



T.C. YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ UYGULANAN HASTALARDA
OPERASYON ÖNCESİ DİZ VARUS DERECESİNİN TİBİAL KESİ
MORFOLOJİSİNE ETKİSİ**

Dr. Ayberk ÖNAL
UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL - 2014



T.C. YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ UYGULANAN HASTALARDA
OPERASYON ÖNCESİ DİZ VARUS DERESESİNİN TİBİAL KESİ
MORFOLOJİSİNE ETKİSİ**

Dr. Ayberk Önal
UZMANLIK TEZİ
DANIŞMAN:
Prof. Dr. Faik ALTINTAŞ

İSTANBUL - 2014

ÖNSÖZ

Yeditepe Üniversitesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim dalında eğitim aldığım süreç boyunca benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen değerli hocam Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Faik Altıntaş'a,

Bilgi ve deneyimlerini cömertlikle sunan, eğitim ve öğrenimime yaptıkları katkıları nedeniyle minnettar olduğum değerli hocalarım Doç. Dr. Melih Güven'e, Doç. Dr. Çağatay Uluçay'a, Yrd. Doç. Dr. Turhan Özler'e, Prof. Dr. Tahsin Beyzadeoğlu'na, Prof. Dr. Muharrem İnan'a ve Doç. Dr. Halil İbrahim Bekler'e,

Eğitimim sırasında birlikte çalıştığım Dr. Erkan Servet'e, Dr. Korcan Yüksel'e, Dr. Onur Kocadal'a, Dr. Burak Çağrı Aksu'ya ve Dr. Mehmet Eşref Encan'a,

Yetişmemde her türlü fedakarlığı yapmış olan babam Prof. Dr. Mehmet Önal, annem Memnune Önal ve kardeşim Tuğberk Önal'a,

Her zaman yanımda bulunan ve bana destek veren sevgili eşim Gökçe Yavaş Önal'a

Saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul / Kasım 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
TABLO LİSTESİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Diz eklem anatomisi.....	1
1.1.1. Kemik yapılar.....	1
1.1.2. Eklem içi yapılar.....	4
1.1.3. Eklem dışı yapılar.....	6
1.1.4. Nörovasküler anatomi.....	8
1.2. Diz eklemının biyomekaniği.....	10
1.3. Diz osteoartriti.....	14
1.3.1. Eklem kıkırdağının yapısı.....	14
1.3.2. Osteoartritin etiyolojisi ve seyri.....	14
1.3.3. Fizik muayene ve tanı.....	15
1.3.4. Tedavi yöntemleri.....	16
1.4. Diz osteoartritinde total diz artroplastisi.....	17
2. HASTALAR VE YÖNTEM.....	27
2.1. Ameliyat öncesi değerlendirme.....	27
2.2. Cerrahi girişim ve verilerin toplanması.....	28
2.3. Ameliyat sonrası değerlendirme.....	29
3. SONUÇLAR.....	33
4. TARTIŞMA ve ÇIKARIMLAR.....	38
5. KAYNAKLAR.....	46
6. EKLER.....	54

ÖZET

Giriş: Total diz artroplastisi operasyonu, diz osteoartritinin tedavisinde kullanılan bir cerrahi tedavi yöntemidir. Total diz artroplastisinin uzun dönem başarısı yumuşak doku dengesinin sağlanması, alt ekstremitte dizliminin düzeltilmesi, komponentlerin uygun yerleştirilmesi ve kemik implant uyumluluğuna bağlıdır. Literatürde tibia kesisi morfolojisinin ırk, cinsiyet ve vücut tipi ile ilişkisinin araştırıldığı çalışmalar olsa da operasyon öncesi tibia anatomik medial proksimal tibial açı (aMPTA) değerinin tibia kesisi morfolojisine ve kemik implant uyumluluğuna etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Amaç: Total diz artroplastisi operasyonu yapılan hastalarda operasyon öncesi anatomik medial proksimal tibial açı değerinin tibia kesisi morfolojisine ve implant kemik uyumluluğuna etkisinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Primer diz osteoartriti nedeniyle total diz artroplastisi uygulanan 45 hastanın (38 kadın, 7 erkek, ortalama yaş;75) 65 dizi (30 sağ, 35 sol) değerlendirildi. Çalışma grubu olarak belirlenen hastaların dizleri aMPTA değerine göre iki gruba ayrıldı (Grup 1; aMPTA \leq 5°, Grup 2; aMPTA $>$ 5°) Ameliyat öncesi ve sonrasında çekilen ön-arka ve lateral radyografiler, operasyon esnasında tibia kesisine 90° açıyla çekilen fotoğraflardan elde edilen morfolojik ölçümler ve operasyon öncesi ve operasyon sonrası 1. yılda bakılan Diz Yaralanmaları ve Osteoartrit Skorunda (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score [KOOS]) artış kullanılarak iki grup karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Grup2'deki hastaların tibia kesi yüzeylerinin Grup1'deki hastalara göre daha dar olduğu ve aynı zamanda lateral tibial kondil boyunun daha kısa olduğu görüldü. Ayrıca Grup 2'deki hastalarda ön arka grafilerde daha sık implant taşması olduğu görüldü. Kadın ve erkek hastalar aMPTA değeri gözetilmeksizin karşılaştırıldığında ise kadın hastaların tibia kesi yüzeylerinin erkek hastalara göre daha dar olduğu, lateral tibial kondil boyunun daha kısa olduğu ve ön arka grafilerde daha sık implant taşması olduğu görüldü. Grup 1'deki hastaların 1. yıl sonunda bakılan KOOS skoru ortalamasının Grup 2'deki hastalara göre daha yüksek olduğu görüldü.

Çıkarımlar: Total diz artroplastisi uygulanan hastalarda kemik implant uyumluğunun artırılması için femur ve tibia eklem yüzü morfolojileri ve bu morfolojileri değiştiren faktörlerin tanınması gereklidir. Farklı boyutların yanında farklı yüzey şekillerine sahip protez dizaynları ile farklı tibia morfolojilerine sahip hastalara optimum implant kemik uyumluluğuna sahip protezler uygulanabilir.

ABSTRACT

Summary: Total knee arthroplasty is a surgical method for the treatment of knee osteoarthritis. Long term survival of total knee arthroplasty depends on soft tissue balance, correction of lower extremity deformities, proper component alignment and bone implant congruity. While there are papers evaluating the correlation of tibial cut surface morphology with gender, race and morphotype, we couldnt find a literature evaluating preoperative anatomic medial proximal tibial angle (aMPTA).

Purpose: Evaluation of the correlation between tibial cut surface morphology and bone implant congruity with aMPTA.

Material and Methods: Sixtyfive knees of fortyfive patients (38 female, 7 male, mean age; 75 years) who undergone total knee arthroplasty for primary knee osteoarthritis were evaluated. Knees of the patients were divided into two groups according to preoperative aMPTA values (Group 1; $aMPTA \leq 5^\circ$, Group 2; $aMPTA > 5^\circ$). Two groups were compared based on preoperative and postoperative AP and Lateral X-Rays, morphological measurements made on photographs of tibial cut surface taken during operation with a 90° angle and the increase of postoperative 1st year Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Scores (KOOS).

Results: Tibial width and lateral tibial condyle length of Group 2 were shorter than Group 1 and more tibial component overhang was seen on AP X-Rays of Group 2. When female and male patients were compared ; tibial width and lateral tibial condyle length of female patients knees were shorter than male patients knees and

more tibial component overhang was seen on AP X-Rays of female patients. Mean postoperative 1st year KOOS score of Group 1 was higher than Group 2.

Conclusion: Better bone implant congruity of total knee arthroplasty depends on the knowledge about tibial and femoral cut surface morphologies and affecting factors. Total knee arthroplasty designs with different shaped components can help maintaining optimum bone implant congruity for patients with different bone cut morphologies.



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Distal femur anatomisi.....	2
Şekil 2: Proksimal tibia anatomisi.....	2
Şekil 3: Patella eklem yüzeyi anatomisi.....	3
Şekil 4: Menisküsler ve meniskal ligamanlar.....	4
Şekil 5: Ön ve arka çapraz bağların eklem içerisinde uzanımları.....	5
Şekil 6: Yüzeyel medial tabaka.....	6
Şekil 7: Derin medial tabaka.....	7
Şekil 8: Derin lateral tabaka.....	7
Şekil 9: Diz eklemine çevreleyen arteriyel ağ.....	8
Şekil 10: Popliteal bölgenin arter ve sınırları.....	9
Şekil 11: Tibiofemoral eklem hareketleri.....	10
Şekil 12: Yürüme siklusu esnasında diz fleksiyonu.....	11
Şekil 13: Tibiofemoral eklemde “Screw home” mekanizması.....	13
Şekil 14: Tibiofemoral eklemde “Roll back” mekanizması.....	13
Şekil 15: Alt ekstremitte mekanik aksı, femur mekanik aksı, femur anatomik aksı.....	19
Şekil 16: Tibianın mekanik aksı, tibianın anatomik aksı.....	20
Şekil 17: Transkondiler aks, transtibial aks.....	20
Şekil 18: Mekanik lateral distal femoral açı, anatomik lateral distal femoral açı.....	21
Şekil 19: Mekanik medial proksimal tibial açı.....	21
Şekil 20: Kalça-Diz-Ayak bileği açısı.....	22
Şekil 21: Tibiofemoral açı.....	23
Şekil 22: Eklem uyumluluk açısı.....	23
Şekil 23: Tibianın posterior eğim açısı.....	23
Şekil 24: A. Frontal planda alfa ve beta açıları.....	26
Şekil 25: Tibia kesisi arka sınırlarına çizilen teğet.....	30
Şekil 25: Tibia kesisi arka sınırlarına çizilen teğet.....	30
Şekil 26: Çizilen teğetten tibianın en önüne ulaşan dikme.....	30
Şekil 27: Morfolojik ölçümler.....	31
Şekil 28: Morfolojik ölçümler.....	31
Şekil 29: Morfolojik ölçümler.....	31
Şekil 30: İki grup arasındaki morfolojik farklılıklar.....	37

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Ahlbäck sınıflaması.....	16
Tablo 2: Diz osteoartriti tedavisinde konservatif tedavi seçenekleri.....	17
Tablo 3: Diz osteoartriti tedavisinde cerrahi yöntemler.....	17
Tablo 4: Modern diz artroplastisi dizaynları.....	24
Tablo 5: Demografik verilerin karşılaştırılması.....	33
Tablo 6: Grupların β ve σ açıları açısından karşılaştırılması.....	34
Tablo 7: Medial-lateral taşma miktarı.....	35
Tablo 8: Medial-lateral taşma oranları (Grupların karşılaştırılması).....	35
Tablo 9: Medial-lateral taşma oranları (Cinsiyetlerin karşılaştırılması).....	36
Tablo 10: TG/MKU, TG/LKU ve MKU/LKU oranlarının karşılaştırılması.....	36

1. GENEL BİLGİLER

1.1. DİZ EKLEMİNİN ANATOMİSİ

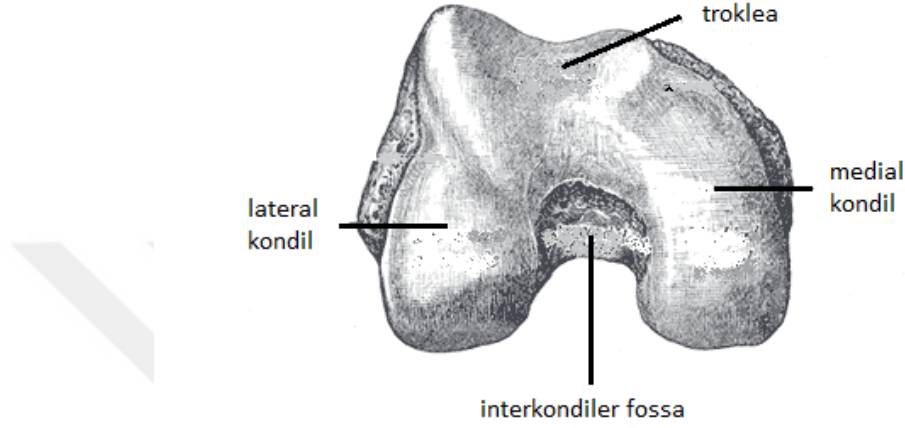
Diz eklemi femur kemiğinin distali, tibia kemiğinin proksimali ve patella kemiğinden oluşmaktadır [1]. Vücuttaki en büyük eklem olan diz aslında farklı fonksiyonları olan iki ayrı eklem ihtiva etmektedir. Tibia ile femur arasında ginglimoid (menteşe) tip eklemleşmeye sahip tibiofemoral eklem vücut ağırlığını femurdan tibiaya aktarır ve bu sırada sagittal ve aksiyal planlarda rotasyon yapabilir. Patella ile femur arasında sellar (eğer) tip eklemleşmeye sahip patellofemoral eklem ise yürüyüşün duruş fazında oluşan öne momentumun kuadriseps kas grubundan tibialis anteriora ve ayak bileğine aktarılmasını sağlar [2].

1.1.1 Kemik yapılar

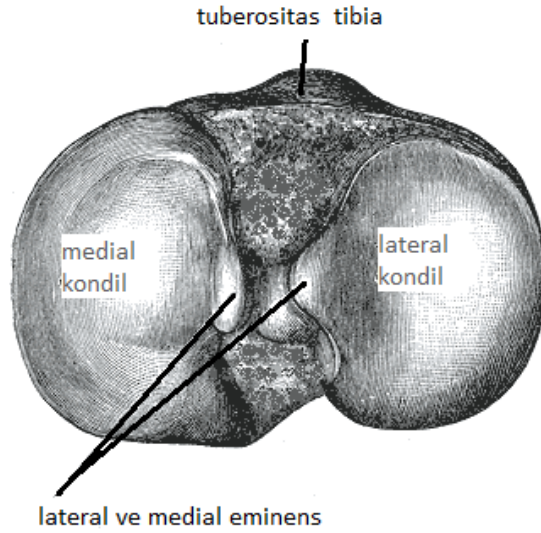
Distal femur, aksiyel planda ön-arka uzanımları birbiri ile 22° açı yapan, asimetrik medial ve lateral kondillerden oluşmaktadır. Femoral kondillerin ön birleşimi, en derin yeri distal femur orta hattının lateralinde kalan ve femoral sulkus olarak adlandırılan patellofemoral eklem femoral komponenti olan trokleayı, arka birleşimi ise lateralde ön çapraz bağ ve medialde arka çapraz bağ femoral yapışma yerlerini içeren interkondiler fossayı oluşturur (Şekil 1) [3].

Tibial eklem yüzü medial ve lateral kondiller ve koronal planda femur kondilleri ile uyumlu medial ve lateral eminenslerden oluşur (Şekil 2). Konkav medial tibial

kondil, medial femoral kondile ile sagittal planda uyumluluk gösterirken konveks lateral kondil, lateral femoral kondil ile uyumsuzdur. Tibia eklem yüzünde görülen bu asimetri, ilerleyen bölümlerde detaylı olarak anlatılacak olan “screw home” mekanizmasının oluşmasını sağlar [4].



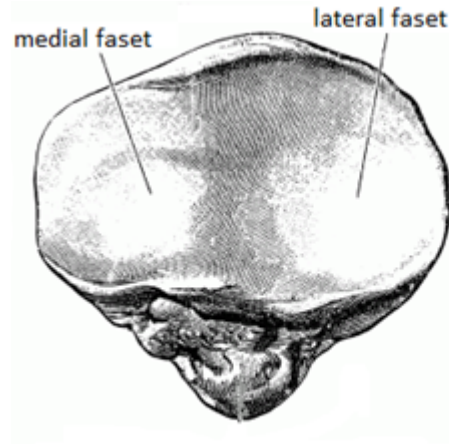
Şekil 1: Distal femur anatomisi (Gray's anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)



Şekil 2: Proksimal tibia anatomisi (Gray's anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

Tibia eklem yüzü sagital planda arkaya doğru 8°-10°'lik bir açılanmaya sahiptir. Medial ve lateral eminenslerin önünde medialden laterale doğru sırası ile, medial menisküs ön boynuz yapışma yeri, ön çapraz bağ yapışma yeri ve lateral menisküs ön boynuz yapışma yeri arkasında ise sırası ile, medial menisküs arka boynuz yapışma yeri, arka çapraz bağ yapışma yeri ve lateral menisküs arka boynuz yapışma yeri bulunmaktadır.

Distal femurun ön kısmındaki troklea ile eğer tipi bir eklemleşme yapan patella, ekstansör mekanizma üzerinde kuadriseps kas grubu ile patellar tendon arasında bulunur. Patella birbiri ile aksiyel planda 130° açı yapan medial ve lateral fasetlerden oluşur (Şekil 3). Fleksiyon derecesi arttıkça patellofemoral eklemleşme patellanın proksimaline doğru kayarken artan yükün daha az basınçla aktarılabilmesi için patellofemoral eklemleşme yüzeyi de artar [5].

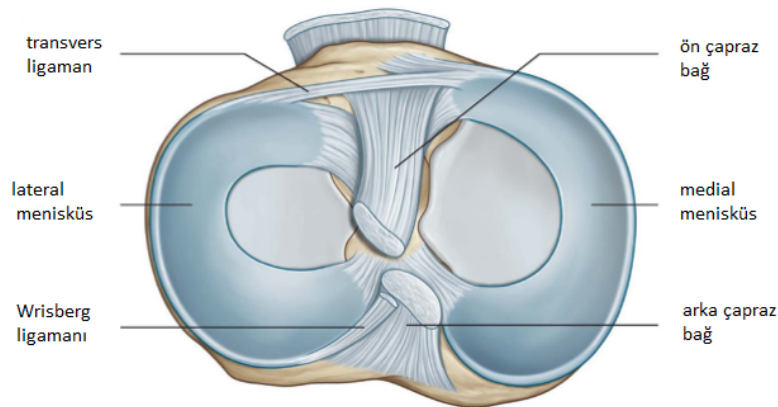


Şekil 3: Patella eklem yüzeyi anatomisi (Gray's anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

1.1.2 Eklem içi yapılar

Diz eklemi içerisinde fibrokartijenöz yapıdaki medial ve lateral menisküsler, ekstrasinovyal ön çapraz bağ ve intrasinovyal arka çapraz bağ bulunur. Eklemi “C” şeklinde medial ve lateralde çevreleyen menisküsler tibial eklem yüzünün femoral kondillerle uyumluluğunu artırır. Toplam eklem yüzeyinin 2/3’ünü kaplayan menisküsler tibiofemoral eklemleşme yüzeyini artırırlar. Proprioseptif duyu reseptörlerine sahip menisküsler, medial ve lateral genikülat arterlerin superior ve inferior dallarından beslenirler (Şekil 4) [6].

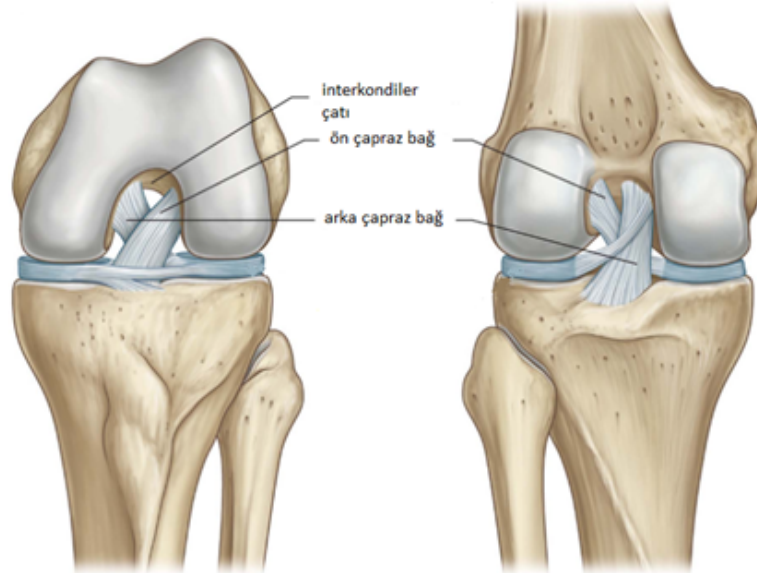
Medial menisküs arkada medial eminens arka kısmına, önde medial eminens ön kısmına yapışırken tüm çevresi kapsüle yapışıkır. Mobil lateral menisküs ise arkada lateral eminens arka kısmına, önde lateral eminens ön kısmına yapışırken ön 2/3’lük kısmı kapsüle yapışıkır. Her iki menisküsün ön boynuzları transvers ligaman ile birbirine bağlı iken arka kısmında popliteus tendonunun eklemi geçtiği mesafede kapsüle yapışıklığı olmayan lateral menisküsün arka boynuzu Wrisberg ve Humprey ligamanları ile medial femoral kondilin lateraline tutunmaktadır [7].



Şekil 4: Menisküsler ve meniskal ligamanlar (Gray’s anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

Tibianın anteirorundan lateral femoral kondilin posterolateraline ulaşan ekstrasinovyal ön çapraz bağ anteromedial ve posterolateral olmak üzere iki banttandır (Şekil 5). Ekstansiyonda posterolateral bant gerilirken, fleksiyonda anteromedial bant gerilmektedir [8]. Ön çapraz bağın temel işlevi tibianın öne kaymasını ve ekstansiyonda iç rotasyonunu engellemektir. Orta genikülat arterin ligamentöz dalından beslenen ön çapraz bağ menisküsler gibi proprioseptif duyu reseptörlerine sahiptir.

İntrasinovyal yerleşimli arka çapraz bağ tibianın posteriorundan medial femoral kondilin anterolateraline uzanır (Şekil 5). Arka çapraz bağ fleksiyonda gerilen anterolateral ve ekstansiyonda gerilen posteromedial bantlardan oluşur. Arka çapraz bağın kanlanması da ön çapraz bağ gibi orta genikülat arterin ligamentöz dalından olur. Arka çapraz bağın temel işlevi tibianın arkaya kaymasını engellemektir [9].

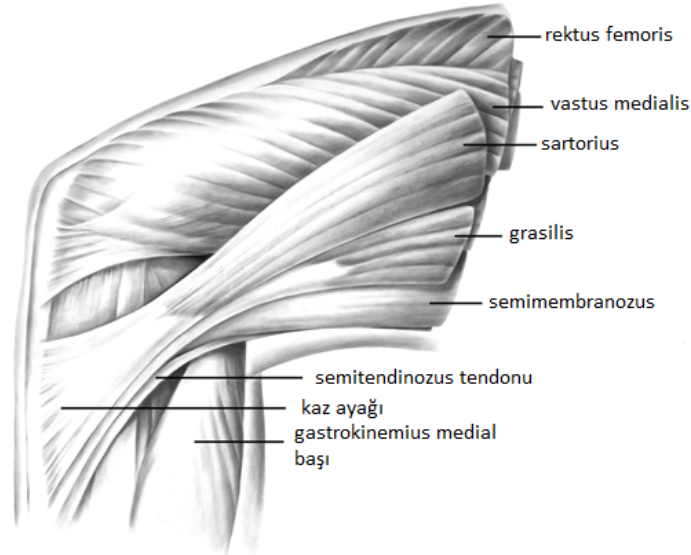


Şekil 5: Ön ve arka çapraz bağların eklem içerisinde uzanımları (Gray's anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

1.1.3 Eklem dışı yapılar

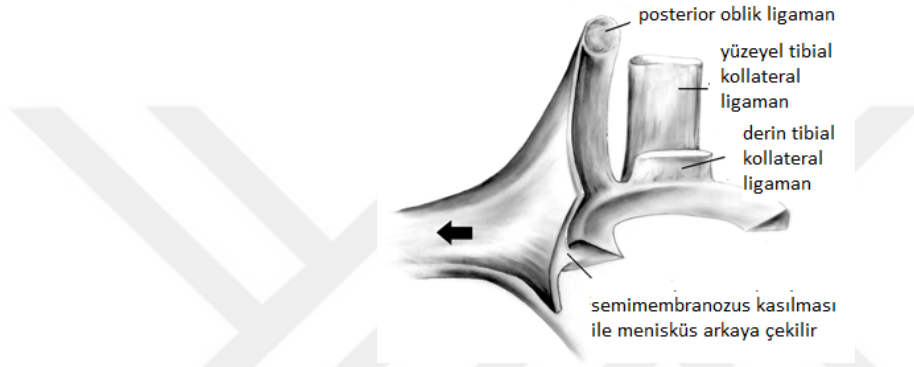
Eklem dışı yapılar medial ve lateralde derinden yüzeyele doğru; kapsül, ekstrakapsüler ligamanlar ve fasya olmak üzere 3 tabakada incelenir.

Medial taraf yüzeyel tabakada bulunan sartorius fasyası, sartorius kasının aponörotik uzantısıdır ve vastus medialis oblikus kası fasyası ve anterior medial retinakulum ile birleşir (Şekil 6). Orta tabakada ise femurun medial epikondilinden başlayarak sartoriusun ön sınırından başlayarak kaz ayağı boyunca tibiya yapışan yüzeyel tibial kollateral ligaman bulunur (Şekil 7). Derin tabakada femurun medial epikondilinden başlayarak medial menisküs kapsül bileşkesinde sonlanan derin tibial kollateral ligaman ve eklem kapsülü bulunur. Derin tibial kollateral ligamanın arkasında bulunan posterior oblik ligaman semimembranosus kası tendonuna yapışmıştır ve diz fleksiyonu sırasında medial menisküsü arkaya doğru hareketlendirir (Şekil 7) [10].

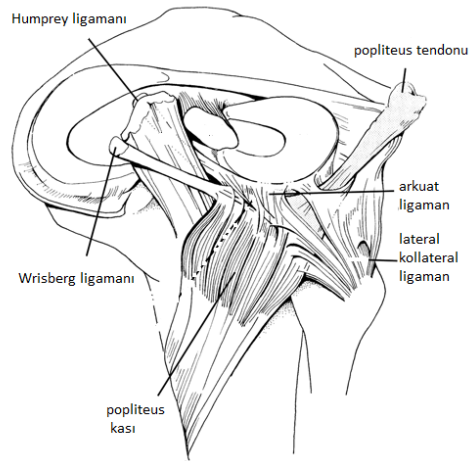


Şekil 6: Yüzeyel medial tabaka (Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc. 2011;19(2):82-92)

Lateral tarafta yüzeysel tabakayı iliotal bant ve arkasındaki biseps fasyası oluşturur. Orta tabakada önden arkaya sırası ile anterolateral ligaman, fibuler kollateral ligaman, arkuat ligaman, fabello-fibuler ligaman ve popliteus tendonu bulunur (Şekil 8) [11]. Derin tabakada ise eklem kapsülü bulunmaktadır.



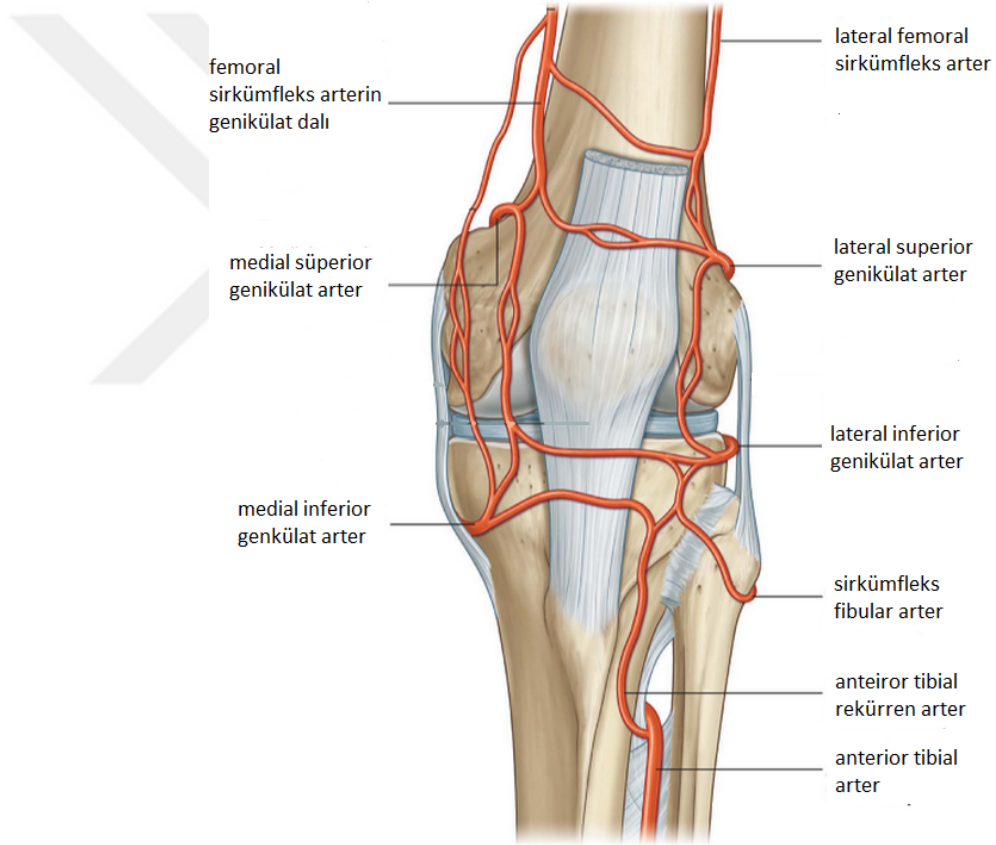
Şekil 7: Derin medial tabaka (Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc. 2011;19(2):82-92)



Şekil 8: Derin lateral tabaka (Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc. 2011;19(2):82-92)

1.1.4 Nörovasküler yapılar

Diz ekleminde tibia, femur ve patellayı saran karmaşık bir arteriyel ağ bulunmaktadır. Bu arteriyel ağ popliteal arterin superior, orta ve inferior genikülat dalları, lateral femoral sirkümfleks arterin inen genikülat dalı, sirkümfleks fibular arter ve anterior ve posterior tibial rekürren arterler tarafından oluşturulur (Şekil 9) [12].

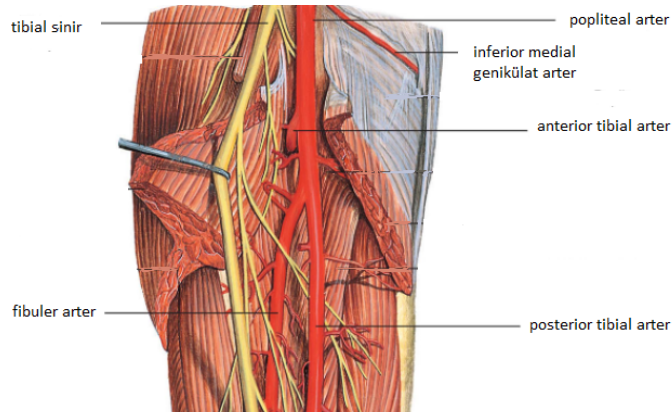


Şekil 9: Diz eklemini çevreleyen arteriyel ağ (Gray's anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

Femoral arterin devamı olan popliteal arter Hunter kanalını geçerek popliteal fossaya girer. Popliteal fossada ilerlerken superior lateral ve medial genikülat ve inferior medial ve lateral genikülat arter dallarını verir. Popliteus tendonu distal yapışma yeri seviyesinde ikiye bölünerek anterior ve posterior tibial arteri oluşturur.

Diz ekleminin venöz ağını oluşturan venler genellikle eşlik ettikleri arterlerle aynı adı taşırlar. Popliteal ven distalde popliteal arterin medialinde seyrederken gastrokinemiusun iki başı arasından geçerken artere yüzeysel seyrederek. Daha da proksimale çıkılınca popliteal arterin posterolateralinde seyreden popliteal ven Hunter kanalını geçer ve femoral veni oluşturur.

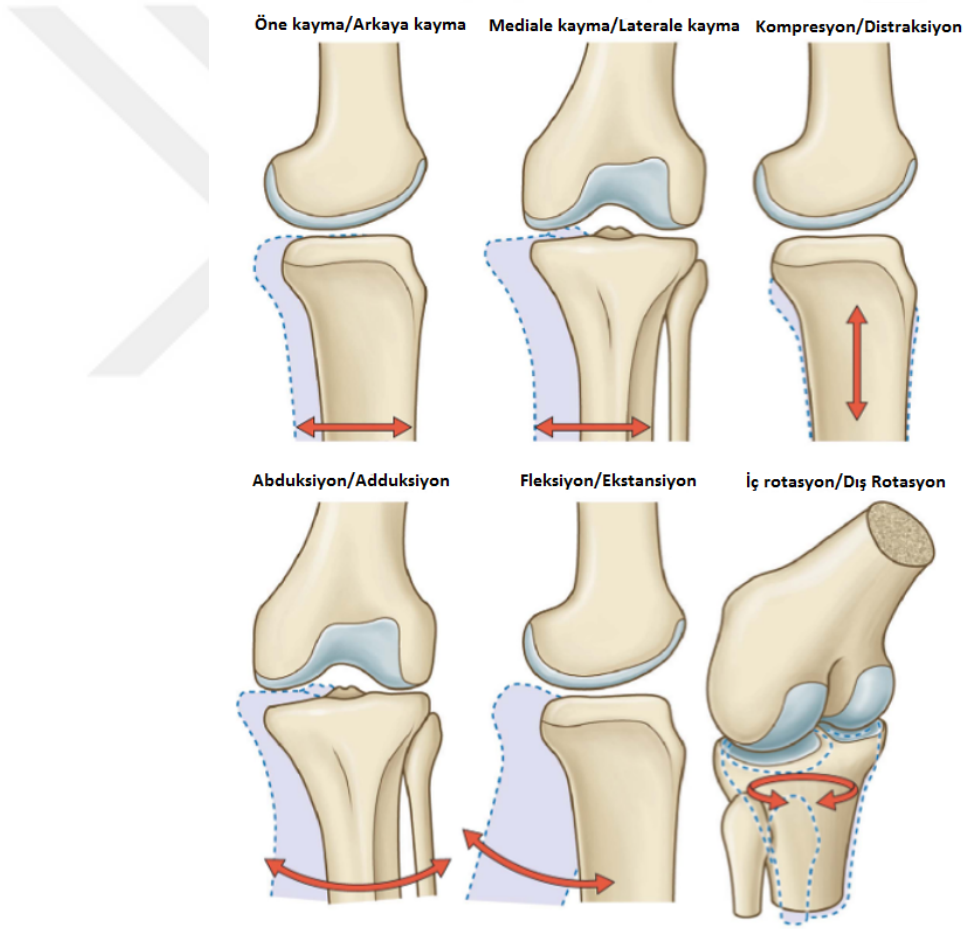
Diz ekleminin innervasyonundan obturator, femoral, tibial ve ortak fibular sinirler sorumludur (Şekil 10). Obturator sinirin posteriordaki son dalı genikülat sinirdir. Femoral sinirin vastus medialis'e verdiği kas dalları aynı zamanda eklemin innervasyonundan da sorumludur. Siyatik sinirden ayrılan ortak fibular sinir popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca ilerler ve fibula başının posteriorundan anterioruna geçerek distale ilerler.



Şekil 10: Popliteal bölgenin arter ve sinirleri (Gray's anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

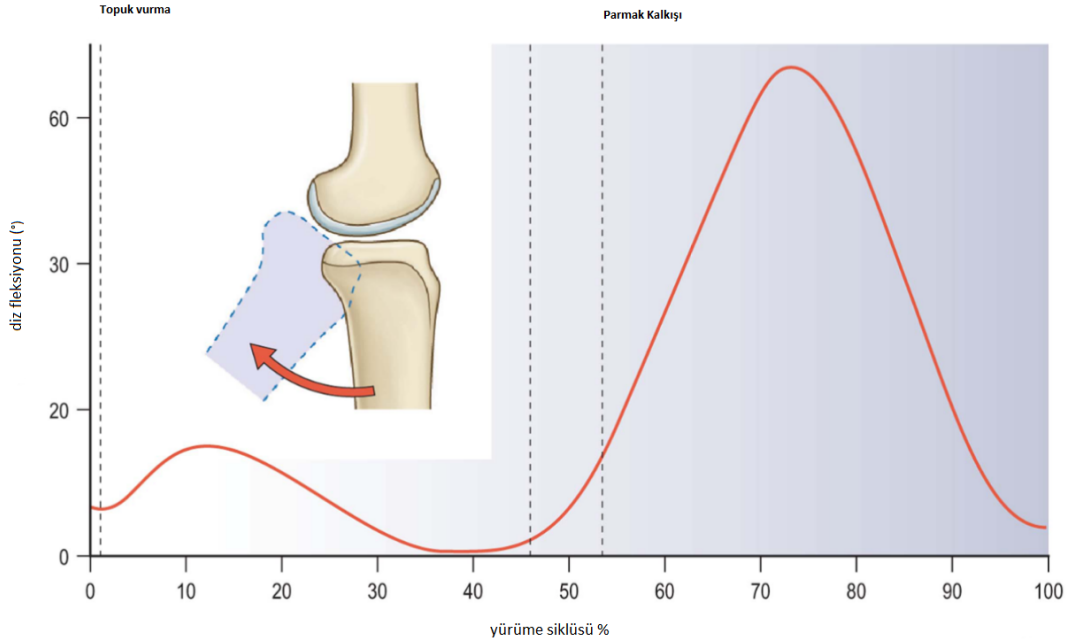
1.2 DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Tibial ve femoral eklem yüzlerinin birbiri ile tam uyumlu olmaması nedeniyle tibiofemoral eklem mekanik olarak instabil bir eklemdir. Tibiofemoral eklemün temel hareketi sagittal planda fleksiyon/ekstansiyon iken, bu instabilite abduksiyon/adduksiyon, iç rotasyon/dış rotasyon, öne kayma/arkaya kayma, mediale kayma/laterale kayma ve kompresyon/ distraksiyon hareketlerinin de yapabilmesini sağlar (Şekil 11). Aktif diz fleksiyonu 130° iken pasif fleksiyon 160°'ye ulaşabilir.



Şekil 11: Tibiofemoral eklem hareketleri (Gray's anatomy; 40th edition; Standing S, 2010)

Günlük hayatta diz eklemi hareketleri en sık yürüme esnasında meydana gelir. Yürüyüş esnasında vücut yükünün sürekli aynı seviyede taşınması için salınım ve duruş fazında diz eklemi farklı derecelerde fleksiyon yapmaktadır. Salınım fazında olan bacak duruş fazında olan bacağın yanından geçerken ayağın yere değmesinin engellenmesi için salınım yapan bacağın diz ekleminin 67° fleksiyonda olması gerekmektedir. Salınım fazında olan bacağın yere ilk teması esnasında diz ekstansiyonu ise topuk vurma ile duruş fazına geçilmesini sağlar. Duruş fazına geçen bacağın duruş fazının ortasında tekrar 15° fleksiyona gelmesi ile ağırlık merkezi sabit yükseklikte öne aktarılır, ortaya çıkan enerji ise kuadriseps kas grubu tarafından karşılanır (Şekil 12).

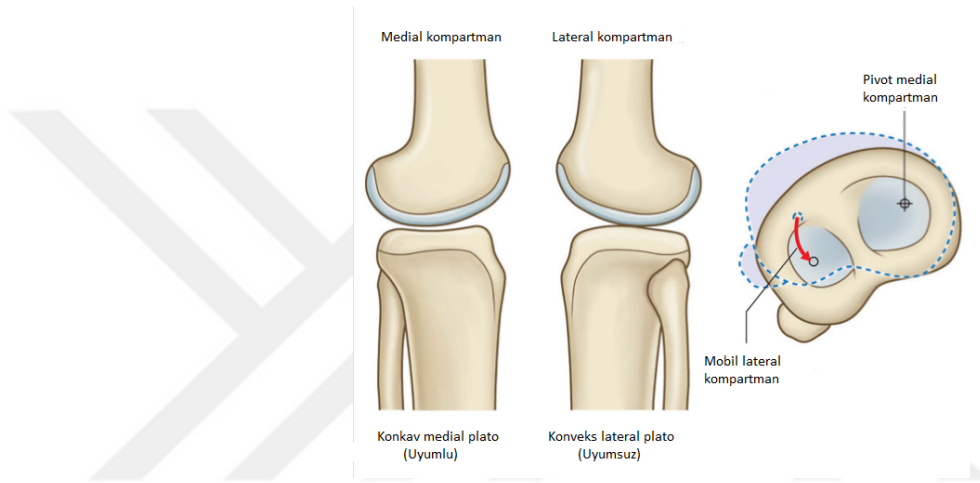


Şekil 12: Yürüme siklusü esnasında diz fleksiyonu (Gray's anatomy; 40th edition; Standing S, 2010)

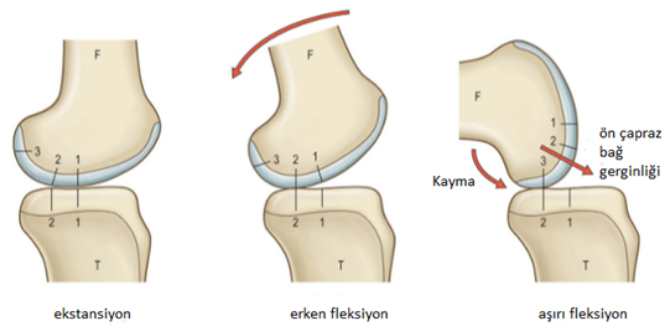
Femoral kondillerin hareket arklarının tibial eklem yüzü ön-arka mesafesinden daha uzun olması nedeniyle fleksiyon/ekstansiyon hareketine tibial iç rotasyon/dış rotasyon hareketi (Şekil 13) ve kayarak yer değiştirmeden dönme hareketleri (Şekil 14) eşlik eder. Bu hareketler ön ve arka çapraz bağların dörtlü bar mekanizması, rotasyonel olarak medial ve lateral kollateral ligamanların ön çapraz bağa ters çalışması ve medial ve lateral tibial kondillerin anatomik farklılıkları ile olur. Tam ekstansiyonda menisküslerin ön boynuzuna dayanan femoral kondiller ilk 20° fleksiyonda tibial eklem yüzü üzerinde geriye gidecek şekilde yuvarlanmaya başlar fakat 20°'den sonra artan ön çapraz bağ gerginliği menisküslerin arka boynuzuna dayanan femoral kondillerin daha fazla yer değiştirmesine izin vermez ve yuvarlanma hareketi, “roll back” olarak adlandırılan kayarak yer değiştirmeden dönme hareketine dönüşür. Fleksiyonun erken safhalarında tibiofemoral eklemleşme tibia üzerinde arkaya doğru giderken kaymanın başlaması ile sabit kalır. Bu sebeple tibiofemoral eklemde fleksiyon/ekstansiyon hareketinin menteşe noktası değişkendir.

Yukarıda anlatılan yuvarlanma ve kayarak yer değiştirmeden dönme hareketlerinin medial ve lateral kompartmanlarda farklı miktarda olması, fleksiyon/ekstansiyon esnasında tibianın iç/dış rotasyon yapmasına sebep olur. Medial tibial kondilin medial femoral kondile uyumlu yapısı (konkav) ve hareketsiz medial menisküs arka boynuzu, medial kompartmanda kayarak yer değiştirmeden dönme hareketinin lateralden daha erken başlamasına neden olur. Fleksiyon artarken kayarak yer değiştirmeden dönmeye başlayan medial kondil pivotluğunda lateral femoral kondille uyumsuz lateral tibial kondil ve lateral menisküs arka boynuzunun hareketli olması nedeniyle lateral femoral kondil bir süre daha arkaya yuvarlanır. Bu

harekete ekstansiyonda tibiannın iç rotasyona gelmesini engelleyen ön çapraz bağın rotasyon üzerindeki etkisinin azalması ve rotasyonun medial ve lateral kollateral bağların hakimiyetine girmesi kılavuzluk eder. Medial tibiofemoral eklemleşme sabit iken lateral tibiofemoral eklemleşmenin artan fleksiyonla bir miktar daha arkaya kayması fleksiyon arttıkça “screw home” olarak adlandırılan tibial iç rotasyon hareketinin gerçekleşmesine neden olur [13, 14].



Şekil 13: Tibiofemoral eklemden “Screw home” mekanizması (Gray’s anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)



Şekil 14: Tibiofemoral eklemden “Roll back” mekanizması (Gray’s anatomy; 40th edition; Standring S, 2010)

1.3. DİZ OSTEOARTRİTİ

1.3.1 Eklem kıkırdağının yapısı

Eklem kıkırdağı ekstrasellüler matriks (%95) ve kondrositlerden (%5) oluşmuş karmaşık bir üç boyutlu yapıya sahiptir . Kıkırdağın büyük çoğunluğunu oluşturan ekstrasellüler matriks su, kollajen ve proteoglikanlardan oluşmuştur [15].

Kıkırdak matriksinin normal döngüsünün bozulması ile proteolitik enzimlerin aktif rol oynadığı dejenerasyon süreci başlar. Osteoartrit gelişiminde de bu proteolitik enzimlerin aşırı aktivitesinin rol oynadığı düşünülmektedir. Kollajenaz, jelatinaz, stromelisin, katepsin B ve D gibi proteolitik enzimlerin aşırı aktivasyonu sonucu kıkırdaktaki proteoglikan düzeyi azalırken su miktarı artar [16]. Normal kıkırdağa göre daha az olan proteoglikanların yapısı da bozulur. Proteoglikan zincirleri kısalırken kondroitin/keratan sülfat oranı artar ve hyaluronik asit ile yaptıkları bağlar kopar. Osteoartritte kollajen miktarı değişmezken kıkırdak içerisinde organizasyonu bozulur. İnterlökin-1 ve diğer sitokinlerin de kıkırdak hemostazını bozarak proteolitik enzimlerin yıkıcı etkilerini arttırdıkları düşünülmektedir [17].

1.3.2. Osteoartritin etiyolojisi ve seyri

Diz osteoartriti gelişiminde lokal ve sistemik faktörlerin rol oynadığı multifaktöriyel bir bozukluktur. Diz osteoartritinin gelişiminde ileri yaş, obezite, hipermobilité

endokrin hastalıklar sistemik risk faktörlerini oluştururken, travma, eklemin yapısal özellikleri, aşırı kullanım ve kas güçsüzlüğü/imbalansı lokal risk faktörlerini oluşturur [18].

Beklenen insan ömrünün uzaması osteoartrit insidansının artmasına sebep olmuştur. 65 yaş üzeri popülasyonun en sık uzun süreli sakatlık sebebi osteoartrit olarak bildirilmiştir. Tüm etnik grupları etkileyen osteoartrit, bayanlarda daha sık görülür. Tüm sinovyal eklemlerde görülebilen osteoartrit, en sık diz ve kalçada görülür [19].

1.3.3 Fizik muayene ve tanı

Diz osteoartriti olan hastaların polikliniğe geliş şikayetleri genellikle; diz ağrısı, hareket kısıtlılığı, şişlik ve yürüme güçlüğüdür. Hastalığın erken evrelerinde diz ağrısı fiziksel aktiviteler sırasında veya sonrasında olurken ilerleyen dönemlerinde istirahat ağrısı da başlar [20].

Fizik muayenede diz ekleminin hareket açıklığı, hareket aksı boyunca krepitasyon, takılma, medial ve lateral tibiofemoral eklem aralıklarında palpasyonla hassasiyet, patellar öğütme testi ile patellofemoral eklem aralığında hassasiyet, ligaman muayenesi, menisküs muayenesi, alt ekstremitte deformitelerinin değerlendirilmesi ve dizi geçen kasların değerlendirilmesi esastır. İlk başvuruda vücut kitle indeksinin değerlendirmesi osteoartrit risk faktörlerinden obezitenin değerlendirilmesinde kullanılır, vücut kitle indeksinin 30 ve üzerinde olması obezite olarak tanımlanır [20].

Tekrarlayıcı diz ağrısı, kısa süreli sabah tutukluğu, fonksiyon kısıtlılığı semptomlarına eşlik eden fizik muayenede saptanan krepitasyon, kısıtlı hareket ve yeni kemik oluşumu bulguları osteoartrit tanısının koyulmasında yeterlidir [21]. Radyolojik tanı yöntemleri osteoartrit tanısının kesinleştirilmesinde ve tedavi planı yapılmasında kullanılır. Ayakta çekilen iki yönlü diz grafileri osteoartritin değerlendirilmesinde kullanılırken olası alt ekstremitte deformitelerinin tanınmasında alt ekstremitte orthoröntgenogramları kullanılır. Çekilen iki yönlü grafilerde hastalığın evrelendirilmesi Ahlbäck sınıflaması ile yapılır (Tablo 1) [22].

Ahlbäck Evrelemesi	Bulgular
Evre 1	Eklem aralığında daralama
Evre 2	Eklem aralığında tam kapanma
Evre 3	Minör kemik defekti (0 – 5 mm.)
Evre 4	Orta kemik defekti (5 – 10 mm.)
Evre 5	Ciddi kemik defekti (10 mm. den fazla)

Tablo 1: Ahlbäck sınıflaması

1.3.4. Tedavi yöntemleri

Diz osteoartritinde tedavi konservatif (Tablo 2) ve cerrahi (Tablo 3) tedavi olmak üzere ikiye ayrılırken konservatif tedavi yöntemleri de kendi içerisinde farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemler olmak üzere ikiye ayrılır [23]. Genel tedavi algoritması; nonfarmositik konservatif tedavi yöntemleri, farmositik tedavi yöntemleri ve cerrahi yöntemler şeklindedir [24].

Farmakolojik olmayan yöntemler	Farmakolojik yöntemler
Hasta eğitimi, yaşam tarzı değişiklikleri, Fizik tedavi ve rehabilitasyon	Asetaminofen kullanımı
Düzenli aerobik ve kas germe egzersizleri	Non steroid antiinflamatuvar ajanların kullanımı
Soğuk, sıcak uygulamalar	Topikal non steroid antiinflamatuvar ajanların ve kapsaisin kullanımı
Yürümeye yardımcı koltuk değneği ve baston gibi cihazların kullanılması	İntraartiküler kortikosteroid enjeksiyonu
Varus ve valgus instabilitelerinde , stabiliteye destek amacıyla breys kullanılarak ağrının azaltılması	İntraartiküler hyalüronat enjeksiyonu
Uygun ayakkabı ve tabanlık kullanımı	Glukozamin ve kondroitin sülfat kullanımı
Traskütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu uygulaması	Opioid ve narkotik analjezik kullanımı
	Trombositten zengin plazma enjeksiyonu

Tablo 2: Diz osteoartriti tedavisinde konservatif tedavi seçenekleri

Cerrahi yöntemler
Artroskopik eklem debridmanı ve lavaj
Suprakondiler ya da yüksel tibial osteotomiler
Yüzey değiştirici artroplastisi girişimleri
Unikondiler diz artroplastisi
Total diz artroplastisi
Artrodez

Tablo 3: Diz osteoartriti tedavisinde cerrahi yöntemler

1.4. DİZ OSTEOARTRİTİNDE TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ

Total diz artroplastisi operasyonu; primer ve sekonder artritlerin tedavisinde uzun süredir kullanılan, hareket kısıtlılığı ve ağrı gibi semptomların giderilmesinde başarılı bir tedavi yöntemidir [25]. Total diz artroplastisi konservatif tedavilere cevapsız primer osteoartrit, inflamatuvar artrit, posttravmatik dejeneratif artrit, patellofemoral osteoartrit, osteonekroza sekonder artrit, kondrokalsinozis, psödogut gibi hastalıklara bağlı artritlerin tedavisinde kullanılmaktadır [26-28].

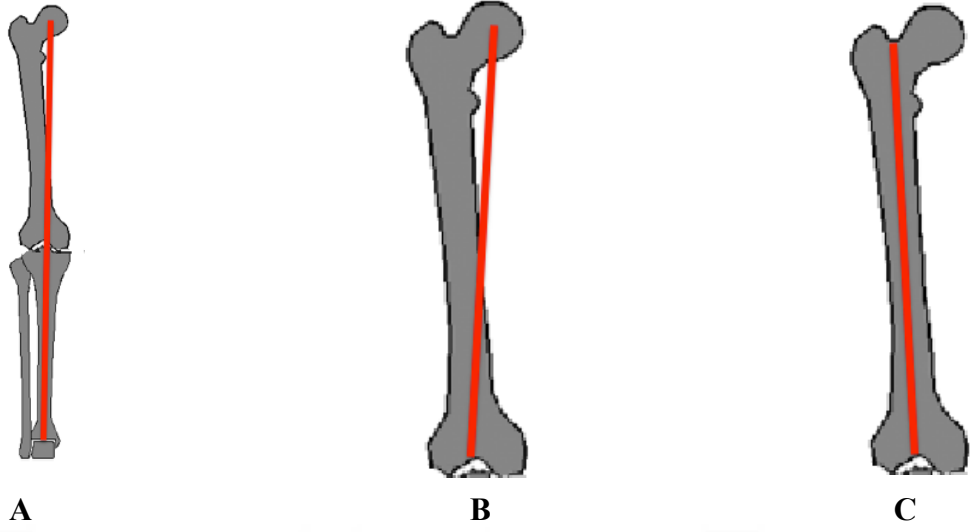
Total diz artroplastisi öncesi planlama çok önemlidir ve ameliyatın başarısını etkiler. Operasyon öncesi çekilen iki yönlü diz grafileri ile diz eklemi ve çevresindeki yapılar değerlendirilirken ortoröntgenogram, alt ekstremitte deformatelerinin değerlendirilmesinde kullanılır [29, 30]. Ortoröntgenogram, her iki ayak yere basarken patella tam karşıya bakacak şekilde konumlandırılmış hastanın 180cm uzaktan çekilen ve kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin hepsinin aynı kasete görüldüğü bir görüntüleme yöntemidir. Total diz artroplastisi operasyonunun uzun dönem başarısı alt ekstremitte diziliminin normal haline getirilmesi ve her iki ayak yere basarken diz eklemi yere paralel hale getirilmesi ile mümkündür.

Diz artroplastisi planlanan hastalara çekilen orthoröntgenogramda aşağıda belirtilen radyolojik ölçümler yapılır [31].

Alt ekstremitenin mekanik aksı: Femur başı merkezinden başlayan, diz eklemi geçerek talus kubbesinin ortasına ulaşan hattır, normalde diz eklemi ortası ile 8 mm mediali arasından geçmelidir (Şekil 15A).

Femurun mekanik aksı: Femur başı merkezinin başlayarak femur interkondiler oluk merkezine ulaşan hattır (Şekil 15B).

Femurun anatomik aksı: Femur diafizinin ortasından başlayarak femur interkondiler oluk orta noktasına ulaşan hattır (Şekil 15C).



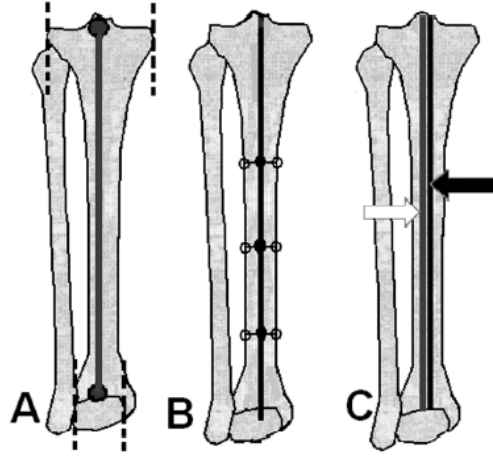
Şekil 15: A. Alt ekstremitte mekanik aksı, B. Femur mekanik aksı, C. Femur anatomik aksı

Tibiannın mekanik aksı: Tibia platosunun orta noktasından başlayarak tibial plafondun orta noktasına ulaşan hattır. Anatomik aks ile arasında 1° - 3° 'lik bir açı farkı olsa da, iki aksın aynı doğrultuda olduğu kabul edilir (Şekil 16A).

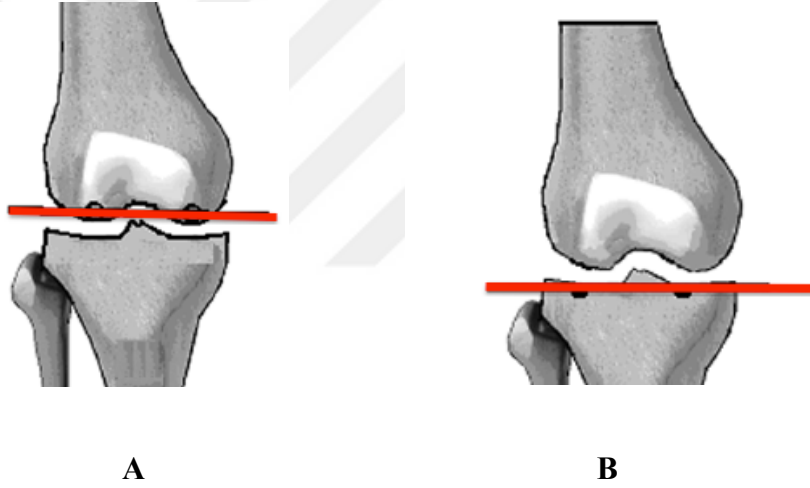
Tibiannın anatomik aksı: Tibiannın diafizinin 3 seviyede bulunan orta noktalarını birleştiren hattır (Şekil 16B).

Transkondiler aks: Medial ve lateral femoral kondillerin en uç noktalarına teğet çizilen hattır (Şekil 17A).

Transtibial aks: Medial ve lateral tibia platolarına teğet çizilen hattır (Şekil 17B).



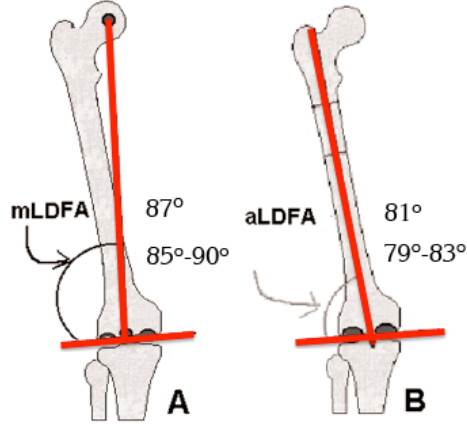
Şekil 16: A. Tibianın mekanik aksı, B. Tibianın anatomik aksı, C. Tibianın anatomik (siyah) ve mekanik (beyaz ok) aksları arasındaki ilişki.



Şekil 17: A. Transkondiler aks, B. Transtibial aks.

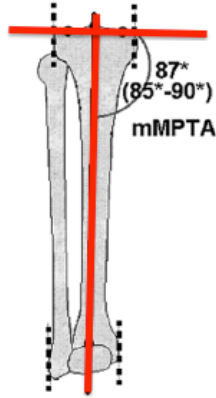
Mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA): Transkondiler aksla femur mekanik aksının lateralde yaptığı açıdır. Normali $87^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 'dir (Şekil 18A).

Anatomik lateral distal femoral açı (aLDFA): Transkondiler aksla femur anatomik aksının lateralde yaptığı açıdır. Normali $81^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 'dir (Şekil 18B).



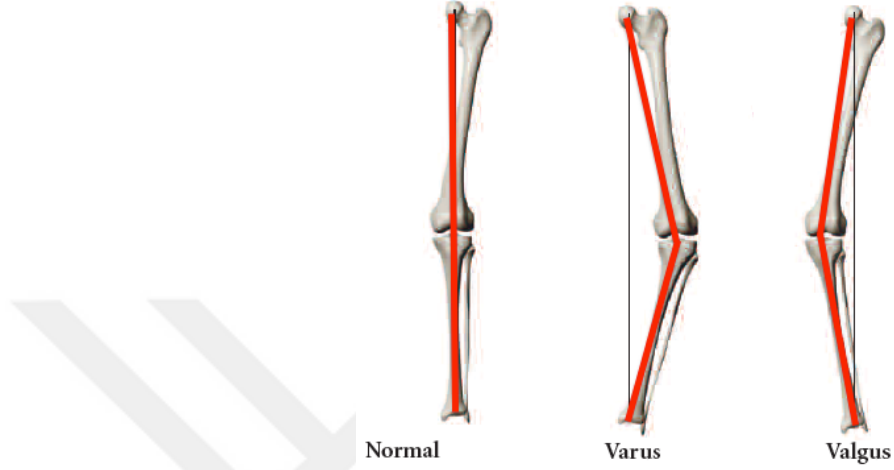
Şekil 18: A. Mekanik lateral distal femoral açı, B. Anatomik lateral distal femoral açı.

Mekanik medial proksimal tibial açı (mMPTA): Transtibial aksla tibia mekanik aksın medialde yaptığı açıdır. Normali $87^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 'dir (Şekil 19).



Şekil 19: Mekanik medial proksimal tibial açı

Kalça-diz-ayak bileği açısı: Femur mekanik aksıyla tibia mekanik aksı arasındaki açıdır. Normalde 180° iken, valgus deformitesinde 180° 'nin üzerine çıkar, varus deformitesinde 180° 'nin altına iner (Şekil 20).



Şekil 20: Kalça-Diz-Ayak bileği açısı.

Tibiofemoral açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasındaki açıdır. Boya göre değişir. Tibia femura göre kısa boylularda 9° , uzun boylularda 5° olmak üzere ortalama 7° valgustadır (Şekil 21).

Eklem uyumluluk açısı: Transkondiler aksla transtibial aks arasındaki açıdır. Normal değerleri 0.4° - 3° arasında olup ortalama değeri 1.7° 'dir (Şekil 22).

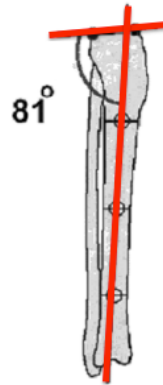
Tibianın posterior eğim açısı: Lateral grafilerde tibianın anatomik aksı ile medial tibia platosuna paralel çizilen hat arasında kalan açı olup, ortalama değeri 8° - 10° 'dir (Şekil 23).



Şekil 21: Tibiofemoral açısı.



Şekil 22: Eklem uyumluluk açısı.



Şekil 23: Tibianın posterior eğim açısı.

Total diz artroplastisi operasyonunun başarısı endüstriyi farklı endikasyonlar için farklı protezler üretmeye itmiştir. Günümüzde diz artroplastisi dizaynları değiştirilen kompartman/kompartmanlara göre, tespit yöntemine göre, kısıtlama derecesine göre ve taşıyıcı platform mekanizmasına göre farklılıklar göstermektedir (Tablo 4). Ayrıca total diz artroplastisinde kullanılan tibial komponentler de simetrik (anatomik olmayan) ve asimetrik (anatomik) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Tatbik edilen kompartmana göre	Tek kompartman içeren (Unikompartmantal) Diz Protezi
	İki kompartman içeren (Bikompartmantal) Diz Protezi
	Üç kompartman içeren (Trikompartmantal) Diz Protezi
Tespit yöntemine göre	Çimentolu (Cemented) protezler
	Sıkıştırma etkili (Press - Fit) protezler
	Delik yüzeyli (Porous Coated) protezler
Kısıtlama derecesine göre	Kısıtlamasız (Nonconstrained) protezler
	Yarı kısıtlamalı (Semiconstrained) protezler <i>Arka çapraz bağı kesen Arka çapraz bağı koruyan</i>
	Kısıtlamalı (Constrained) protezler
Taşıyıcı platform mekanizmasına göre	Sabit taşıyıcılı Protezler
	Hareketli (Mobile) taşıyıcı protezler

Tablo 4: Modern diz artroplastisi dizaynları

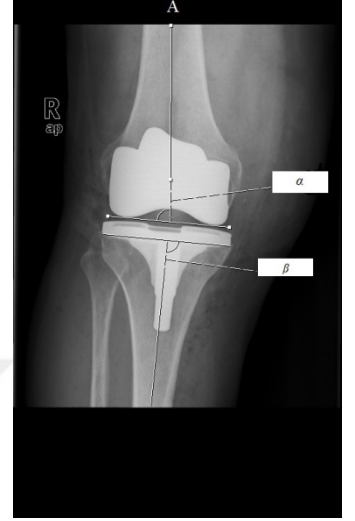
Günümüzde diz artroplastisi operasyonunda en sık kullanılan cilt kesisi ön orta hat insizyonudur ve ekleme ulaşmak için medial parapatellar yaklaşım kullanılır. Medial parapatellar insizyon nedeniyle gelişebilecek patellofemoral komplikasyonların önlenmesi için subvastus ve midvastus yaklaşım gibi farklı ciltaltı kesileri tanımlanmıştır [32].

Diz artroplastisi operasyonu bir kemik ameliyatı olsa da erken ve geç dönem sonuçlarının iyiliği uygun bağ dengesinin kurulmasına bağlıdır. Kesi kılavuzları ile femur, tibia ve patella kesileri yapıldıktan sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralıklarının eşit ve simetrik olması ve patellofemoral eklemleşmenin uygun olması gerekmektedir [33]. Kesileri takiben uygulanan deneme protezleri ile 1-2 mm'lik simetrik varus ve valgus hareketi elde edilmesi ve parmak desteği olmadan fleksiyon ekstansiyon esnasında patellanın olukta kalması kemik kesilerinin uygun yapıldığını ve bağ dengesinin sağlandığını gösterir [34]. En güncel yayınlarda total diz artroplastisinin 10 senelik sağ kalımı %90'ın üzerinde rapor edilse de yapılan diğer çalışmalarla aslında hasta memnuniyetinin protez sağkalımı ile korelasyon göstermediği rapor edilmiştir [35]. Total diz artroplastisi operasyonu geçiren hastaların %10-35'i operasyon sonrası 3 ay ile 5 yıl arasında ağrıdan yakınmaktadır [36, 37]. Hastaya bağlı faktörlerin (yaş, komorbiditeler, oral kontraseptif kullanımı, depresyon, anksiyete) operasyon sonu ağrının en sık sebebi olduğu gösterilmişse de kullanılan implantın kendisinin ve implant malpozisyonunun da ağrıya sebep olduğu bildirilmiştir [38, 39]. Komponent malpozisyonu operasyon sonrası geçmeyen ağrı dışında, tibiofemoral ve patellofemoral yük aktarımının bozulması ve kemik implant arayüzünde anormal yüklenmelere bağlı olarak erken gevşemeye

de sebep olmaktadır [40]. Operasyon sonrası komponent yerleşiminin değerlendirilmesinde çeşitli radyografik ölçüm yöntemleri tanımlanmıştır [41].

Femoral komponentin değerlendirilmesi: Femoral komponent ön-arka dizilim açısı; koronal planda femur anatomik aksı ile femoral komponentin medial ve lateral kondillerinin en alt noktalarını birleştiren teğet arasındaki medialdeki açı (alfa, α) olarak tarif edilmiştir (Şekil 24A). İdeal alfa açısı, 93° - 97° olarak bildirilmiştir. Femoral komponent lateral dizilim açısı ise sagittal planda femur anatomik aksı ile femoral komponentten çizilen dik çizgi arasındaki açı (gama, γ) olarak tarif edilmiştir (Şekil 25B). İdeal gama açısının 4° fleksiyon- 4° ekstansiyon arasında olduğu bildirilmiştir [42].

Tibial komponentin değerlendirilmesi: Tibial komponent ön-arka dizilim açısı; tibia mekanik aksı ile tibial kesi hattı arasındaki açı (beta, β) olarak tarif edilmiştir (Şekil 25A). İdeal beta açısı, 87° - 93° olarak bildirilmiştir. Tibial komponent lateral dizilim açısı ise sagittal planda tibia anatomik aksı ile tibial komponent arasındaki açının ölçülmesiyle (sigma, σ) hesaplanır (Şekil 24B). İdeal sigma açısı, 85° - 90° olarak bildirilmiştir [42].



Şekil 24: A. Frontal planda alfa ve beta açıları



Şekil 24: B. Sagittal planda gama ve sigma açıları

2. HASTALAR VE YÖNTEM

Haziran 2008 – Haziran 2011 tarihleri arasında primer gonartroz nedeniyle total diz artroplastisi yapılan 62 hastanın 98 dizi değerlendirildi. Revizyon diz artroplastisi yapılan hastalar, travma, metabolik ve/veya enflamatuar hastalıklar veya enfeksiyona sekonder osteoartrit gelişen hastalar, doğumsal veya kazanılmış alt ekstremitte deformitesi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Operasyon sonrası çekilen iki yönlü diz grafilerinde, frontal planda ölçülen β açısı 87° ile 93° arasında ve sagittal planda ölçülen σ açısı 85° ile 90° arasında olan hastalar çalışma grubu olarak belirlendi. Bu kriterlere göre 45 hastanın 65 dizi değerlendirmeye alındı. Hastaların 7'si (% 15) erkek (10 diz), 38'i (%85) kadın (55 diz) idi. Hastaların yaş ortalaması $75 \pm 6,1$ (dağılım; 64 – 85) idi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirildi ve hastalara onam formu (Ek 1) imzalatıldı.

2.1 Ameliyat öncesi değerlendirme

Ameliyat öncesi tüm hastalar ayakta basarak ön-arka ve lateral diz radyografileri ile değerlendirildi. Çekilen grafilerde tibia proksimalindeki deformite miktarının belirlenmesi için aMPTA ölçüldü. Hastalar aMPTA değerine göre yapısal varus (Grup 1 [aMPTA $\leq 5^\circ$]) ve patolojik varus (Grup 2 [aMPTA $> 5^\circ$]) olarak iki gruba ayrıldı [43]. Grup 1, 18 hastanın 27 dizinden, Grup 2 ise 27 hastanın 38 dizinden oluşmaktaydı. Grup 1'deki hastaların 3'ü (%16) erkek, 15'i (%84) kadın, Grup

2'deki hastaların 4'ü (%15) erkek, 23'ü (%85) kadın idi. Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması $74,4 \pm 5,7$, Grup 2'deki hastaların ise yaş ortalaması $75,4 \pm 6,2$ idi.

Operasyon öncesi diz osteoartritinin evrelendirilmesinde Ahlbäck sınıflaması kullanıldı [22]. 6 (%9) dizde grade 1, 21 (%32) dizde grade 2, 25 (%38) dizde grade 3, ve 13 (%20) dizde grade 4 osteoartrit saptandı. Grup 1'de 3 dizde grade 1, 12 dizde grade 2, 9 dizde grade 3, 3 dizde grade 4 osteoartrit saptanırken Grup 2'de 3 dizde grade 1, 9 dizde grade 2, 16 dizde grade 3 ve 10 dizde grade 4 osteoartrit saptandı.

Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesinde operasyon öncesi ve operasyon sonrası 1. yılda bakılan Diz Yaralanmaları ve Osteoartrit Skoru (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score [KOOS]) kullanıldı [44].

2.2 Cerrahi girişim ve verilerin toplanması

Cerrahi girişim supin pozisyonda, pnömatik turnike altında gerçekleştirildi. Yapılan orta hat cilt insizyonu ve medial parapatellar artrotomi sonrasında femoral ve tibial kemik kesileri Genesis II total diz eklem protezi (Smith and Nephew, Memphis, ABD) kesi kılavuzları ile yapıldı. Arka çapraz bağı koruyan femoral kesileri takiben ekstramedüller kılavuz yardımıyla tibial kesiler yapıldı. Yapılan tibia kesisinin morfolojisinin belirlenmesi için tibia çevresindeki osteofitlerin temizlenmesini takiben tibia yüzeyine 2 cm uzunluğunda steril ölçüm kılavuzu koyularak ekstramedüller kesi kılavuzuna bağlı steril aparata yerleştirilen kamera yardımıyla kesi yüzeyine 90° açı ile kesi yüzeyinin fotoğrafları çekildi. Hastaların tümüne arka

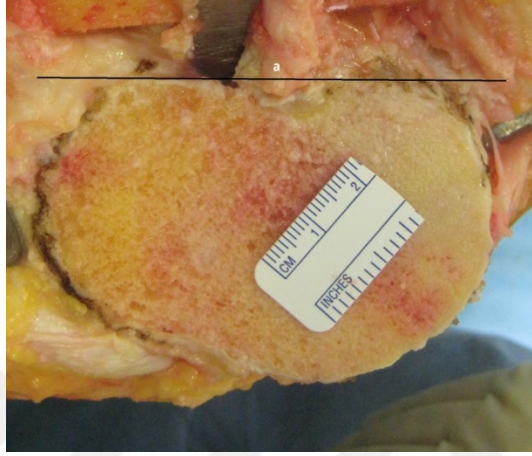
çapraz bağ koruyan, çimentolu komponentler uygulandı. Antibiyotik profilaksisi cerrahi insizyondan 30 dakika önce başlayarak 48 saat boyunca 4x1 gr dozunda 1. kuşak sefalosporin (sefazolin) ile yapıldı. Derin ven trombozu profilaksisi için majör risk faktörü olmayan hastalara toplam 14 gün, majör risk faktörü olan hastalara ise toplam 30 gün olacak şekilde hastanede kalış süresince 2x0,3 ml, taburculuk sonrası ise 1x0,4 ml cilt altı düşük molekül ağırlıklı heparin (enoksaparin sodyum) uygulandı.

2.3 Ameliyat sonrası değerlendirme

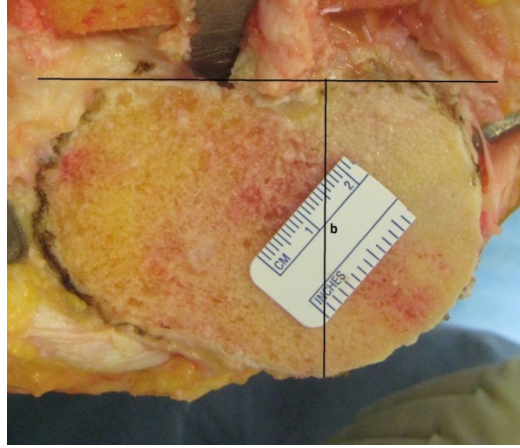
Ameliyat sonrası 24. saatte dren çekilmesini takiben çekilen ön-arka ve lateral diz radyografileri ile tibial komponent yerleşimi değerlendirildi. Tibial komponentin yerleşimi frontal planda ölçülen β açısı ve mediolateral taşma ve sagittal planda ölçülen σ açısı ile değerlendirildi. Ön arka grafilerde ölçülen medial ve lateralden taşmalar toplanarak 1 mm'den fazla olan taşmalar medial-lateral taşma olarak kaydedildi [45].

Morfolojik ölçümler ImageJ (National Institutes of Health, Maryland, ABD) imaj işleme ve analiz programı kullanılarak yapıldı. Morfolojik analiz, Bellemans ve arkadaşlarının tarif ettiği ölçümler kullanılarak yapıldı [43]. Sırası ile; tibia kesisi arka sınırlarına çizilen teğete (Şekil 25) çizilen ve tibia kesisi en ön sınırına ulaşan dikmenin (Şekil 26) orta noktasından tibia kesisi medial ve lateral sınırlarına ulaşan, tibia kesisi arka sınırlarına çizilen teğete paralel tibial genişlik (TG) (Şekil 27); TG'in 1/4 medialinden, TG'e dik çizilen medial kondil arka sınırı ile ön sınırı arası

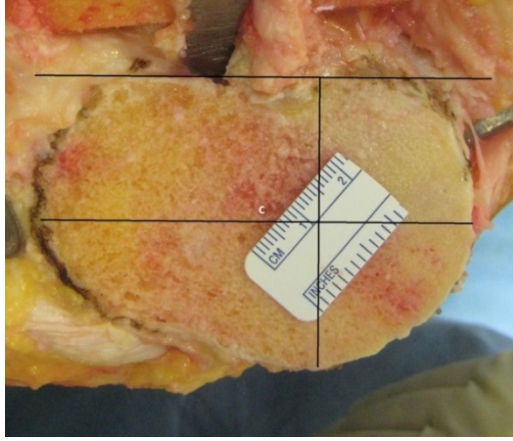
medial kondil uzunluğu (MKU) (Şekil 28); TG'in 1/4 lateralinden, TG'e dik çizilen lateral kondil arka sınırı ile ön sınırı arası lateral kondil uzunluğu (MKU) (Şekil 29) ölçümleri yapıldı. Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların tibia kesisi morfolojilerinin karşılaştırılmasında TG/MKU, TG/LKU ve MKU/LKU oranları kullanıldı.



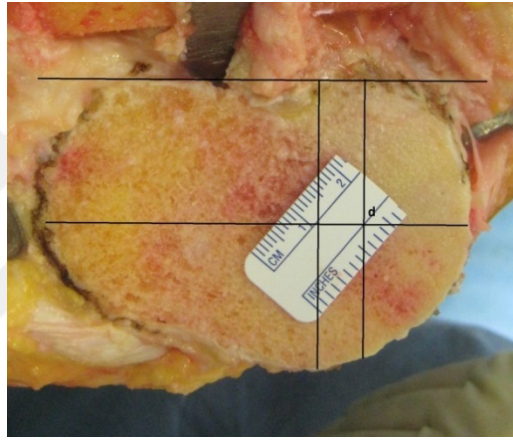
Şekil 25: Tibia kesisi arka sınırlarına çizilen teğet.



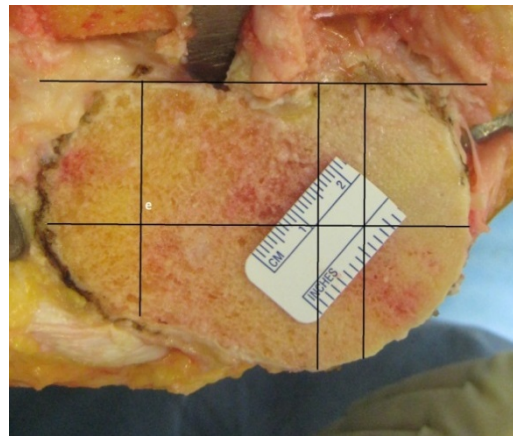
Şekil 26: Çizilen teğetten tibiannın en önüne ulaşan dikme.



Şekil 27: Dikmenin ortasından, ilk çizilen teğete paralel çizilen çizgi; tibia genişliği (TG).



Şekil 28: Tibia genişliği çizgisi $\frac{1}{4}$ medialinden çizilen ve tibiannın en arkasından en önüne ulaşan dikme; medial kondil uzunluğu (MKU).



Şekil 29: Tibia genişliği çizgisi $\frac{1}{4}$ lateralinden çizilen ve tibiannın en arkasından en önüne ulaşan dikme; lateral kondil uzunluğu (LKU).

Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesinde operasyon sonrası 1. yılda bakılan Diz Yaralanmaları ve Osteoartrit Skoru (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score [KOOS]) kullanıldı.

İstatistiksel değerlendirme NCSS 2007 paket programı (NCSS Statistical Software, Kaysville, UT, ABD) kullanıldı. Ortalama ve standart sapma gibi istatistiksel metodların dışında, iki grup demografik veriler açısından Fisher's exact test ile karşılaştırıldı. İki grup arasında TG/MKU, TG/LKU ve MKU/LKU oranları, KOOS skorlarındaki değişim ve β açısı ve σ açısı ortalamaları bakımından fark olup olmadığını değerlendirmek için iki bağımsız örneklem t testi yapıldı. İki grup arasında medial-lateral taşıma oranlarının karşılaştırılmasında ise z testi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan değişkenler için bir kesim noktası belirlemek amacıyla ROC (Receiver Operating Characteristic - alıcı işletim karakteristiği) analizi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık sınırı %95'lik güven aralığında, $p < 0,05$ olarak belirlendi.

3. SONUÇLAR

İki grubun demografik verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (ortalama yaş için $p = 0.5102$, cinsiyet için $p = 0.342$). (Tablo 5)

	Grup 1	Grup 2	P değeri
Hasta sayısı	18	27	
Diz sayısı	27	38	
Ortalama yaş	$74,4 \pm 5,7$	$75,4 \pm 6,2$	0.5102
Cinsiyet	3 erkek – 15 kadın	4 erkek – 23 kadın	0.342

Tablo 5: Demografik verilerin karşılaştırılması.

Operasyon öncesi bakılan KOOS skoru ortalaması Grup 1 için 39 ± 12 (Dağılım 20-62) iken Grup 2 için 31 ± 10 (Dağılım 11-48) idi. Operasyon sonrası 1. yılda bakılan KOOS skoru ortalaması ise Grup 1 için 71 ± 16 (Dağılım 28-94) iken Grup 2 için 59 ± 15 (Dağılım 22-92) idi. Grup 1'deki hastaların operasyon öncesi ve operasyon sonrası KOOS skoru ortalamaları Grup 2'deki hastalara göre daha yüksek bulundu (operasyon öncesi için $p = 0.0033$, operasyon sonrası için $p = 0.0017$)

Ameliyat öncesi ayakta basarak çekilen ön-arka ve lateral diz radyografilerinde hastaların aMPTA ortalaması $6,1^\circ \pm 2,9^\circ$ (dağılım; $1^\circ - 12^\circ$), tibial posterior eğim açısı ortalaması ise $9,6^\circ \pm 3,1^\circ$ (dağılım; $5^\circ - 17^\circ$) idi. Grup 1'deki hastaların ortalama aMPTA değeri $3,1^\circ \pm 1,3^\circ$ (dağılım; $0^\circ - 5^\circ$), Grup 2'deki hastaların

ortalama aMPTA değeri ise $8,2^\circ \pm 1,7^\circ$ (dağılım; $6^\circ - 12^\circ$) idi. Operasyon sonrası çekilen ön-arka ve lateral diz radyografilerinde hastaların ortalama β açısı $0,6^\circ \pm 0,5^\circ$ (dağılım; $-1^\circ - 2^\circ$), ortalama σ açısı ise $85,9^\circ \pm 0,6^\circ$ (dağılım; $86^\circ - 90^\circ$) idi. Grup 1'in ortalama β açısı $0,5^\circ \pm 0,5^\circ$ (dağılım; $-1^\circ - 2^\circ$), ortalama σ açısı ise $86,1^\circ \pm 0,7^\circ$ (dağılım; $86^\circ - 90^\circ$), Grup 2'nin ortalama β açısı $0,7^\circ \pm 0,5^\circ$ (dağılım; $0^\circ - 2^\circ$), ortalama σ açısı ise $85,8^\circ \pm 0,8^\circ$ (dağılım; $86^\circ - 90^\circ$) idi. (Tablo 6) Grup 1 ve Grup 2 arasında β açısı ($p = 0,260$) ve σ açısı ($p = 0,322$) ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

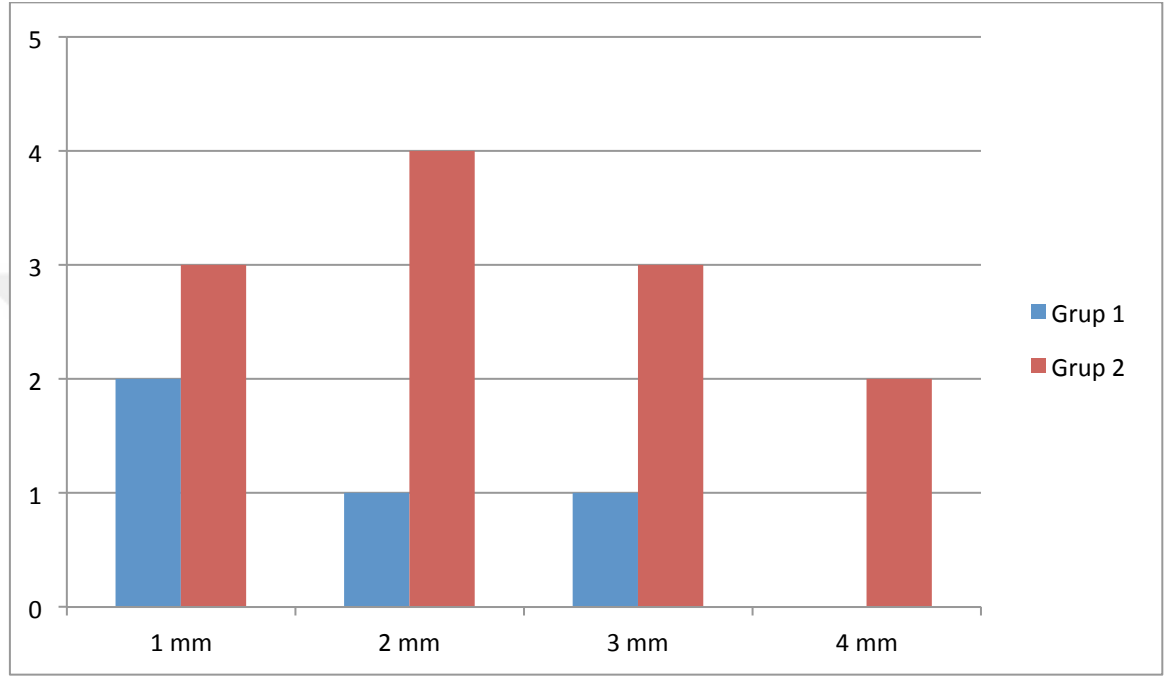
	Grup 1	Grup 2	p değeri
β açısı	$0,5^\circ \pm 0,5$	$0,7^\circ \pm 0,5^\circ$	0,260
σ açısı	$86,1^\circ \pm 0,7^\circ$	$85,8^\circ \pm 0,8^\circ$	0,322

Tablo 6: Grupların β ve σ açıları açısından karşılaştırılması

Grup1'deki dizlerin 4'ünde (%14) medial-lateral taşma görülürken (minimum1, maximum 2 mm) grup2'deki dizlerin 13'ünde (%34) medial-lateral taşma görüldü (minimum1, maximum 4 mm). (Tablo 7) Medial-lateral taşma oranının Grup 2'de istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla olduğu görüldü ($p=0,040$). (Tablo 8) Taşma miktarı oranları kadın hastaların ve erkek hastaların dizlerinde de farklılık göstermekteydi. Kadın hastaların dizlerinde medial-lateral taşma oranı (16

diz, %29) erkek hastaların dizlerine göre (1 diz, %10) istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla bulundu ($p=0,0073$). (Tablo 9)

Taşma sayısı



Taşma miktarı

Tablo 7: Medial-lateral taşma miktarı

	Grup 1	Grup 2	p değeri
Medial-lateral taşma	4 (%14)	13 (%34)	0,040

Tablo 8: Medial-lateral taşma oranları (Grupların karşılaştırılması)

	Erkek	Kadın	p değeri
Medial-lateral taşma	1 (%10)	16 (%29)	0,007

Tablo 9: Medial-lateral taşma oranları (Cinsiyetlerin karşılaştırılması)

Grup 1'deki hastaların ortalama TG/MKU oranı $1,6 \pm 0,71$ (dağılım; 1,46 – 1,72), ortalama TG/MKU oranı $1,71 \pm 0,89$ (dağılım; 1,54 – 1,87), MKU/LKU oranı ise $1,07 \pm 0,45$ (dağılım; 1,02 – 1,13) idi. Grup 2'deki hastaların ortalama TG/MKU oranı $1,56 \pm 0,52$ (dağılım; 1,46 – 1,72), ortalama TG/LKU oranı $1,73 \pm 0,71$ (dağılım; 1,54 – 1,87), MKU/LKU oranı ise $1,1 \pm 0,29$ (dağılım; 1,02 – 1,13) idi. (Tablo 10)

	Grup 1	Grup 2	p değeri
TG/MKU	$1,6 \pm 0,71$	$1,56 \pm 0,52$	0,022
TG/LKU	$1,71 \pm 0,89$	$1,73 \pm 0,71$	0,303
MKU/LKU	$1,07 \pm 0,45$	$1,1 \pm 0,29$	0,001

Tablo 10: Grupların TG/MKU, TG/LKU ve MKU/LKU oranları açısından karşılaştırılması

TG/MKU oranı Grup1'de Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde yüksek bulundu ($p = 0,22$). TG/MKU oranı için kesim noktası ise 1.59° olarak bulundu ($p = 0,0091$). Grup 1 ve Grup 2 arasında TG/LKU oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p = 0,303$). MKU/LKU oranı

4. TARTIŞMA ve ÇIKARIMLAR

Total diz artroplastisinin diz osteoartritinin semptomlarını uzun süreli gidermedeki başarısı bu operasyonu günümüzde en sık uygulanan ortopedik prosedürler arasına sokmuştur [46]. Güncel yayınlarda total diz artroplastisinin 10 yıllık sağ kalım oranları %90-95 arasında bildirilmektedir [35].

Total diz artroplastisi uzun dönem sağ kalım sonuçları farklı güncel yayınlarda oldukça yüksek olarak rapor edilse de yapılan hasta memnuniyeti çalışmalarında aslında sağ kalım sağlanan tüm hastaların ağrısız olmadığı görülmüştür. Bourne ve arkadaşları tarafından yapılan kesitsel çalışmada; 1703 primer total diz artroplastisi hastasının %19'unun operasyondan memnun olmadığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada, hastaların %72-86'sının ağrısız olduğu ve %70-84'ünün diz artroplastisi sonrası fonksiyonel sonuçlardan memnun olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, hasta memnuniyetsizliği için risk faktörleri hastanın operasyondan beklentisinin fazla olması (10,7 kat risk), 1. yıl WOMAC skorunun düşük olması (2,4 kat risk) ve operasyon sonrası hastaneye yeniden yatmayı gerektiren komplikasyon gelişmesi (1,9 kat risk) olarak bildirilmiştir [36]. Yapılan başka bir güncel hasta memnuniyeti çalışmasında ise 60 yaş altında total diz artroplastisi operasyonu geçiren hastalarda operasyon sonrası 3, 6 ve 12. aylarda bakılan Oxford diz skoru ve SF-36 skorunun hasta memnuniyetiyle ile korelasyonu değerlendirilmiştir. Hastaların tümünde belirtilen skorlar takipler boyunca artmış olsa da hastaların sosyoekonomik durumlarının operasyon öncesine göre değişmediği ve seksüel aktiviteye devam

ettikleri fakat operasyon öncesi ile karşılaştırıldığında seksüel aktivite sıklığı ve kalitesinin azaldığı bildirilmiştir [37].

Beswick ve arkadaşları tarafından yapılan geniş bir sistematik derlemede total diz artroplastisi ve total kalça artroplastisi operasyonları sonrası sonuçların (minimum 3 ay, maksimum 5 yıl) rapor edildiği, 115'i hasta memnuniyeti çalışması olan toplam 1308 yayın değerlendirilmiş ve implant sağ kalımının değerlendirildiği çalışmalar ile hasta memnuniyetinin değerlendirildiği çalışmaların sonuçlarının korelasyon göstermediği rapor edilmiştir. Belirtilen çalışmada, total diz artroplastisi uygulanan hastalarını %10-34'ünde hasta memnuniyetsizliği yaratacak düzeyde ağrı olduğu rapor edilmiştir [47].

Total diz artroplastisi sonrası ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık nedeniyle hasta memnuniyetsizliğinin nedenlerinin araştırıldığı çalışmalarda, hasta memnuniyetsizliğinin en sık sebebinin hastaya ait faktörler olmasına rağmen, kullanılan implant, operasyonun yapıldığı hastane ve implant malpozisyonu gibi cerrah ve cerrahiye bağlı faktörlerin de ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık nedeniyle hasta memnuniyetsizliğine sebep olduğu gösterilmiştir. Baker ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, Ağustos 2008 ve Şubat 2011 tarihleri arasında İngiltere'de yapılan 22.691 total diz artroplastisi operasyonu değerlendirilmiş ve hastaya bağlı faktörler (depresyon, anksiyete, operasyon öncesi oral kontraseptif kullanımı ve diğer komorbiditeler) dışında, operasyonun yapıldığı hastane ve kullanılan implantın da subjektif fonksiyonel skorlarda düşmeye neden olabileceği gösterilmiştir [48]. Hasta memnuniyeti ile implant pozisyonunun korelasyonunun değerlendirildiği bir çalışmada ise koronal planda femoral ve tibial komponentlerin nötral pozisyona göre

$\pm 3^\circ$ güvenlik sınırları içerisinde yerleştirilmesinin 3, 6 ve 12. aylarda bakılan sübjektif fonksiyonel skorlarda anlamlı bir farklılık meydana getirdiği rapor edilmiştir [38]. Operasyon sonrası hastanede kalış süresi, normal hayata dönüş süresi ve sübjektif fonksiyonel skorların koronal, sagittal ve rotasyonel planlarda implant pozisyonu ile korelasyonunun değerlendirildiği bir çalışmada, femoral ve tibial komponentlerin koronal planda nötral pozisyona göre $\pm 3^\circ$ güvenlik sınırlarında yerleştirilmesinin operasyon sonrası 1. yılda bakılan sübjektif fonksiyonel skorlarda anlamlı bir farklılığa neden olduğu ve çekilen bilgisayarlı tomografi incelemesinde implant yerleşiminin her üç planda da uygun olduğu hastaların hastanede kalış sürelerinin ortalama 2 gün daha kısa olduğu rapor edilmiştir [39].

Yukarıda belirtilen çalışmalarda implant malpozisyonunun değerlendirilme kriteri koronal, sagittal ve rotasyonel planda açısal ölçümler olsa da, tibial ve femoral komponentlerin koronal ve sagittal planda taşmasının da komşu kapsüller ve ligamentöz yapıların geriliminin artması ve sürtünme nedeniyle operasyon sonrası kronik ağrıya sebep olduğu bilinmektedir. Mandalia ve arkadaşları tarafından yapılan, total diz artroplastisi sonrası ağrının sebeplerinin araştırıldığı bir derlemede tibial ve femoral komponentlerde koronal ve sagittal planda taşma ağrıya sebep olan cerrahiye bağlı sebepler arasında sıralanmıştır [49]. Femoral ve tibial komponentlerin koronal planda taşmasının fonksiyonel sonuçlara ve hasta memnuniyetine olan etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, her iki komponentte 1 mm'den fazla taşmanın Diz yaralanmaları ve osteoartrit skorunu (KOOS) düşürdüğü ve tibial komponentte 1 mm'den fazla taşmanın fleksiyon kısıtlılığına yol açtığı rapor edilmiştir (taşma olmayan hastalarda ortalama fleksiyon $127^\circ \pm 7$, taşma olan

hastalarda ortalama fleksiyon $121^{\circ} \pm 11$) [45]. Yapılan çalışmalarda, tek kompartman artroplastisi yapılan hastalarda da tibial komponent taşmasının kronik ağrıya sebep olduğu ve hatta sağ kalımı kısaltan bir faktör olduğu vurgulanmıştır. Chau ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, tek kompartman artroplastisi sonrası koronal planda 3 mm'den fazla taşmanın uzun dönemde fonksiyonel sonuçları düşürdüğünü rapor etmişlerdir [50].

Güncel literatürde implant taşmasının fonksiyonel sonuçları kötü etkilediği ve kronik ağrıya sebep olduğunu bildiren yayınlar olduğu gibi, koronal ve sagittal planlarda taşmanın ağrıya sebep olmadığı ve fonksiyonel sonuçları değiştirmediği ve hatta çimentosuz uygulamalarda implant sağ kalımını arttırdığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır. Yapılan bir retrospektif tarama çalışmasında 532 total diz artroplastisi operasyonu değerlendirilmiş ve hastaların %61'inde tibial komponentte koronal veya sagittal planlarda taşma olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada hastaların 6 ve 12. aylarda bakılan Diz yaralanmaları ve osteoartrit skorunun (KOOS) taşma ile korelasyon göstermediği ve operasyon sonrası kronik ağrı yakınması olan hastaların genelde ağrıyı tarif ettikleri bölgelerin implant taşması olan bölgelerden farklı olduğu bildirilmiştir [51]. Abram ve arkadaşları tarafından yapılan, 154 çimentosuz total diz artroplastisinin retrospektif olarak değerlendirildiği çalışmada, tibial komponentte taşmanın uzun dönemde ağrıya sebep olmadığı ve kemik implant yüzeyini arttırarak uzun dönem sağkalımı arttırabileceği rapor edilmiştir [52].

Bizim çalışmamızda Grup 2 olarak belirtilen, operasyon öncesi aMPTA değeri 5 derecenin üzerinde olan hastalarda tibial komponentte medial-lateral taşma oranı (%34), Grup 1 olarak belirtilen, operasyon öncesi aMPTA değeri 5 derece ve altında

olan hastalara göre (%14) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek bulundu ($p=0,040$). Aynı zamanda Grup1'deki hastaların hem operasyon öncesi hem de operasyon sonrası bakılan KOOS skoru ortalamaları Grup2'deki hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek bulundu. Grup 2'deki hastaların operasyon sonrası KOOS skoru ortalamasının daha düşük olması Grup 2'de daha sık implant taşması görülmesine bağlanabileceği gibi bu gruptaki hastaların operasyon öncesi KOOS skoru ortalamasının da daha düşük olması nedeniyle operasyon öncesi aMPTA değerlerinin daha düşük olmasıyla da açıklanabilir.

Tibial komponentte görülen koronal veya sagittal plan taşmaları kullanılan tibial komponentin dizaynına bağlı olabilir. Komponent kemik uyumunun artırılması için firmalar tarafından sağ ve sol dizler için farklı, anatomik implantlar üretiliyor olsa da, tibia eklem yüzü morfolojisindeki farklılıklar kemik komponent uyumsuzluğuna neden olabilir. Literatürde farklı ırklarda, farklı cinsiyetlerde ve farklı vücut tiplerinde tibia eklem yüzü morfolojisinin farklılıklar gösterdiğini rapor eden yayınlar bulunmaktadır fakat aMPTA değerleri ile tibia kesisi morfolojisi arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

Bellemans ve arkadaşları, total diz artroplastisi operasyonu uygulanan 1000 hastanın operasyon sonrası çekilen diz bilgisayarlı tomografilerinde yaptıkları ölçümlerde tibia kesisi yüzeyi morfolojisinin hem cinsiyet hem de vücut tipi ile değişiklik gösterdiğini rapor etmişlerdir [43]. Çalışmamızda kullandığımız tibia genişliği, medial tibial kondil uzunluğu ve lateral tibial kondil uzunluğu ve bu mesafelerin birbirine oranları ile tibia morfolojine karar verilen bu çalışmada; hastaların vücut tipi pelvis genişliğinin bacak uzunluğuna oranına göre endomorf

(pelvis/bacak uzunluğu oranı yüksek), ektomorf (pelvis/bacak uzunluğu oranı orta) ve mesomorf (pelvis/bacak uzunluğu oranı düşük) olarak 3'e ayrılmıştır. Tibia genişliği en küçük 250 dizin %98'inin kadın hastalara ait olduğu, en geniş 250 dizin ise %81'inin erkek hastalara ait olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, orta genişlikteki 500 tibiada kadın dizlerinin erkek dizlerine göre daha dar olduğu (tibia genişliği/kondil uzunluğu daha küçük) fakat küçük ve büyük tibialarda erkek ve kadın hastalar arasında darlık açısından anlamlı bir fark bulunamadığı bildirilmiştir. Tüm dizler cinsiyet ve tibia büyüklüğü önemsmeden vücut tipine göre değerlendirildiğinde ise endomorf vücut yapısına sahip hastaların dizlerinin daha geniş (tibia genişliği/kondil uzunluğu yüksek), ektomorf vücut yapısına sahip hastaların dizlerinin orta genişlikte (tibia genişliği/kondil uzunluğu orta) ve mezomorf vücut yapısına sahip hastaların dizlerinin ise dar (tibia genişliği/kondil uzunluğu düşük) olduğu görülmüştür. Yazarlar, tibia morfolojisindeki cinsiyete bağlı değişikliklerin farklı büyüklüklerde tibialara sahip hastalarda farklılık göstermesi fakat vücut tiplerine bağlı değişikliklerin cinsiyete bakılmaksızın aynı kalması nedeniyle tibia morfolojisinin cinsiyetle birlikte vücut morfolojisine göre de değişiklik gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda erkek hasta dizi sayısının yetersiz olması nedeniyle morfolojik ölçümlerin kadın ve erkek cinsiyetine göre farklılıkları değerlendirilemese de medial-lateral taşma oranının kadın dizlerinde (16 [%29]) erkek dizlerine (1 [%10]) göre anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü ve kadın dizlerinin tibia genişliği/kondil uzunluğu oranının erkek dizlerine göre daha düşük olduğu, yani kadın dizlerinin erkek dizlerine göre daha dar olduğu düşünüldü ($p=0,007$).

Çalışmamızın ana amacı olan total diz artroplastisi uygulanan hastaların tibia kesisi morfolojilerinin operasyon öncesi aMPTA değerlerine göre karşılaştırıldığında ise; operasyon öncesi aMPTA değeri 5 derecenin üzerinde olan hastalarda (Grup 2) aMPTA değeri 5 derece ve altında olan hastalara (Grup 1) göre tibia genişliği/kondil uzunluğu değerinin medial kondil için daha yüksek olduğu fakal lateral kondil için değişmediği görüldü. Ek olarak çalışmamıza eklediğimiz medial kondil uzunluğu/lateral kondil uzunluğu oranlarının da Grup 2’de Grup1’e göre daha yüksek olduğu görüldü. Bu ölçümlere göre operasyon öncesi aMPTA değeri 5 derecenin üzerinde olan hastaların tibia kesilerinin aMPTA değeri 5 derece ve altında olan hastalara göre daha dar olduğu ve medial kondil uzunluğu değişmezken, lateral kondil uzunluğunun kısaldığı sonucu çıkarıldı. Grup 2’deki hastalarda medial-lateral taşma oranının daha sık olması da tibianın darlığına bağlandı. Hastaların operasyon sonrası bilgisayarlı tomografi incelemeleri olmadığından tibial komponentin lateral tibial kondil kısalığına bağlı anterolateralden taşıp taşımadığı ise değerlendirilemedi.

Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler sonucunda tibia morfolojisinin operasyon öncesi aMPTA değerlerine göre ve cinsiyete göre değiştiği görülmüştür. Total diz artroplastisi operasyonunun mevcut literatürde uzun dönem sonuçları iyi olsa da, implant sağ kalımının ve fonksiyonel sonuçların daha da iyileştirilmesi ve hasta memnuniyetinin mevcut protezler kullanılarak yapılan operasyonlara göre daha da artması, normal dizi taklit etme kabiliyeti daha iyi artroplasti sistemleri ve uygulanan hastaya tam uyumlu implantlar ile mümkündür. Total diz artroplastisi uygulanan hastalarda kemik implant uyumunun artırılması için femur ve tibia eklem yüzü morfolojileri ve bu morfolojileri değiştiren faktörlerin tanınması gereklidir. Farklı

boyutların yanında farklı yüzey şekillerine sahip protez dizaynları ile farklı tibia morfolojilerine sahip hastalara optimum implant kemik uyumluluğuna sahip protezler uygulanabilir.



5. KAYNAKLAR

1. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. *Saunders*, 2002:662-764.
2. Perry J, Burnfield JM. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. 2nd ed. *Thorafare: Slack Incorporated*, 2010.
3. Freeman MA, Pinskerova V. The movement of the normal tibio-femoral joint. *J Biomech*, 2005;38(2):197-208.
4. Nordin M, Frankel VH. Basic Biomechanics of the Human Musculoskeletal System. *Lippincott Williams & Wilkins*, 2001.
5. Goodfellow J, Hungerford DS, Zindel M. Patello-femoral joint mechanics and pathology. 1. Functional anatomy of the patello-femoral joint. *J Bone Joint Surg Br*, 1976;58(3):287-90.
6. Jerosch J, Prymka M, Castro WH. Proprioception of knee joints with a lesion of the medial meniscus. *Acta Orthop Belg*, 1996;62(1):41-5.
7. Wan A, Felle P. The menisco-femoral ligaments. *Clin Anat*, 1995;8(5):323-6.
8. Chhabra A, Starman JS, Ferretti M, Vidal AF, Zantop T, Fu FH. Anatomic radiographic, biomechanical, and kinematic evaluation of the anterior cruciate ligament and its two functional bundles. *J Bone Joint Surg Am*, 2006;88 Suppl 4:2-10.

9. Bowman KF Jr, Sekiya JK. Anatomy and biomechanics of the posterior cruciate ligament, medial and lateral sides of the knee. *Sports Med Arthrosc*, 2010;18(4):222-9.
10. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Med Arthrosc*, 2011;19(2):82-92.
11. Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat*, 2013;223(4):321-8.
12. Scapinelli R. Studies on the vasculature of the human knee joint. *Acta Anat*, 1968;70:305-31.
13. Takeda Y, Xerogeanes JW, Livesay GA, Fu FH, Woo SL. "Biomechanical function of the human anterior cruciate ligament." *Arthroscopy*, 1994; 10(2):140-7.
14. Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint*, 1991;73(2):260-7.
15. Buckwalter JA. Articular cartilage. *Instr Course Lect*, 1983;32:349-70.
16. Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. *Instr Course Lect*, 2005;54:465-80.
17. Pearle AD, Warren RF, Rodeo SA. Basic science of articular cartilage and osteoarthritis. *Clin Sports Med*, 2005;24(1):1-12.

18. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*, 2008;34:515-529.
19. McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Di.*, 1993;52:258-262.
20. Hunter DJ, Lo GH. The management of osteoarthritis: an overview and call to appropriate conservative treatment. *Rheum Dis Clin North Am*, 2008;34:689-712.
21. Zhang W, Doherty M, Peat G, Bierma-Zeinstra MA, Arden NK, Bresnihan B, Herrero-Beaumont G, Kirschner S, Leeb BF, Lohmander LS, Mazieres B, Pavelka K, Punzi L, So AK, Tuncer T, Watt I, Bijlsma JW. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 2010;69:483-489.
22. S., Ahlback. Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*, 1968;Suppl 277:277-272.
23. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwoh K, Lohmander LS, Tugwell P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*, 2008;16:137-162.

24. Harris WH, Sledge CB. Total hip and total knee replacement (1). *N Engl J Med*, 1990;323:725-731.
25. Sorrells RB, Stiehl JB, Voorhorst PE. Midterm results of mobile-bearing total knee arthroplasty in patients younger than 65 years. *Clin Orthop Relat Res*, 2001:182-189.
26. Dieppe P, Basler HD, Chard J, Croft P, Dixon J, Hurley M, Lohmander S, Raspe H. Knee replacement surgery for osteoarthritis: effectiveness, practice variations, indications and possible determinants of utilization. *Rheumatology (Oxford)*, 1999;38:73-83.
27. Duffy GP, Trousdale RT, Stuart MJ. Total knee arthroplasty in patients 55 years old or younger. 10- to 17-year results. *Clin Orthop Relat Res*, 1998:22-27.
28. Gill T, Schemitsch EH, Brick GW, Thornhill TS. 8. Revision total knee arthroplasty after failed unicompartmental knee arthroplasty or high tibial osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*, 1995:10-1.
29. Aaron A, Weinstein D, Thickman D, Eilert R. Comparison of orthoroentgenography and computed tomography in the measurement of limb-length discrepancy. *J Bone Joint Surg Am*, 1992;74:897-902.
30. Ensley NJ, Green NE, Barnes WP. Femoral lengthening with the Barnes device. *J Pediatr Orthop*, 1993;13:57-62.

31. Cakmak M, Özkan K. Alt Ekstremitte Deformite Analizi (I). *TOTBİD Dergisi*, 2005;4:50-62.
32. Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE. Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 1991:70-77.
33. Arima J, Whiteside LA, McCarthy DS, White SE. Femoral rotational alignment, based on the anteroposterior axis, in total knee arthroplasty in a valgus knee. A technical note. *J Bone Joint Surg Am*, 1995;77:1331-1334.
34. Crockarell JR, Guyton JL. Arthroplasty of the knee. In: Canale ST, Beaty JH, ed. *Campbell's Operative Orthopaedics*. Philadelphia: *Mosby Elsevier*, 2007:241-311.
35. Graves S, Davidson D, de Steiger R N. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry Annual Report. 2013.
36. Bourne R B, Chesworth B M, Davis A M, Mahomed N N, Charron K D J. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clin Orthop*, 2010; (468) (1): 57–63.
37. Klit J, Jacobsen S, Rosenlund S, Sonne-Holm S, Troelsen A. Total knee arthroplasty in younger patients evaluated by alternative outcome measures. *J Arthroplasty*, 2014; 29 (5): 912-7.
38. Choong PF, Dowsey M M, Stoney J D. Does accurate anatomical alignment result in better function and quality of life? Comparing conventional and computer-assisted total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2009; 24 (4):560–9.

39. Longstaff L M, Sloan K, Stamp N, Scaddan M, Beaver R. Good alignment after total knee arthroplasty leads to faster rehabilitation and better function. *J Arthroplasty*, 2009; 24 (4): 570–8.
40. Khaw FM, Kirk LM, Gregg PJ. Survival analysis of cemented Press-Fit Condylar total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2001;16:161-167.
41. FC., Ewald. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*, 1989:9-12.
42. Muoneke HE, Khan AM, Giannikas KA, Hagglund E, Dunningham TH. Secondary resurfacing of the patella for persistent anterior knee pain after primary knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 2003;85:675-678.
43. Bellemans J, Carpentier K, Vandenuecker H, Vanlauwe J, Victor J. The John Insall Award: Both morphotype and gender influence the shape of the knee in patients undergoing TKA. *Clin Orthop Relat Res*, 2010 Jan;468(1):29-36.
44. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1998 Aug;28(2):88-96.
45. Bonnin MP, Schmidt A, Basiglini L, Bossard N, Dantony E. Mediolateral oversizing influences pain, function, and flexion after TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013 Oct;21(10):2314-24.

46. Callahan CM, Drake BG, Heck DA, Dittus RS. Patient outcomes following tricompartmental total knee replacement. A meta-analysis. *JAMA*, 1994 ; 271 : 1349-1357.
47. Beswick A D, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*, 2012 Feb 22;2(1).
48. Baker P N, Deehan D J, Lees D, Jameson S, Avery P J, Gregg P J, et al. The effect of surgical factors on early patient-reported outcome measures (PROMS) following total knee replacement. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2012; 94 (8): 1058–66.
49. Mandalia V, Eyres K, Schranz P, Toms AD. Evaluation of patients with a painful total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*, 2008;90:265–71.
50. Chau R, Gulati A, Pandit H, Beard DJ, Price AJ, Dodd CA, Gill HS, Murray DW. Tibial component overhang following unicompartmental knee replacement--does it matter? *Knee*. 2009 Oct;16(5):310-3. *Knee*, 2009 Oct;16(5):310-3, 2009 Oct;16(5):310-3.
51. McArthur J, Makrides P, Thangarajah T, Brooks S. Tibial component overhang in total knee replacement: incidence and functional outcomes. *Acta Orthop Belg*, 2012, 2012;78(2):199-202.

52. Abram SG, Marsh AG, Brydone AS, Nicol F, Mohammed A, Spencer SJ. The effect of tibial component sizing on patient reported outcome measures following uncemented total knee replacement. *Knee*, 2014 Jun 2. pii: S0968-0160(14)00130-6.



6. EKLER

 <p>YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ</p>	<p>YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME KOMİTESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU</p>
--	---

<p>Araştırmanın Adı: Total diz artroplastisi uygulanan hastalarda operasyon öncesi diz varus derecesinin tibial kesisi morfolojisine etkisi</p> <p>Araştırmanın Konusu: Diz artroplastisi uygulamasında tibia kesilerinin morfolojilerinin operasyon öncesi varus derecesine göre karşılaştırılması</p> <p>Araştırmanın Amacı: Total diz artroplastisi operasyonu yapılan hastalarda operasyon öncesi anatomik medial proksimal tibial açı değerinin tibia kesisi morfolojisine ve implant kemik uyumluluğuna etkisinin değerlendirilmesi.</p> <p>Araştırmanın Süresi: 3 yıl</p> <p>Araştırmaya Katılan Gönüllü Sayısı: Yaklaşık 40 hasta</p> <p>Araştırmada İzlenecek Yöntem: Total diz protezi endikasyonu konulmuş hastaların operasyon esnasında çekilen tibia kesisi fotoğrafları üzerinden yapılacak ölçümlerle tibia kesisi morfolojilerinin karşılaştırılması</p> <p>Araştırma Sırasında Karşılaşılabilecek Riskler: Herhangi bir risk bulunmamaktadır</p> <p>Araştırma Süresince 24 Saat Ulaşılabilecek Kişi Adı / Soyadı / Telefonu: Dr. Ayberk Önal 0 5052103556</p>

Ek 1 : Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME
KOMİTESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR
FORMU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Ek 1'in devamı