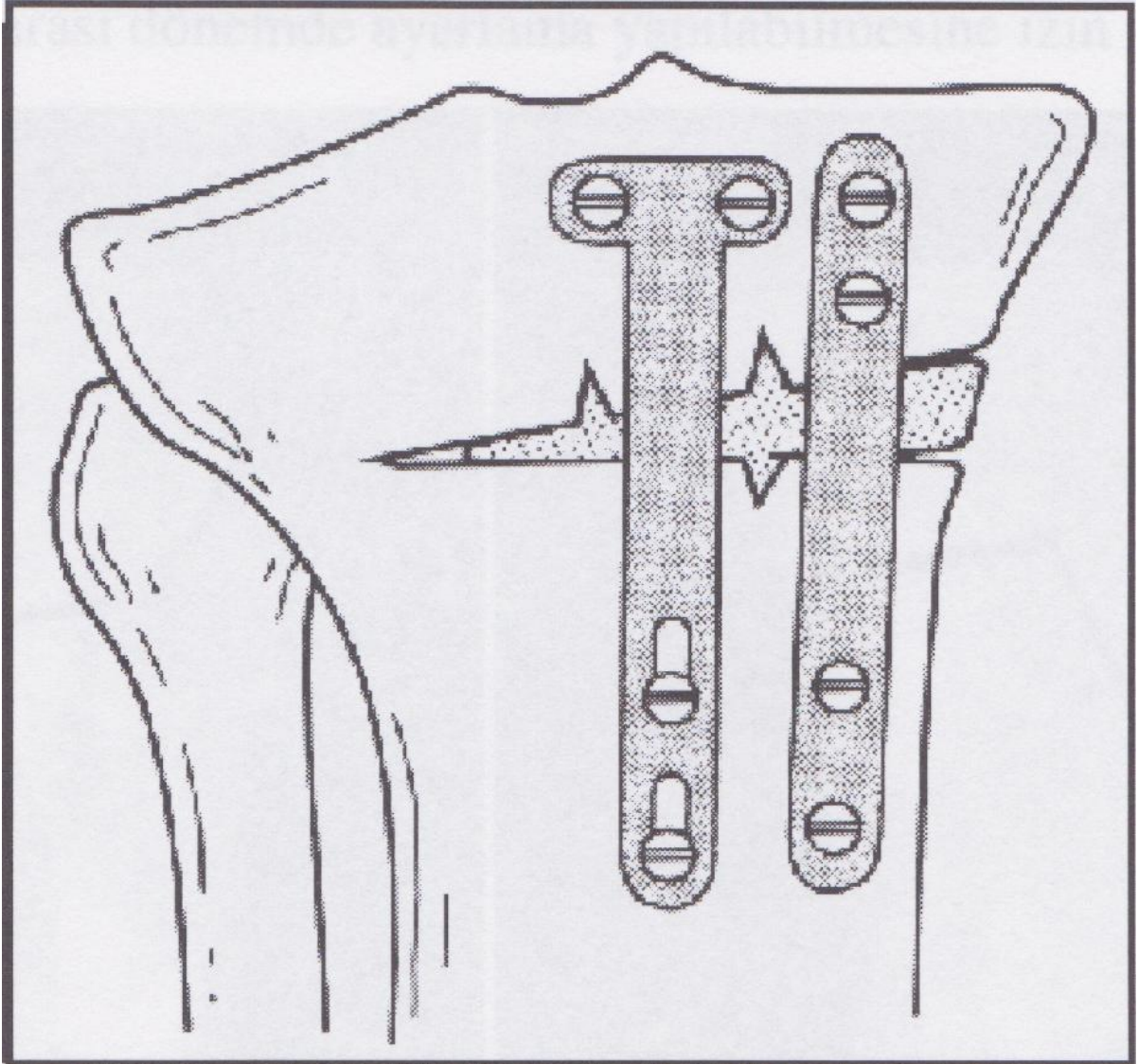


Şekil 1.12.3. Tek planda oblik osteotomi (Campbell, 2007)

b) Tek planda transvers osteotomi

Koshino ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Proksimal tibia eklem yüzünün 20-25 mm distalinde, transvers planda osteotomi hattı belirlenir ve lateralde %10'luk kemik sağlam kalacak şekilde osteotomize edilir (108).

Üzerinde dikenimsi çıkıntıları olan, 40 mm uzunluğunda ve 5 mm-7,5 mm ve 10 mm kalınlık seçenekleri olan, pürüklü yüzeyle hidroksiapatit kama distraksiyon alanına konur. Osteotominin uygulandığı bölgenin anteromediali, 4 delikli T-plak ile tespit edilir. Bu plağın arkasına ikinci bir 4 delikli düz plak kullanılarak tespit tamamlanır Fibuladan greft alınarak kamanın yanına konur (108), (Şekil 1.12.4).



Şekil 1.12.4. Tek planda transvers osteotomi (Koshino, 2003)

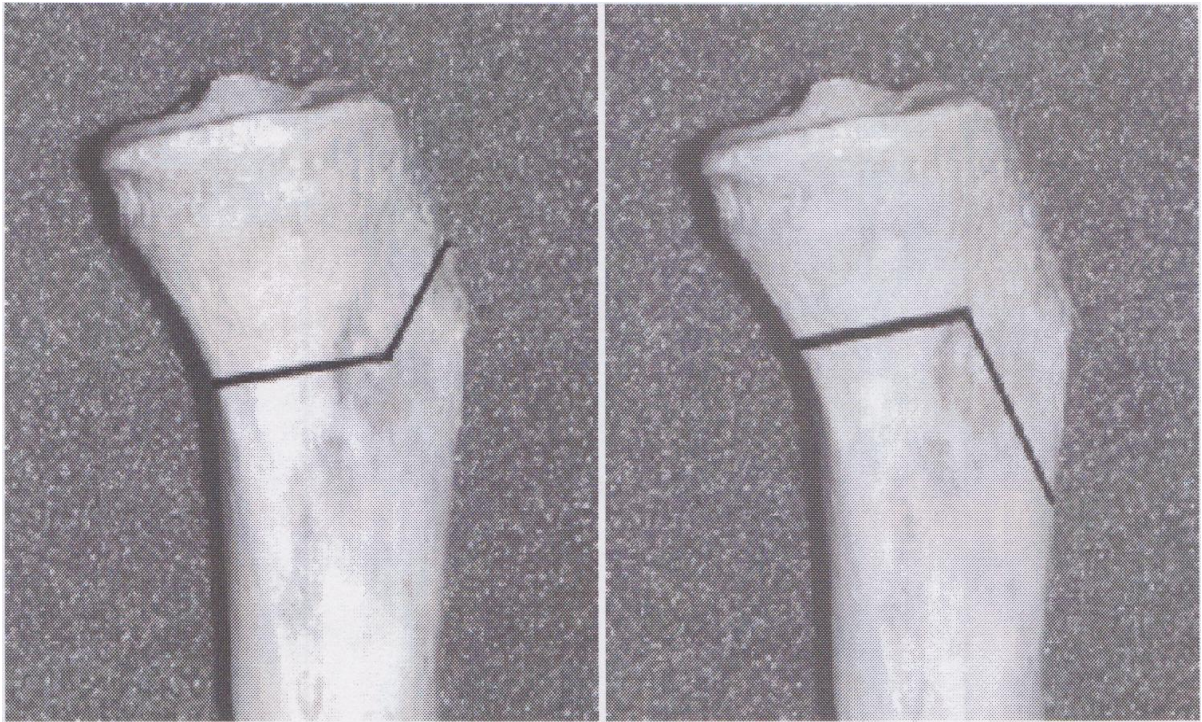
c) Biplanar açık kama osteotomileri

Lobenhoffer ve ark.'nın popülarize ettiği osteotomi şeklidir. Düz bir oblik osteotomi yerine, tibial tüberkülün distal fragmanda bırakıldığı, iki planlı bir osteotomi uygulanır. Tespit için Staubli ve DeSimoni tarafından Puddu plağına alternatif olarak geliştirilen TomoFix plağı (internal fksatör, plak fiksator, rijit plak tespiti) kullanılır (105, 109).

Standard oblik osteotomiden farkı, tibial tüberkül ile birlikte tibia kalınlığının anterior 1/3'ünün distal fragmanda bırakılmasını sağlayan, ilk osteotomiye 130° açı yapacak şekilde ikinci bir osteotomi eklenmesidir (Şekil 1.12.5).

Ayrıca, patellafemoral kompartmanda da sorunu olan hastalar için, iki planlı osteotomiye, tibial tüberkülü proksimal fragmanda bırakarak yapmayı önerenler de vardır (110, 111), (Şekil 1.12.5).

Burada amaç, patellar tendon boyundaki değişime engel olarak patellafemoral eklemdaki basıncın azaltılmasını sağlamaktır. Aslında Lobenhoffer de, özellikle patella infera olgularında, patellar tendonun arkasında kalan osteotomiye yukarı değil de aşağı yönlendirmenin, ekstansör mekanizma değişikliklerini önleyeceğini bildirmiştir. Tibial tüberkülün (distale doğru en az 2,5 cm uzunluğunda olacak şekilde ve distraksiyon miktarı arttıkça), alttaki ayrıldığı yüzeye en az 2 cm'lik kısmı üst üste gelecek şekilde uzun bırakılması önerilir.



Şekil 1.12.5. Biplanar açık kama osteotomileri (Esenkaya, 2005)

d) Hemikallotazis ile açık kama osteotomileri

Medial açık kama osteotomisi uyguladıktan sonra çeşitli tasarımdaki monolateral eksternal fiksatörlerle tespit ve kallus distraksiyonu ile düzeltme yapılır. En önemli avantajları, kemik grefti gerektirmemesi ve istenen miktardaki düzeltme elde edilen kadar ameliyat sonrası dönemde ayarlama yapılabilmesine izin vermesidir (19).

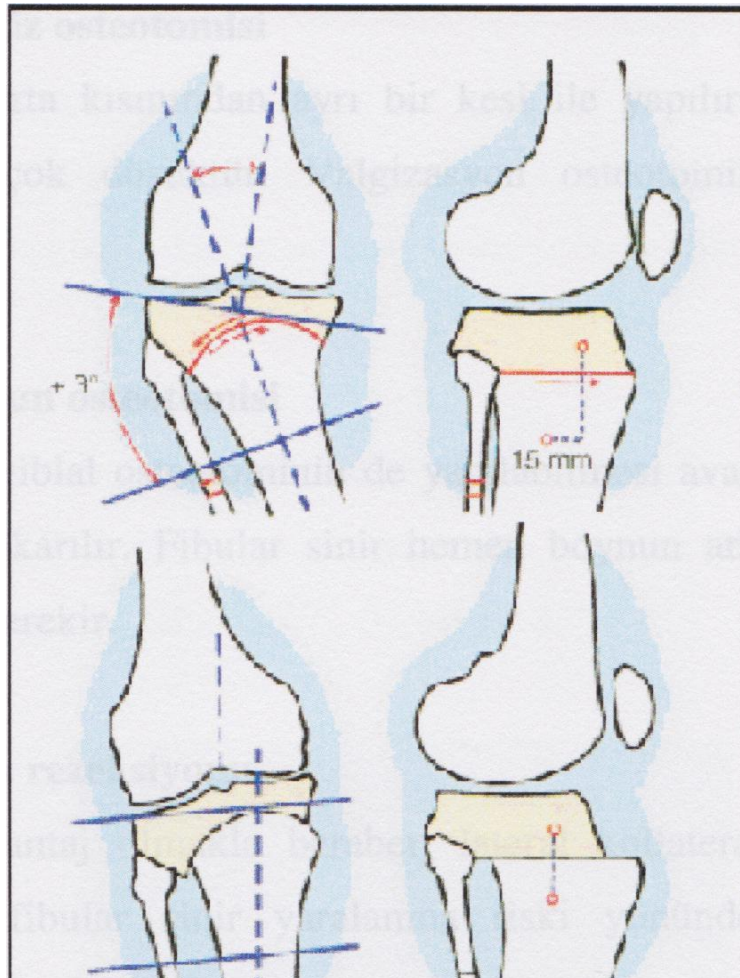
1.12.3 Kubbe (dome) osteotomisi

Minimal kemik kaybı ile tibianın uzunluğunu koruyarak yapılan düzeltici osteotomidir. Yan silindirik osteotomi, tuberositas tibianın proksimalinden yapılır ve açıklığı aşağı doğrudur. Beraberinde fibula osteotomisi de yapmak gereklidir. Osteotominin tespiti için, uzun bacak alçı, eksternal fiksator veya plak-vida kullanılabilir (11, 41).

Maquet, varus deformitesinin yanı sıra, patellafemoral artroz için de, tuberositas tibianın anteriora doğru yerinin değiştirilmesini önerir (41), (Şekil 1.12.6).

Kubbe osteotomisi, ameliyat sonrası dönemde de düzeltme miktarı ile oynama şansı sağlar. Alçı ile tespit yapılanlarda, alçıdan kama çıkararak istenen değişiklik yapılabilirken, eksternal fiksator kullanılmışsa hem dizilimi düzeltme hem de osteotomi hattına kompresyon yapabilme olanağı tanır (41).

Diğer osteotomilere olan önemli bir üstünlüğü de düzeltme miktarının daha az sınırlı olmasıdır. Kapalı kama osteotomisinde düzeltme miktarı çıkarılabilecek kemik kalınlığı ile sınırlıyken, kubbe osteotomisinde 35 dereceye kadar düzeltmeler yapılabilmektedir (100).



Şekil 1.12.6. Kubbe osteotomisi ve tuberositas tibianın anteriora translasyonu (Campbell, 2007)

1.12.4 Fibulaya yönelik girişimler

Açık kama osteotomileri dışındaki tekniklerde, mevcut deformitenin düzeltilebilmesi için, tibial osteotomiye fibuler osteotomi de eklemek gerekmektedir. Fibulaya yönelik girişimin seviyesi ve tipi üzerinde görüş birliği olmamakla beraber, gerekliliği üzerinde tartışma yoktur. Fibula boyununun, önemli damar-sinir oluşumlarının geçtiği bir bölgede olduğu bilinmektedir. Bilhassa, N. fibularis komünis, fibula boynunu dolandıktan sonra, kruris ön-dış kompartmanına ulaşarak iki uç dala ayrılır (N. fibularis profundus ve superfisiyalis). Yine bu bölgenin biraz distalinde, ön tibial arter, interosseöz membranı delerek, kruris posteriorundan anterioruna geçer ve tibia ile fibula diafizleri boyunca distale doğru uzanır (125).

A. Fibula diafiz osteotomisi

Fibula 1/3 orta kısmından ayrı bir kesi ile yapılır. Bu seviyede fibular sinir yaralanma riski çok düşüktür. Valgizasyon osteotomilerinde 1 cm'lik segment çıkarılmalıdır.

B. Fibula boyun osteotomisi

Tek kesi ile tibial osteotominin de yapılabilmesi avantajdır. Boyundan 1 cm'lik bir segment çıkarılır. Fibular sinir hemen boyun arkasından döndüğü için çok dikkat etmek gerekir.

C. Fibula başı rezeksiyonu

Tek kesi avantaj olmakla beraber, lateral kollateral ligamentin fibula başına yapışması ve fibular sinir yaralanma riski yönünden dezavantajları olan bir yöntemdir.

D. Fibula başının parsiyel eksizyonu

Fibular sinir yaralanma riskini azalttığı gibi, lateral kollateral ligamentin ve biceps femoris kasının yeniden yerine dikilebileceği bir kemik yapı olması da stabilite yönünden üstünlük sağlar.

E. Fibula başının enükleasyonu

Fibula başının anterior korteksi alınarak küret ile içi boşaltılır ve tibianın düzeltilmesi sırasında başın kollabe olması sağlanır.

F. Proksimal tibiofibular eklem ayrılması

Eklem kapsülü kesilerek tibiofibular eklem serbestleştirilmesi ameliyatı tek kesi ile yapmak ve fibular sinirin yaralanmasını azaltmak yönünden avantajlıdır. Fakat valgizasyon osteotomisi tibianın düzeltilmesinden sonra fibula başı yukarı çıkacağından, lateral kollateral bağda da gevşemeye yol açacağından, instabiliteye neden olur (125).

1.12.5 Osteotominin tespiti

1) İnternal tespit

Diz hareketlerine erken başlanması ve rehabilitasyonun daha hızlı olması, güvenilir tespit ile sağlanır. Bu amaçla şu materyaller kullanılabilir:

a) U çivileri

Coventry tarafından basamaklı U çivilerinin geliştirilmesiyle kullanımı yaygınlaşmıştır. KKO'de bir veya iki adet basamaklı U çivisi ile eğer medial korteks sağlam ise yeterli fiksasyon sağlanabilir (10), (Şekil 1.12.7)



Şekil 1.12.7. Basamaklı U çivisi ile lateral kapalı kama osteotomisi
(Coventry, 1973)

b) Plak ile tespit

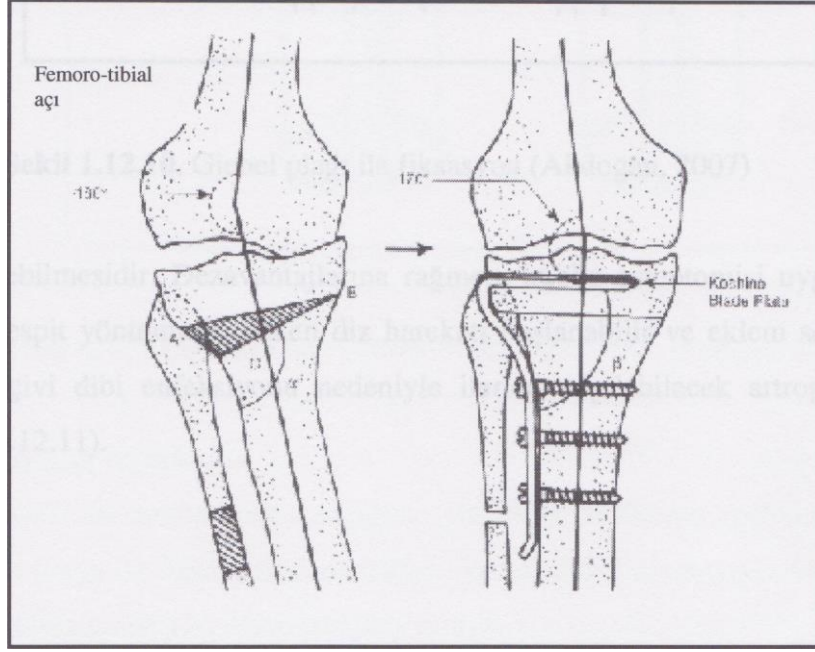
Tibia üst ucu için yapılan T veya L şeklinde plaklardır. Plak, oluşan basamağa göre bükülerek şekillendirilmezse vidalar yerleştirildiği zaman, osteotomi planında kayma olur ve düzeltme kaybolur. Daha sağlam tespit sağladığı için rehabilitasyonu güvenlidir. KKO'da ve MAKO `da kullanılan bir tespit yöntemidir (Şekil 1.12.8).



Şekil 1.12.8. Plak kullanılarak yapılan lateral kapalı kama osteotomisi
(Akdoğan, 2007)

c) Kamalı plak (L plak, Blade plate)

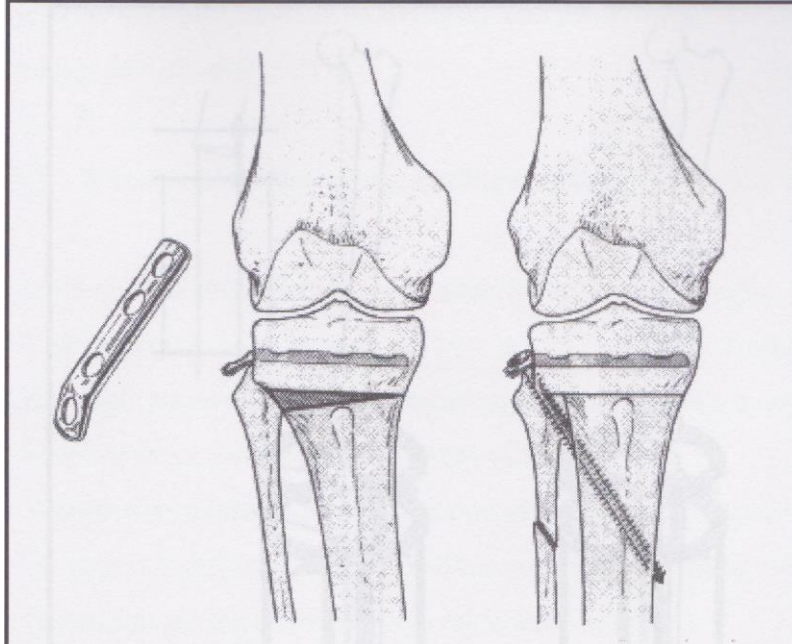
Basit plağa göre daha güvenilir bir tespit sağlar. Osteotomi hattında oluşan basamak ve plağın kemiğe uyumu, burada çok önem taşır. Koshino tarafından geliştirilen özel tipleri vardır. 55mm kama boyu, 70 mm uzunluğu olan plak, arkaya doğru 30° açı yaparak tibia üst ucu anatomisine uyumlu bir hale gelmiştir (Şekil 1.12.9).



Şekil 1.12.9. Koshino tekniği (Akdoğan, 2007)

d) Giebel plağı

Medial korteksin korunduğu durumlarda güvenilir tespit sağlar. Ekleme paralel olarak çakılan bıçağı ve osteotomi hattına paralel gönderilen vidalarla kompresyon sağlar Şekil 1.12.10).

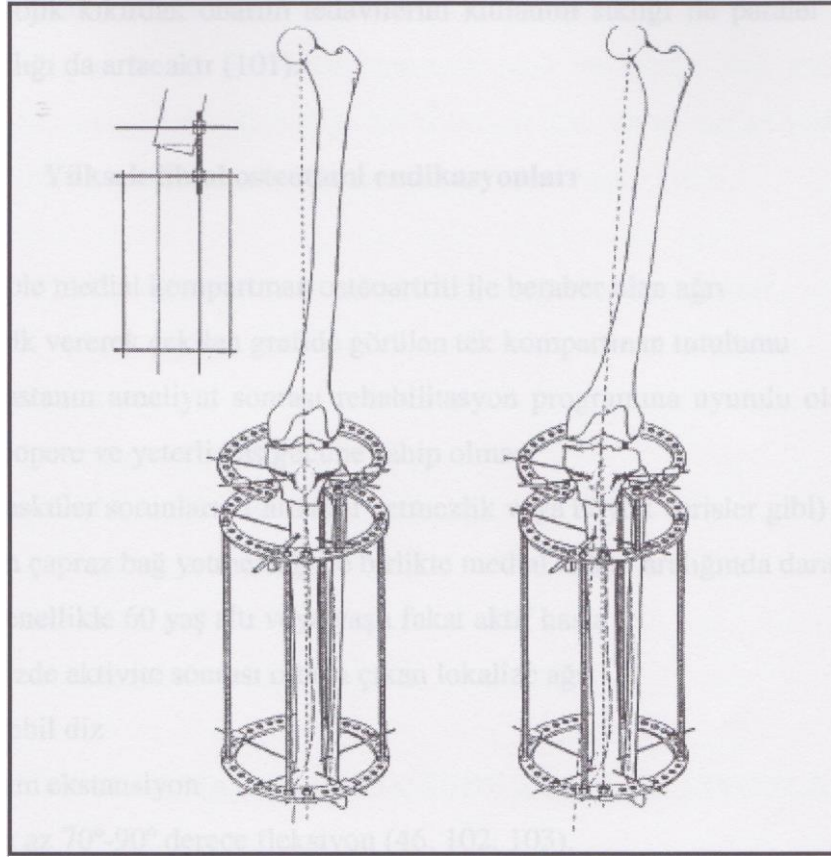


Şekil 1.12.10. Giebel plağı ile fiksasyon (Akdoğan, 2007)

2) Eksternal tespit

a) Eksternal fiksatorler (uniplanar veya ilizorov tipi)

İki büyük avantaj sağlarlar. Birincisi; rijit bir tespit sağlamasıyla erken hareket ve yük verilebilmesidir. İkincisi ise; eğer gerekirse açının ameliyat sonrası erken dönemde düzeltilebilmesidir. Dezavantajlarına rağmen, kubbe osteotomisi uygulanan olgularda en iyi tespit yöntemidir. Erken diz hareketi başlanabilir ve eklem sertliği önlenir. Ancak çivi dibi enfeksiyonu nedeniyle ileride yapılabilen artroplastiyi riske atar (Şekil 1.12.11).



Şekil 1.12.11. İlizarov ile yüksek tibial osteotomi
(Akdoğan, 2007)

b) Alçı veya breys

KKO'da medial korteks sağlam ise başka fiksasyon metodu kullanılmaksızın alçı veya breys ile fiksasyon denenebilir. Ancak, düzeltme kayıpları ve obez hastalarda güvenilir olmaması gibi dezavantajları vardır.

1.13 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ İÇİN HASTA SEÇİMİ

YTO'da endikasyonlara dikkat edildiği zaman, uzun dönemde başarılı sonuçlar alındığı bildirilmekle beraber, total diz artroplastisi ve tek kompartman diz artroplastisi de hızla popülerite kazanmaya ve YTO popüleritesini yitirmeye başlamıştır.

Fakat son zamanlarda, osteotminin yanında kırık onarımı ile ilgili çalışmalar artmakta ve buna yönelik cerrahi girişimler hızla yaygınlaşmaktadır (101). Biyolojik olarak onarılmış kırıkdağın iyileşmesi ve yeterli fonksiyon görebilmesi için, eklemdeki dizilim bozukluğunun da düzeltilerek yükten kurtarılması gerekmektedir. Bu nedenle ileride biyolojik kırık onarım tedavilerine kullanım sıklığı ile paralel olarak YTO kullanım sıklığı da artacaktır (101).

1.13.1 Yüksek tibial osteotomi için ön gereklilikler

- 1) İzole medial kompartman osteoartriti ile beraber olan ağrı
- 2) Yük vererek çekilen grafide görülen tek kompartman tutulumu
- 3) Hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyon programına uyumlu olacak şekilde koopere ve yeterli kas gücüne sahip olması
- 4) Vasküler sorunların (arteryel yetmezlik veya büyük varisler gibi) olmaması
- 5) Ön çapraz bağ yetmezliği ile birlikte medial eklem aralığında daralma
- 6) Genellikle 60 yaş altı veya yaşlı fakat aktif hasta
- 7) Dizde aktivite sonrası ortaya çıkan lokalize ağrı
- 8) Stabil diz
- 9) Tam ekstansiyon
- 10) En az 100° derece fleksiyon (46, 102, 103).

Hasta seçimi ve ön gerekliliklere ne kadar dikkat edilirse edilsin, her zaman tanımlanan sınırlarda hasta bulmak zordur. Bu yüzden genel kurallara uyarak kişiye özgü esnekliklerde bulunulabilir (101).

Ancak ön gerekliliklerden ne kadar uzaklaşırsa, o kadar da kötü sonuç alınabileceği akılda tutulmalıdır.

1.13.2 Yüksek tibial osteotomi kesin kontrendikasyonları

- 1) Travma veya geçirilmiş ameliyata bağlı instabilite
- 2) Yaygın spesifik olmayan diz ağrısı
- 3) Lateral menisektomiye bağlı osteoartrit
- 4) 20° üzerinde varus defomitesi
- 5) 90° altında diz fleksiyonu
- 6) Yaygın osteoartrit
- 7) İnflamatuvar artrite ikincil osteoartrit
- 8) Vasküler sorunlar
- 9) Hastanın gerçekçi olmayan beklentileri (101).

Ayrıca Osteokondritis dissekans, kırık, izole medial menisektomi gibi nedenlerle gelişen ikincil osteoartritte sonuç kötü etkilenmez.

Bilateral yapılan Medial ve lateral menisektomi sonrası osteoartritte ise sonuçların kötü olduğu bildirilmiştir.

Ön çapraz bağ lezyonlu hastalarda da YTO yapılmasının kontrendikasyon olmadığı belirtilmiştir (101).

1.13.3 Yüksek tibial osteotomi göreceli kontrendikasyonları

- 1) 60 yaş üstü
- 2) Diz hareket açıklığının 100° altında olması
- 3) Şişmanlık (1,32 x ideal vücut ağırlığı)
- 4) 20° fleksiyon kontraktürü
- 5) Ciddi osteoartrit
- 6) Tibiofemoral subluksasyon (101)

1.14 YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİDE KOMPLİKASYONLAR

YTO basit bir girişim gibi görülse de, dikkat edilmediği ve özen gösterilmediği zaman ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bunların bir kısmı tüm YTO şekillerinde görülebilirken, bir kısmı da belirli bir tekniğe özgü komplikasyonlardır. En sık görülen komplikasyonlar düzeltme ile ilgilidir.

1.14.1 İstenen açısal değerin elde edilememesi

a) Yetersiz düzeltme ve zaman içinde nüks

Ameliyat öncesi planlama hataları ve cerrahi teknikteki yanlışlıklara bağlıdır. Genel görüş bir miktar fazla valgus düzeltmesi yapmak yönündedir. Bu nedenle 5°'den az valgus derecesi yetersiz düzeltme olarak kabul görmektedir. Literatürde en sık görülen komplikasyondur ve %9,2 ile %73 arası bildirilmektedir (99, 112,113).

Hernigou, 20 yıllık takibinde yetersiz düzeltmede deformite nüksünün sık olduğunu bildirmiştir (13).

YTO sonrası görülen başarısız sonuçların büyük bir kısmının nedeni yetersiz düzeltmedir. Bu da, genellikle KKO'de ameliyat esnasında fazla valgus verileceği düşünülerek çıkarılacak kamanın tabanının küçültülmesi ve fibulanın engelleyici etkisinin tam olarak ortadan kaldırılamamasından kaynaklanmaktadır (119).

b) Aşırı düzeltme

Aşırı düzeltmede 15°'nin üzerinde valgus dizilimi mevcuttur ve yükün daha çok lateral kompartmana kaymasına neden olur. Bunun sonucunda lateral kompartmanda dejenerasyon, patellafemoral sorunlar, yürümede dengesizlik ve kozmetik bozukluklar ortaya çıkar. Ayrıca, ekstansör mekanizmanın kısılması ileride diz protezine geçişte, patella baja oluşmasından ötürü, güçlük yaratır (99, 119).

c) Erken dönemde düzeltme kaybı

Ameliyat sonrası erken dönemde görülen düzeltme kayıplarının en önemli nedeni rijit olmayan iç veya dış tespit, implant kırılması ve erken yük verilmesidir (114).

1.14.2 Kaynama sorunları

KKO'da ve kubbe osteotomide temas yüzeylerinin spongioz kemik olması kaynama açısından avantajlıdır. Ancak, kesilerin düzgün ve birbirine uygun yapılmaması, medial korteksin veya MAKO'da lateral korteksin kesilmesi, fibuler osteotomi yapılması gereken olgularda tibio-fibuler ilişkinin devam etmesi ve rijit olmayan tespit kaynama gecikmesi ve kaynamama riskini artırmaktadır.

1.14.3 Nörovasküler sorunlar

YTO'da sinir lezyonları en sık fibulaya yapılan girişimler sonrası görülmektedir. Peroneal sinir ve dallarının fibula ile yakın komşuluk içinde olması, gerek kesiler ve gerekse ekartasyon veya hematoma basısı nedeniyle bu komplikasyonun oluşmasına neden olmaktadır.

Peroneal sinir sorunları sadece osteotomi kaynaklı değil, aynı zamanda ameliyat sonrası sıkı bandaj, alçı, geçici anterior kompartman sendromu sonucu da ortaya çıkabilmektedir (99, 115, 116)

Düzeltilme ile ilgili komplikasyonlardan sonra en sık görülen komplikasyon olup, %2-13,8 oranında bildirilmiştir (119).

Peroneal sinir lezyonlarının haricinde, osteotomi esnasında posterior tibial sinir, popliteal arter ve ven, anterior tibial arter yaralanması ve turnike basıncına bağlı komplikasyonlar da görülebilmektedir. Osteotomi esnasında diz 90° fleksiyona getirilerek damar ve sinirlerin kemikten uzaklaşması sağlanabilir (119).

YTO sonrası görülebilen anterior kompartman sendromu ve derin ven trombozları da nörovasküler komplikasyonlar arasında sayılmaktadır. MAKO'da kompartman açılmadığı için kompartman sendromu açısından daha güvenlidir (119).

1.14.4 Patellofemoral eklem sorunları

KKO'da tuberositas tibianın laterale yer değiştirmesi ile patellanın troklear oluk içinde laterale kayması, patellafemoral yakınmalara neden olabilmekte ancak bunların pek çoğu rehabilitasyon ile kaybolmaktadır (119).

Bir diğer sorun ise, osteotomi sonrası görülen yapışıklıklar sonucu patellar tendonda kısılma ve özellikle KKO'da lateral yapıların sertleşmesine bağlı patellanın eversiyonudur (117, 118).

KKO sonrasında patella bakanın görülme sıklığı diğer osteotomilere göre fazladır. Ancak

bu durumun gelecekte yapılacak total diz artroplastisinin sonuçları üzerine etkisi tartışmalıdır (117, 118).

1.14.5 Eklem içi kırıklar

Eklem içi kırıkların en önemli sebebi, cerrahi uygulamadaki teknik hatalardır. Literatürde %2-15 arası değişen oranlarda bildirilmektedir (119).

Bu komplikasyon KKO'da genellikle kamanın kapatılması esnasında görülürken, MAKO'da osteotomi hattı distrakte edilirken ortaya çıkmaktadır. Ameliyat tekniğine tam olarak uyulması bu tip komplikasyonların görülme sıklığını belirgin derecede azaltmaktadır.

Eklem içi kırık oluşması durumunda aynı seansta tedavi edilmelidir (119).

1.14.6 Diğer komplikasyonlar

- Proksimal parçada avasküler nekroz
- Dizde sertlik
- Bacak uzunluk eşitsizliği
- Medial / lateral korteks kırılması
- Yara yeri sorunları (enfeksiyon, cilt nekrozu, his kusuru)
- Çivi yolu enfeksiyonu (eksternal fiksatorle tespit)
- Hematom

2. MATERYAL VE METOD

2.1 HASTA DEMOGRAFİSİ

M.S. Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde, Ocak 2000 – Ağustos 2009 yılları arasında, medial gonartroz tanısıyla; medial açık kama tekniğiyle Puddu plak, rekonstrüksiyon plağı, L tipi plak ve kilitli kayar plak kullanarak yüksek tibial osteotomi yapılan 306 hastanın 364 dizi değerlendirmeye alındı. 58 hasta her iki tarafından ameliyat edilmişti. Aynı seansta bilateral YTO yapılan hasta yoktu. Bilateral ameliyat edilen hastalar diğer dizi en erken 13 ay sonra opere edilmişti.

Hastaların 35'i erkek(11.5%), 271'i kadındı (88.5%).

Yaş ortalaması, ameliyat oldukları tarihte 51,46 (30-62 yaş) idi.

Takip süresi ortalama 139.22 ay (std:35.02, dağılım 36-189) olarak gerçekleşti.

306 hastanın 123'ü (40.1%) ameliyat olduğu tarihte 55 yaş üzerindeydi.

306 hastanın 22'si (7.1%) ameliyat olduğu tarihte 60 yaş üzerindeydi.

180 sağ diz (49.6%), 184 sol diz (50.4) opere edilmişti.

306 hastanın,

73'ü (23.8%) normal kilolu ($VKİ < 25$);

159'u (51.9%) fazla kilolu ($25 < VKİ < 30$);

74'ü (24,1%) obezdi ($VKİ > 30$).

2.2 HASTA SEÇİMİ

1) İzole medial tek kompartman osteoartriti nedeniyle medial açık kama YTO yapılan hastalar çalışmaya dahil edildi.

2) Literatürde bazı yazarlarca relatif kontrendikasyon olarak kabul edilen 60 yaş üstü hastalar da çalışmaya dahil edildi. 306 hastanın 22'si (7.1%) ameliyat olduğu tarihte 60 yaş üzerindeydi.

3) Obezite kontrendikasyon olarak kabul edilmedi ve vücut kitle indeksi 30 üzerinde olan 74 hasta (24,1%) çalışmaya alındı.

Dünya Sağlık Örgütü VKİ tanımlamasına göre;

< 25: Normal

>25 - <30: Kilolu

>30 - <40: Obez

<40: Morbid obez olarak değerlendirilir (121, 122).

Vücut ağırlığı / Boy = kg / m² olarak hesaplanır.

Ameliyat öncesi Vücut Kitle İndeksi (VKİ), ortalama 27.33 puan (SD ± 3,06, dağılımı 16 - 38) olarak bulundu.

306 hastanın 73'ü (23.8%) normal kilolu (VKİ<25);

159'u (51.9%) fazla kilolu (25<VKİ<30);

74'ü (24,1%) obezdi (VKİ>30).

Son kontrolde Vücut Kitle İndeksi (VKİ), ortalama 28.55 puan (SD ± 3.97, dağılımı 21- 42) olarak bulundu.

306 hastanın 51'ü (16.6%) normal kilolu (VKİ<25);

151'u (49.3%) fazla kilolu (25<VKİ<30);

104'ü (33.9%) obezdi (VKİ>30).

4)Preoperatif ciddi patellofemoral osteoartriti veya ağrısı olan hastalar;

5)Travma veya geçirilmiş ameliyata bağlı medial-lateral bağ instabilitesi olan hastalar;

6)Yaygın spesifik olmayan diz ağrısı olan hastalar;

7)Lateral menisektomiye bağlı osteoartriti olan hastalar;

9) 90° altında diz fleksiyonu olan hastalar;

10) Yaygın osteoartriti olan hastalar;

- 11) RA gibi inflamatuvar artrit ikincil osteoartrit olan hastalar;
- 12) Vasküler ve nörolojik hastalıkları olan hastalar,
- 13) Travma veya geçirilmiş ameliyata bağlı alt ekstremitte deformitesi olanlar,
- 14) Grafleri açı ölçümü için yetersiz hastalar,
- 15) Düzenli takibi olmayan hastalar,
- 16) Son kontrollerinde çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

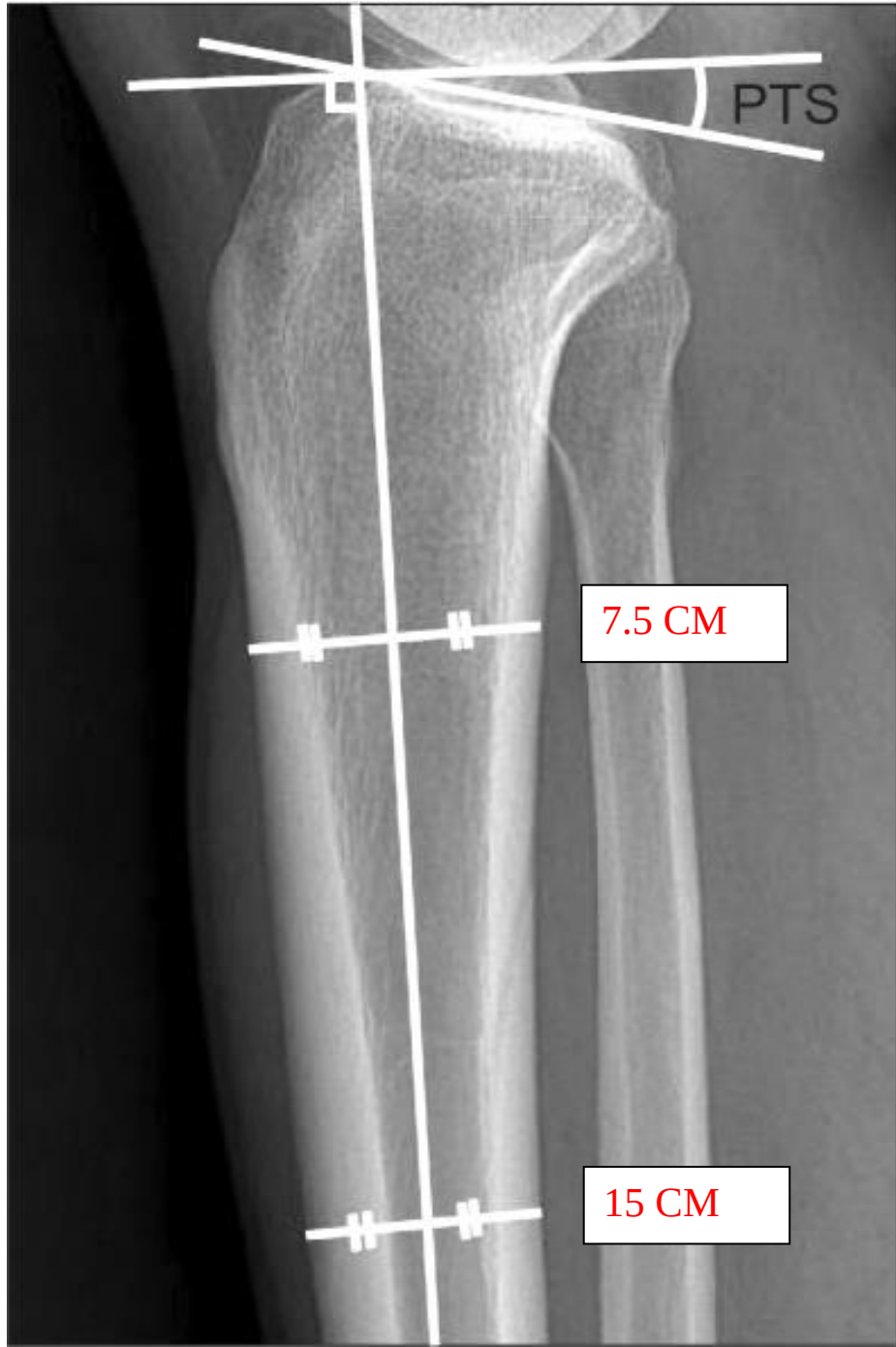
2.3 AMELİYAT ÖNCESİ-SONRASI VE SON KONTROL DEĞERLENDİRME

Tüm hastalardan ayrıntılı hikaye, özgeçmiş ve soygeçmiş bilgileri, eklem hareket açıklıkları, VKİ'leri, nörovasküler durumları, eklem hareket açıklıkları, patellofemoral ağrı ve stabilite, varus-valgus stabilitesi ve ön-arka planda stabilite muayeneleri, ek hastalıkları, geçirilmiş travma kırık öyküleri, ameliyat öncesi skorları arşivden alınarak değerlendirildi. Bu parametreler aynı şekilde hastanın son kontrolünde tekrar bakılarak not edildi.

Hastaların ayakta her iki alt ekstremitte orteoröntgenografileri ile preoperatif ve erken postoperatif ve son diz AP-Lateral grafileri arşivden alındı.

Ayakta çekilen preop, erken postop ve son kontrol diz AP ve lateral grafilerinde;

1. Tibial posterior slop açısı (şekil 2.3.1)
2. Lateral korteks kırığı
3. Plato kırığı
4. Eklem içi vida varlığı
5. Kaynama durumu değerlendirildi.
6. Artroz ve eklem aralığındaki daralma miktarı Kellgren Lawrence sınıflamasına göre evrelendirildi. (şekil 2.3.2)



ŞEKİL 2.3.1. POSTERİÖR TİBİAL SLOP ÖLÇÜMÜ



şekil 2.3.2.KELLGREN LAWRENCE GONARTROZ EVRELEMESİ

Kellgren - Lawrence Sınıflaması

Diz osteoartritinin evrelendirilmesinde kullanılan bir sınıflama yöntemidir. Dizin basarak ön-arka direkt grafisine beş evre tanımlanmıştır.

Evre 0: Osteoartrite ait herhangi bir bulgu yok.

Evre 1: Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit formasyonu.

Evre 2: Kesin osteofit ve olası eklem aralığı daralması.

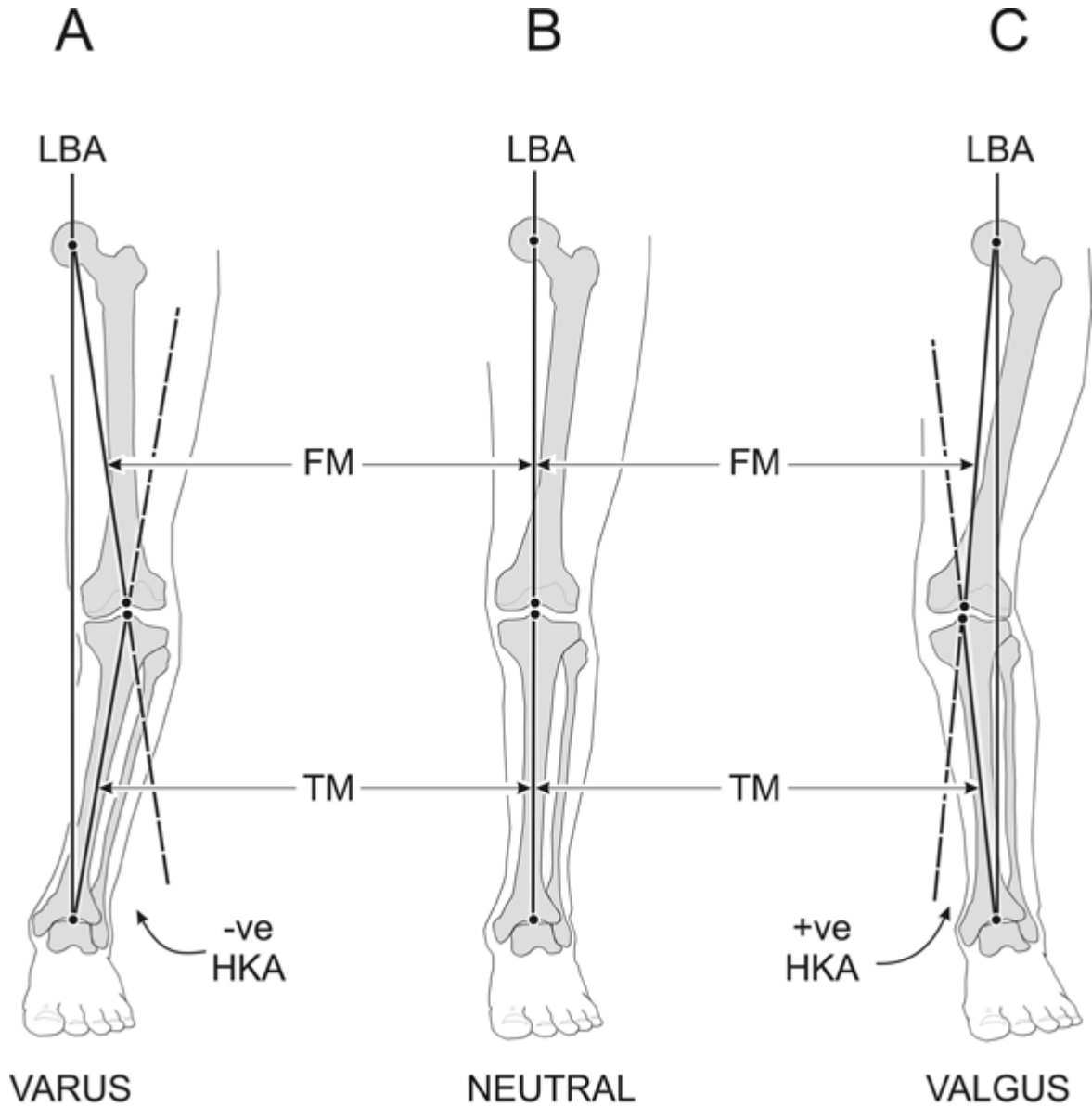
Evre 3: Çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, skleroz ve kemik sınırlarında deformite olabilir.

Evre 4: Büyük osteofitler, eklem aralığında ciddi daralma, ciddi skleroz ve kemik sınırlarında aşikar deformiteler (66)

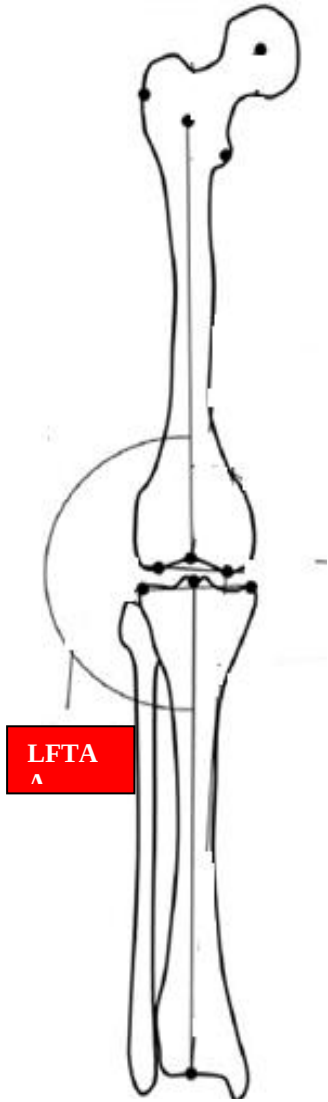
Ayakta çekilen patella santralize ameliyat öncesi ve son kontrol ortoröntgenografilerde;

- 1) Kalça-diz-ayak bileği açısı (HKAA), (şekil 2.3.3)
- 2) Lateral femorotibial açı (LFTA),
- 3) Mekanik aks deviasyonu (MAD) mm değerlendirildi. (şekil 2.3.4)

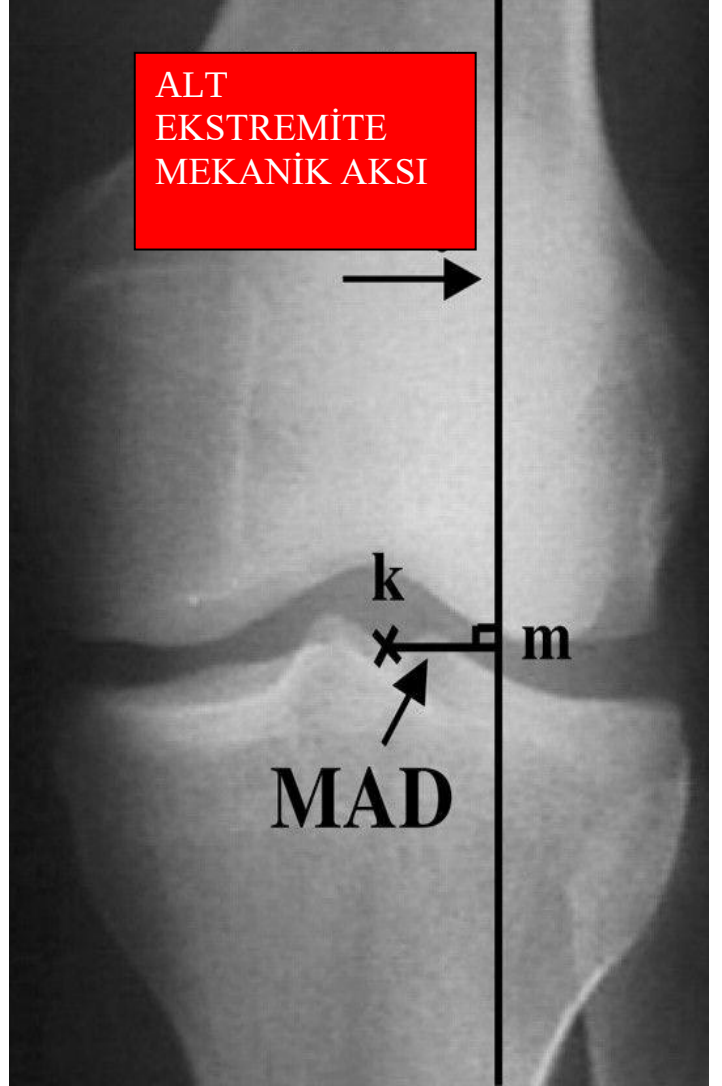
Ameliyat öncesi ve son klinik değerlendirme KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome) skoruna göre yapıldı (şekil 2.3.5), (120).



ŞEKİL 2.3.3 HKA AÇISI (hip knee ankle angle)



LFTA (Lateral femorotibial açt)



MAD mm (mekanik aks deviasyonu)

ŞEKİL 2.3.4. LFTA ve MAD

ŞEKİL 2.3.5 KOOS SKORU

KOOS DİZ SORGULAMASI

TARİH: ____/____/____ DOĞUM TARİHİ: ____/____/____

İSİM: _____

TALİMAT: Bu sorgulama diziniz hakkında kendi görüşünüzü sormaktadır. Bu bilgi, diziniz ile ilgili hissettiklerinizi ve olağan aktivitelerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi anlamamızda bize yardımcı olacak.

Her soruyu uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız, her soru için sadece bir kutucuk işaretleyiniz. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en uygun cevabı veriniz.

Belirtiler

Bu sorular **geçen hafta** dizinizdeki belirtiler düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

S1. Dizinizde şişlik var mı?

Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Her zaman ☐

S2. Dizinizi hareket ettirirken gıcırdama hisseder misiniz, çıtırdama veya başka tipte sesler duyar mısınız?

Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Her zaman ☐

S3. Hareket ederken diziniz takılır veya kiletlenir mi?

Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Her zaman ☐

S4. Dizinizi tam olarak uzatabiliyor musunuz?

Her zaman ☐ Sık sık ☐ Bazen ☐ Nadiren ☐ Hiç ☐

S5. Dizinizi tam olarak bükabiliyor musunuz?

Her zaman ☐ Sık sık ☐ Bazen ☐ Nadiren ☐ Hiç ☐

Sertlik

Aşağıdaki sorular **geçen hafta** boyunca dizinizde yaşadığınız eklem sertliğinin miktar ile ilişkilidir. Sertlik, diz eklemimizin hareketindeki kolaylığın kısıtlanması veya yavaşlığı şeklinde bir duyudur.

S6. Sabah ilk uyandığınızda diz eklemimizdeki sertlik ne kadar şiddetli olur?

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

S7. **Günün ilerleyen saatlerinde** oturduktan, uzandıktan, dinlendikten sonra diz sertliğiniz ne kadar şiddetli olur?

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Ağrı

P1. Dizinizde ne kadar sık ağrı olur?

Hiç ☐ Aylık ☐ Haftalık ☐ Günlük ☐ Her zaman ☐**Geçen hafta** boyunca aşağıdaki aktiviteler sırasında ne miktarda diz ağrısı yaşadınız?

P2. Dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P3. Dizi tam düzleştirmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P4. Dizi tam bükmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P5. Düz zeminde yürümek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P6. Merdiven inmek veya çıkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P7. Gece yataktayken

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P8. Oturmak veya yatmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P9. Ayakta dik durmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐**Fonksiyon, günlük yaşam**

Aşağıdaki sorular fiziksel fonksiyonunuz ile ilişkilidir. Bununla etrafta dolaşma ve kendine bakım yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini belirtin

A1. Merdiven inmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A2. Merdiven çıkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A3. Oturduğunuz yerden kalkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini işaretleyin

A4. Ayakta durmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A5. Yere eğilmek/ Bir nesne almak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A6. Düz zeminde yürümek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A7. Arabaya binmek/inmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A8. Alışverişe gitmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A9. Çorap/Külotlu çorap giymek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A10. Yataktan kalkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A11. Çorap/Külotlu çorap çıkarmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A12. Yatakta yatmak(dönmek , diz pozisyonunu devam ettirmek)

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A13. Banyoya girmek/çıkarmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A14. Oturmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A15. Tuvalete girmek/çıkarmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A16. Ağır ev işleri (ağır kutular taşımak, yerleri ovalamak, vb.)

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A17. Hafif ev işleri (yemek pişirmek, toz almak vb.)

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri

Aşağıdaki sorular daha yüksek düzeyde aktif olduğunuz zamanki fiziksel fonksiyonunuzla ilişkilidir. Sorular **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluğun ne derecede olduğu düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

SP1. Çömelmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP2. Koşmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP3. Zıplamak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP4. İncinen dizinizi kıvrımak/kendi ekseninde döndürmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP5. Diz üstü oturmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐**Yaşam kalitesi**

Q1. Ne kadar sık diz probleminizin farkındasınız?

Hiç ☐ Aylık ☐ Haftalık ☐ Günlük ☐ Sürekli ☐

Q2. Dizinize zarar verme potansiyeli olan aktivitelerden kaçınmak için yaşam şeklinizi değiştirdiniz mi?

Hiç ☐ Hafif derecede ☐ Orta derecede ☐ Ciddi derecede ☐ Tamamen ☐

Q3. Dizinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar sıkıntılısınız?

Hiç ☐ Hafif derecede ☐ Orta derecede ☐ Ciddi derecede ☐ Aşırı derecede ☐

Q4. Genelde dizinizle ilgili ne kadar zorluğunuz var?

Hiç ☐ Hafif derecede ☐ Orta derecede ☐ Ciddi derecede ☐ Aşırı derecede ☐

Bu sorgulamadaki bütün soruları tamamladığınız için çok teşekkür ederiz.

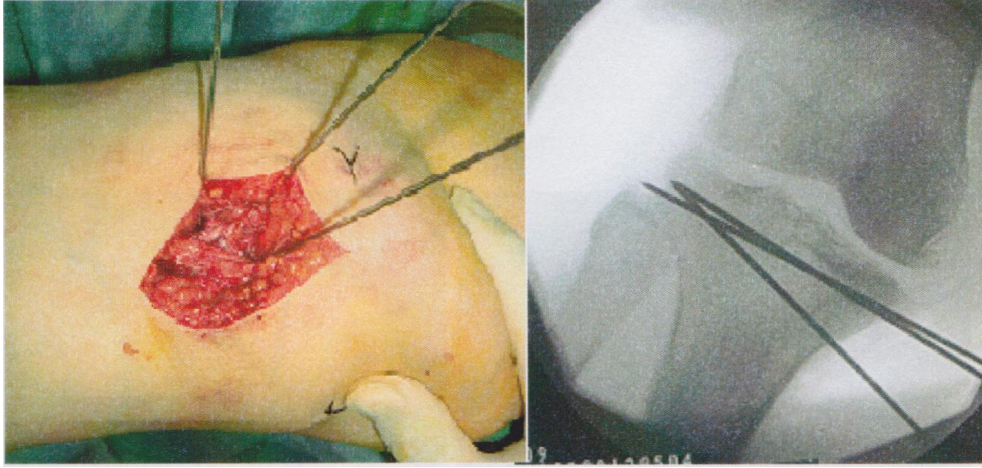
Diz yaralanma ve osteoartrit sonuç skoru (KOOS), diz yaralanmaları ve diz osteoartritine bağlı semptomları ve fonksiyonel durumu değerlendirmeye yarayan bir ölçektir. Ağrı, günlük yaşam aktiviteleri (GYA), spor ve bos zaman değerlendirme aktivitelerinde fonksiyonel durum ve dize bağlı yaşam kalitesi olmak üzere 5 alt grubu vardır.

Güvenilirlik için KOOS alt gruplarının sınıf içi korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Güvenilirlik katsayıları 0.85-0.89 arasındadır. İçsel tutarlılık değerlendirilmesi için hesaplanan Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Turkish version LK.1.0 için Cronbach alfa değerleri 0.66-0.95 arasında bulunmuştur. Yapısal geçerlilik çalışmasında KOOS alt grupları ile SF-36 fiziksel sağlık alanı arasında anlamlı pozitif ilişki saptanmıştır ($p < 0.05$). Sonuç olarak KOOS'un Türkçe sürümünün diz osteoartritinde fonksiyonel durumu değerlendirmede güvenilirlik ve geçerliliği gösterilmiştir (146).

2.4 MEDIAL AÇIK KAMA YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİĞİMİZ

Hastanemizde gerekli ön hazırlıkları tamamlanan hastalarımıza, radyolüsen masada ameliyat uygulanmış olup tüm hastalarda pnömatik turnike kullanılmıştır.

Ekstremité steril olarak hazırlandıktan sonra, tibia proksimalinden anteromedial longitudinal insizyon uygulanır. İnsizyon eklem çizgisinin yaklaşık 1cm altından başlayıp, yaklaşık 8 cm kadar distalde sonlanacak ve ileride yapılması muhtemel diz protezi insizyonu ile çakışmayacak şekilde planlanır. Yüzeysel iç yan bağa kadar keskin disseksiyonla ilerlenir. Tibia platosunun yaklaşık 1,5 cm distalinden ekleme paralel olacak şekilde, skopi kontrolünde 1,5 cm arayla 2 adet K-teli gönderilir. Daha sonra eklemin yaklaşık 3,5 cm kadar distalinde medialden laterale, fibula başına doğru skopi kontrolünde 1 K-teli daha gönderilir. Bu gönderilen telin, tibial tüberkülün proksimalinden geçmesine dikkat edilir (Şekil 2.4.1).



Şekil 2.4.1. Lateral plato kırığını önlemek için ekleme paralel 2 adet K-teli yollanması

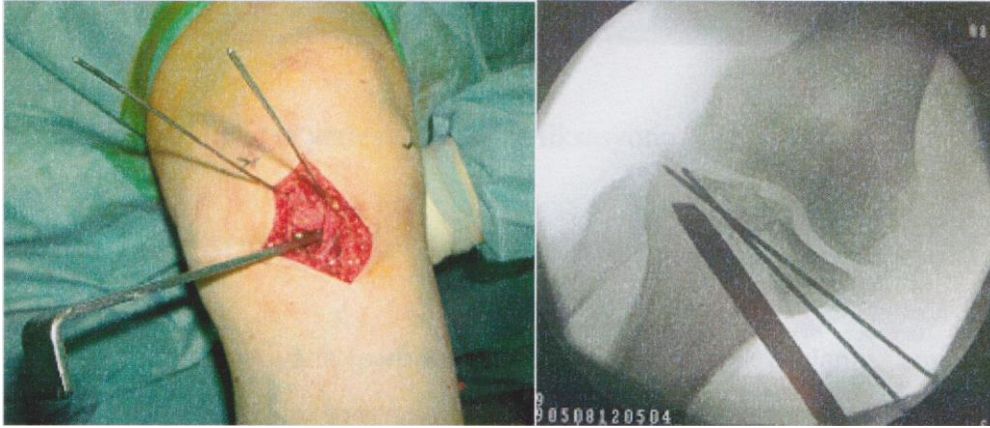
Yine skopi kontrolünde, oblik K-teline paralel olarak anterior, medial ve posterior korteks drillenerek zayıflatılır. Osteotom kullanarak, lateral korteks sağlam kalacak şekilde osteotomi tamamlanır (Şekil 2.4.2).

Daha sonra distraktör kullanarak, osteotomi hattı istenen miktarda distrakte edilir ve açı ayarlı kamalar yerleştirilerek distraksiyon yapılan alan açık tutulurken, uygun genişlikte dişi olan Puddu plak yerleştirilerek proksimal ve distal vidalarla fiksasyon sağlanır (Şekil 2.4.3). (Şekil 2.4.4).

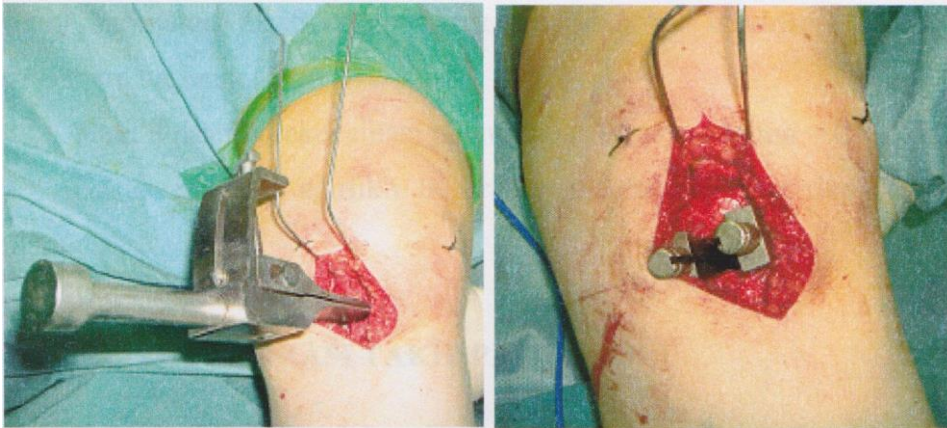
Fiksasyonun rijit olmasına özen gösterilir. Ekleme paralel olan K-telleri distraksiyon

tamamlanana kadar çıkarılmaz. Böylece, yetersiz osteotomi veya uygunsuz distraksiyon sonucu oluşabilecek bir kırığın lateral platoya ulaşması engellenmiş veya kırık platoya ulaşsa dahi deplase olması engellenmiş olur.

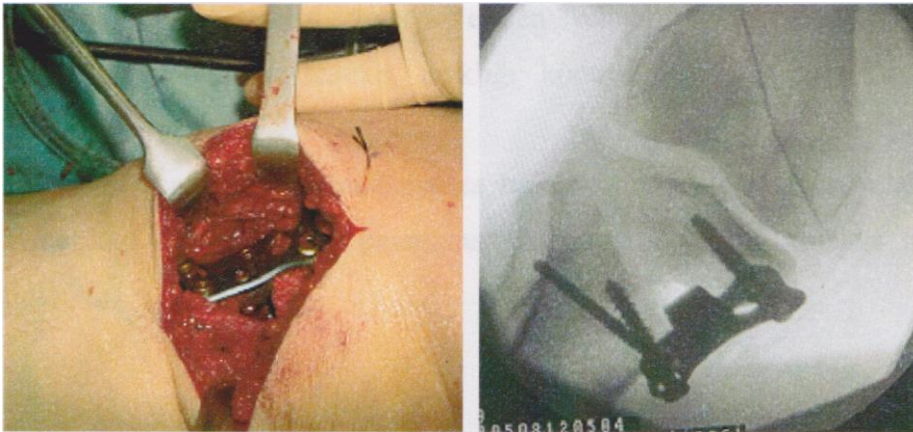
Osteotomi ve fiksasyonun tamamlanmasını takiben, emici dren bırakılarak insizyon kapatılır.



Şekil 2.4.2. Osteotominin yapılması



Şekil 2.4.3. Distraksiyonun yapılması, (ekleme paralel K-telleri halen yerinde)



Şekil 2.4.4. Puğu plağın yerleştirilmesi ve fiksasyonu

2.5 AMELİYAT SONRASI UYGULAMALAR

Hastalara, ameliyatta (peroperatif) tek doz 1 gr olarak başlanıp, ameliyat sonrası 24 saatlik 4 x 1 gr sefazolin sodyum profilaksisi uygulanmıştır.

Drenler 24 saat sonra çekilmiş ve hastalar ameliyatlı bacağın üzerine yük vermeyecek şekilde yürüteç yardımıyla mobilize edilmiştir. Aynı gün yatağın kenarından ayağını sarkıtarak aktif eklem hareket açıklığı ve kuadriseps kasını güçlendirici egzersizlere başlanmıştır.

Düşük molekül ağırlıklı heparinler sadece risk faktörleri taşıyan haftalarda kullanılmıştır.

2.6 AMELİYAT SONRASI TAKİP PROTOKOLU

Ameliyat sonrası 15. Günde hastaların sütürleri alınmıştır.1., 2., 3., 6. ayda kaynama açısından ve sonra yıllık düzeltme kaybı ve ağrı kontrolü amaçlı grafileri alınır ve genel kontrolleri yapılır. Kaynama görülene kadar ameliyatlı bacağa yük verilmez.

Tam kaynamaya, ön-arka ve lateral grafilerde kallus görülmesi ve ağrısız yük verebilme ile karar verilir. Kallus oluşumunun görülmesinden sonra parsiyel yük, kaynamaya karar verildikten sonra, tam yük vermeye izin verilir.

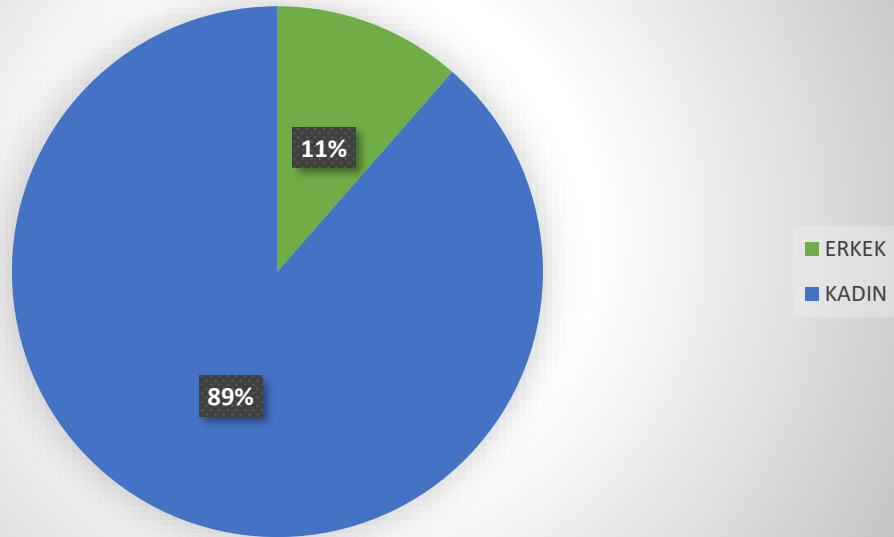
3. BULGULAR

3.1 SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

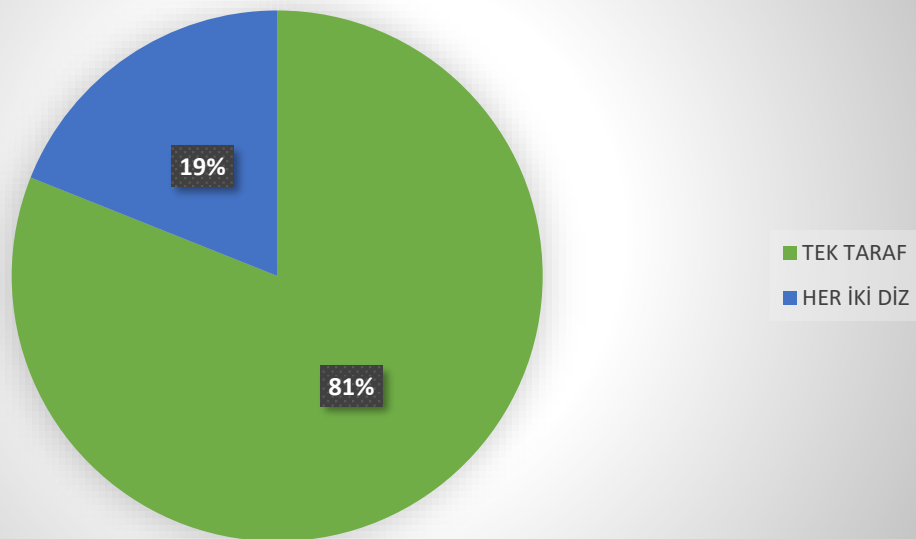
3.1.1 GENEL BULGULAR:

Çalışma boyunca, 35'i erkek (11.5%), 271'i kadın(88.5%) olmak üzere 306 hastanın 364 dizi değerlendirildi. Takip süresi ortalama 139.22 ay (std:35.02, dağılım 36-189) olarak gerçekleşti. 58 hasta bilateral ameliyat edilmişti. Aynı seansta bilateral YTO yapılan hasta yoktu. Bilateral ameliyat edilen hastaların diğer dizi en erken 13 ay sonra opere edilmişti.

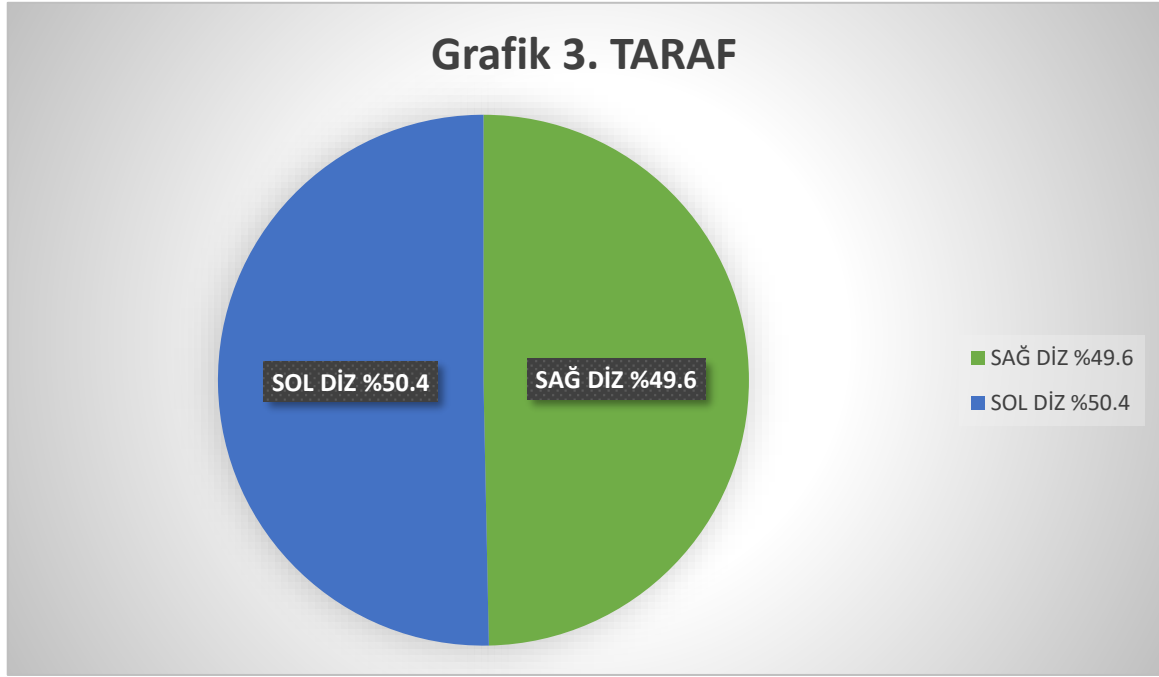
Grafik 1. CİNSİYET



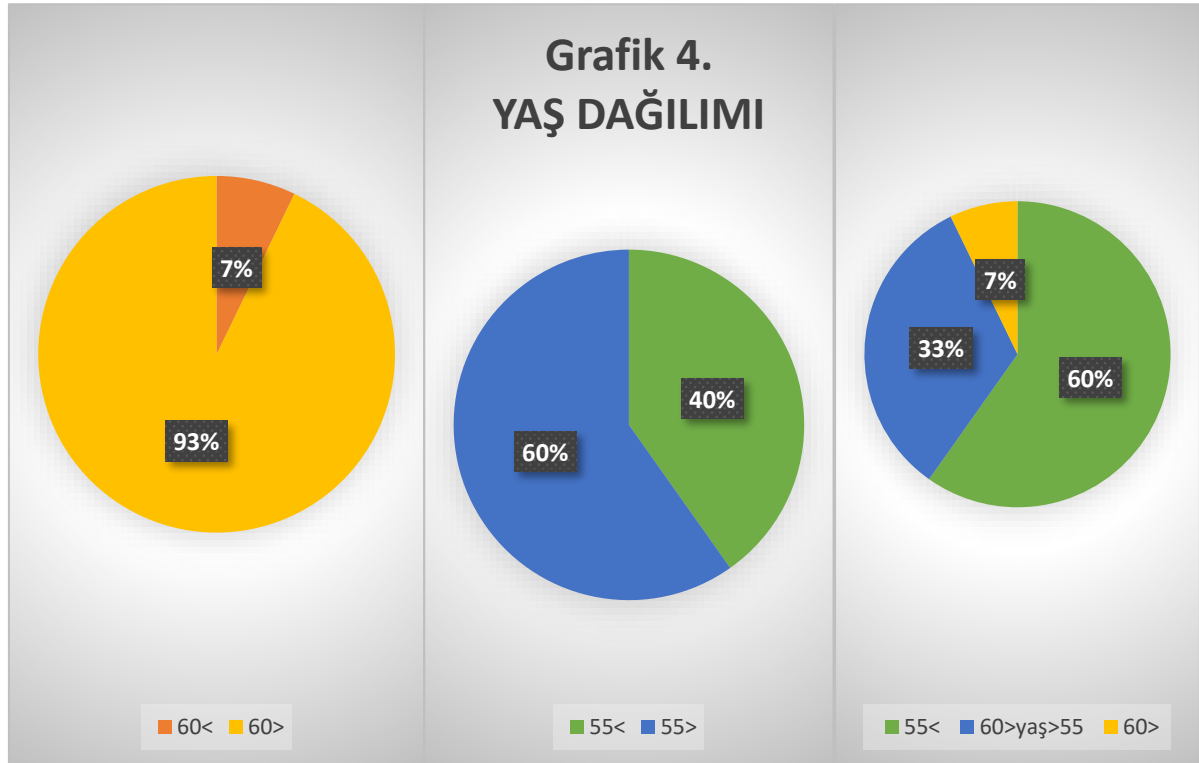
Grafik 2. BİLATERALİTE



180 sağ diz (49.6%), 184 sol diz (50.4) opere edilmişti.



Yaş ortalaması, ameliyat oldukları tarihte 51,46 (std:8.01, dağılım 30-62 yaş) idi. 306 hastanın 22'si (7.1%) ameliyat olduğu tarihte 60 yaş, 123'ü (40.1%) 55 yaş üzerindeydi.

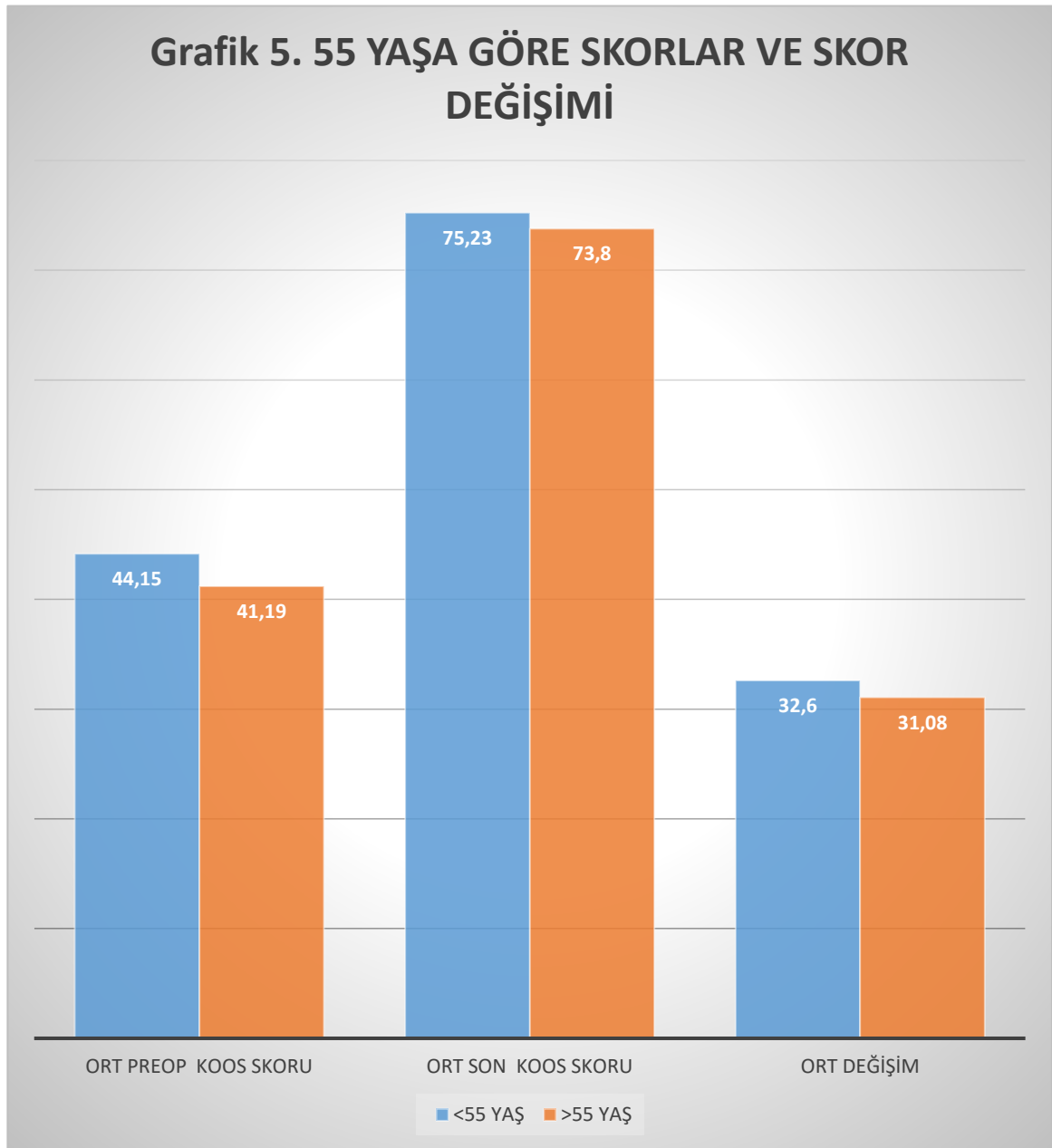


3.1.2 55 YAŞA GÖRE ORTALAMA SKORLAR VE SKOR DEĞİŞİMLERİ:

55 yaş üstü hastaların ameliyat öncesi ortalama skoru 41.19, 55 yaş altı hastaların ameliyat öncesi ortalama skoru 44.15 idi.

55 yaş üstü hastaların ameliyat sonrası ortalama skoru 73.80, 55 yaş altı hastaların ameliyat sonrası ortalama skoru 75.23 idi

55 yaş üstü hastaların ortalama skor değişimi 31.08, 55 yaş altı hastaların ortalama skor değişimi 32.60 idi.



3.1.3 VÜCUT KİTLE İNDEKSİ (VKİ) BULGULARI:

Ameliyat öncesi Vücut Kitle İndeksi (VKİ), ortalama 27.33 puan ($SD \pm 3,06$, dağılımı 16 - 38) olarak bulundu.

306 hastanın 73'ü (23.8%) normal kilolu ($VKİ < 25$);

159'u (51.9%) fazla kilolu ($25 < VKİ < 30$);

74'ü (24,1%) obezdi ($VKİ > 30$).

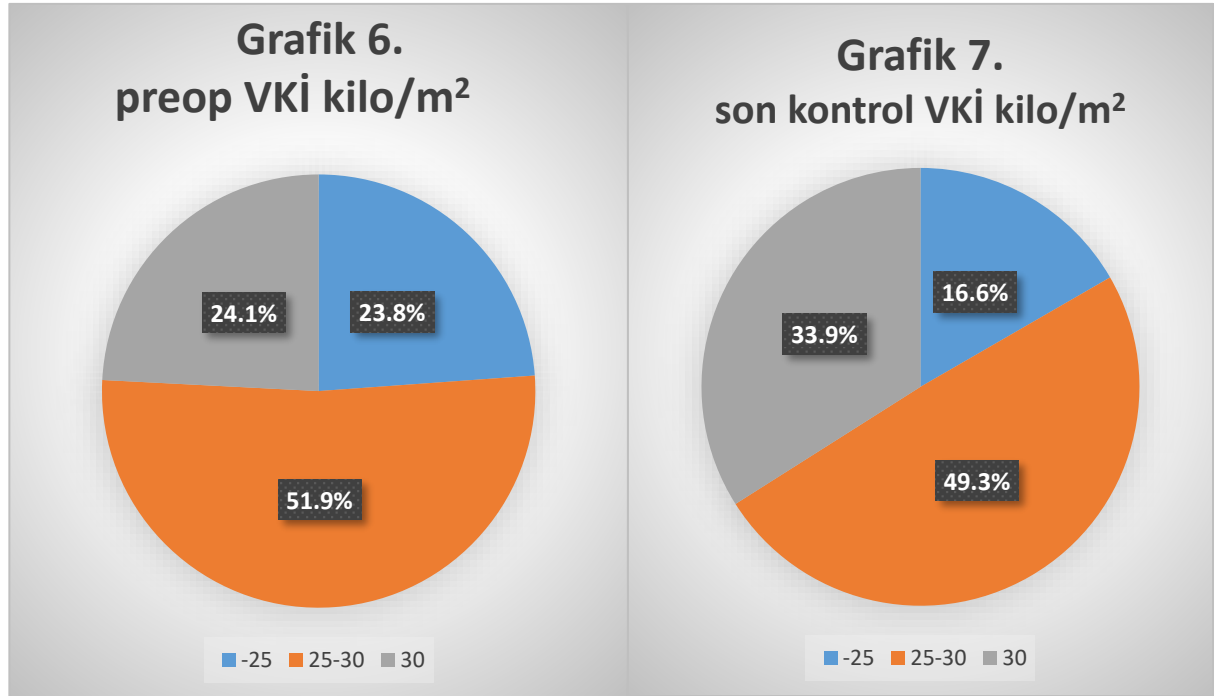
Son kontrol Vücut Kitle İndeksi (VKİ), ortalama 28.55 puan ($SD \pm 3.97$, dağılımı 21- 42) olarak bulundu.

306 hastanın 51'ü (16.6%) normal kilolu ($VKİ < 25$);

151'u (49.3%) fazla kilolu ($25 < VKİ < 30$);

104'ü (33.9%) obezdi ($VKİ > 30$).

Ameliyat öncesine göre son kontrolde hastaların 241'inin (78.7%) daha önce içinde olduğu VKİ grubu değişmedi. 65 hastanın (21.3%) hastanın ise 1 grup arttı.



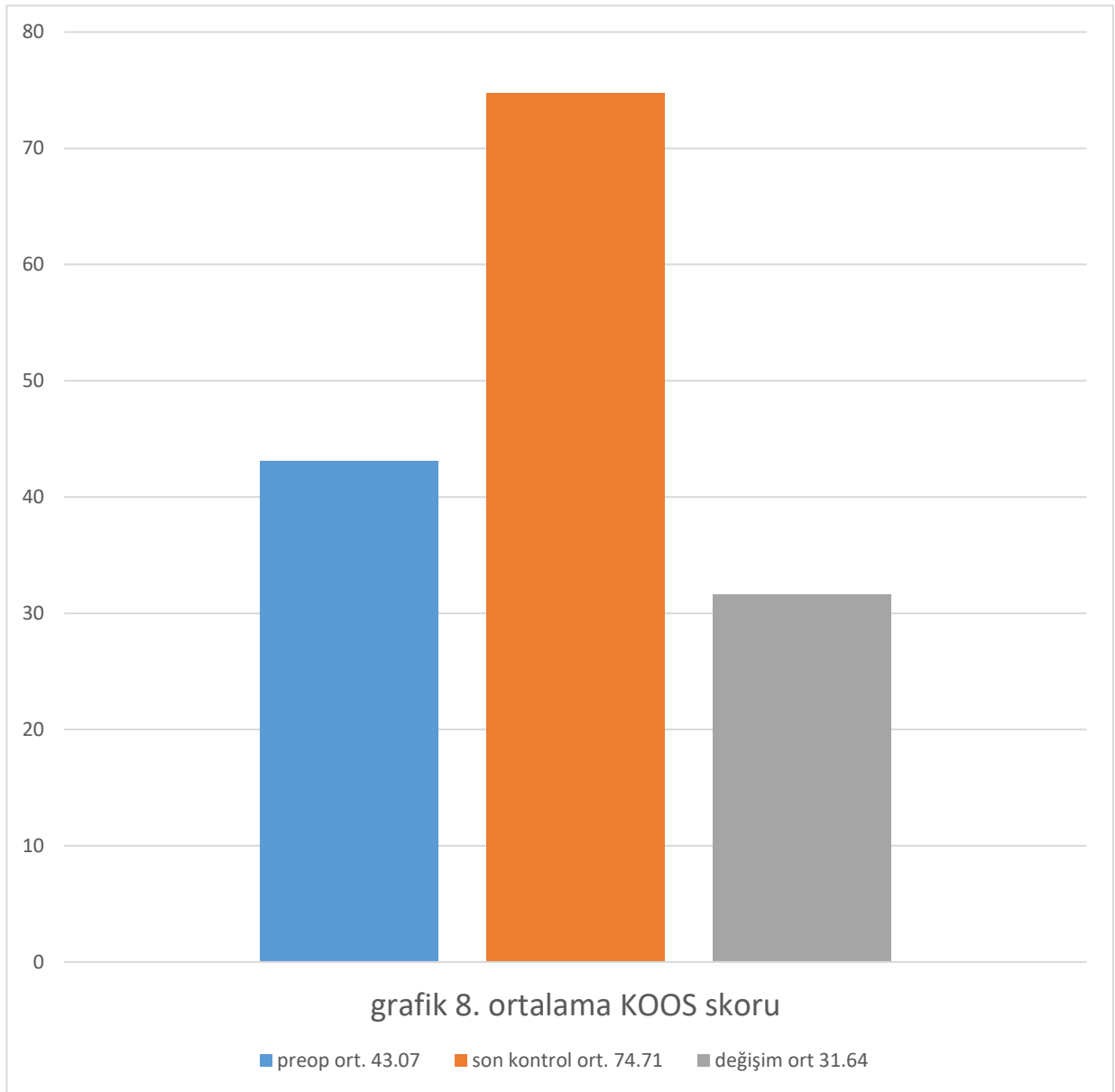
3.1.4 KOOS SKOR BULGULARI:

Preop KOOS skoru ortalama 43.07 (std:8.6, dağılım 20-64) idi.

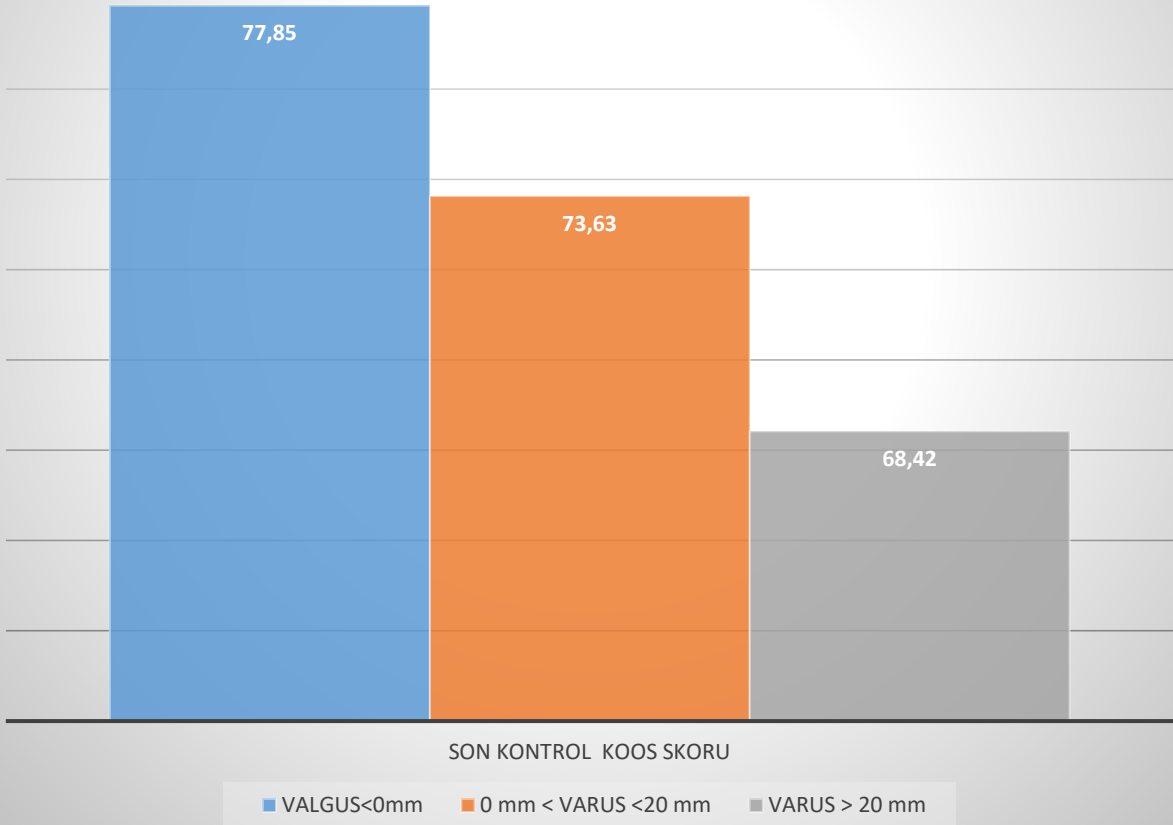
Son kontrol KOOS skoru ortalama 74.71 (std:16.2, dağılım 27-100) idi.

Son kontrol – preop KOOS skoru değişimi ortalama 31.64 (std:17.02, dağılım -23 - 65) idi.

Dağılımlar skewness ve kurtosis -2 ,+2 arasında olduğu için normaldi.



**Grafik 9. SON KONTROLDEKİ MEKANİK AKS
DEVİASYONUNA GÖRE SON KONTROL SKOR
KARŞILAŞTIRMASI**

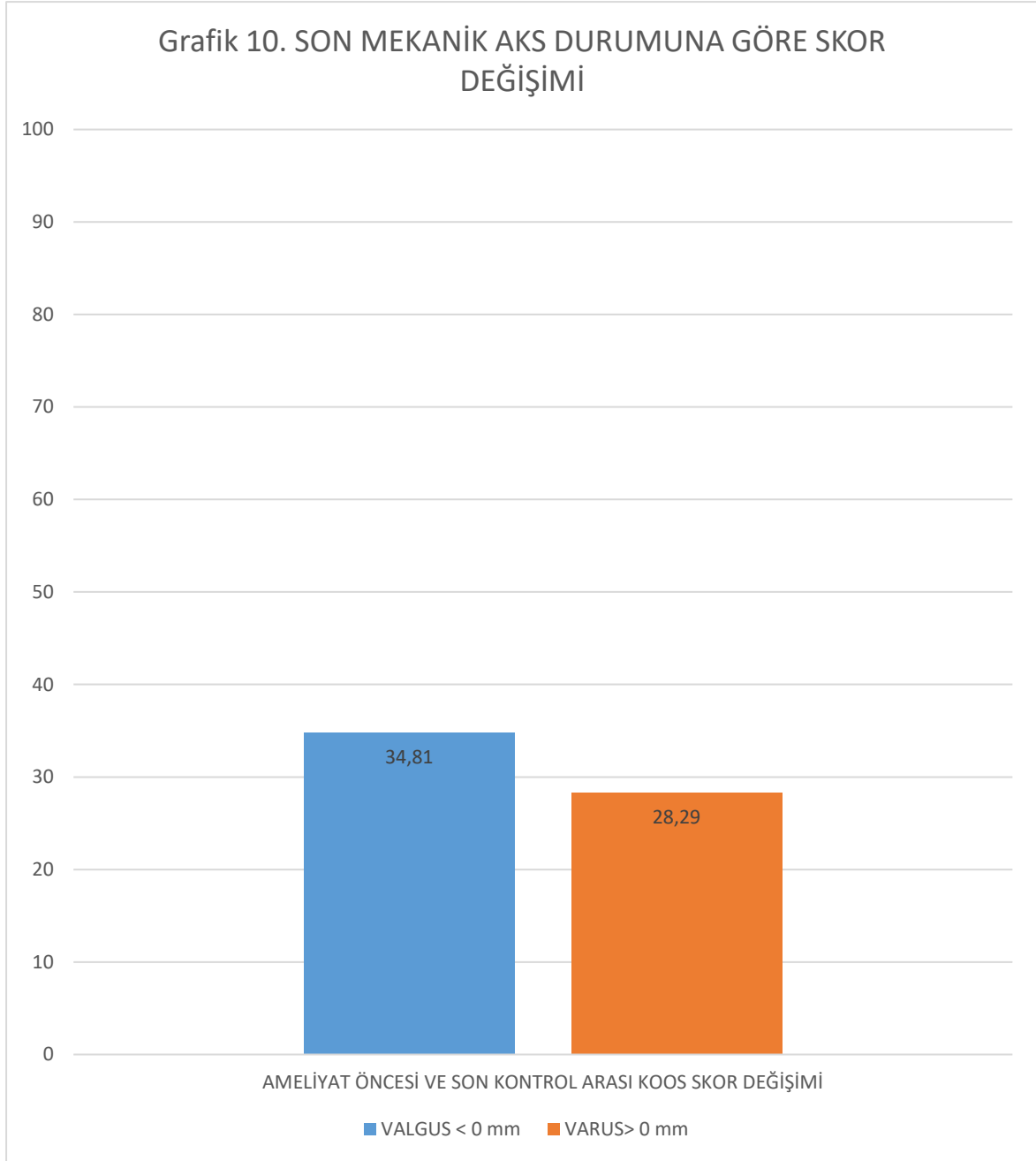


Son mekanik aks durumuna göre son kontrol skor karşılaştırıldığında;

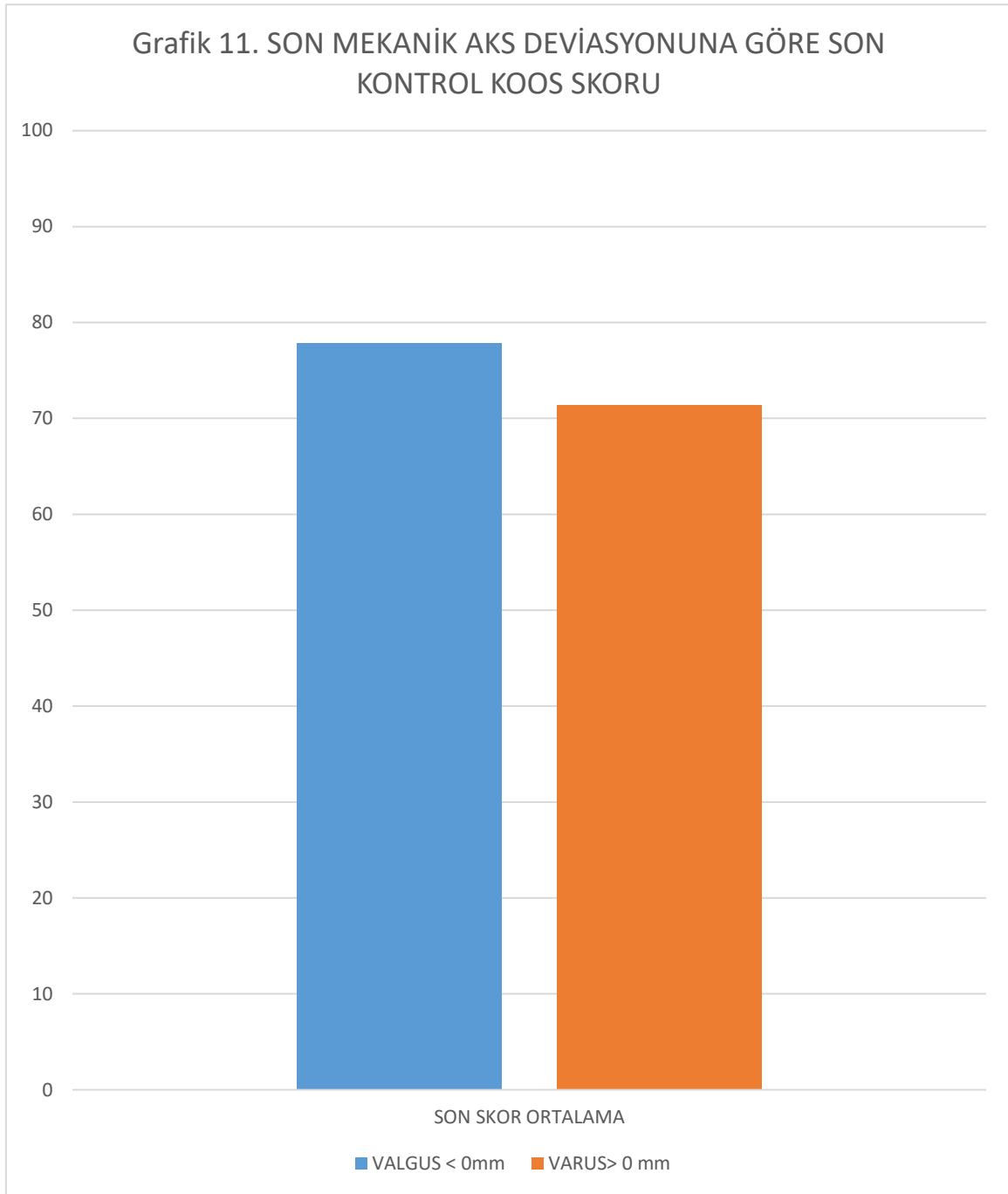
Valgusta olanların ortalama son kontrol skoru 77.85,

0-20 mm varusta olanların ortalama son kontrol skoru 73.63,

20 mm den fazla varusta olanların ortalama son kontrol skoru 68.42 olarak bulundu.



Son mekanik aksın varus ve valgusta oluşuna göre skor değişimine bakıldığında, valgusta olanların ortalama skor değişimi 34.81, varusta olanların 28.29 olduğu bulundu.



Valgusta olanların ortalama son control skoru 77.85, varusta olanların 71.39 idi.

3.1.5 KELLGREN LAWRENCE OSTEOARTROZ EVRELEMESİ BULGULARI:

Değerlendirilen dizlerin Kellgren Lawrence evreleri preoperatif :

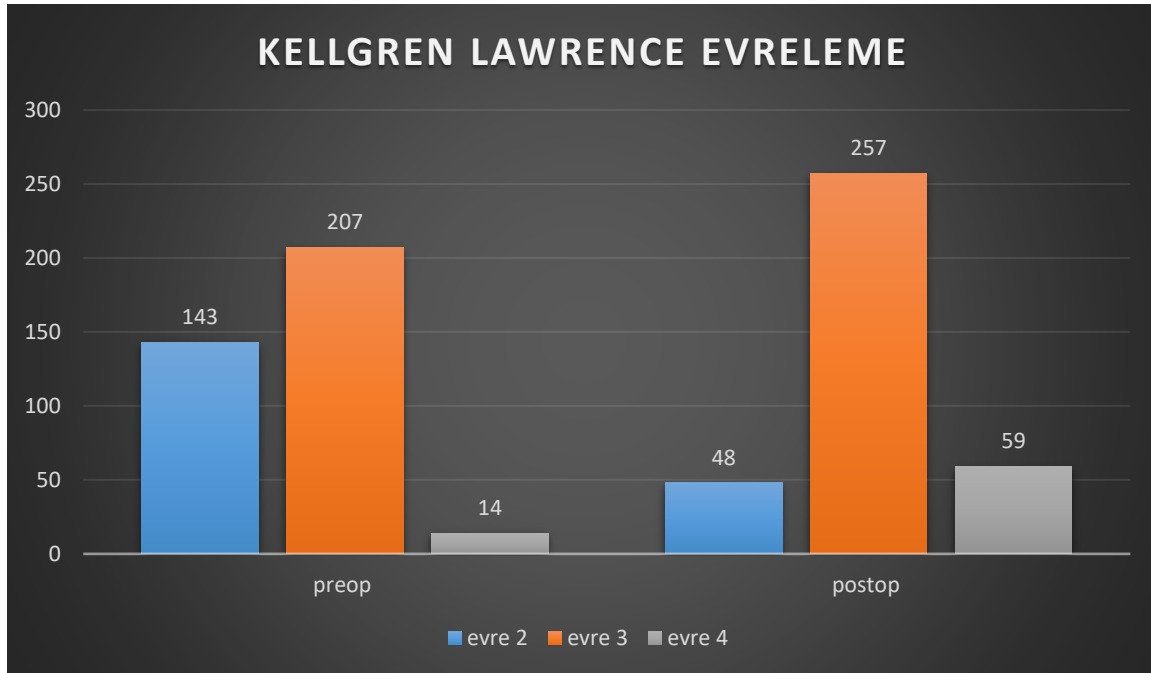
143 dizde (39.28%) evre 2,
207 dizde (56.86%) evre 3,
14 dizde (3.64%) evre 4 idi.

Değerlendirilen dizlerin Kellgren Lawrence evreleri son kontrolde :

48 dizde (13.18%) evre 2,
257 dizde (70.60%) evre 3,
59 dizde (16.20%) evre 4 idi.

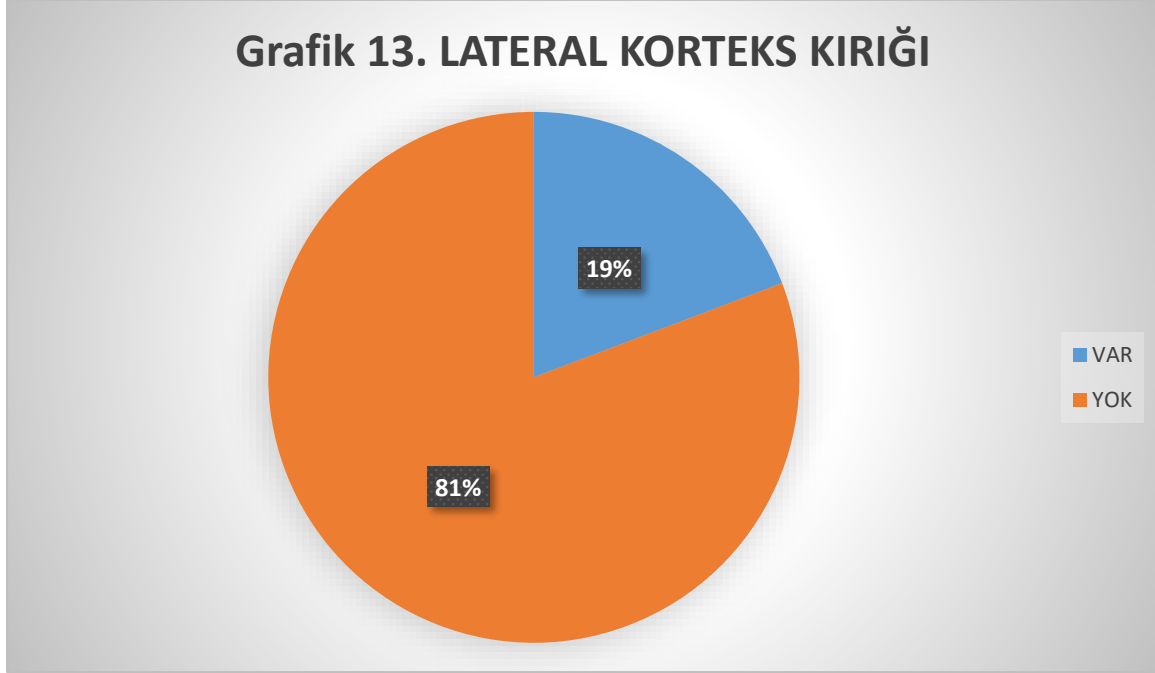
95 dizin takip süresince evre 2' den evre 3' e ilerlediği, 45 dizin evre 3' ten evre 4' e ilerlediği görüldü. Son kontrolde ameliyat öncesine göre osteoartroz evresi gerileyen ya da 1' den fazla ilerleyen hasta yoktu.

Preoperatif ortalama 2.82 (minimum 2 – maksimum 4), son kontrolde ortalama 3.03 (minimum 2 – maksimum 4), preoperatif ve son hali arasındaki değişim ortalama 0.21 idi.



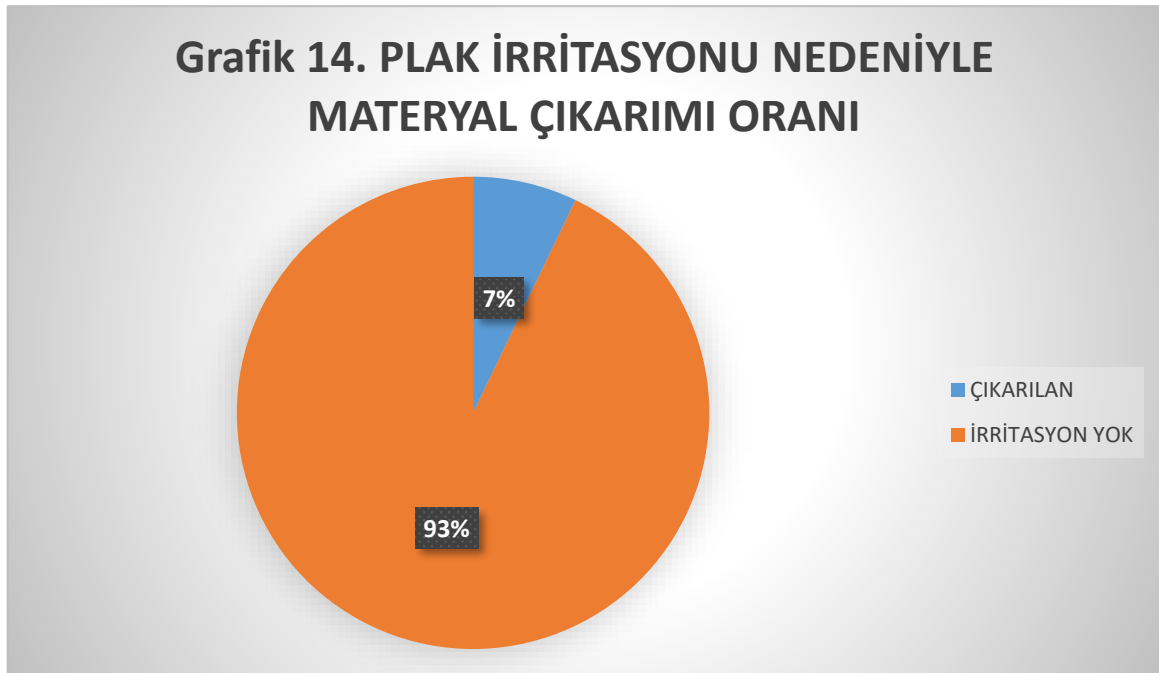
Grafik 12

3.1.6 LATERAL KORTEKS KIRIĞI VE MATERYAL ÇIKARIMI ORANLARI:



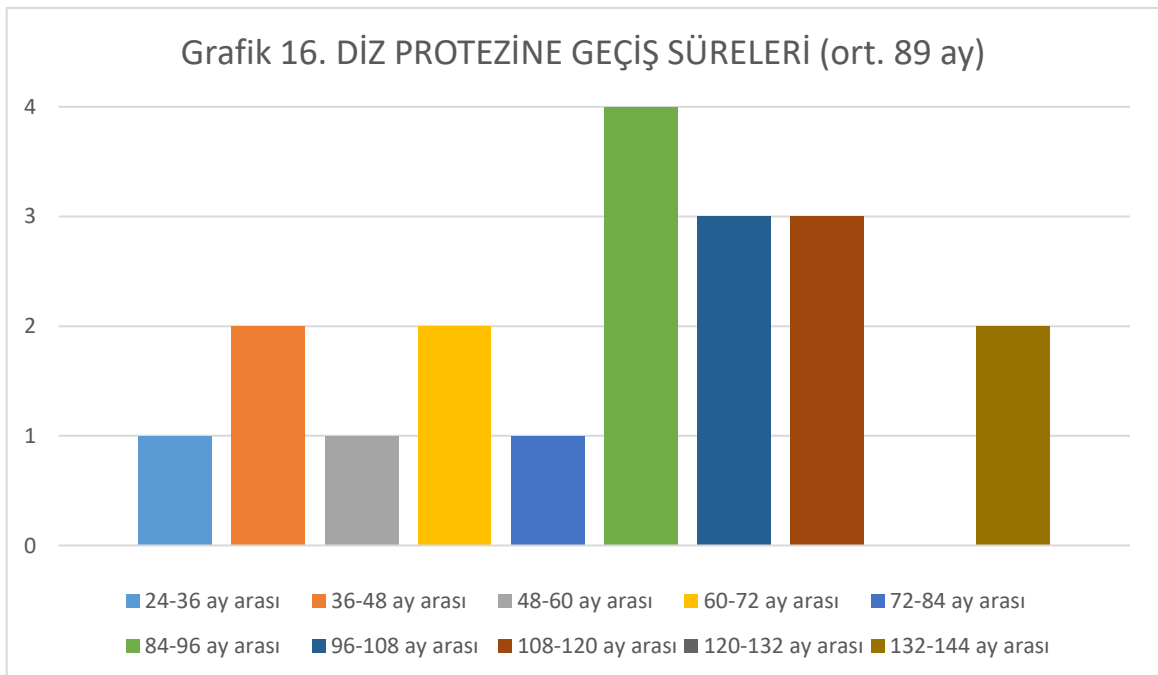
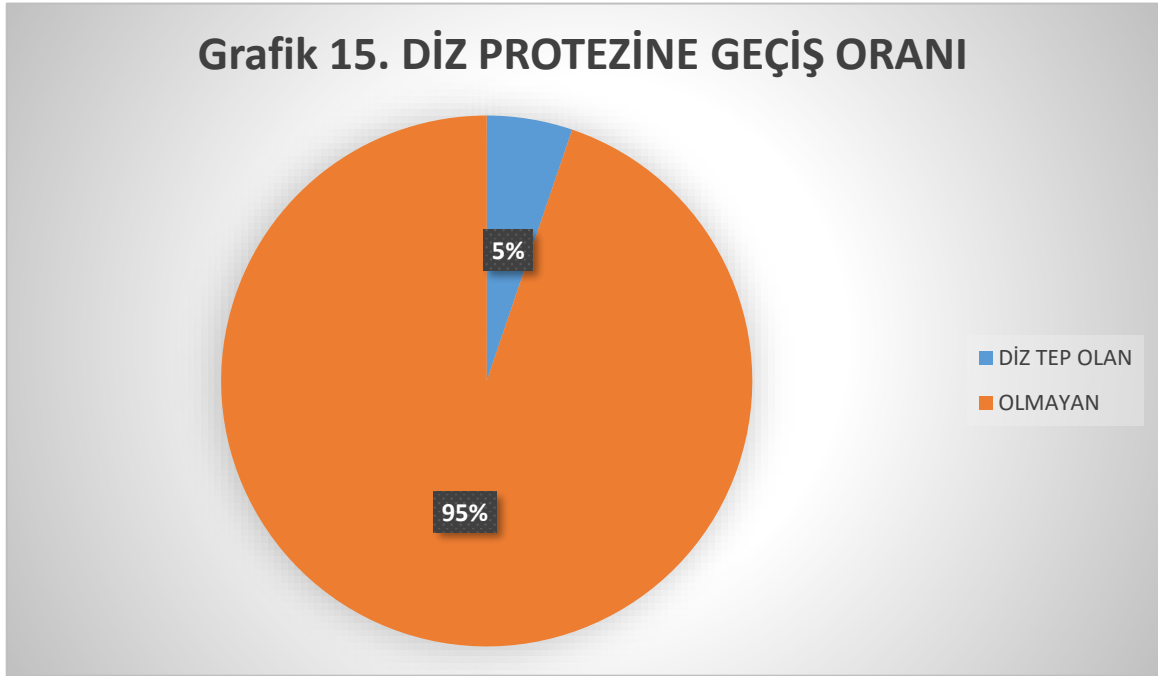
Erken postoperatif dönemde lateral korteks kırığı 70 (19.23%) dizde mevcuttu. Lateral korteks kırığı komplikasyon olarak alınmamıştır. Bu nedenle hastalara ek girişimde bulunulmamıştır.

26 hastada (7.14%) yumuşak doku irritasyonu nedeniyle ortalama 12. ayda materyal çıkarımı yapıldığı görüldü. İrritasyon nedeniyle materyal çıkarımı yapılması komplikasyon olarak alınmamıştır. İrritasyonu olmayan hastalara materyal çıkarımı önerilmemiştir.



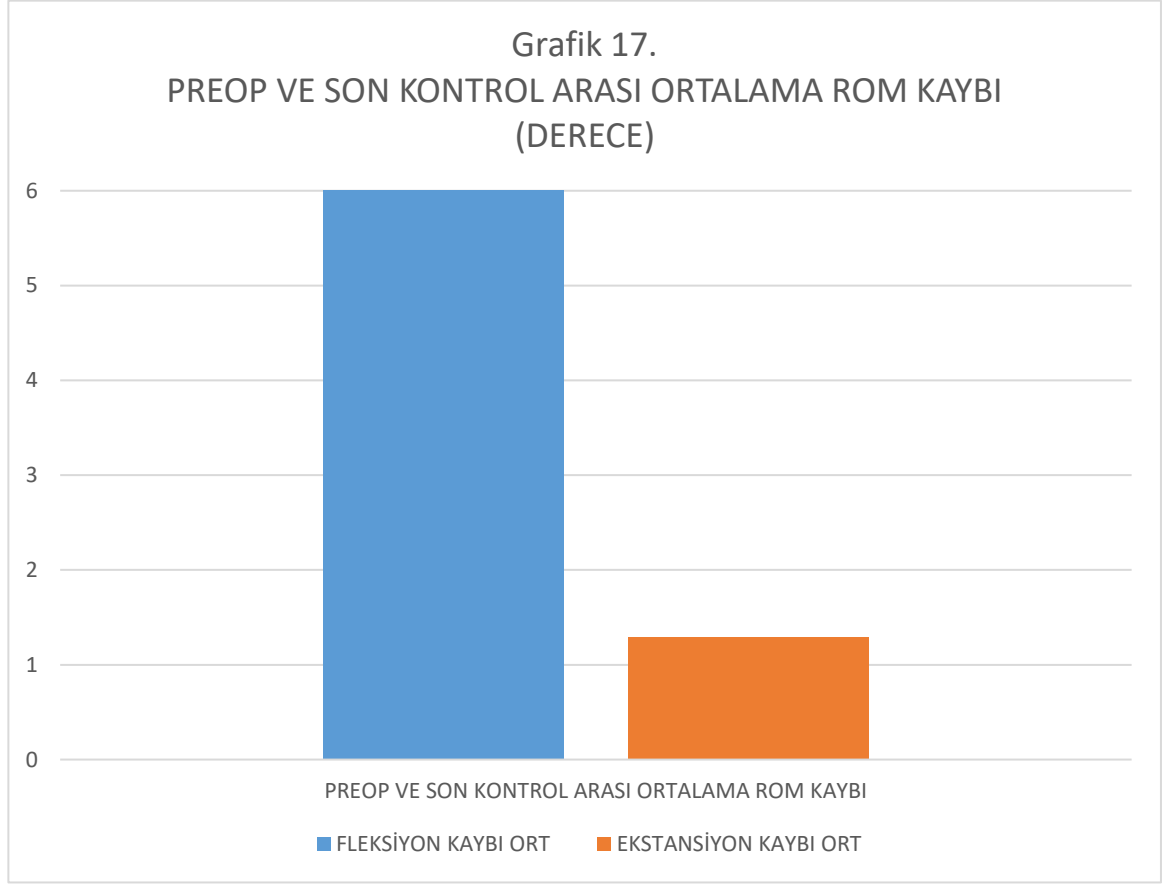
3.1.7 DİZ PROTEZİNE GEÇİŞ BULGULARI:

19 hastada (5.21%) geçmeyen şikayetler veya tekrar oluşan ağrı nedeniyle diz protezine geçilmiş olduğu görüldü. Diz protezine geçilen hastalara bakıldığında ortalama diz protezine geçiş süresi 89 ay (en erken 36 ay - en geç 140 ay) idi. Bu hastaların 12'sinde (63.15%) 7. Yıldan sonar dz protezine geçildiği görüldü.



3.1.8 EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI BULGULARI:

Preoperatif ve son eklem hareket açıklıkları değerlendirildiğinde;
Ortalama fleksiyon kaybı 6.01 derece (std:8.9, dağılım 0 -30),
Ortalama ekstansiyon kaybı 1.29 derece (std:4.02, dağılım 0 -30) idi.



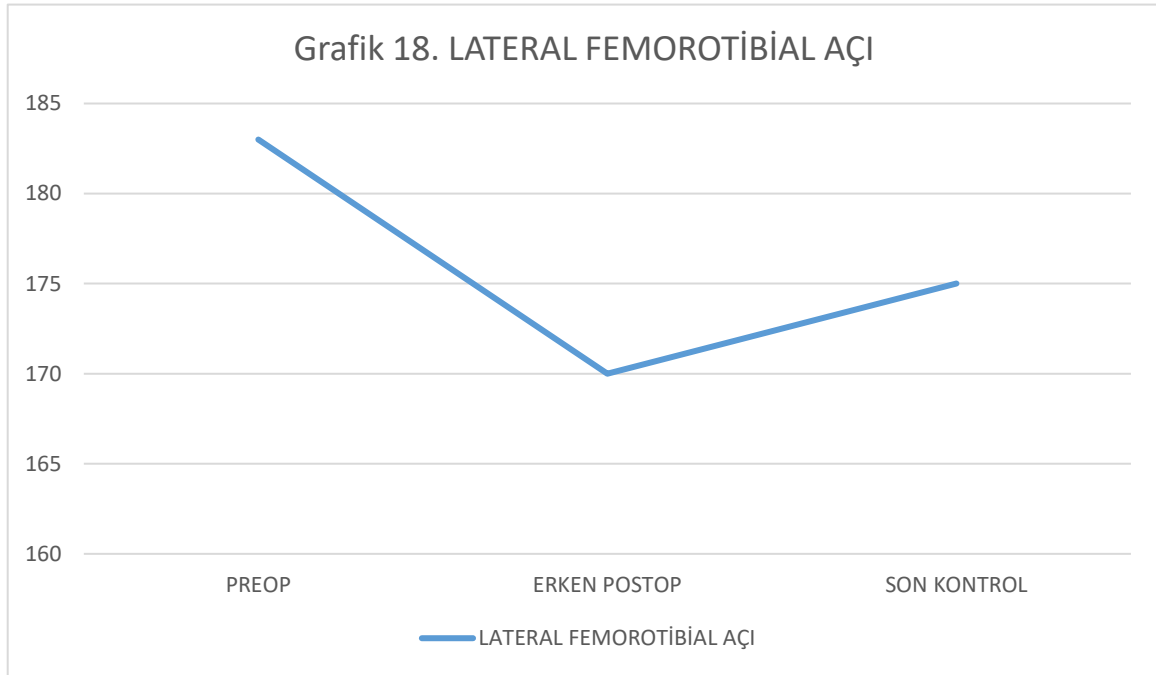
3.1.9 LATERAL FEMOROTIBIAL AÇI BULGULARI:

Genel olarak Lateral femorotibial açılara bakıldığında:

Preoperatif LTFA ortalama 183.28 derece (std:4.54, dağılım 171 - 198),

Postoperatif LTFA ortalama 170.66 derece (std:4.49, dağılım 161 - 183),

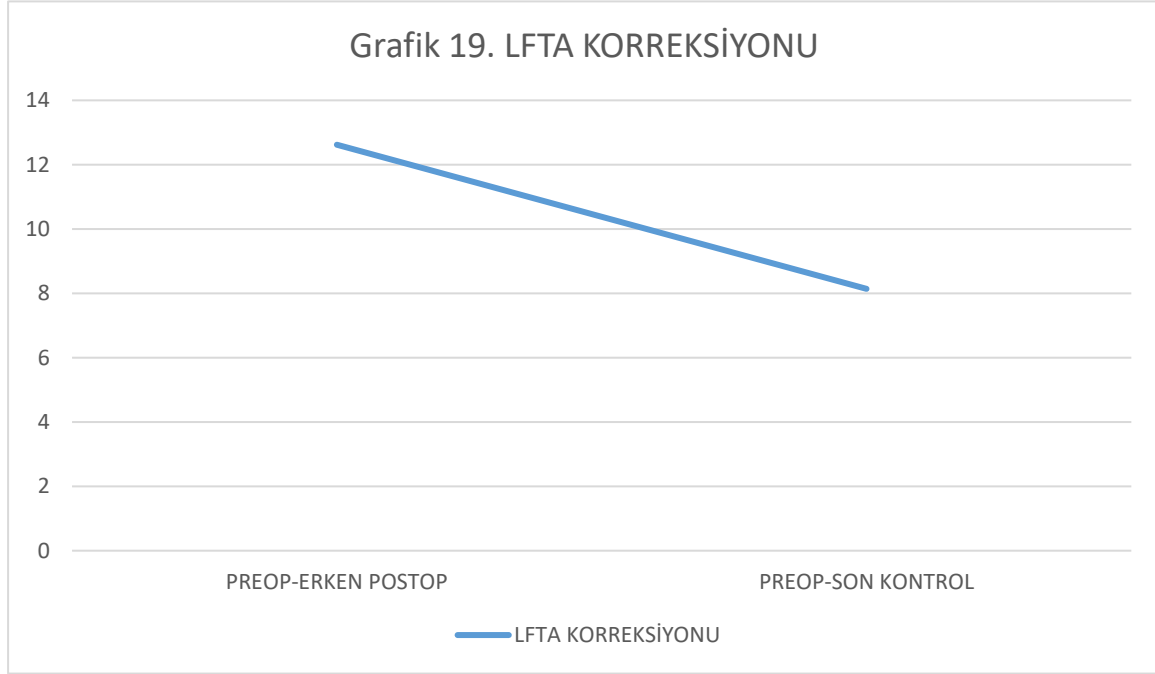
Son kontrolde LTFA ortalama 175.14 derece (std:5.89, dağılım 161 - 197),



Postoperatif dönemle preoperatif dönem arasında LTFA korreksiyonu ortalama 12.62 derece (std:3.89, dağılım 2 - 32) olduğu görüldü.

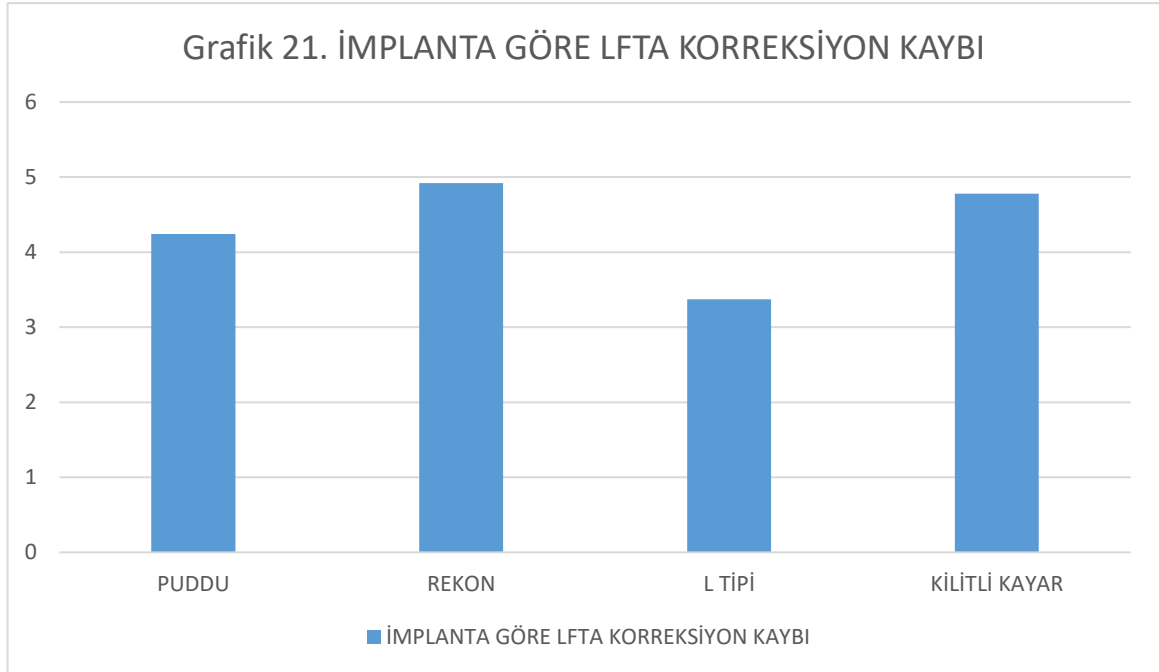
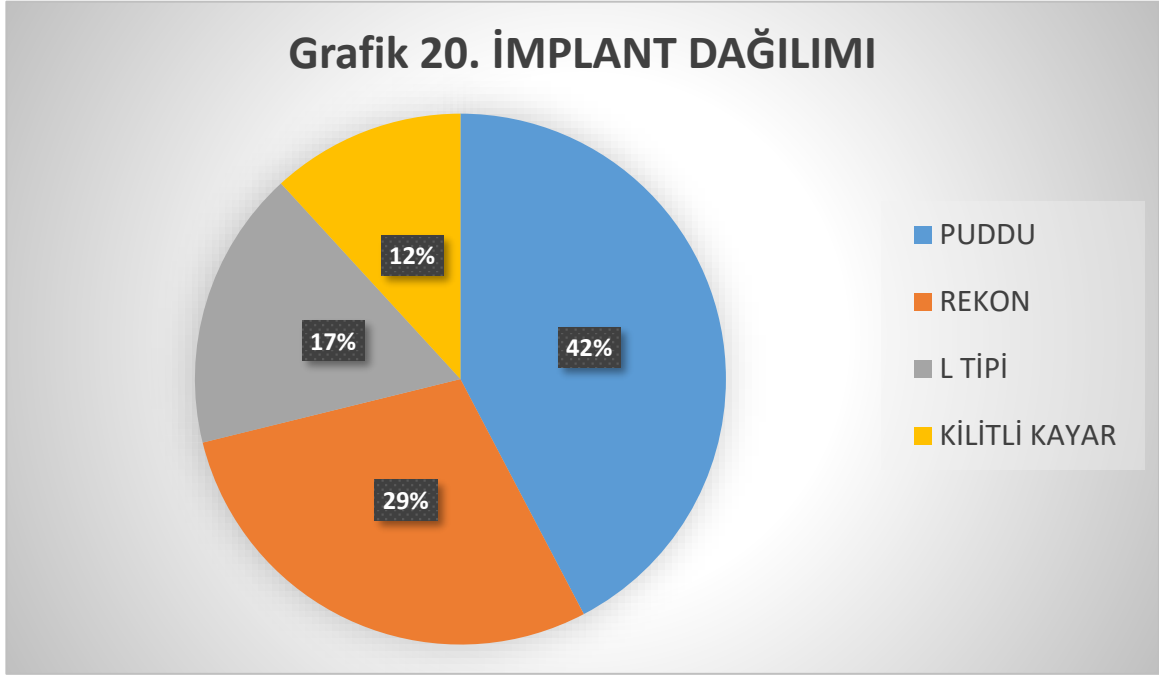
Preoperatif dönemle son kontrol arasında nihai LTFA değişimi ortalama 8.14 derece (std:5.2, dağılım -21 - 8) olduğu görüldü

Postoperatif dönemle son kontrol arasında LTFA kaybı ortalama 4.48 derece (std:4.45, dağılım -8 - 32) olduğu görüldü.



3.1.10 İMPLANT BULGULARI:

154 dize (42.32%) puddu plak, 105 dize (28.84%) rekon plak, 62 dize (17.03%) L tipi plak (Modifiye Puddu - İrfan Esenkaya plağı), 43 dize (11.81%) kilitli kayar plak kullanıldığı görüldü.



Kullanılan implanta göre son kontrol ve postoperatif grafilere arası LFTA açısı kaybına bakıldığında:

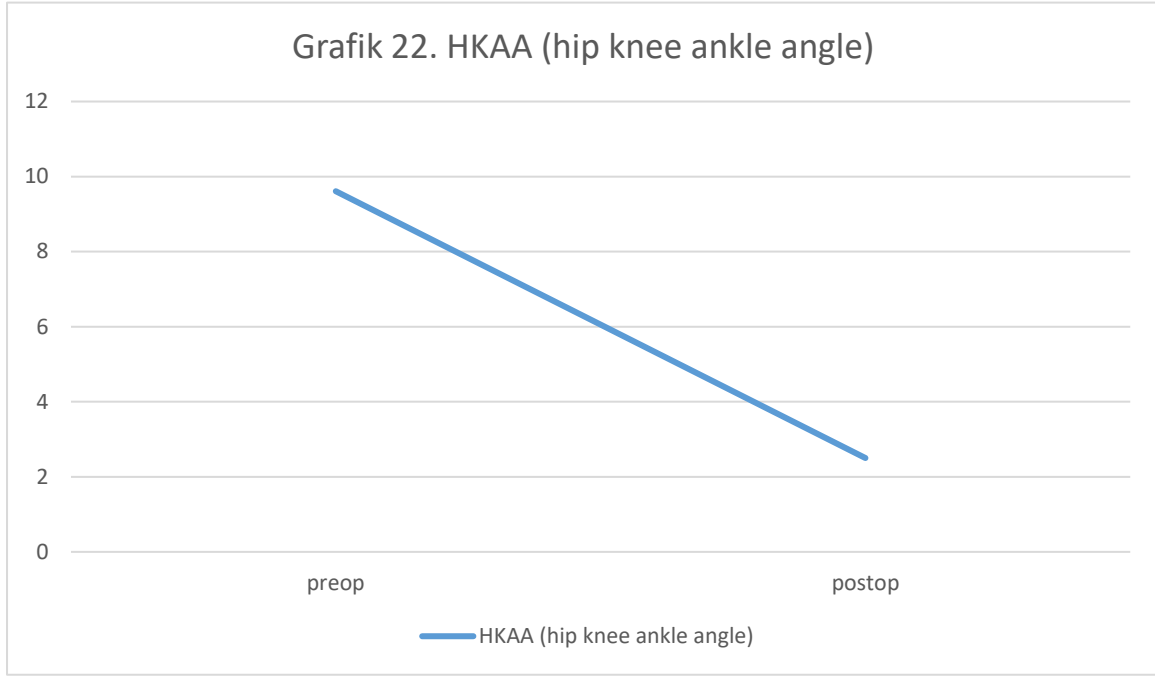
Puddu plak kullanılan dizlerde ortalama LFTA kaybı 4.24 derece,

Rekon plak kullanılan dizlerde ortalama LFTA kaybı 4.92 derece,

L tipi plak kullanılan dizlerde ortalama LFTA kaybı 3.37 derece,

Kilitli kayar plak kullanılan dizlerde ortalama LFTA kaybı 4.78 derece olarak bulundu.

3.1.11 HIP KNEE ANKLE AÇISI (HKAA) BULGULARI:



Hip knee ankle açısı (HKAA) gözönüne alındığında:

Preoperatif HKAA ortalama 9.61 derece (std:4.55, dağılım 0 - 26),

Son kontrolde HKAA ortalama 1.25 derece (std:6.13, dağılım -23 - 21),

Son kontrolle preoperatif dönem arasında HKAA korreksiyonu ortalama 8.36 derece (std:5.48, dağılım -24 - 8) olduğu görüldü.

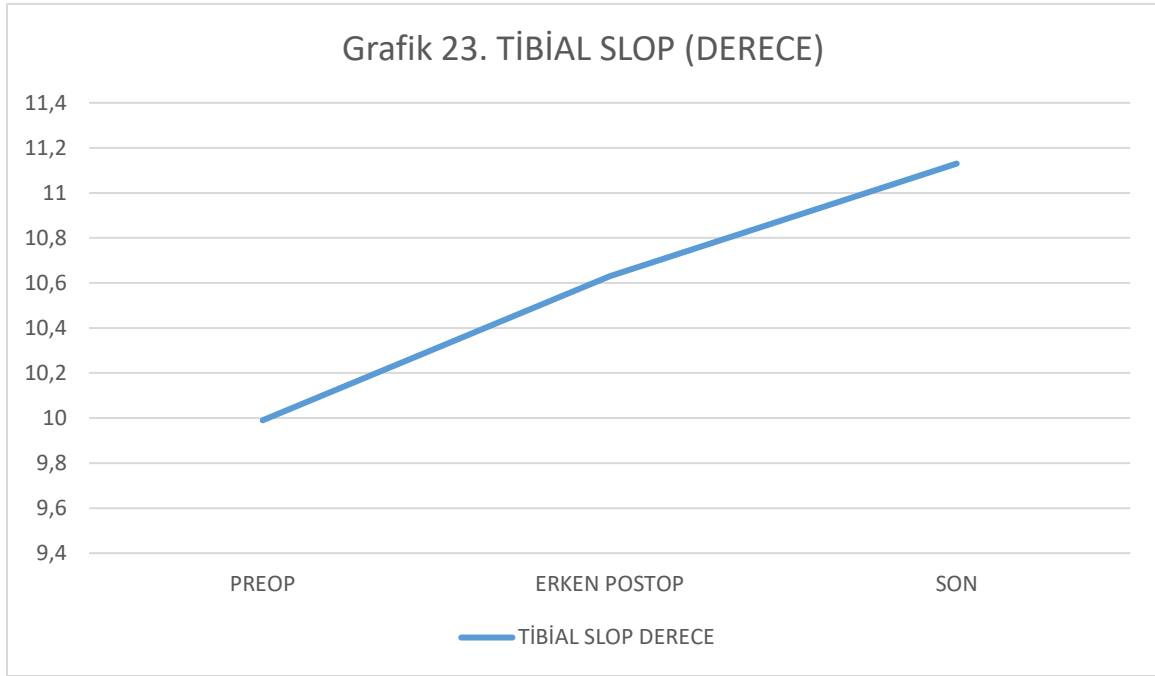
3.1.12 POSTERIOR TİBİAL SLOP BULGULARI:

Posterior tibial sloplar gözönüne alındığında;

Preoperatif slop ortalama 9.99 derece (std:2.89, dağılım 1 - 22)

Postoperatif slop ortalama 10.63 derece (std:4.99, dağılım -15 - 27)

Son kontroldeki slop ortalama 11.13 derece (std:5.36, dağılım -15 - 27) idi.



3.1.13 MAD (MEKANİK AKS DEVIASYONU) BULGULARI:

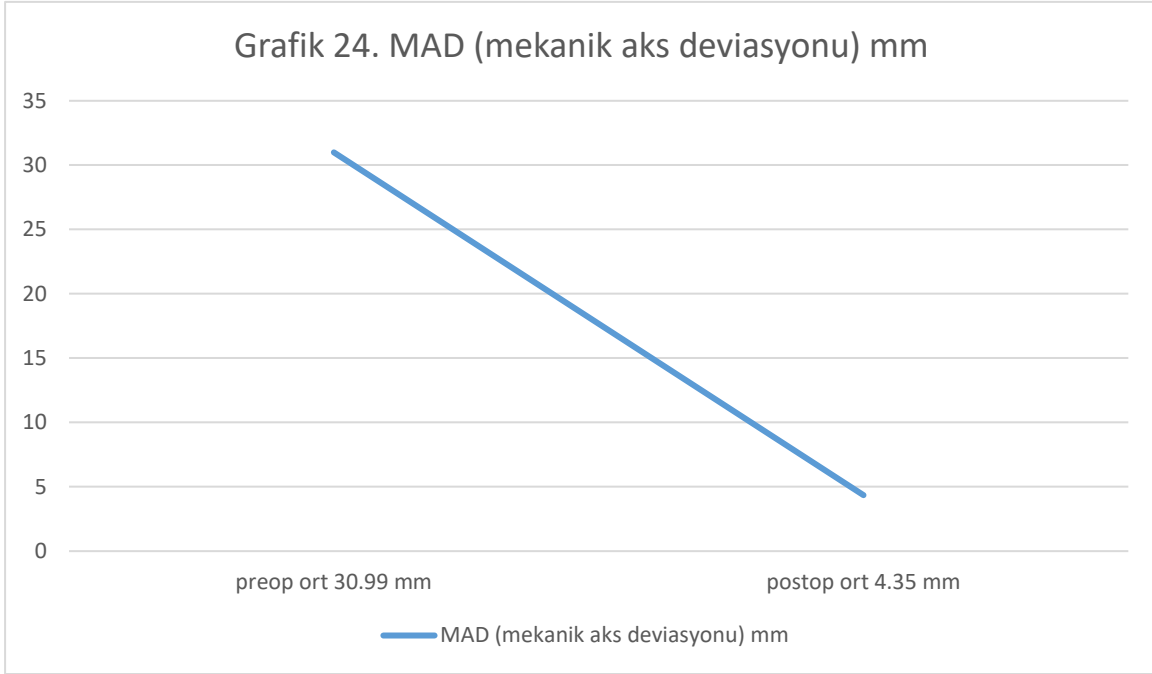
Mekanik aks deviasyonuna bakıldığında:

Preoperatif MAD ortalama 30.99 mm (std:14.21, dağılım 0 - 42),

Son kontrolde MAD ortalama 4.35 mm (std:18.08, dağılım -39 - 61),

Preoperatif ve son kontrol MAD arası fark ortalama -26.64 mm (std:16.93, dağılım -44 - 24),

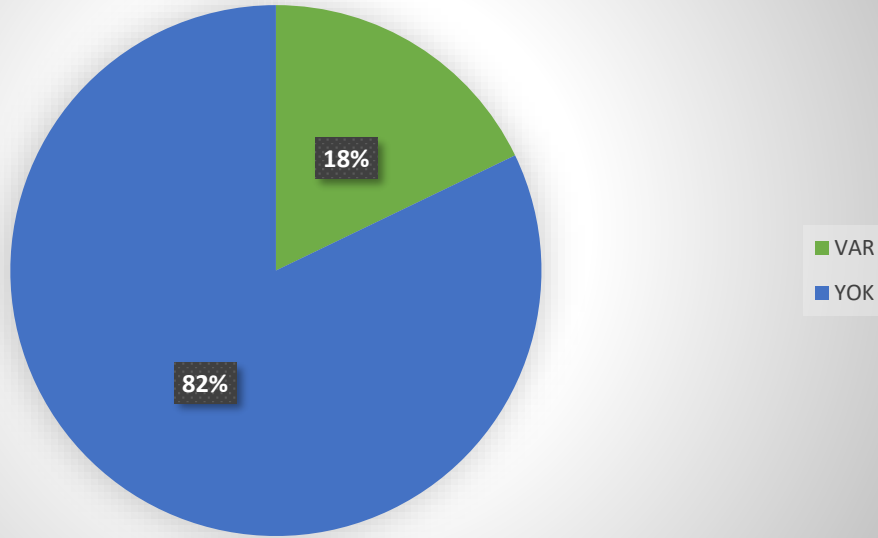
Dağılımlar skewness ve kurtosis -2 ,+2 arasında olduğu için normaldi.



3.1.14 GREFT KULLANIM BULGULARI:

65 dizde (17.85%) greft kullanıldığı görüldü.

Grafik 25. GREFT KULLANIM ORANI

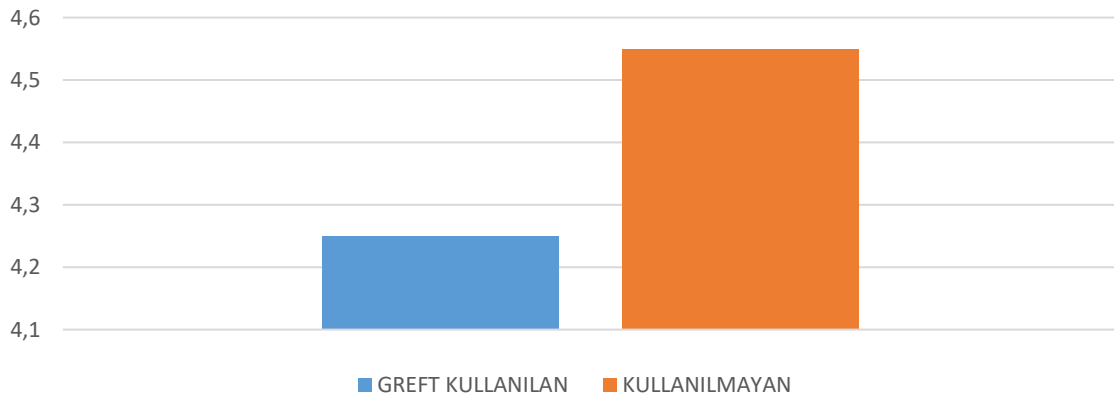


LTFA sı 10 dereceden az düzeltilen 53 dize bakıldığında;
greft kullanılan hasta sayısı 9, kullanılmayan 44 idi.

LTFA sı 10-13 derece arası düzeltilen 182 dize bakıldığında;
greft kullanılan hasta sayısı 30, kullanılmayan 152 idi.

LTFA sı 13 dereceden fazla düzeltilen 129 dize bakıldığında;
greft kullanılan hasta sayısı 26, kullanılmayan 103 idi.

Grafik 26. GREFT KULLANIMINA GÖRE LFTA KORREKSİYON KAYBI (derece)



Bu çalışmada greft kullanılan grupta ortalama LFTA kaybı 4.25 derece, greft kullanılmayan grupta ortalama LFTA kaybı 4.55 derece olarak saptanmıştır

3.2 KOMPLİKASYON BULGULARI:

3 hastanın (0.82%) postoperatif dönemde enfekte olduğu; 2 sinde (0.54%) kaynama görüldüğü için sadece materyal çıkarımı ve debridman yapılmış olduğu, 1 (0.27%) tanesinde debridman, materyal çıkarımı ve eksternal fiksator uygulaması yapılmış olduğu görüldü.

2 hastada (0.54%) postoperatif dönemde DVT gelişmiş olduğu görüldü.

2 hastada (0.54%) postoperatif dönemde selülit gelişmiş olduğu, lokal yara bakımı ve antibiyoterapi ile 2 hafta içerisinde düzeldiği görüldü.

1 hastada (0.27%) kalıcı peroneal sinir arazi gelişmiş olduğu ve bunun için tendon transferi yapıldığı görüldü.

1 hastada (0.27%) krus lateralinde preoperatif olmayan kalıcı hipoestezi, 1 hastanın da (0.27%) uyluk lateralinde preoperatif olmayan kalıcı hipoestezi gelişmiş olduğu görüldü.

1 hastanın (0.27%) iliak kanat donor sahasında abse geliştiği debridmanla düzeldiği görüldü.

Erken postoperatif dönemde plato kırığı 8 (2.19%) hastada mevcuttu.

Erken postoperatif dönemde eklem içi vida 4 (1.09%) hastada mevcuttu.

4 dizde (1.09%) korreksiyon kaybı, 4 dizde (1.09%) kaynama gecikmesi görüldü.

Tüm komplikasyonlara bakıldığında 31 hastanın (8.51 %) komplike olduğu görüldü.

Revizyon bulguları:

12 dizde (3.29%) revizyon ameliyatı yapıldı.

3 rekon plak kullanılan dizde korreksiyon kaybı olduğu için,

2 rekon plakta kaynama gecikmesi olduğu için,

1 kilitli kayar plak kullanılan dizde korreksiyon kaybı olduğu için,

1 kilitli kayar plakta kaynama gecikmesi olduğu için,

1 puddu plakta kaynama gecikmesi olduğu için revizyon ameliyatı yapıldı.

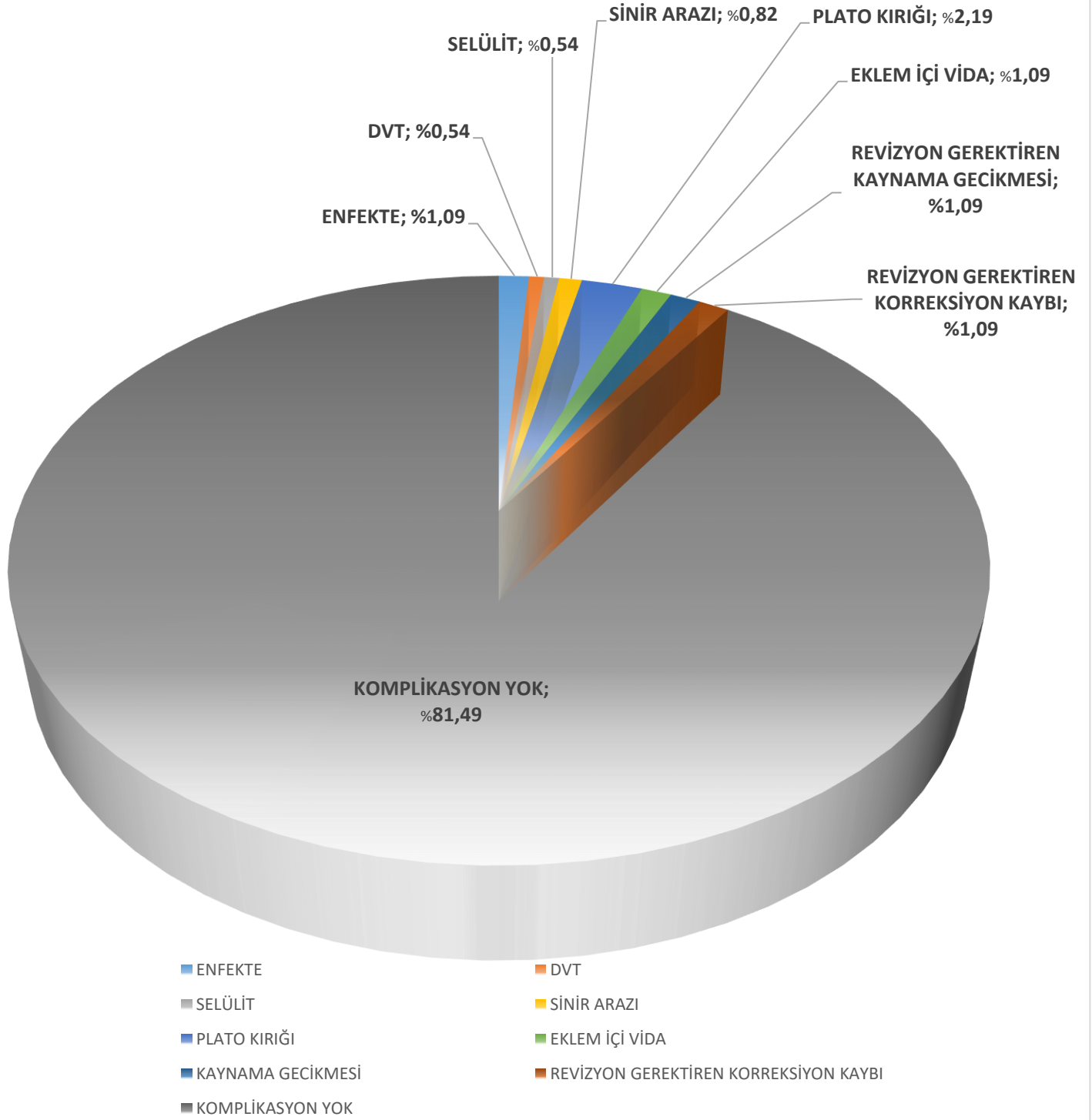
Dolayısıyla 5 (1.37%) rekon plak kullanılan dizde, 2 (0.54%) kilitli kayar plak kullanılan dizde, 1 (0.27%) puddu kullanılan dizde revizyon ameliyatının gerektiği görüldü.

Erken postoperatif dönemde eklem içi vida 4 (1.09%) dizde mevcuttu. Bu hastaların ertesi gün revize edilerek vidalar daha kısalarıyla değiştirildiği yahut vida aksı değiştirilmiş olduğu görüldü.

Kaynama gecikmesi bulguları:

Kaynama gecikmesi 3-9 ay arası, non-union 9 ay üzeri olarak alındığında 4 dizde (1.09%) kaynama gecikmesi nedeniyle revizyon-greftleme yapıldı. Bunların 2 tanesi rekon plakla, 1 tanesi kilitli kayar plakla, 1 tanesi puddu plak ile ameliyat edilmişti. Revizyon için hiçbir hastada 9 aydan daha fazla beklendiği görülmedi. Dolayısıyla non-uniona ve psodoartroza hiçbir hastada rastlanmadı. Ortalama kaynama süresi 2.5 aydı. Kaynama gecikmesi nedeniyle revize edilen bütün hastalarda takiplerde tam kaynama sağlandı.

GRAFİK 27. KOMPLİKASYON ORANLARI



3.3 İSTATİKSEL ANALİZ

Hastaların klinik sonuçları ve objektif ölçümlerin istatistiksel analizi yapılmıştır. İstatistiksel analiz için SPSS (sürüm 16, IBM) paket programı kullanılmıştır. Sonuçlar, $p<0,05$ düzeyinde anlamlı olarak kabul edilmiştir. Bakılan parametreler;

- Yaş
- Taraf
- Vücut kitle indeksi
- Takip süresi
- KOOS skorunun ameliyat öncesi ve sonrası dağılımı ve ortalaması
- KOOS skorunda, ameliyat öncesi ve sonrası arasında oluşan farkların ortalaması,
- Lateral kortex kırığı
- Plato kırığı
- Eklem içi vida varlığı
- Komplikasyon gelişimi
- Revizyon cerrahisi
- Materyal çıkarımı
- Diz protezine geçiş
- Son kontrolde ameliyat öncesine göre fleksiyon ve ekstansiyon kaybı,
- Ameliyat öncesi ve son kontrol KL evrelemesi
- Ameliyat öncesi,sonrası ve son kontrol tibial slop
- Ameliyat öncesi,sonrası ve son kontrol LFTA
- Ameliyat öncesi ve son kontrol KOOS skoru
- Ameliyat öncesi ve son kontrol MAD
- Ameliyat öncesi ve son kontrol HKAA'dır.

Ayrıca, karşılaştırmalı istatistiksel analiz için veri tipine göre parametrik verilerinin analizinde Anova testi, grup karşılaştırmalı Posthoc analizi, pearson korelasyon testi ve Student T testi kullanılmış olup, bu amaçla;

- Greft kullanılan ve kullanılmayan hastaların
- Lateral korteks kırığı gelişen ve gelişmeyen hastaların
- Erken postoperatif eklem içi vidası olan hastaların
- Plato kırığı gelişen hastaların
- 60 yaş altı ve üstü hastaların
- 55 yaş altı ve üstü hastaların
- Son Mekanik aksı valgus ve varusta olan hastaların,
- Son LFTAsı valgus ve varusta olan hastaların
- Son HKAsı valgus ve varusta olan hastaların
- KL evrelerine göre değişik gruplarda olan hastaların
- VKİ>30, 25<VKİ<30, VKİ<25 olan hastaların

ameliyat öncesi ve son kontrolleri arasında KOOS skorları karşılaştırıldı.

Ayrıca LFTA açısı kaybının ,

- Greft kullanımı ,
- Lateral korteks kırığı,
- Kullanılan implantla ilişkisine bakıldı.

İlgili veriler bulgular kısmında tablolar halinde verilerek tartışma kısmında literatür ışığında değerlendirildi.

4. TARTIŞMA

Varus gonartrozu cerrahi tedavisinde YTO önemli bir yere sahiptir. Bu amaçla, kapalı kama osteotomileri, açık kama osteotomileri ve kubbe osteotomileri, çeşitli fiksasyon metodları ile birlikte geliştirilmiştir.

YTO'da amaç; dizilim bozukluğu düzeltilmiş, ağrısız, stabil ve hareket açıklığı korunmuş veya artırılmış bir diz elde etmektir ve uygun hasta seçimi ile doğru cerrahi teknik kullanımı uzun dönem sonuçların başarısını artırmaktadır (19).

Kullanılan YTO tekniklerinin her birinin kendine özgü üstünlükleri ve kısıtlamaları vardır. Bunlardan medial açık kama osteotomileri, özellikle fibuler osteotomi gerektirmemeleri, proksimal tibial kemik kaybının olmaması, cerrahi esnasında kompartman açılmaması ve gelecekte yapılması muhtemel total diz artroplastisini riske atmaması gibi özellikleri ile son yıllarda giderek daha çok kullanılmaya başlanmıştır (8, 13,19).

Plak ile yapılan fiksasyon, internal fiksasyonun stabil olması dolayısıyla erken dönemde diz eklem hareket açıklığı egzersizlerine olanak vermesi nedeniyle, açık kama osteotomisi tekniğinde öne çıkan fiksasyon metodu olmuştur (123).

Bizim kliniğimizde, varus gonartrozu ile başvuran, en az 6 aylık takip döneminde konservatif tedavilere (NSAİ, intra-artriküler enjeksiyon, FTR) cevap vermemiş olan uygun hastalara, Puddu plağı, rekon plak, kilitli kayar plak ve L tipi plak ile medialden açık kama osteotomisi uyguladık.

YTO'da hasta seçiminin önemi ve sonuçlar arasındaki ilişki, literatürde hemen hemen tüm yayınlarda en çok üzerinde durulan konulardan biridir. Endikasyon konduktan sonra, hastanın bu ameliyata uygun bir aday olmasını kısıtlayan pek çok görüş ortaya atılmıştır.

Bunlardan birisi, hastanın yaşıdır.

Primer varus gonartrozu, genelde 50 yaş üzerindeki hastalarda görülmeye başlayan ve 60 yaş civarında pik yapan bir patolojidir (125). Aglietti (126), 130 olguluk serisinde ortalama yaşı 62 (40 — 70 yaş) olarak bildirmiştir. Bauer (127) ise, 66 olguluk serisinin yarısında hastaların 65 yaş ve üstünde olduğunu bildirmektedir. Buna karşılık, Matthews (129) ve Kharrazi (130), kendi serilerinde başarılı sonuç için 55 — 60 yaş sınırı koymuşlardır. Coventry (83) ise, hastaların kronolojik yaşından çok fizyolojik yaşının ve beklentilerinin önemli olduğunu vurgulamıştır.

Bizim kendi serimizde ameliyat oldukları tarihte hastalarımızın yaş ortalaması 51,46 (std:8.01, dağılım 30-62 yaş) idi. 306 hastanın 22'si (7.1%) ameliyat olduğu tarihte 60 yaş üzerindeydi.

306 hastanın 123'ü (40.1%) ameliyat olduğu tarihte 55 yaş üzerindeydi.

Yaş ve ameliyat öncesi skora bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı ters yönlü zayıf bir ilişki saptandı. (Pearson korelasyon testi, $R = -.186$, $p=0.001$)

Yaş ve ameliyat sonrası skora bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı ters yönlü zayıf bir ilişki saptandı. (Pearson korelasyon testi, $R = -.136$, $p=0.020$)

Yaş, 55ten büyük ve küçük olarak ikiye ayrılıp ameliyat öncesi skora bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. (Student t testi, $t=2.828$, $p=0.005$)

55 yaş üstü hastaların ameliyat öncesi ortalama skoru 41.19,

55 yaş altı hastaların ameliyat öncesi ortalama skoru 44.15 idi.

Yaş, 55ten büyük ve küçük olarak ikiye ayrılıp ameliyat sonrası skora bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. (Student t testi, $t=2.81$, $p=0.036$)

55 yaş üstü hastaların ameliyat sonrası ortalama skoru 73.80,

55 yaş altı hastaların ameliyat sonrası ortalama skoru 75.23 idi.

Yaş, 55ten büyük ve küçük olarak ikiye ayrılıp ameliyat öncesi-sonrası skor değişimine bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. (Student t testi, $t=2.76$, $p=0.03$)

55 yaş üstü hastaların ortalama skor değişimi 31.08,

55 yaş altı hastaların ortalama skor değişimi 32.60 idi.

Aynı işlemler sınır değer 60 yaş olarak alındığında istatistiksel olarak anlamlı çıkmadı. (Student t testi, $p=0.397$)

Bu bilgiler ışığında, hastaların ameliyat öncesi ve son skorlarının ve skor değişimlerinin ameliyat esnasındaki yaşla azaldığı ve bunun 55 yaştan sonra belirgin olduğu belirlendi.

Hasta seçimi konusunda diğer bir önemli konu ise obezitedir. Kilolu hastalarda osteotomi, teknik olarak daha güçtür ve komplikasyon oranı yüksektir (129). Coventry (131), ideal kilonun 1,32 kat üzerinde olan hastalarda elde edilen sonuçların uzun dönemde hızla kötüleştiğini bildirmiştir. Gigaunidis ve Sell (132) ise, vücut kitle indeksi normalin %10'unun üzerinde olan hastalarda ağrının daha erken nüks ettiğini bildirmişlerdir. Matthews'a (129) ve Aglietti'ye (126) göre, özellikle rehabilitasyonun güç olması ve artmış DVT riski bu hastalarda elde edilen kötü sonuçların önde gelen nedenlerindendir.

Bu görüşlere karşılık, Cass ve Bryan (133) 75 hastalık serilerinde vücut kitle indeksi ve sonuçlar arasında bir ilişki bulamamıştır. Yine Huang ve Tseng de (134), 82 hastalık serilerinde YTO sağkalımı ve kilo ilişkisi bulamadıklarını bildirmişlerdir.

Naudie ve arkadaşları ise (135), çok farklı sonuçlar ortaya atmış ve beklenenin tersine; vücut kitle indeksi 25 kg/m² altında olan hastaların, yani ideal kilo ölçülerinde olanların sonuçlarının daha hızlı bir şekilde kötüleştiğini bildirmiştir. Buna sebep olarak da, daha aktif olmaları nedeniyle dizlerine daha fazla yükler binmesini göstermişlerdir.

Bizim serimizde de, Ameliyat öncesi Vücut Kitle İndeksi (VKİ), ortalama 27.33 puan (SD $\pm$ 3,06, dağılımı 16 - 38) olarak bulundu.

306 hastanın 73'ü (23.8%) normal kilolu (VKİ<25);

159'u (51.9%) fazla kilolu (25<VKİ<30);

74'ü (24,1%) obezdi (VKİ>30).

Ameliyat sonrası Vücut Kitle İndeksi (VKİ), ortalama 28.55 puan (SD $\pm$ 3.97, dağılımı 21-42) olarak bulundu.

306 hastanın 51'ü (16.6%) normal kilolu (VKİ<25);

151'u (49.3%) fazla kilolu (25<VKİ<30);

104'ü (33.9%) obezdi (VKİ>30).

Ameliyat öncesine göre ameliyat sonrası hastaların 241'inin (78.7%) daha önce içinde olduğu VKİ grubu değişmedi. 65 hastanın (21.3%) hastanın ise 1 grup arttı.

Bu üç gruba bakılarak yapılan istatistiksel analizde;

Preop KOOS skoru ve preop VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. (ANOVA testi, p=0.493) Bu bize kilolu hastaların preop KOOS skorlarının daha düşük olmadığını göstermektedir.

Son kontroldeki KOOS skoru ve preop VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. (ANOVA testi, p=0.057).

Ayrıca Preop VKİ ve preop Kellgren Lawrence evrelemesi karşılaştırıldığında, normal kilolu, fazla kilolu ve obez gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. (ANOVA, $P=0.272$)

Beklenenin aksine, ameliyat öncesi VKİ, hastanın ameliyat öncesi ve sonrası memnuniyetini gösteren skorla ayrıca KL evresi ilişkili bulunmadı.

Son kontroldeki KOOS skoru ve son kontrol VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. (ANOVA testi, $p=0.009$)

Grup karşılaştırmalı Posthoc analizi ile bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık normal ve obez gruplar arasında görüldü. ($p=0.013$)

Dolayısıyla ortalama KOOS skorlarının ameliyat öncesi VKİ ile değil de, son VKİ ile ilişkili olduğu tespit edildi. Bu da ameliyat sonrası dönemde kilo kontrolünün önemini ortaya koymuştur. Ortalama KOOS skorları arasındaki farkın son kontrolde normal kilolu ve obez olan hastalar arasındaki memnuniyet farkından kaynaklandığı belirlendi. Son kontrolde normal kilolu ve fazla kilolu olan hastalar arasında ortalama KOOS skorları açısından fark olmadığı görüldü.

Preop ve son kontrol arasındaki skor değişimi ile son kontroldeki VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. (ANOVA testi, $p=0.023$)

Grup karşılaştırmaları Posthoc analizi ile bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık fazla kilolu ve obez gruplar arasında görüldü. ($p=0.020$)

Ameliyat öncesi ve son kontrol arası ortalama skor değişiminin son kontroldeki VKİ ile ilişkili olduğu görüldü. Ayrıca bunun son kontrolde fazla kilolu ve obez olan hastalar arasındaki skor değişim farkından kaynaklandığı anlaşıldı. Bu sonuç göstermektedir ki son kontrolde fazla kilolu olan hastalar son kontrolde obez olanlara göre YTO'dan daha fazla fayda görmüşlerdir.

Aglietti (126), Matthews (129) ve Brueckmann'ın (136), ayrı çalışmaları sonucu öne sürdüğü, yaşı ne olursa olsun obez hastalarda artroplastinin daha uygun olduğu görüşüne katılmıyoruz. Hastaların memnuniyeti ve fonksiyonel durumu göz önüne alındığında, kesin yargıya varmak için hasta sayımızın yeterli olduğunu kabul ederek, obezitenin YTO için kontrendikasyon teşkil etmediğini savunuyoruz.

YTO'da, plak ile yapılan medial açık kama osteotomisinin, diğer osteotomi tekniklerinden; özellikle fibuler osteotomi gerektirmemesi, proksimal tibial kemik kaybının olmaması, cerrahi esnasında kompartman açılmaması, gelecekte yapılması muhtemel total diz

artroplastisini riske atmaması ve uygulamanın basitliği gibi üstün yönleri olduğunu daha önce de belirtmiştik. Fakat bunun yanında deformiteyi belirli bir dereceye kadar düzeltebilme, ve osteotomi hattının greftle desteklenmesini gerektirmesi gibi dezavantajlara sahip olması çeşitli yayınlarda üzerinde sıklıkla durulan konulardır. Özellikle greft konulup konulmaması veya konulacak greft tipinin ne olacağı sorusu, bu ameliyat tekniği ile ilgili en çok tartışılan konulardandır.

Hernigou ve arkadaşları (137), distraksiyon sonrası oluşan boşluğun iliak kristadan alınan kortikospongioz yapıları greftlerle doldurulmasını önermiştir. Bunun yanında, greft konması gerekliliğine katılmakla birlikte, Puddu (138) ve yakın çalışma arkadaşı Franco (8); 7,5° üzerindeki distraksiyon derecelerinde greft kullanmak gerektiğini, küçük distraksiyonlarda gerek olmadığını savunmuşlardır.

Spahn (139) ise, 12° üzerindeki düzeltmelerde greft kullanmak gerektiğini belirtmiştir.

Yine Lobenhoffer (105) 7,5-10°'lik distraksiyonlarda tibiadan alınan lokal spongioz greftlerin kullanılabileceğini belirtmiş olup, 12,5° üzerine çıkıldığında spongioz kemikle güçlendirilmiş hidroksiapatit/trikalsiyumfosfat karışımının kullanılmasını tavsiye etmiştir.

Bilindiği gibi, otogreft kullanımı, ağrı, hematoma, sepsis veya kıyafet giyerken rahatsızlık gibi, ikinci bir cerrahi alan morbiditesine neden olmaktadır (19).

Bizim serimizde LTFA s 10 dereceden az düzeltilen 53 dize bakıldığında;

greft kullanılan hasta sayısı 9, kullanılmayan 44 idi. Greft kullanımı ile postop ve son LTFA arasındaki korreksiyon kaybı arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmadı. (Student t testi, P=0.198)

LTFA' s 10-13 derece arası düzeltilen 182 dize bakıldığında;

greft kullanılan hasta sayısı 152, kullanılmayan 30 idi. Greft kullanımı ile postop ve son LTFA arasındaki korreksiyon kaybı arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmadı. (Student t testi, P=0.778)

LTFA' s 13 dereceden fazla düzeltilen 129 dize bakıldığında;

greft kullanılan hasta sayısı 103, kullanılmayan 26 idi. Greft kullanımı ile postop ve son LTFA arasındaki korreksiyon kaybı arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmadı. (student t testi, P=0.862)

Genel olarak bakıldığında, 65 dizde (17.85%) greft kullanıldığı görüldü. Greft kullanımı ile postop ve son LTFA arasındaki korreksiyon kaybı arasında istatistiksel anlamlı ilişki

bulunmadı. (Student t testi, $P=0.627$) Ayrıca greft kullanımı ile son KOOS skoru ve skor değişimi arasında anlamlı ilişki bulunmadı. (Student t testi, $P=0.223$ ve $p=0.269$)

Greft kullanılan ve kullanılmayan gruplar, son kontroldeki ortalama KOOS skorları ve ortalama KOOS skorlarındaki değişim oranları açısından karşılaştırıldığında, gruplar arası anlamlı fark tespit edilemedi. Her iki grupta da, korreksiyon kayıpları olan olgular dahil, ağrısız yürüme mesafesi belirgin derecede artmış ve ortalama KOOS skorları artmış olarak bulundu.

Çalışmamızdan aldığımız sonuçlar ışığında, greft kullanımı ile korreksiyon kaybının engellenmesi arasında pozitif bir korelasyon bulunamadı. Tabii ki bu durum, greft kullanılan ve kullanılmayan gruplar arasında hasta sayısının homojen dağılmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Greft kullanım gerekliliği konusunda kesin sonuçlara varmak için grupların daha homojen dağıldığı prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğunu ve genel olarak açık kama kama YTO olgularında greft kullanımının gerekeceğini düşünüyoruz.

Greft kullanılan vakalarda, donör sahada erken dönemde lokal hasasiyet ve ağrı şikayeti dışında 1 hastada donör sahada apse geliştiği ve bunun yapılan debridman sonrası tamamen düzeldiği görüldü. Genel olarak erken dönemde oluşan lokal hasasiyet ve ağrı şikayeti de yaklaşık 2-3 aylık sürede tamamen gerileyip kaybolduğu görüldü.

Burada diğer bir dikkat çekici nokta, greft kullanılan grupla kullanılmayan grup arasında korreksiyon kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı farkın olmamasıdır. ($p=0.623$) Bu çalışmada greft kullanılan grupta ortalama LFTA kaybı 4.25 derece, greft kullanılmayan grupta ortalama LFTA kaybı 4.55 derece olarak saptanmıştır.

Ayrıca LFTA kaybı yani korreksiyon kaybına bakıldığında: (univariate ANOVA)

Kullanılan implant grupları arasında LFTA kaybı açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. ($p=0.466$)

Lateral korteks kırığı olan ve olmayan hasta grupları arasında LFTA kaybı açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. ($p=0.067$)

Greft kullanılan ve kullanılmayan hasta grupları arasında LFTA kaybı açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. ($p=0.623$)

Son kontroldeki mekanik aks deviasyonları ile son kontroldeki KOOS skoru

ilişkinine bakıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı ters yönlü zayıf bir ilişki saptandı. (Pearson korelasyon testi, $R = -0.271$, $p = 0.000$)

Son kontroldeki mekanik aks deviasyonları ile KOOS skor değişimi ilişkisine bakıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı ters yönlü zayıf bir ilişki saptandı. (Pearson korelasyon testi, $R = -0.237$, $p = 0.000$)

Son kontroldeki mekanik aks deviasyonları varusta ($0 >$) ve valgusta ($0 <$) olacak şekilde 2'ye ayrılarak bu iki grup arasındaki ortalama skor değişimi incelendiğinde son aksı valgusta olanların skor değişiminin istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görüldü. (Student-t testi, $p = 0.001$, $t = 3.289$) Valgusta olanların ortalama skor değişimi 34.81, varusta olanların 28.29 idi.

Son kontroldeki mekanik aks deviasyonları varusta ($0 >$) ve valgusta ($0 <$) olacak şekilde 2'ye ayrılarak bu iki grup arasındaki ortalama son skor incelendiğinde son aksı valgusta olanların skorunun istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görüldü. (Student-t testi, $p = 0.001$, $t = 3.422$) Valgusta olanların ortalama son skoru 77.85, varusta olanların 71.39 idi.

Son kontroldeki mekanik aks durumuna göre son kontroldeki ortalama KOOS skoru karşılaştırıldığında;

- Valgusta olanların ortalama son skoru 77.85,
- 0-20 mm varusta olanların ortalama son skoru 73.63,
- 20 mm den fazla varusta olanların ortalama son skoru 68.42 olarak bulundu.

Bu gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıydı. (ANOVA testi, $p = 0.000$)

Posthoc analizine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark özellikle son mekanik aksı valgusta olanlar ve 20 mm den fazla varusta olanlar arasındaki farktan kaynaklanmaktaydı. (Posthoc, $p = 0.000$) Bu sonuçlara dayanarak biz son mekanik aks valgusta olacak şekilde korreksiyon yapılması gerektiğini savunuyoruz.

Son kontroldeki HKA açısı ile son kontroldeki skor ve skor değişimi arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlıydı. (Pearson korelasyon testi, $p = 0.025$ ve $p = 0.031$)

Preop ve son kontroldeki HKA açısı arasındaki değişim ile son kontroldeki skor ve skor değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edildi. (Pearson korelasyon testi, $p = 0.028$ ve $p = 0.033$)

Medial açık kama tekniği ile yapılan YTO' larda diğer bir önemli tartışma konusu ise distraksiyon esnasında görülen lateral korteks kırıklarıdır. Bu ameliyat tekniğinde, menteşe etkisinden yararlanmak için lateral korteksin sağlam bırakılması gerektiği bildirilmektedir (8, 139).

Lateral korteksin kırıldığı durumda; osteotominin disloke olabileceği, stabilite bozukluğu ile korreksiyon kaybı, kaynama gecikmesi veya kaynamama gibi komplikasyonların görülebileceği bildirilmiştir (139).

Esenkaya ve arkadaşları (19), 40 olgunun 11'inde (%27,5) lateral korteks kırığı gördüklerini bildirmişlerdir. Bu kırıkların da açılı ayarlı distraktör kullanmaya başlamadan önce 10° ve üzerinde, distraktör kullanmaya başladıktan sonra ise 12,5°'den sonra oluştuğunu saptamışlardır. Ancak, korteks devamlılığında bozulma ve basamaklaşma görmedikleri ve periost ile diğer çevre yumuşak dokuların sağlam olduğu ve bu dokuların ayrılmamış korteksin yerinde tutulması için yeterli olduğunu düşünerek ek bir tespit yapmamışlardır. Bu olguların takibinde de herhangi bir düzeltme kaybı veya stabilizasyon bozukluğuna bağlı kaynama sorunu olmadığını bildirmişlerdir.

Diğer yandan, Hernigou, Goutallier ve arkadaşları (18), 93 dizden oluşan serilerinde ameliyat sonrası erken dönemde 11 dizde (%11,8), lateral korteks kırığına bağlı deplasman saptamışlardır.

Spahn (139) ise, lateral korteks kırılmasını potansiyel teknik komplikasyon olarak tanımlamıştır. Ameliyat ettiği hastaların %12'sinde bu komplikasyon ile karşılaştığını bildirmiştir.

Paccola ve Fogagnolo (140), lateral korteks kırığına, medial platoya doğru perkütan lag vidası ile müdahale etmeyi tavsiye etmişlerdir. Lateral korteks kırığına karşı taraftan ikinci bir insizyon ile staple koyarak müdahale öneren yayınlar da vardır (8).

Örsel ve arkadaşlarının (123) serisinde ise 15 hastanın birinde lateral korteks kırığı görülmüş. Bu hastaya alçı ile eksternal tespit uygulanmış ve 3. haftada açılı ayarlı dizlik kullanılmış. Bu hastaya 2. ayda parsiyel yük verilmiş ve sonrasında plağın osteotomi hattından çıktığı ve 2 vidanın kırılarak, hastada hipertrofik psödoartroz geliştiği bildirilmiştir.

Yine yapılan bir biyomekanik çalışmada, Puddu plağı ile tespitin; yürüme esnasında dizin maruz kaldığı yüklerle karşılaştırıldığında, aksiyel yüklenmede sınırdan yeterli, torsiyonel yüklenmede ise sınırdan yetersiz yanıt verdiği bildirilmiştir (124).

Akdoğan ve arkadaşlarının (141) yaptığı lateral korteks kırıklarında fiksasyon tercihi konulu, hayvan modelinde deneysel biyomekanik çalışmada ise; lateral korteksin tamir edilmesi gerektiği ve fiksasyon materyali olarak plak kullanmanın daha yararlı olacağı tavsiye edilmiştir. Fakat yine aynı çalışmada, klinik uygulama ile deneysel uygulama karşılaştırılarak,

bu çalışma için bazı kısıtlayıcı faktörler de ele alınmıştır. Bu kısıtlayıcı faktörler; MAKO'da stabiliteyi artırdığı öne sürülen greftlerin deney ortamında kullanılamaması, yine deneysel ortamda tüm lateral korteks kırıklarının aynı şekilde oluşması, fakat aslında bu kırıkların in vivo ortamda çok farklı şekillerde oluşabilerek, stabiliteyi farklı şekilde etkileyebileceği ve in vivo ortamda sağlam olan bağ dokuları ve diğer yumuşak dokuların etkisinin deneysel ortamda yumuşak dokulardan sıyrılmış kemik üzerinde gösterilememesidir.

Bizim çalışmamızda, MAKO uygulanan 70 (19.23%) hastada ameliyat sonrası grafi kontrolünde, osteotomi hattının lateral kortekse uzanması şeklinde olan lateral korteks kırığı görüldü. Bu hastalara herhangi başka bir fiksasyon yöntemi uygulanmadı ve rehabilitasyonda diğer hastalarla aynı program verildi. Sonuçta hiçbirinde kaynama sorunu yaşanmadı.

Lateral korteks kırığı saptanan hastalarla saptanmayan hastaların son kontroldeki ortalama KOOS skorları ve skor değişimleri karşılaştırıldığında arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. (Student t testi, $p=0.762$ ve $p=0.929$)

Biz de, çalışmamızda alınan sonuçları göz önüne alarak, lateral korteks kırığı gelişen hastalarımızda sekonder bir fiksasyon metodu uygulamamıza rağmen, kaynama sorunu görülmemesi, rehabilitasyonun aksamaması ve son kontrollerdeki KOOS skorlarının diğer hastalardan farksız olması nedeniyle, yeterince rijit fiksasyon elde ettiğimize inandığımız sürece, ayrıca internal fiksasyon uygulanması veya alçı ve benzeri ile eksternal fiksasyon uygulamasının gerekmediğini düşünüyoruz.

Açık kama osteotomilerinde ameliyat tekniği ile ilgili, çok tartışılan diğer bir konu ise, yine distraksiyon esnasında gelişen lateral plato eklem içi kırıklarıdır.

Spahn'ın vaka serisinde (139), ameliyat esnasında %6,6, Kılıç'ın çalışmasında (142) ise, %5 oranında lateral plato kırığı görüldüğünü bildirmiştir. Esenkaya (19) ise, kendi serilerinde bu komplikasyonu 40 dizin 3'ünde (%7,5) olarak bildirmiştir.

MAKO esnasında lateral plato kırığı gelişmesi, kontrolsüz veya osteotomi tamamlanmadan yapılan distraksiyon ya da ayak bileğinden valgusa zorlama sonrasında teknik hata sonucu meydana gelen bir komplikasyondur (19).

Esenkaya ve arkadaşlarının (143), dana tibialarında yaptığı bir deneysel çalışmada, medial açık kama osteotomilerinde lateral plato kırığını önlemek için, osteotomi öncesi ekleme paralel olarak gönderilen iki adet K-telinin etkinliği araştırılmıştır.

İki gruba ayrılan dana tibialarının birinci grubunda, osteotomi esnasında oluşturulan ve proksimale yönelen kırıkların, ekleme paralel gönderilen K-tellerini aşmadığı ve yön değiştirerek lateral kortekse doğru yönlendiği gösterilmiş. İkinci grupta ise osteotomiler, ekleme paralel K teli olmadan yapılmış ve 9°'lik distraksiyondan sonraki açılanmalarda eklem içine ve lateral kortekse doğru uzanan kırıkların varlığı gösterilmiş. Sonuç olarak lateral plato kırığının engellenmesi için osteotomi hattının proksimalinde kalacak şekilde ekleme paralel iki K-telinin, bu komplikasyonun engellenmesinde faydalı olduğu gösterilmiş.

Serimizde 8 (2.19%) plato kırığı olmasını bu ameliyatlarda ekleme paralel iki K-telinin gönderilmemiş olmasına bağlıyoruz. Bizim çalışmamızda plato kırığı ile son kontroldeki KOOS skoru ve skor değişimi arasında anlamlı ilişki bulunmadı.(Student t test, $p=0.334$ ve $p=0.642$) Bu sonucu, plato kırıklarının ameliyat esnasında farkedilerek anatomik olarak redükte edildikten sonra platoyu alttan destekleyecek şekilde kanüllü vidalarla tespit edilmesi ve plato kırığı gelişen hasta sayısının görece az olmasına bağlıyoruz.

Ameliyat esnasında oluşan plato kırığına aynı seansta müdahale edilmesi ve eklemde basamak olmayacak şekilde redüksiyon ve fiksasyonun sağlanması gerekmektedir (139). Plato kırığının önlenmesi hem uzun süreli iyi sonuç alınması hem de ameliyat süresinin azaltılmasını sağlamak açısından çok önemlidir. Ekleme paralel K-telleri, lateral platoya doğru giden bir kırık hattının yönünü değiştirip, lateral korteks kırığına neden oluyorsa dahi, bu durumun eklem içi bir kırıktan çok daha selim bir hadise olduğu aşıkardır.

Biz, lateral plato kırıklarının önlenmesi için distraksiyon öncesi geçici olarak, osteotomi hattının proksimalinden proflaktik amaçlı bir veya iki adet K-telinin ekleme paralel şekilde yerleştirilmesi gerektiğini savunuyoruz.

Serimizde 4 dizde (1.9%) ameliyat sonrası grafilerde eklem içi vida penetrasyonu mevcuttu. Çalışmamızda ameliyat sonrası grafilerde eklem içi vida ile son kontroldeki KOOS skoru ve skor değişimi arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmadı.(student t test, $p=0.280$ ve $p=0.733$) Bu sonucu, hastaların bu durumunun ameliyat sonrasında derhal farkedilerek ertesi gün revize edilmesi ve bu durumun geliştiği hasta sayısının görece az olmasına bağlıyoruz.

YTO'nun her aşamasında olduğu gibi, en ideal ameliyat tekniği konusunda da halen tartışmalar devam etmektedir. Osteotominin, tuberositas tibia proksimalinden yapılması gerektiği, tüm yazarların tek hemfikir olduğu konudur. Çünkü, osteotominin, deformitenin apeksinden

yapılması daha iyi düzeltme sağladığı gibi, spongioz bölgede kalması da kaynamayı kolaylaştırmaktadır. Yine, tuberositas tibianın proksimalinde kalınması, osteotomi hattı üzerinde kuadriseps kasının, patellar tendon aracılığı ile kompresif etki meydana getirmesini sağlar.

Halen mevcut olan YTO teknikleri karşılaştırıldığında, Harris ve Kostuik (144), kubbe osteotomisinin, tuberositas tibianın proksimalinden uygulanabilmekle beraber, diğer tekniklerle karşılaştırıldığında teknik olarak daha zor ve elde edilen düzeltmenin muhafazasının da güç olduğunu ileri sürerek KKO'yu savunmuşlardır. Ayrıca, kubbe osteotomisi sonrası rijit fiksasyon için kullanılan eksternal fiksatörlerle pin dibi enfeksiyonu riski yüksektir. Bunun dışında, U çivisi ile veya alçı ile fiksasyon yapıldığı zaman, hastanın diz eklem hareket açıklığı için rehabilitasyonu gecikmektedir.

Beraberinde fibula osteotomisi yapılmasının gerekliliği, kubbe osteotomisinin diğer bir dezavantajıdır (11, 41).

Allister ve arkadaşları ise (145), kubbe osteotomisinin teknik olarak zor olmadığını ve bu tekniğin proksimal tibia anatomisini koruyarak, ileride yapılması muhtemel diz protezini riske atmadığını savunmuşlardır. Ayrıca diğer osteotomi tekniklerine göre açığı olarak daha fazla deformite düzeltme imkânına sahiptir.

KKO'da ise, ameliyat öncesi planlama çok önemlidir ve çıkarılacak kama miktarı için karmaşık hesaplamalar gerekmektedir. Tüm bunlara rağmen, ameliyat esnasında çıkarılan kama miktarı uygun olmayabilir ve bunu değiştirme imkanı olmadığı için, yetersiz veya aşırı düzeltme yapma riski her zaman vardır. Bunun dışında, KKO'da proksimal tibiadan önemli ölçüde kemik kaybıyla birlikte, çıkarılan kamanın proksimalinde ince korteksli, bol spongioz kemiğe sahip geniş bir alan ile, kamanın distalinde kalın kortekse sahip, daha az spongioz kemik içeren ve alan olarak dar bir kemiği karşı karşıya getirerek, bu bölgede uyumsuzluğa neden olur. Bu uyumsuzluk, ileride yapılması muhtemel bir TDP için büyük sorun teşkil etmektedir.

Yine KKO'da, lateralden osteotomi yapıldığı için, fibulanın gerdirici etkisinden kurtulmak için fibulaya osteotomi, baş rezeksiyonu gibi bir girişim yapılması gerekir (9, 41, 97, 99). Kemik kaybına neden olduğu için, 10°-15° üzerindeki düzeltmeler için uygun değildir.

Patellofemoral eklem artrozu olan hastalarda, bu eklem basıncını azaltmak için distal parçanın bir miktar öne alınması, Maquet tarafından (41), kubbe osteotomisi için tanımlanmış olmakla beraber, bu teknik KKO'da da uygulanabilmektedir. Fakat KKO'da distal fragmanın öne alınarak fiksasyonunun sağlanması, beraberinde birtakım teknik dezavantajlar da getirmektedir. Bunlar; lateralden yapılan girişim sonrası, patellar tendonun kısalması,

lateral yapıların sertleşerek patellar eversiyon oluşması gibi çok ciddi sorunlardır (117, 118).

Tüm bunlara bakıldığında, YTO'nun aslında ne kadar çok fazla değişkenden etkilendiği görülmektedir. Sonuçların değerlendirilmesinde, tek parametre üzerinden tartışıldığı zaman yorumlamada hata yapılabileceğini aşıkardır.

Biz kliniğimizde,

15°'ye kadar olan varus deformitelerinde;

Teknik olarak kolay uygulanabilir olması,

Fibuler osteotomi gerektirmemesi,

Proksimal tibiada kemik kaybına neden olmaması,

Bölge anatomisini bozmaması,

Kompartman sendromuna neden olacak disseksiyon ihtiyacı olmaması,

Rijit fiksasyon ile erken rehabilitasyona izin vermesi gibi avantajlarını göz önüne alarak, medial açık kama YTO uyguluyoruz.

5. SONUÇ

Primer varus gonartrozu tedavisinde YTO, özellikle hareketli ve beklenen yaşam süresi uzun olan bireylerde, hastanın kendi eklemine ve kemiğinin korunarak fonksiyonel ve ağrısız bir yaşam sürmeleri açısından oldukça değerli bir yere sahiptir. Hastanın proteze gitmesini önlemek veya en azından, bu gidişi mümkün olduğu kadar geciktirerek, protezle birlikte gelen ve özellikle aktif hastalarda daha büyük sorunlara neden olabilen gevşeme ve revizyonları da engellemiş olmak, YTO' nun hem hastaya hem cerraha sağladığı en büyük katkıdır.

YTO' da amaç, alt ekstremitedeki dizilim bozukluğunun düzeltilmesi ve bu sayede diz eklemine gelen yüklerin dejenere olan taraftan normal olan tarafa doğru yer değiştirmesi ile dejeneratif sürecin yavaşlatılmasını ve hatta durdurulmasını sağlamaktır.

YTO' da uzun süreli iyi sonuç almak için hasta seçimi ve doğru endikasyon koymak, her cerrahi girişimde olduğu gibi çok önemli bir yere sahiptir.

Biz de hastanemizde Ocak 2000 - Ağustos 2009 yılları arasında, primer varus gonartrozu teşhis ettiğimiz 306 hastanın 364 dizine, Puddu plak, rekon plak, L tipi plak, kilitli kayar plak ile medial açık kama YTO uyguladık.

Çalışmada elde ettiğimiz verileri literatür ışığında gözden geçirdiğimiz zaman şu sonuçlara vardık:

- 1) İnflamasyonla seyreden artritler (romatoid artrit, gut artriti vs.) hariç tüm izole medial kompartman osteoartritlerinde YTO endikasyonu vardır.
- 2) Hastanın yaşı, fizyolojik durumu ve beklentileri gerçek endikasyonu belirler. Hareketli ve aktif hastalarda yaşı ne olursa olsun YTO uygulanabilir.
- 3) Obezite kontrendikasyon değildir. Fakat ameliyat sonrası kilo kontrolü önemlidir
- 4) Medial açık kama osteotomisi, gerek daha kolay uygulanabilir olması ve gerekse peroneal sinir lezyonu veya kompartman sendromu gibi komplikasyonlara açık olmaması nedeniyle, 15°'yi aşmayan varus deformitelerinde tercih edilen tedavi yöntemi olmalıdır.
- 6) Medial açık kama osteotomisinde, lateral korteks kırığı oluşmaması için, distraktör kullanılmalı ve distraksiyon yavaş bir şekilde kemik dinlendirilerek birkaç dakikada yapılmalıdır.
- 7) Medial açık kama osteotomisinde, lateral korteks kırığının geliştiği durumlarda,

eğer kırık deplase değilse ve plak ile sağladığımız fiksasyon rijit ise ikinci bir fiksasyon uygulanmasına gerek yoktur. Bu hastaların rehabilitasyonunu da geciktirmek gerekmez.

8) Medial açık kama osteotomisinde, greft kullanımı gerekli değildir. Böylece ikinci bir cerrahi girişim ve donör saha morbiditesi yaratılmamış olur.

9) Medial açık kama osteotomisinde, osteotomi hattının proksimalinden ekleme paralel iki adet K-teli atılması, distraksiyon esnasında lateral plato kırığı oluşmasını engellemek için faydalıdır.

10) Medial açık kama YTO, izole varus gonartrozu olan uygun hasta grubunda, çalışmamızda tespit edilen %95'lik uzun dönem (ortalama 89 ay) sağ kalım oranı ile özellikle tercih edilmesi gereken tedavi yöntemidir.

6. ÖNERİLER

M.S. Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde, Ocak 2000 – Ağustos 2009 yılları arasında, izole medial gonartroz tanısıyla; medial açık kama tekniğiyle Puddu plak, rekonstrüksiyon plağı, L tipi plak ve kilitli kayar plak kullanarak medial açık kama yüksek tibial osteotomi yapılan 306 hastanın 364 dizi değerlendirmeye alındı. 58 hasta her iki tarafından ameliyat edilmişti. Aynı seansta bilateral YTO yapılan hasta yoktu. Bilateral ameliyat edilen hastaların diğer dizi en erken 13 ay sonra opere edilmişti.

Hastaların 35'i erkek(11.5%), 271'i kadındı (88.5%).

Yaş ortalaması, ameliyat oldukları tarihte 51,46 (30-62 yaş) idi.

Takip süresi ortalama 139.22 ay (std:35.02, dağılım 36-189) olarak gerçekleşti.

180 sağ diz (49.6%), 184 sol diz (50.4) opere edilmişti.

306 hastanın 73'ü (23.8%) normal kilolu ($VKİ < 25$);

159'u (51.9%) fazla kilolu ($25 < VKİ < 30$);

74'ü (24,1%) obezdi ($VKİ > 30$).

Hastalar ameliyat öncesi ve son kontrollerinde KOOS skorum sistemi ile değerlendirildiler.

Preop KOOS skoru ortalama 43.07 (std:8.6, dağılım 20-64) idi.

Postop KOOS skoru ortalama 74.71 (std:16.2, dağılım 27-100) idi.

Son kontrol ve preop KOOS skoru değişimi ortalama 31.64 (std:17.02, dağılım -23 - 65) idi.

Ortalama 139 aylık uzun dönem takipte hastaların sadece %5'inde diz protezine geçilmesi gerekmiştir.

Hastaların fonksiyonel diz skorlarından elde ettiğimiz sonuçlar, literatürde aynı konuda yayınlanan diğer çalışmalarla karşılaştırılmış olup, medial açık kama osteotomisinin, varus gonartrozu tedavisinde başarıyla uygulanan etkin bir cerrahi girişim olduğu yargısına varılmıştır.

7. OLGU ÖRNEKLERİ

Olgu 1. Plato kırığı örneği



60 yaşında, bayan hasta,

2007 de 2 yıllık konservatif takip sonrası sol diz YTO yapılmasına karar veriliyor.

Kellgren Lawrence evre 3 varus gonartrozu mevcut.

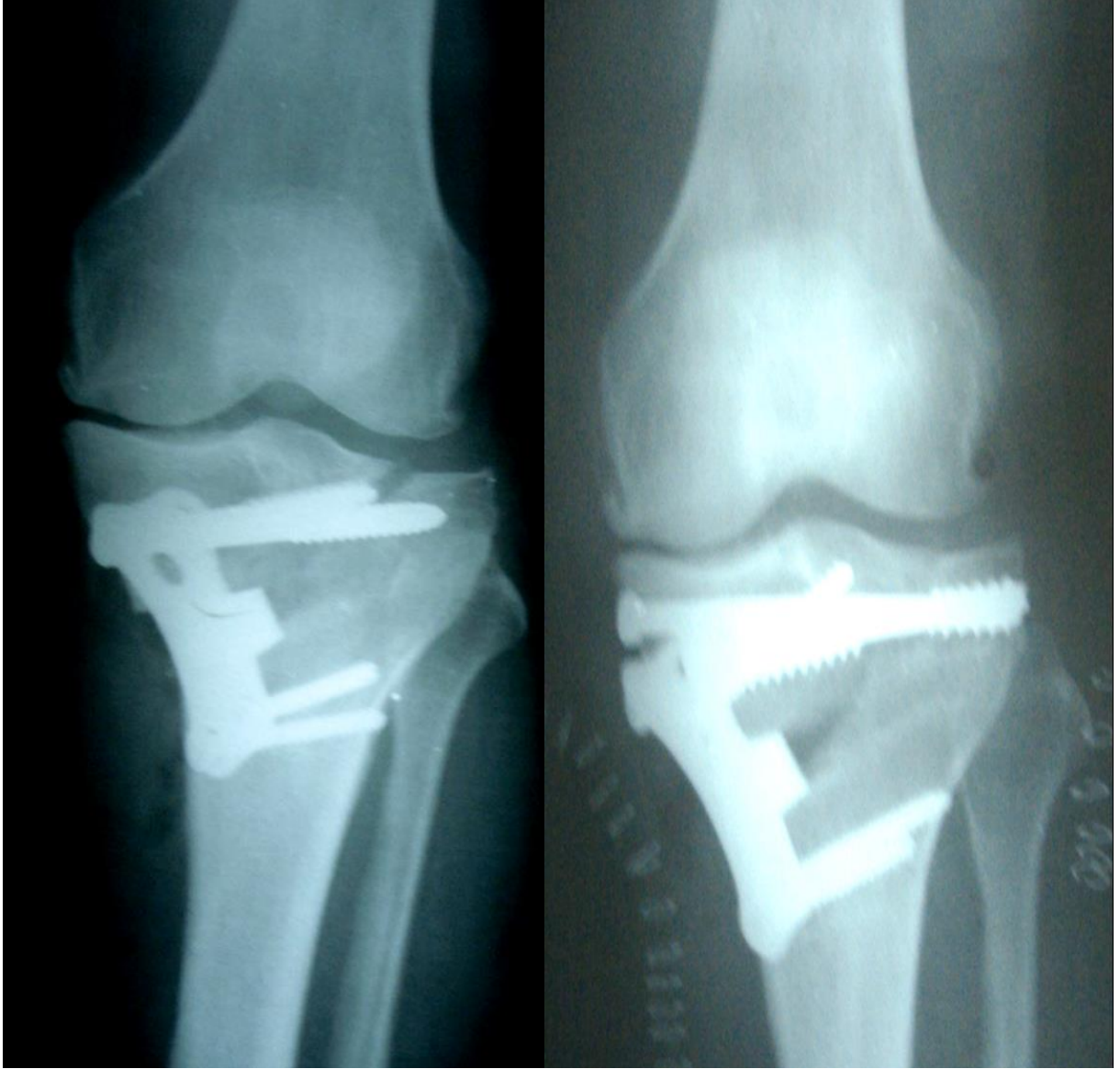
Preop KOOS skoru 36 idi.

LTFA:180 derece

HKA:6 derece

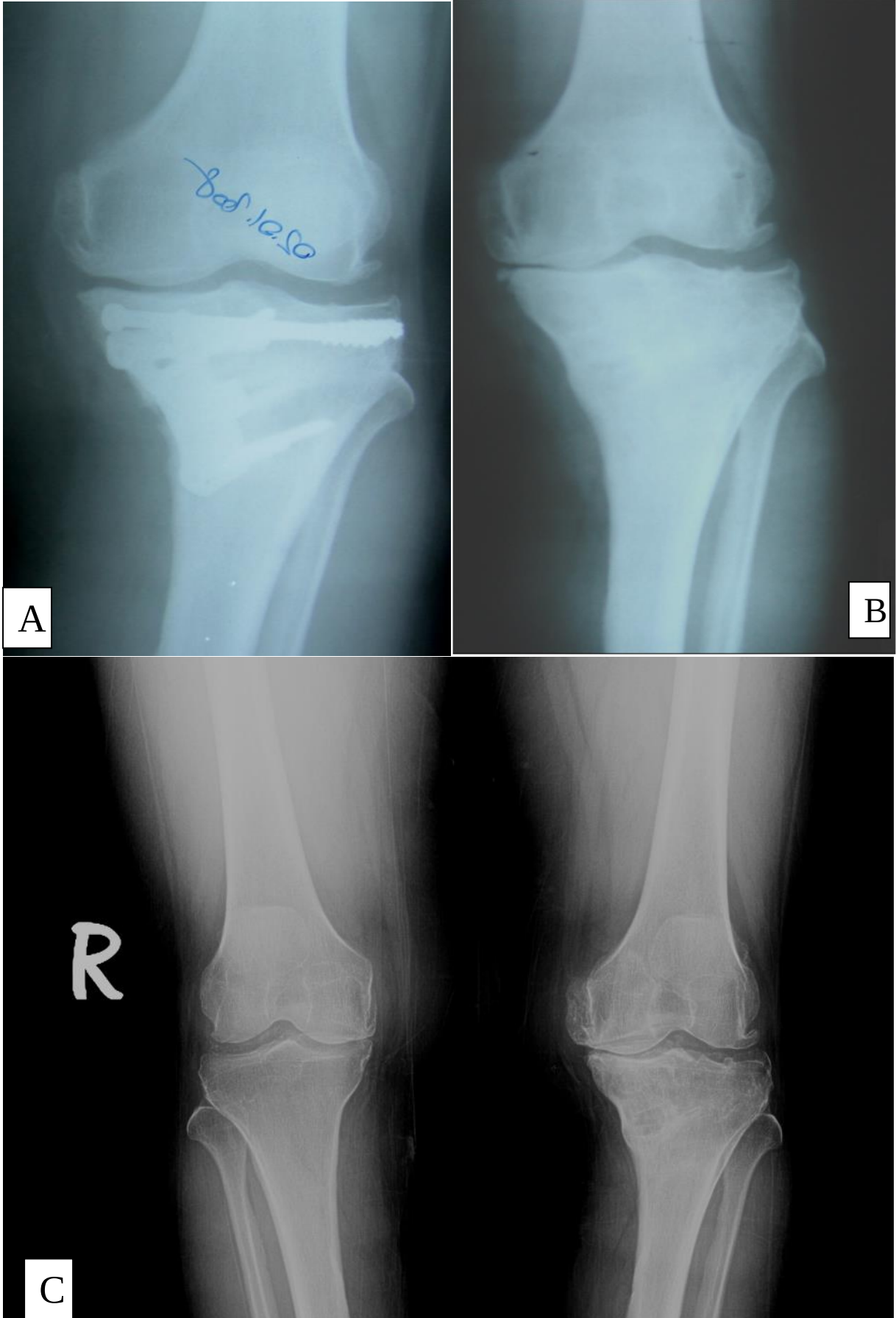
MAD:21 mm

Şekil 7.1.1. Ortoröntgenografi



Şekil 7.1.2. Ameliyatta platoyu korumak için K telleri gönderilmediğinden osteotomi hattı distraksiyonu sırasında lateral plato kırığı gelişmiş olduğu görünmekte.

İntraoperatif farkedilen plato kırığı uygun reduksiyon sonrası 6.5 mm kanüllü vidalarla tespit edilmiştir.



Şekil 7.1.3.A)postoperatif 1.yıl grafisi B)3. Yıl grafisi-Materyal çıkarımı sonrası C)5. Yıl grafisi



Diz protezi öncesi KOOS skoru:49

Takip süresi:93 ay

LTFA erken postop:170 derece

LTFA diz tep öncesi:186 derece

LTFA kaybı: 16 derece

HKA diz tep öncesi : 12 derece

MAD diz tep öncesi: 40 mm

Şekil 7.1.4. 8. yıl ortoröntgenogram



Şekil 7.1.5. 8. yılda ağrı nedeniyle diz protezine geçildiği görülmekte

Olgu 2. Korreksiyon kaybı nedeniyle revizyon örneği



57 yaşında bayan
Bilateral varus gonartrozu
mevcut
Konservatif tedaviye cevap
alınamayınca önce sol YTO
yapılıyor. 1 sene sonra rekon
plak ile sağ YTO yapılıyor.
İliak kanattan otogreft
kullanılıyor.

Solda erken postop grafi
görölmekte.

Şekil 7.2.1



2 ay sonra otogreft osteolizise uğruyor.
Plağın en distal vidası instabilite
nedeniyle binen yükten dolayı kırılıyor.
Proksimal vida gevşeyerek pull-out
oluyor.
Kaynama yok.
Korreksiyon kaybı nedeniyle revize
ediliyor.

Şekil 7.2.2



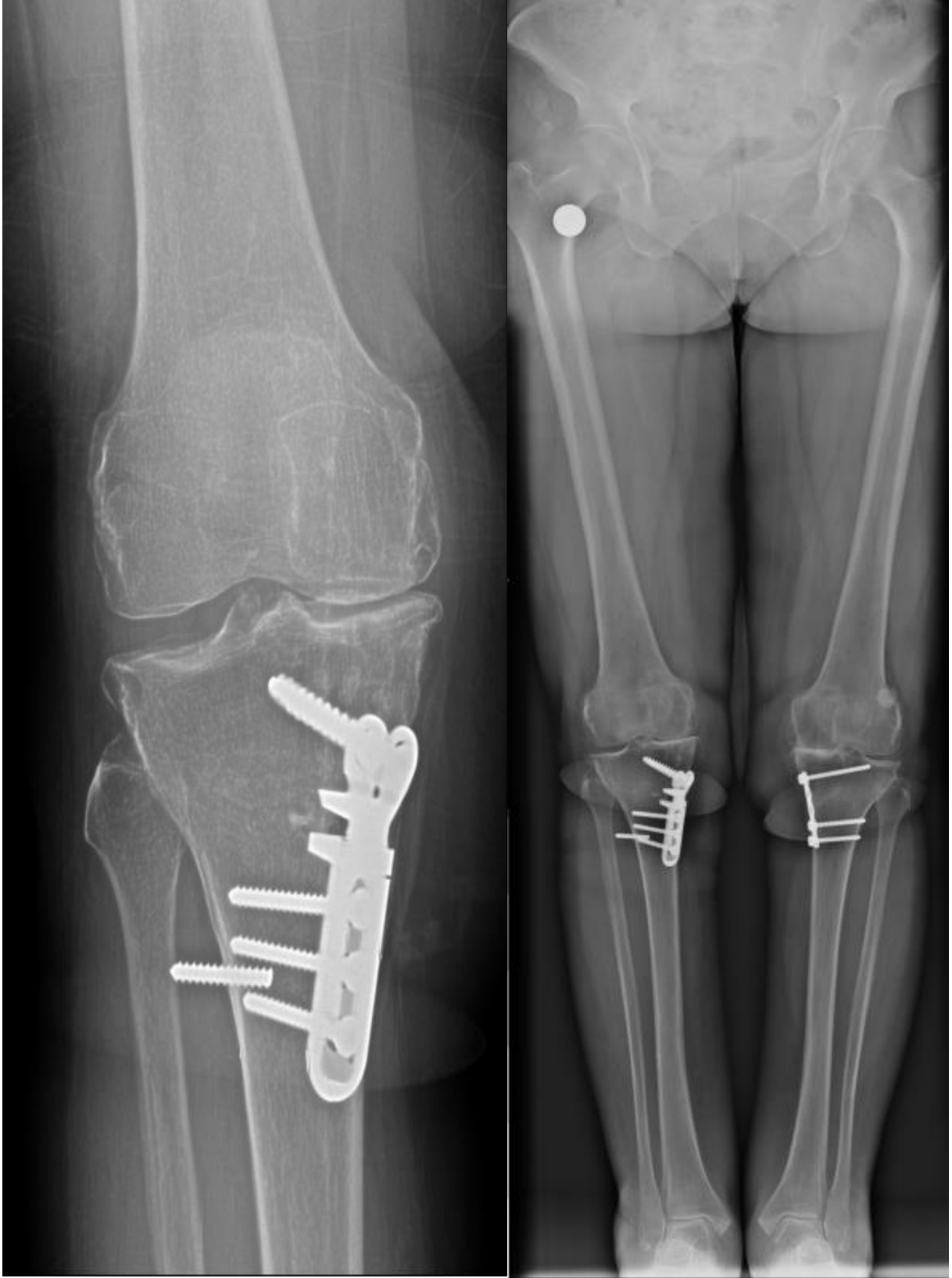
Kilitli kayar plak kullanılarak proksimal 2 distal 3 kilitli vida ile tespit yapılıyor. Kırılan vidanın bir kısmının ek morbidite oluşturmamak için içeride bırakıldığı görülüyor.

Şekil 7.2.3



Revizyon sonrası 1. Yıl grafisi yeterli stabilite ile tam kaynamanın olduğu görülmekte.

Şekil 7.2.4



**Şekil 7.2.5. Solda 8. Yıl grafisi, sağda 10. Yıl ortaloröntgenografisi.
Korreksiyon kaybı yok. Mekanik aks valgusta.**

Olgu 3. Kaynama gecikmesi nedeniyle revizyon örneği



56 yaşında bayan,
Sağ varus gonartrozu
nedeniyle rekon plak ve 2 vida
ile YTO ve iliak kanattan
otogreftleme yapılıyor.

Şekil 7.3.1



2. ayda kaynamaya başlamış,
İmplant sağlam görünüyor.

Şekil 7.3.2



6. ayda greft osteolizise uğruyor,
Proksimal vida kırılıyor,
Revize ediliyor.

Şekil 7.3.3



Revizyonda L tipi puddu plak kullanılıyor. Greftleme yapılmıyor.

Şekil 7.3.4



Şekil 7.3.5. Solda 5. Yıl grafisi, sağda 8. Yıl grafisi. 9. Yıl içinde ağrı nedeniyle diz tep yapılıyor.



9.yılda geniş insizyondan kaçınmak için yto plağının sadece proksimal vidaları çıkarılarak diz tep yapıldığı görünmekte.

Şekil 7.3.6

8. KAYNAKLAR

1. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kaizis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum.* 1987;30:914-8.
2. Epstein WV, Yelin EH, Nevitt M, Kramer JS. Arthritis; a major health problem of the elderly. In: Moskowitz RW, Haug MR, editors. *Arthritis and the elderly*. New York: Springer; 1986. p 5-17.
3. Ahlback S. Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1968;Suppl 277:7-72.
4. Buckwalter JA, Einhorn TA, Simon SR, editors. *Orthopaedic basic science: biology and biomechanics of the musculoskeletal system*. 2nd ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2000.
5. Iorio R, Healy LW. Unicompartamental arthritis of the knee. Current concepts review. *J. Bone Joint Surg. Am.* Jul 2003; 85: 1352-1364.
6. Philips MJ, Krackow KA. High tibial osteotomy and distal femoral osteotomy for valgus or varus deformity around the knee. *AAOS Instructional Course Lectures* 1998; 47:429-34.
7. Jackson JP. Osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Proceedings of the Sheffield Regional Orthopaedic Club. J Bone Joint Surg Br* 1958;40:826.
8. Franco V, Cerullo G, Cippola M, Gianni E, Puddu G. Open wedge high tibial osteotomy. *Techniques in knee surgery* 1(1):43-53, 2002.
9. Coventry MB. Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1965; 47-A:984-90.
10. Coventry MB. Stepped staple for upper tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg* 1969; 51-A(5):1011.
11. Maquet P. *Biomechanics of the knee with application to the pathogenesis and the surgical treatment of osteoarthritis*. Berlin, Springer-Verlag, 1976:165.
12. Paley D, Maar D, Herzenberg J. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am* 1994, 25:483-498.
13. Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen year follow up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:332-354.
14. Debeyre J, Artigou JM. Les indications et les resultats et de l'osteotomie tibiale. Influence de la laxite. *Rev. chir. orthop.* 59:641-656, 1973.
15. Debeyre J, Patte D. Interet des osteotomies de correction dans la traitement de certaines gonarthroses avec deviation axiale. *Rev. rhumat.* 29:722-729, 1962.
16. Debeyre J, Patte D. Traitement chirurgical des gonarthroses avec deviations laterales. *Rev.*

rhumat. 33:327-336, 1996.

17. Olin MD, Vail TP. High tibial osteotomy: will new techniques provide better results. Current Opinion in Orthopaedics 2001, 12:8-12.

18. Goutallier D, Julieron A, Hernigou P. Cement wedge replacing iliac graft in tibial wedge osteotomy. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1992, 78(2): 138-44.

19. Esenkaya İ. Proksimal tibia medial açık kama osteotomisi. TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi. 2005, Cilt 4, Sayı 2.

20. Jakob R, Murphy S. Tibial osteotomy for varus gonarthrosis: indication, planning and operative technique. AAOS Instructional Course Lectures vol.41. 1992:87-93.

21. Fowler J, Gie G, MacEachern A. Upper tibial valgus osteotomy using a dynamic external fixator. J Bone Joint Surg Br 1991, 73:690-691.

22. Magyar G, Ahl T, Vibe P, et al. Open wedge osteotomy by hemicallotasis or the closed wedge technique for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg Br 1999, 81:444-448.

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

24. O'Rahilly R, Gardner E. The embriology of movable joint. In. Sokoloff (Ed).The joints and synovial fluid. Vol 1 New York , Academic Pres. 1978.

25. Ege R. Diz Anatomisi. Diz sorunları, Editör Ege R: 3:27-54, 1998.

26. Magee DJ. Orthopaedic Physical Assessment. Knee, Fourth Edition: 12:661-764, 2002.

27. Müezzinoğlu S. Ön Çapraz Bağ Anatomisi. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi, Editör Tandoğan R. 1:1-10, 2002.

28. Henry DC, Scott N. Anatomy. Surgery of the knee. 3rd edition New York, Churchill Livingstone: 2:13-71, 2001.

29. Miller RH. Knee Injuries. Anatomy. Campbaell's Operative Orthopaedics 10th edition, St. Louis, Mosby-Year Book, Inc.2165-2337, 2003.

30. Insall JN. Surgery of the knee. Insall J. Knee (ed). Total knee replacement.pp.587-695. New York, Churchill Livingstone, 1984.

31. Palmer SH, Servant CT, Maguire J, Parish EN, Cross MJ. Surgical reconstruction of severe patellafemoral maltracking. Clin Orthop Relat Res 2004; 419: 144-8.

32. Guyton JL. Arthroplasty of ankle and knee. Campbell's Operative Orthopaedics. 9th edition, St. Louis, Mosby -Year Book, Inc:232-295, 1998.

32. Jojima H, Whiteside LA, Ogata K. Anatomic considerations of nerve supply to the vastus medialis in the knee surgery. Clin Orthop Relat Res 2004; 423:157-60.

33. Tandoğan R, Alparslan M. Diz cerrahisi. Haberal Vakfi, Ankara:5-18, 1999.
34. Kettelkamp DB, Johnson RJ, Smidth GL. Electrgoniometric study of knee motion in gait. J Bone Joint Surg1970; 52-A:75.
35. Li G, De Frate LE, Zayonds S, Park SE, Gill TJ. The effect of tibiofemoral joint kinematics on patellafemoral contact pressures under simulated muscle loads. J Orthop Res 2004; 22(4):801-6.
36. Grood ES, Suntag WJ, Noyes FR, Butler DY. Biomechanics of the knee extension exercise. J Bone Joint Surg 66A:725, 1984.
37. Hungerfold DS, Krackow KA. Total Knee Arthroplasty. Clinc Orthop: 192-23, 1982.
38. Sprague NF. Arthroscopic debridement for degenerative knee joint disease. Clinc Orthop. 160:118, 1981.
39. Paley D, Maar D, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. Orthop Clin North Am 1994; 25(3):483-97.
40. Poilvache P. Osteotomy fort he arthritic knee, A European perspective. Surgery of the Knee, Insall JN, Scott NM (eds), Churchill Livingstone, 1993:635-676.
41. Miller W. High tibial osteotomy. Conditions, indications, techniques, problems, results. In: European Instructional Course Lectures, Thorngern KG (ed), The British Editorial Society of Bone and Joint Surgery, London, 2001; 5:194-206.
42. Çetin İ, Erdemli B. Diz artroplastisinde teknik uygulama özellikleri. Diz Sorunları. Ege R. (ed), 17:411-431, 1998.
43. Ege R, et al. Diz Sorunları. Bizim Büro Basımevi, Kızılay/Ankara: 415-446, 1998.
44. Buckalter JA, Einhorn TA, Simon SR. Orthopaedic basic science, biology and biomechanics of the musculoskeletal system, second edition: 477-486.
45. Dutkowsky JP, Canale ST. Miscellaneous Nontraumatic Disorders: Campbell's Operative Orthopaedics. Volume 1, 9th edition: 801-811, 1998.
46. Resnick D, Vint V. The 'Tunnel' view in assessment of cartilage loss in osteoarthritis of the knee. Radiology. 1980; 137:547-8.
47. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. J Bone Joint Surg Br. 1961; 43:752-
48. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, et al. Treatment of deep cartilage defects in the knee with otologous chondrocyte transplantation. N Engl J Med. 1994; 331:889-95.
49. Minas T, Nehrer S. Current concepts in the treatment of articular cartilage defects. Orthopedics . 1997; 20:525-38.
50. Curl WW, Krome j, Gordon ES, Rushing J, Smith BP, Poehling GG. Cartilage injuries: a review of 31536 knee arthroscopies. Arthroscopy. 1997; 13:456-60.

51. Maquet P. Pathogenie de la gonarthrose. Acta Orthop Belg 1982; 48:45.
52. Koshino T, Ranawat NS. Healing process of osteoarthritis in the knee after high tibial osteotomy through observation of strontium-85 scintimetry. Clin Orthop 1972; 82:149.
53. Blaimont P, Burnotte J. Contribution biomecanique genou normal et pathologique. Acta Orthop Belg 1971; 37:573.
54. Wang JW, Kuo KN. The influence of walking mechanics and time on the results of proximal tibial osteotomy. J Bone Joint Surg Am 1990; 72:905.
55. Harrington U. Static and dynamic loading patterns in knee joints with deformities. J Bone Joint Surg Am 1983; 65:247.
56. Wada JW, Imura S, Nagatani K. Relationship between gait and clinical results after high tibial osteotomy. Clin Orthop 1998; 354:180.
57. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. Arthritis Rheum 1986; 29(8):1039-49.
58. Aydin AT. Gonartrozda klinik bulgular. Gonartrozda Artropasti Dışı Tedavi Yöntemleri. Tandoğan NR (ed): 9-12.
59. Healy WL, Wilk RM. Osteotomy in treatment of the arthritic knee. In Scott WN. (ed): The Knee. St. Louis, Mosby, 1994:1019.
60. Hernigou P. A 20 year follow-up study of internal gonarthrosis after tibial valgus osteotomy. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1996; 82:241.
61. Odenbring S, Berggren AM, Peil L. Roentgenographic assessment of the hip knee ankle axis in medial gonarthrosis. A study of reproducibility. Clin Orthop 1993; 289:195.
62. Fulkerson JP, Tennent R, Shea KP. Current concepts review: Disorders of patellafemoral alignment. J Bone Joint Surg 1990; 72-A: 1424-9.
63. Fife RS, Brandt KD, Braunstein EM, Katz BP, et al. Relationship between arthroscopic evidence of cartilage damage and radiographic evidence of joint space narrowing in early osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum 1991;34:377-82.
64. Lysholm J, Hamberg P, Gilquist J. The correlation between osteoarthritis as seen on radiographs and on arthroscopy. Arthroscopy. 1987; 3:161-5.
65. Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. Aradiographic investigation. Acta Radiol Diagn (Stoch). 1968; Supp1277:7-72.
66. Brandt KD. Should osteoarthritis be treated with non-steroidal anti-inflammatory drugs? Rheum Dis Clin North Am. 1993; 19:697-712.

67. Bradley JD, Brandt KD, Katz BP, Kalasinski LA, Ryan SI. Comparison of an anti-inflammatory dose of ibuprofen, an analgesic dose of ibuprofen and acetaminophen in the treatment of patients with osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med*. 1991; 325:87-91.
68. Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, Clark BM, et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of the knee. American College of Rheumatology. *Arthritis Rheum*. 1995; 38:1541-6.
69. Adams ME, Atkinson MH, Lussier AJ, Schulz JI, Siminovitch KA, et al. The role of viscosupplementation with hylan G-F 20 in the treatment of osteoarthritis of the knee; a Canadian multicenter trial comparing hylan G-F 20 alone, hylan G-F 20 with non-steroidal anti-inflammatory drugs(NSAIDs) and NSAIDs alone. *Osteoarthritis Cartilage*. 1995; 3:213-25.
70. Lohmander LS, Dalen N, Englund G, Hamalainen M, Jensen EM, et al. Intraarticular hyaluronan injections in the treatment of osteoarthritis of the knee: a randomised, double blind, placebo controlled multicentre trial. *Ann Rheum Dis*. 1996; 55:424-31.
71. Watterson JR, Esdaile JM. Viscosupplementation: therapeutic mechanisms and clinical potential in osteoarthritis of the knee. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000; 8:277-84.
72. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Anderson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in woman. The Framingham Study. *Ann Intern Med*. 1992; 116:535-9.
73. Cole BJ, Harner CD. Degenerative arthritis of the knee in active patients: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999; 7:389-402.
74. Matsuno H, Kadowaki KM, Tsuji H. Generation II knee bacing for severe medial compartment osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997; 78:745-9.
75. Komistek RD, Dennis DA, Northcut EJ, Wood A, Parker AW, Traina SM. An in vivo analyses of the effectiveness of the osteoarthritic knee brace during heel-strike of gait. *J Arthroplasty*. 1999; 14:738-42.
76. Polio FE. Bracing and heel wedging for unicompartmental osteoarthritis of the knee. *Am J Knee Surg*. 1998; 11:47-50.
77. Stuart MJ. Arthroscopic management for degenerative arthritis of the knee. *Instr Course Lect*. 1999; 48:135-41.
78. Salisbury RB, Nottage WM, Gardner V. The effect of alignment on results in arthroscopic debridement of the degenerative knee. *Clin Orthop*. 1985; 198:268-72.
79. Edelson R, Burks RT, Bloebaum RD. Short-term effects of knee wash out for osteoarthritis. *Am J Sports Med*. 1995; 23:345-9.
80. Doherty M, Richards N, Hornby J, Powell R. Relation between synovial fluid C3 degradation products and local joint inflammation in rheumatoid arthritis, osteoarthritis and cyristal associated

arthropathy. *Ann Rheum Dis.* 1998; 47:190-7.

81. Moseley JB, O'Malley K, Peterson NJ, Menke TJ, et al. A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med.* 2002; 347:81-8.

82. Healy WL, Barber TC. The role of osteotomy in the treatment of osteoarthritis of the knee. *Am J Knee Surg.* 1990; 3:97-109.

83. Noyes FR, Barber SD, Simon R. High tibial osteotomy and ligament reconstruction in varus angulated, anterior cruciate-ligament deficient knees. A two to seven year follow-up study. *Am J Sports Med.* 1993; 21:2-12.

84. Grelsamer RP. Unicompartmental osteoarthrosis of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77:278-92.

85. Cooke TD, Scudamore RA, Bryant JT, Sorbie C, et al. A quantitative approach to radiography of the lower limb. Principles and applications. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73:715-20.

86. Hutchinson CR, Cho B, Wong N, Agnidis Z, Gross AE. Proximal valgus tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Instr Course Lect.* 1999; 48:131-4.

87. Murray PB, Randt JA. Symptomatic valgus knee: the surgical options. *J Am Acad Orthop Surg.* 1993; 1:1-9.

88. Coventry MB. Proximal tibial varus osteotomy for osteoarthritis of the lateral compartment of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1987; 69:32-8.

89. Thornhill TS. Unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1986; 205:121-31.

91. Thornhill TS, Scott RD. Unicompartmental total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1989; 20:245-56.

92. Aydoğdu S, Sur H. Total diz protezleri. Ege R (ed). *Diz Sorunları. Bizim Büro Basımevi,* Ankara, 1998; 391-403.

93. Thadani PJ, Spitzer AL. Primary total knee arthroplasty: Indications and long term results. *Current opinion orthopaedics.* 2000; 11:41-8.

94. Haddad FS, Bentley G. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *J Arthroplasty.* 2000; 15(5):597-603.

95. Dugdale TW, Noyes FR, Styer D. Preoperative planning for high tibial osteotomy. *Clin Orthop* 1992; 274:248-64.

96. Hanssen A. Osteotomy about the knee. American perspective. In: *Surgery of the knee*, Insall JN, Scott NM (eds), Churchill Livingstone, 2001:1447-1464.

97. Fujisawa V, Masuhara K, Shiomi S. The effect of high tibial osteotomy on osteoarthritis of the knee. An arthroscopic study on 54 knee joints. *Clin Orthop North Am* 1979; 10(3):585-608.

98. Coventry MB. Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evaluation of the operation in the

last 18 years and long term results. *Orthop Clin North Am* 1979; 10(1):191-210.

99. Aydoğdu S, Sur H. Resultats d' osteotomies tibiales hautes valgissantes de plus de 20 degrees. {High tibial osteotomy for varus deformity more than 20 degrees} *Rev Chir Orthop* 1997; 84(5):439-46.

100. Sarpel Y, Özsoy MH. Varus gonartrozda yüksek tibial osteotomi endikasyonları ve hasta seçimi. *Gonartrozda Artroplasti Dışı Tedavi Yöntemleri*. Tandoğan NR (ed), Ankara, 2003; 61-66.

101. Grelsamer RP. Unicompartmental osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:278.

102. Taşer ÖF, Aydıok HÇ, Aşık M, Şahinkaya S. Yüksek tibia osteotomisi. *Acta Orthop Traum Turk* 23:106, 1989.

103. Nakamura E, Mituza H, Kudo S, Tagaki K, Sakamoto K. Open-wedge osteotomy of the proximal tibia with hemicallosis. *J Bone Joint Surg* 2001; 83B(8):1111-5.

104. Lobenhoffer P, Agneskirchner JD. Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003, 11(3):132-8.

106. Marti CB, Gautier E, Wachtl SW, Jakob RP. Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high tibial osteotomy. *Arthroscopy* 2004, 20(4):366-72.

107. Stoffel K, Stachowiak G, Kuster M. Open wedge high tibial osteotomy; biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puddu Plate) and the TomoFix Plate. *Clin Biomech* 2004, 19(9):944-50.

108. Koshino T, Murase T, Saito T. Medial opening-wedge high tibial osteotomy with use of porous hydroxyapatite to treat medial compartment osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg* 2003, 85-A(1):78-85.

109. Lobenhoffer P, De Simoni C, Staubli AE. Open-wedge high tibial osteotomy with rigid plate fixation. *Tech Knee Surg* 2002, 1:93-105.

110. Sonneveld H, Wymenga AB, Lelivelt AB, Jacobs WC. Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy prevents patella baja; A new technique. In abstract book, 10th ESSKA 2000 Congress, Rome, 2002, P-118, pp:300.

111. Gaasbeek RD, Sonneveld H, van Heerwaarden RJ, Jacobs WC, Wymenga AB. Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy can prevent patella infera; a new technique. *Knee* 2004, 11(6):457-61.

112. Koshino T. The treatment of spontaneous osteonecrosis of the knee by high tibial osteotomy with and without bone grafting or drilling of the lesion. *J Bone Joint Surg* 1982, 64-A(1):47-58.

113. Tjörnstrand BAE, Egund N, Hagstedt BV. High tibial osteotomy; a seven-year clinical and radiologic follow-up. *Clin Orthop* 1981; 160:124-36.

114. Myrnerets R. Failure of the correction of varus deformity obtained by high tibial osteotomy. *Acta Orthop Scand* 1980; 52(3):596-73.

115. Jokio PJ, Lindholm TS, Vankka E. Medial and lateral gonarthrosis treatment with high tibial osteotomy. A prospective study. Arch Orthop Trauma Surg 1985; 104(3): 135-44.
116. Devas MB. High tibial osteotomy for arthritis of the knee. A method specially suitable for the elderly. J Bone Joint Surg 1969; 51-B(1):95-9.
117. Windsor RE, Insall JN, Vince KG. Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. J Bone Joint Surg 1988; 70-A(4):547-55.
118. Scuderi GR, Windsor RE, Insall JN. Observations on patellar height after proximal tibial osteotomy. J Bone Joint Surg 1989; 71-A(2):245-8.
119. Akgün I, Kesmezacar H, Haklar U. Gonartroz tedavisinde kapalı kama osteotomileri. Gonartrozda Artroplastisi Dışı Tedavi Yöntemleri. Tandoğan NR (ed), Ankara, 2003; 83-101.
120. Insall JN, Doer ID, SOON RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society scoring system. Clin Orthop Rel Res 1989 Nov; (248):13-4.
121. Clinical guidelines evaluation, and treatment of over-weight and obesity in Report National Institutes of Health. Med Res. 1998;6(Suppl 21151S-31181S). Holm in: Obes Res. 1998;6:464.
122. WHO: Obesity; preventing and managing the global epidemic. Report of a working group. WHO technical report series 894. Geneva: World Health Organisation
123. Örsel S, Al İlçihmenci T, Tonbul M, Yalaman O. Varus gonartrozunda medial açık kama orta dönem sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 2000; 40(3):193-196.
124. Stuart MJ, Beach' K, Goiliowski JJ, An KN, Kaufman KR. Biomechanical evaluation of an open wedge osteotomy; a biomechanical study. Am J Knee Surg 1994; 19:1451
125. Dilaveroğlu B. Varus gonartroz tedavisinde yüksek tibial valgizasyon osteotomisi. Şişli Etfal Hastanesi, 1992.
126. Aglietti P, Rai U, G. Taviani A. Tibial osteotomy for the varus osteoarthritic knee. Clin Orthop Rel Res 1976-239.
127. Bauer G, Insall JN, Kiln* T. Tibial osteotomy in gonarthrosis (Osteoarthritis of the knee). J Bone Joint Surg 1981; 63-B(12):1545.
128. Healy WJ, Riley LB. Medial valgus osteotomy: A clinical review. Clin Orthop 1986; 209:22-33
129. Matthews L et al. Factors that influence the duration of satisfactory function. Clin Orthop 1993; 293-200.
130. Kharrazi D, Orrii, Spiner AL. High tibial osteotomy for the treatment of unicompartmental arthritis. Curr Opin Orthopaedics 2000; 11:26-34.
131. Coventry MB, Intra SAC, Tall SL. Proximal tibial osteotomy. A critical long term study – J. Bone Joint Surg 1993; 75-A(2):196-201.
132. Giagounidis high tibial osteotomy: factors influencing the duration of satisfactory function. J Bone Joint Surg 1999; 81-B(7-8):445-9.

133. Cass JR, Bryan RS. EGO Clin Orthop 1988; 230:196-199.
134. Huang TL. Tseam ICF Chen' L et al Preoperative tibiofemoral angle predicts survival of proximal tibia lia Otilsorp Relat Res 2005; 432:188-195.
135. D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10-to-20 year follow up study. Clin Orthop 1992; 367:18-27.
136. Brueckmann 1~R, Kettelkamp DB. Proximal tibial osteotomy. Orthop Clin North Am 1982; 13(1):3-16.
137. Hernigou P, Ma W. Open wedge tibial osteotomy with acrylic bone cement as bone substitute. Knee 2001; 8(2):103-10.
138. Puddu G. High tibial osteotomy (The arthritic knee in the young athlete, SYM 15). In: Abstract book, 11th ESSKA 2000 Congress and 4th World Congress on Sport Trauma, Athens-Greece, 2004, pp:446-7.
139. Spahn G. Complications in high tibial (medial opening wedge) osteotomy. Acta Orthop Trauma Surg 2004; 124(10):649-53.
140. Paccola CA, Fogagnolo F. Open wedge high tibial osteotomy; a technical trick to avoid loss of reduction of the opposite cortex. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2005; 13:19-22.
141. Akdoğan Y. Medial açık kama yüksek tibial osteotomi sırasında oluşan lateral korteks kırılmalannda fiksasyon tercihi (hayvan modelinde deneysel çalışma). (Uzmanlık tezi), İzmir, İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2007.
142. Kılıç B. Varus gonartrozunda Puddu plağı ile yüksek tibia osteotomisi (Uzmanlık tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, 2004.
143. Esenkaya İ, Elmalı N, Mısırhoğlu M, Ertem K. Proksimal tibia medial açık kama osteotomisinde lateral plato kırığı oluşumunu önlemek için alternatif uygulama: Dana tibialarında deneysel çalışma. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2005; 12(2):71-75.
144. Harris WR, Kostuik JP. High tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg, vol:52-A. 2:330. 1970.
145. McAllister CM, Stepanian J. Dome tibial osteotomy. Techniques in knee surgery. 4(1):47-54, 2005.
146. Paker N, Buğdaycı D, MD, Sabırlı F, MD, Özel S, MD, Ersoy S. "Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score: reliability and validation of the Turkish version." *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 27 / 350-356, 2007.

9. ÖZGEÇMİŞ

Furkan YAPICI, 1986 yılında Konya’da doğdu. İlkokulu Mehmet Nuri Küçükköylü İlkokulu’nda; ortaokulu Karatay Anadolu Lisesi’nde; liseyi Konya Meram Fen Lisesi’nde tamamladı. 2004 yılında Hacettepe Tıp Fakültesine girerek 2010 yılında mezun oldu. 1 yıl süreyle Konya’da 112 ambulans ve ilk yardım doktoru olarak görev yaptı. 2011 yılının Eylül ayından itibaren Sağlık Bakanlığı Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde asistan olarak çalışmaktadır. Evli ve 10 aylık bir kız çocuğu babasıdır.