T.C.
Dokuz Eylül Üniversitesi
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.B.D.

MEDİAL UNİKOMPARTMENTAL DİZ PROTEZİ UYGULANAN HASTALARDA POSTOPERATİF RADYOLOJİK DİZİLİMİN KLİNİK DEĞERLENDİRMELER ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. SELAHATTİN AĞCA

İZMİR-2023

T.C.
Dokuz Eylül Üniversitesi
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.B.D.

MEDİAL UNİKOMPARTMENTAL DİZ PROTEZİ UYGULANAN HASTALARDA POSTOPERATİF RADYOLOJİK DİZİLİMİN KLİNİK DEĞERLENDİRMELER ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. SELAHATTİN AĞCA

Danışman öğretim üyesi
Prof. Dr. Mehmet ERDURAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET 1

1. GİRİŞ-AMAÇ 3

2. GENEL BİLGİLER 4

2.1. ANATOMİ 4

2.1.1 Diz Osseoz yapılar 4

2.1.2 Diz Eklemi etrafındaki kaslar 7

2.1.3 Diz Eklemi bağ yapıları 8

2.1.4 Diz Eklemi damar ve sinirleri 13

2.2. DİZ BİYOMEKANİĞİ 14

2.3. GONARTROZ 17

2.3.1 Tanı kriterleri 17

2.3.2 Radyolojik bulgular ve Evreleme 18

2.3.3.Risk faktörleri ve Patogenez 18

2.3.4 Tedavi 19

3. HASTALAR VE YÖNTEM 23

3.1. HASTALAR 23

3.2. YÖNTEM 26

3.3. İSTATİKSEL ANALİZLER 32

4. BULGULAR 33

5. TARTIŞMA 49

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 55

7. KAYNAKLAR 56

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo-1: Radyolojik açı ölçümlerinin ortalama değerleri

Tablo-2: Postoperatif hastların fonksiyonel skorlarının ortalama değerleri

Tablo-3: HSS skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Tablo-4: VAS skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Tablo-5: ZKYT skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Tablo-6: Eklem hareket açıklığının radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Tablo-7: EQ-5D-3L hayat kalite skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1: Femur ve tibia kemik eklem yüzeylerini gösteren çizim

Şekil-2: Diz eklemi menisküs yapılarını gösteren çizim

Şekil-3: Diz eklemi ön çapraz bağı gösteren çizim

Şekil-4: Diz eklemi arka çapraz bağ yapısını gösteren çizim

Şekil-5: Diz eklemi medial taraf bağ yapılarını gösteren çizim

Şekil-6: Diz eklemi lateral ve posterior bağ yapılarını gösteren çizim

Şekil-7: Diz ekleminin kanlanmasını gösteren çizim

Şekil-8: Alt ekstremitenin mekanik aksını gösteren çizim

Şekil-9: Diz eklemi anlık rotasyon merkezlerini gösteren çizim

Şekil-10: Hasta seçim diyagramı

Şekil-11: Postoperatif mekanik femorotibial açının ölçümü

Şekil-12: Hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası anatomik femorotibial açıdaki değişimi gösteren ölçüm

Şekil-13: Femoral ve tibial komponentlerin koronal düzlemdeki pozisyonunu gösteren ölçüm

Şekil-14: Femoral ve tibial komponentlerin sagital düzlemdeki pozisyonunu gösteren ölçüm

Şekil-15: Cinsiyet dağılımı

Şekil-16: Takip süresi dağılımı

Şekil-17: Hastaların taraf dağılımı

Şekil-18: BMI indeksi dağılımı

KISALTMALAR

UDP: Unikondiler Diz Protezi

HSS: Hospital of Special Surgery

OKS: Oxford Knee Score

VAS: Visual Analog Scale

ROM: Range of Motion

AP: Anteroposterior

OA: Osteoartrit

BMI: Body-Mass İndex

MTFA: Mekanik Femorotibial Aks

FKKA: Femoral Komponent Koronal Açı

FKSA: Femoral Komponent Sagital Açı

TKKA: Tibial Komponent Koronal Açı

TKSA: Tibial Komponent Sagital Açı

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi

Postop: Postoperatif

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince tüm tecrübeleri ve bilgilerini asistanlarla paylaşan hocalarım başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. R. Haluk BERK olmak üzere, Prof. Dr. Hasan HAVITÇIOĞLU, Prof. Dr. İ. Halit PINAR, Prof. Dr.M Hasan TATARİ, Prof. Dr. Vasfi A. KARATOSUN, Prof. Dr. Mustafa H. ÖZKAN, Prof. Dr. M. Can KOŞAY, Prof. Dr. Ömer AKÇALI, Prof. Dr. Mehmet ERDURAN, Doç. Dr. Onur HAPA, Doç. Dr. Ahmet KARAKAŞLI, Doç. Dr. Onur BAŞÇI ve Öğr. Gör. Uzm. Onur GÜRSAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince yoğun iş temposu içinde bana gösterdiği ilgi ve yardımlarından dolayı tez danışmanınım Prof. Dr. Mehmet ERDURAN'a tekrardan teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam sırasında klinik ve fonksiyonel ölçümlerin alınmasında ve hasta koordinasyonun da bana yardımcı olan Fzt. Hilal KÜPELİ ve Özlem SAKA'ya teşekkür ederim. İstatistik analiz için Onkoloji Enstitüsü Prevantif Onkoloji Anabilim Dalından Prof. Dr. Hülya ELLİDOKUZ'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Hayatımda her anımda yanımda olup bana destek ve yardımlarını esirgemeyen sevgili annem Nisaye AĞCA, babam Veysel AĞCA ve tüm kardeşlerime teşekkür ederim. Çalışma hayatımdaki zor dönemde ve tez çalışmamda bana yardımcı olan Hasan YILDIZ'a, Özlem YILDIZ'a ve eşim Gözde AĞCA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca asistanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, servis ve ameliyathane hemşire, teknisyen ve personeline gösterdikleri dostluk ve yardımdan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Selahattin AĞCA
Nisan - 2023

ÖZET

UNİKOMPARTMENTAL DİZ PROTEZİ UYGULANAN HASTALARDA POSTOPERATİF RADYOLOJİK DİZİLİMİN KLİNİK DEĞERLENDİRMELER ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Selahattin AĞCA
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Balçova, İzmir, 2023

Giriş ve Amaç: Gonartrozun ileri evrelerinde hastalar için en yüz güldürücü tedavi yöntemi günümüzde diz eklemi rekonstrüksiyonu ameliyatlarıdır. Bu aşamada eskiden popülaritesi daha az olan unikondiler diz protezi ameliyatı; daha teknolojik tasarımlar, uygun hasta seçim endikasyonları ve daha minimal invaziv tekniklerle sağlanan başarılarla günümüzde daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada medial UDP uygulanan hastaların radyolojik dizilim ve komponent pozisyonlarının orta dönem sonuçlar ve fonksiyonel kapasiteyle ilişkisinin incelenmesi amaçlandı.

Olgular ve yöntem: Çalışmaya hastanemize 2016-2021 yılları arasında gonartroz nedeniyle medial unikondiler diz protezi uygulanan hastalar dahil edilmiştir. Dahil edilme kriterleri; Hastanenin programı olan probel ve hastanenin sectra uniview sitesinde kayıtlı 2016-2021 tarihleri arasında medial çimentolu Oxford faz 3 unikompartmantal diz protezi uygulanan ve yeterli radyolojik görüntülemesi olan hastalar. Dışlanma kriterleri: 2 yıldan az takip, tümör ve enfeksiyon olması, enflamatuar artrit tanılı hastalar, vefat eden hastalar, revizyon cerrahisi olan hastalar, kontrole gelmeyen ve radyolojik görüntüsü eksik olan hastalar. Çalışmada hastaların postoperatif dönemdeki radyografik ölçümleri üzerinde mekanik tibiofemoral açı, femoral ve tibial implantın koronal ve sagital düzlemdeki varus-valgus ve fleksiyon-ekstansiyon açılarının saptanması yapıldı, kontrole geliş zamanları not edildi. Kontrollerde hasta yaşı, cinsiyeti, vücut-kitle indeksi not edildi. HSS diz skorunun, eklem hareket açıklığının, VAS'ın ve EQ-5D-3L hayat kalite skorunun değerleri radyolojik ölçümlerle karşılaştırılarak ölçüldü. İstatistik analizler SPSS 26.0, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney ve Pearson korelasyon testi kullanılarak yapıldı. Çalışma için etik kurul onayı alınmıştır.

Bulgular: Çalışmaya 45 hastanın 61 dizi dahil edildi. Hastaların takip süresi 2 ile 6 yıl arasındaydı (ort 3.8 yıl). Çalışmamızda radyolojik dizilimin ve komponent pozisyonunun HSS diz skoru ve VAS skoru üzerinde anlamlı istatistiksel farklılık göstermediği bulundu. Fonksiyonel kapasite ve eklem hareket açıklığı değerleri ile karşılaştırıldığında sagital planda tibial komponentin eğimi nötral değerlere yakın olan grubun skorları anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Çok merkezli bir çalışma olmaması ve hasta sayısının yüksek olmaması, kontrol aralıklarının düzenli olmaması çalışmanın sınırlılıklarıdır.

Çıkarım: Bu çalışmada medial unikondiler diz protezi uygulanan hastalarda postoperatif radyolojik dizilim farklılıklarının klinik düzeyde ve fonksiyonel kapasite üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ancak tibial komponentin sagital düzlemde nötral eğime yakın şekilde koyulmasının fonksiyonel kapasiteyi anlamlı düzeyde arttırdığı saptanmıştır.

Not: Çalışmada değerlendirilen gonartroz hastaları medial kompartmanda osteoartrit nedeniyle tanı almışlardır.

SUMMARY

Absctract

Introduction and Purpose: Currently, the most promising treatment modality for patients in advanced stages of gonarthrosis is surgical reconstruction of the knee joint. Unicondylar knee replacement surgery, less popular in the past, is now becoming more common because of the success achieved with more technological designs, appropriate indications for patient selection, and minimally invasive techniques. The purpose of this study was to investigate the relationship between radiographic alignment and component positions of patients who underwent medial UDP and midterm outcomes and functional capacity.

Cases and Methods: Patients who underwent medial unicondylar knee arthroplasty due to gonarthrosis in our hospital between 2016 and 2021 were included in the study. Inclusion criteria; patients with adequate radiologic imaging who underwent a medially cemented single-piece Oxford phase 3 knee arthroplasty between 2016 and 2021 and were registered in the hospital's probel program and on the hospital's sectra uniview website. Exclusion criteria: less than 2 years follow-up, tumor and infection, patients with inflammatory arthritis, patients who died, patients who underwent revision surgery, patients who did not present for follow-up and whose radiological image was missing. In the study, the mechanical tibiofemoral angle, varus-valgus angle, and flexion-extension angle of the femoral and tibial implants were determined in the coronal and sagittal planes from the patients' postoperative radiographic measurements, and the arrival times for the controls were noted. Patient age, sex, and body mass index were noted for the controls. HSS knee score, range of motion, VAS, and EQ -5D-3L quality of life score values were obtained by comparison with radiological measurements. Statistical analyzes were performed using SPSS 26.0, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, and Pearson correlation tests. Ethics committee approval was obtained for the study.

Results: 61 knees of 45 patients were included in the study. The follow-up time of the patients ranged from 2 to 6 years (mean 3.8 years). In our study, it was found that radiographic alignment and component position showed no statistically significant difference on HSS knee score and VAS score. When the functional capacity and range of motion values were compared, it was found that the values of the group whose tibial component sagittal plane inclination was close to the neutral values were significantly higher. The limitations of the study are the lack of a multicenter study, the small number of patients, and the irregularity of the control intervals.

Conclusions: This study found that postoperative radiographic alignment differences made no significant difference on clinical level and functional capacity in patients who underwent medial unicondylar knee arthroplasty, but placement of the tibial component close to the neutral inclination in the sagittal plane significantly increased functional capacity.
Note: Gonarthrosis patients in the study were diagnosed with osteoarthritis in the medial compartment.

1. GİRİŞ

Diz ekleminin osteoartriti; ilerleryen yaşla beraber sıklığı artan ve ortaya çıktığında ağrı ve hareket kısıtlılığıyla kendini gösteren dejeneratif bir hastalık sürecidir. Klinik bulgular tam oturduğunda hayat kalitesini ve kişinin günlük aktivitelerini oldukça kısıtlamaktadır. Diz eklemi için osteoartiritin birçok sekonder sebebi de olmasına rağmen klinik olarak karşımıza en çok primer osteoartrit olarak gelmektedir. Sekonder sebepler arasında romatolojik sebepler, sistemik hastalıklar, travma ve osteonekroz gibi faktörlerle beraber birçok örnek sayılabilir.

Hastalığın tedavisinde konservatif ve cerrahi yöntemler mevcuttur. Ağrı ve hareket kısıtlılığını azaltmak için nonsteroid anti inflamatuarlar, çeşitli enjeksiyonlar ve fizik tedavi tercih edilen konservatif tedavi yöntemleri arasındadır. Sonuç alınamayan, radyolojik ve klinik olarak ilerlemiş olgularda cerrahi tedavi endikedir. Artroskopik olarak eklem lavajı, mikrokırık yöntemi, yüksek tibial osteotomi, unikondiler diz protezi ve total diz protezi gonartroz için cerrahi teknikler arasında sayılabilir.

Diz eklemi için rekonstrüksiyon tekniklerinden unikondiler diz protezi 1950 yıllarında tanımlanmıştır. İlerleyen yıllarda başarısız sonuçlar tanımlansa da; bu teknik için hasta seçim kriterlerinin güncellenmesi ve geliştirilen ileri protez tasarımları ve cerrahi teknikler sonrası takiplerde yüz güldürücü sonuçlar alınması bu tekniğin son yıllarda tekrar kullanımının artmasına sebep olmuştur.

Literatürde; Vasso ve arkadaşları [1], Kennedy ve arkadaşları [2], Slaven ve arkadaşları [3], Perkins ve arkadaşlarının [4] postoperatif radyolojik dizilimin fonksiyonel skorlar üzerine olan etkilerini ve olası komplikasyonlar üzerine öngörü verebilecek dizilimleri araştırdıkları çalışmalar mevcuttur. Yine Kim ve arkadaşları [5], Gulati ve arkadaşları [6], Rosenberger ve arkadaşlarının [7] unikondiler diz protezinde femoral komponentin pozisyonu ve fonksiyonel skorlar arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalar bulunmaktadır. Baur ve arkadaşları [8], Chatellard ve arkadaşları [9], Kazarian ve arkadaşları [10] da tibial komponentin pozisyonunun postoperatif dönemdeki klinik sonuçlara etkisi üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Biz bu çalışmamızda; gonartroz nedeniyle Oxford faz 3 medial unikondiler diz protezi uyguladığımız hastaların orta dönem klinik sonuçlarını; radyolojik dizilim, femoral ve tibial komponent pozisyonları ile ilişkisinin araştırarak hastaların ameliyat sonrasındaki hayat kalitesi ve günlük aktivitelerini etkileyen açı değerlerini, literatürdeki benzer çalışmalarla beraber değerlendirmeyi ve karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ANATOMİ

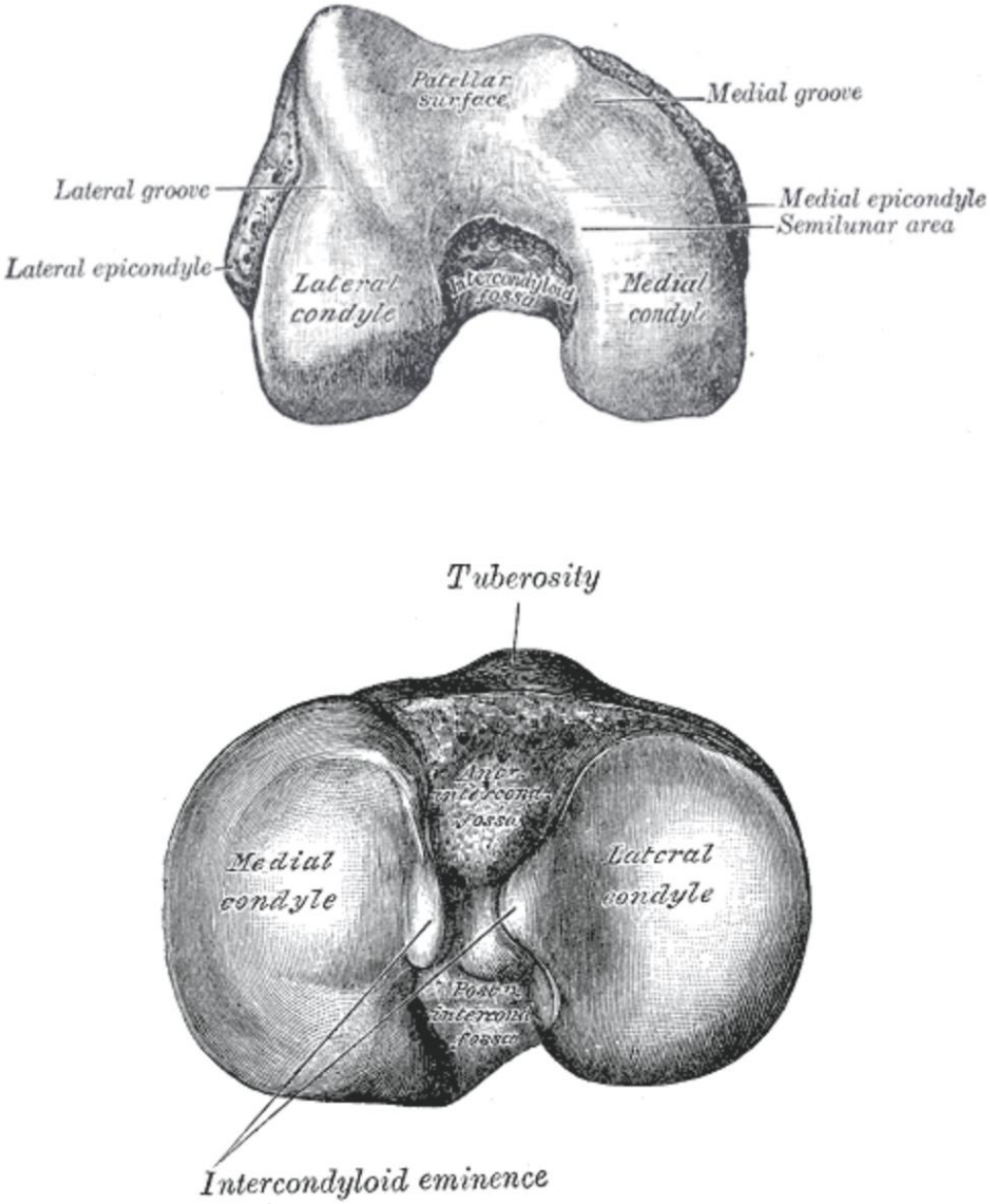
Diz eklemi; distal femur, proksimal tibia, fibula başı ve patella ile beraber yumuşak doku ve bağların oluşturduğu bir eklemdir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin yanı sıra bir miktar medial ve lateral rotasyonunda bulunduğu menteşe tipi sinovyal bir eklemdir [11].

Diz ekleminin daha çok tibiofemoral ve patellofemoral olarak iki ana eklemden oluştuğu kabul edilmektedir. Tibiofibular eklem, eklem hareketlerine katılmasa da dizin stabilitesinde önemli bir rol oynamaktadır [11].

Menteşe tipi bir eklem olsa da fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin belli açılarında rotasyona da izin veren bu eklemde tüm bağların gergin olduğu ekstansiyon pozisyonunda hiç rotasyon gözlenmezken yirmi derecelik bir fleksiyon açısından itibaren bağlar gevşemeye başlar ve rotasyona izin verir. Doksan derecelik bir fleksiyon açısındaysa bağlar en gevşek pozisyondadır. Bu pozisyonda diz eklemi ortalama 40 derecelik bir rotasyon hareketine izin verir [12].

2.1.1. OSSEOZ YAPILAR

Diz eklemine katılan ve harekette rol oynayan kemikler femur, tibia ve patelladır. Distal femur birbirinden yapı olarak farklı şekilde iki adet kondilden oluşmaktadır. Bu kondiller tibia proksimalindeki kendilerine uygun olan yüzeylere yerleşmişlerdir. Medial kondil latarale göre her iki planda da daha büyüktür. Bu sayede eklem A-P planda hafif anatomik olarak valgus dizilimindedir. Boyut farklılıklarından ötürü her iki kondilin rotasyonları birbirinden farklıdır. Medial kondil her eksende rahatça rotasyon yapabilirken lateral kondil eklem tam ekstansiyondayken bir miktar rotasyona izin verebilir [13] [14] (Şekil-1).



Şekil-1 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, femur ve tibia kemik eklem yüzeylerini gösteren çizim

Kondiller troklear olukla ikiye bölünmüştür. Bu oluk patellayla eklemleşmeyi sağlamaktadır. En derin kısmı sulkus olarak adlandırılmış olup kondiller arasındaki orta hattın biraz lateralinde yerleşmiştir. Sulkusun ayırdığı iki kondilden lateral kondil mediale göre biraz daha yüksektir. Bu sayede diz hareketleri sırasında patellanın laterale çıkması önlenir [11].

Medial ve lareral kondillerin eklem yüzünün dışında medial ve lateral kollateral bağların yapışma yerleri bulunur. Bu yapışma yerlerindeki çıkıntıları birleştiren çizgiye epikondiler aks

denir. Epikondiler aks posterior femoral kondillere teğet çizilen çizgiye göre yaklaşık 3-5 derece kadar dış rotasyondadır [15]. Valgus deformitesi olan kişilerin dizlerinde bu dış rotasyon daha fazla olabilir. Ancak kondillerin arkası tek bir rotasyon eksenine sahipken ön kısımları üç boyutlu yapısı nedeniyle tek bir rotasyon aksına sahip değildir. Bu nedenle epikondiler aksın dizin tam fleksiyon-ekstansiyon ekseni olmadığı kabul edilir [16].

Tibianın proksimalindeyse femoral kondillerin oturacağı medial ve lateral plato yapıları ve bunları ayıran eminensia bulunur. Plato yapıları menisküs adı verilen kıkırdak yapılarıyla çukurlaştırılır. Bu sayede kondiller için daha uygun bir oturma alanı sağlanır ve eklem daha stabil hale gelir. Medial plato daha geniş ve içbükey iken lateral plato daha dar ve dışbükeydir. Bu yüzden meniskal yapılar lateral kondil-plato uyumu için daha önemlidir [15].

Patella ekstansör mekanizme içerisinde yer alan vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Kuadriseps kası ve patellar tendon arasında yer alır. Görevi ekstansiyon mekanizmasında kaldıraç kolu görevi görmektir. Bu sayede kuadriseps kasının insersiyo gücü artarak etkin bir ekstansiyon hareketi sağlanmış olur. Patella, patellar tendon ile tuberositas tibiaya bağlanır. Patellanın lateral ve medial eklem yüzleriyle birlikte toplam 7 eklem yüzü bulunmaktadır. Medial eklem yüzü laterale göre daha küçüktür. Diz ekstansiyondayken fleksiyon arttıkça troklea ile temas eden fasetler distalden proksimal ve laterale doğru kayar. Doksan derece fleksiyonda troklea ile eklemleşen lateral eklem yüzü mediale göre daha uyumludur [11] [17].

2.1.1.1 Patellofemoral Eklem

Distal femorun anterior eklem yüzü ile patellanın eklem yüzü arasında oluşan eklem yapısıdır. Bu eklemdeki komponentlerin birbirleriyle uyumu iyi bir fleksiyon ekstansiyon hareketi için oldukça önem arz eder. Eklemi oluşturan komponentlerdeki anatomik bozukluklar ve uyumun bozulması sonucu eklemi oluşturan kıkırdak dokunun harabiyeti muhtemeldir. İleri fleksiyon derecelerinde troklear oluk üzerindeki patellanın doğru pozisyonda hareketi eklem stabilizasyonunda etkili bir rol oynar [18].

2.1.1.2. Tibiofemoral Eklem

Diz ekleminin ana elemanı olan bu yapıyı tibia proksimali ve distal femoral kemik yapısı oluşturur. Eklemi oluşturan elemanlar femur medial ve lateral kondilleri ile bunlarla karşılıklı olan tibia üzerindeki medial ve lateral plato yapıları, femur kondilleri arasındaki interkondiler çentik, tibia platoları arasındaki interkondiler bölge ve eklem yüzeyleri arasındaki stabilizasyonu artıran menisküs yapılarıdır. İnterkondiler bölgeye menisküs yapılarının ön ve arka boynuzlarıyla beraber eklem içi ön ve arka çapraz bağ yapıları yapışır. İç kısmı radial

şekilde dış kısmı ise halkasal tarzda kollojen liflerden oluşan menisküs yapıları fibro kıkırdak özelliktedir. Toplamda eklem yüzeyinin 2/3 ünü örterler [19]. Üst yüzeyleri konkav alt yüzeyleri konvekstir. Medial menisküs yarım daire şeklindedir ve eminensia ile beraber medialde, medial kollateral bağa da tutunduğu için lateral menisküse göre hareketi daha azdır. Lateral menisküs ise mediale göre daha dairesel şekildedir ve daha fazla alan kaplamaktadır [15]. Medial menisküsün lateral menisküse göre daha az hareketli olması medial menisküs yaralanmalarının daha sık olmasına neden olmaktadır [20].

2.1.2. DİZ EKLEMİ ÇEVRESİNDEKİ KASLAR

Diz ekleminin ön kas grubunu kuadriseps kasları oluşturur. Kuadriseps grubu rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedialis ve vastus medialistir. Rectus femorisin iliumdan çıkan 2 farklı başı mevcuttur. Hem kalça hem de diz eklemini geçen bu kas kalçaya fleksiyon yaptırırken diz eklemine ekstansiyon hareketi sağlar. Vastus lateralis kası trokanterik çizginin proksimalinden başlangıç alır. Vastus medialisin başlangıcı ise vastus lateralisin distalinden olur. Vastus intermedialis ise femur şaftının anterolateral kısmından başlangıç alır. Bu 4 kas grubu distalde birleşerek patellaya yapışan kuadriseps tendonunu oluşturur [11]. Bu tendonun femoral kemik ile olan konumundan dolayı patellar tendon ile arasında belli bir açılanma mevcut olup bu açıya Q açısı adı verilir. Ortalama 12-15 derece arasında olup laterale doğrudur [21].

Diz ekleminin arka grubunda dize fleksiyon hareketini yaptıran lateralde biseps femoris medialde pes anserinus tendonları ve semimembranosus kası bulunur. Biseps femoris kası traktus iliotibial bandın posteriorunda bulunur. Uzun başı tuber isiadikumdan kısa başı ise linea asperadan başlar. Distalde fibula başında sonlanır. Tendonunun hemen arkasından peroneal sinir geçer. Semitendinöz ve semimembranöz kaslar iskial tüberkülden köken alarak distalde popliteal fossanın superomedial sınırını oluştururlar. Hamstring kas grubunu sartorius, gracilis ve semitendinosus kasları oluşturur. Bunlardan sartorius kası spina iliaca anteior superiordan başlarken gracilis kası pubik koldan uzanır. Bu kaslar distalde birleşerek tibia anteromedialinde sonlanır [11].

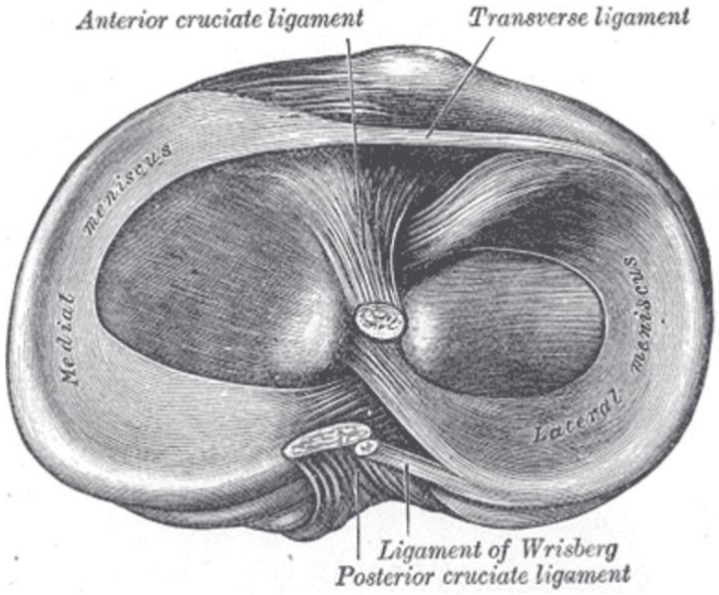
Gastroknemius kası 2 baş olarak femurun medial ve lateral kondillerinden başlar. Eklemin distalinden başlayan soleus kası ile birleşerek distalde kalkaneal tendon ile kalkaneusa tutunur [21].

Popliteus kası tibianın posterior yüzünden proksimal laterale doğru ilerler. Arkuat ligamanın altından seyrederek eklem kapsülünden geçtikten sonra lateral menisküsün

arkasından lateral kondile yapışır. Bu yapı dizin posterolateral köşesinin önemli yapılarından biridir [22].

2.1.3. EKLEM BAĞ YAPILARI

Medial ve lateral menisküs ön boynuzları tranvers intermeniskal ligaman ile birbirine bağlıdır. Medial menisküs tibial eklem yüzeyinin distaline meniskotibial bağ ile tutunur [23]. Lateral menisküsün posterior boynuzu ise anterior ve posterior meniskofemoral bağlar ile femur medial kondiline bağlanır. Bu iki bağın arasından arka çapraz bağ geçer ve bağın önünden geçen Humphrey arkasından geçen Wrisberg bağı adını alır. Bu iki bağ popliteus tendonu ile lateral menisküsün hareketlerini kontrol eder. Lateral menisküs medial menisküs gibi dış yan bağlar ile bağlantı yapmaz. Bundan dolayı lateral menisküs daha hareketlidir ve lateral menisküs lezyonlarına daha nadir rastlanır [24] (Şekil-2).

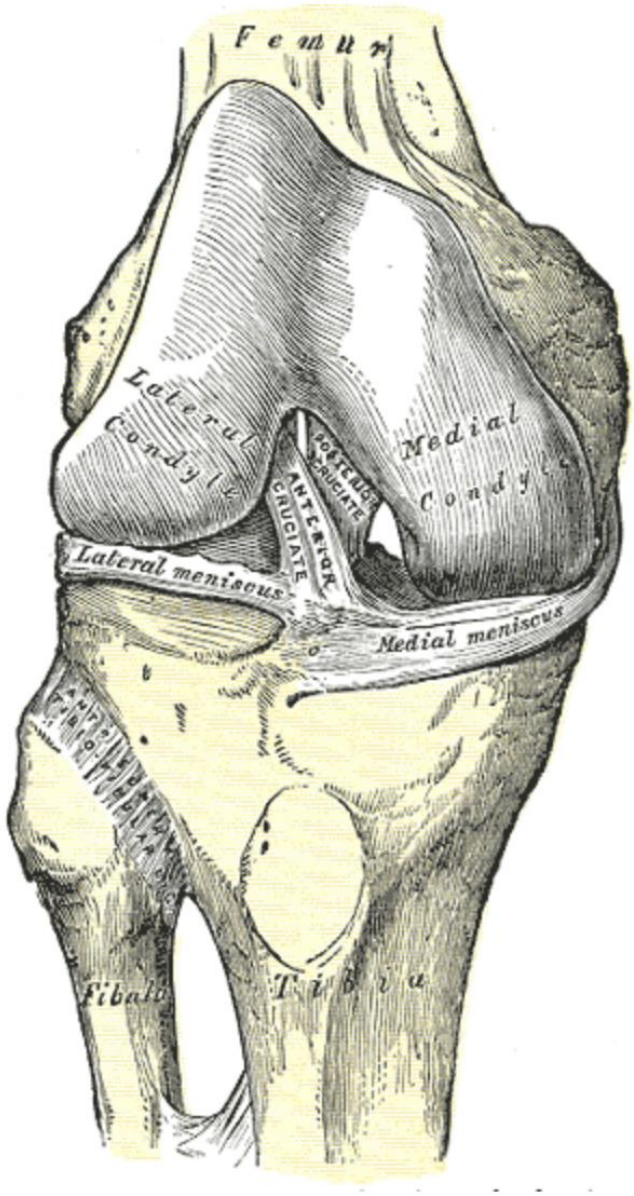


Şekil-2 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, diz eklemi menisküs yapılarını gösteren çizim

2.1.3.1. Ön Çapraz Bağ

Ön çapraz bağ, femur lateral kondilin iç yüzeyinin posteriorundan tibia eminensianın anterior interkondiler alanın ön lateral kısmına doğru uzanır. Bu doğrultusu hafif dış rotasyon şeklindedir. Ortalama uzunluğu 32mm ve yaklaşık 10 mm kadar genişliği mevcuttur. 2 demetten oluşur. Anteromedial demet posterolaterale göre daha uzundur. Dizin ön-arka stabilizasyonunda anteromedial demet daha çok işlev görürken fleksiyon aşamasında en gergin

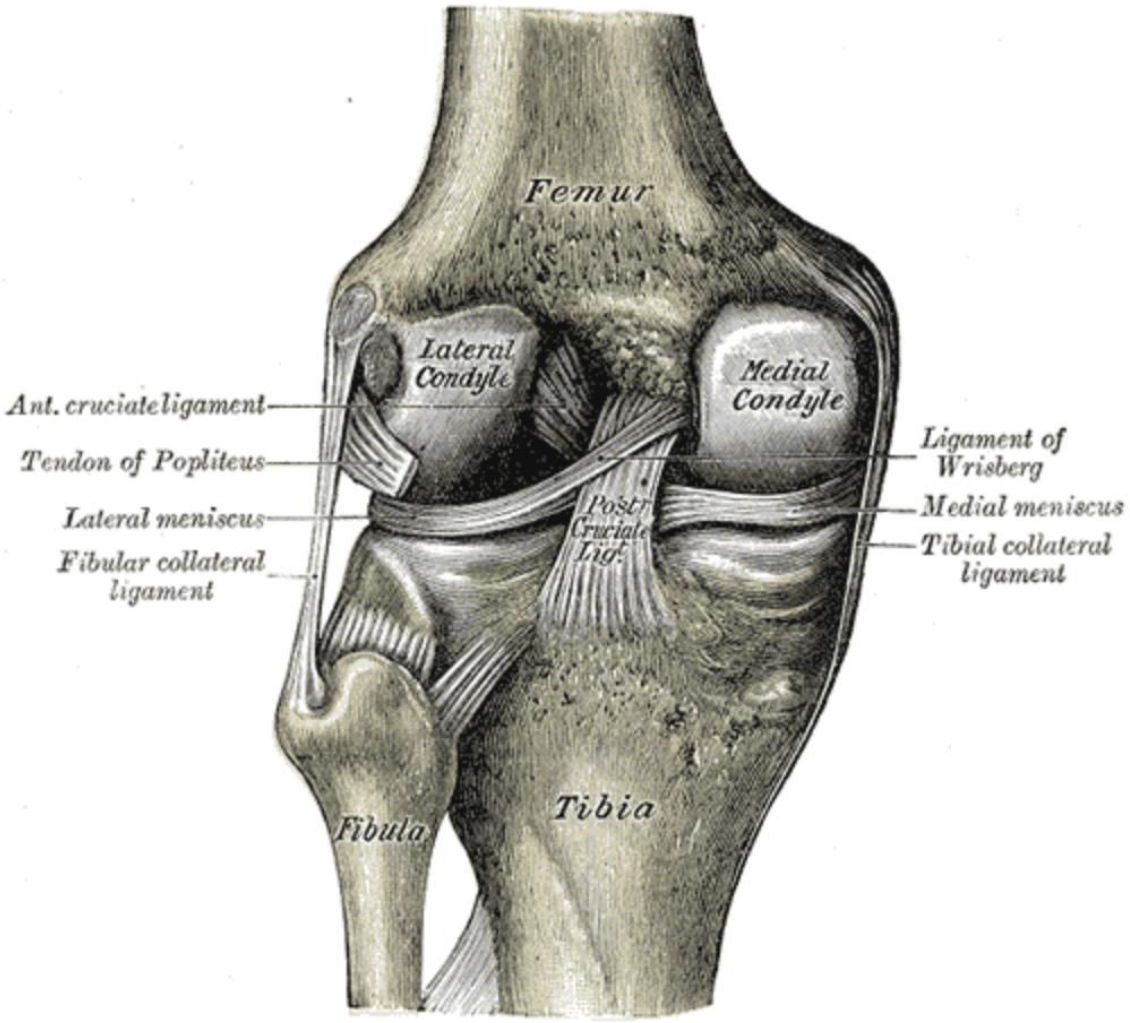
pozisyonundadır. Posterolateral demet daha kısa olandır ve ekstansiyonda daha gergindir. Posterolateral demet daha çok rostasyonel stabiliteye katkıda bulunur [25] [26]. Ön çapraz bağın innervasyonu tibial sinirin arka eklem dalları tarafından gerçekleştirilir. Bu dallar eklem kapsülüne posteriordan girdikten sonra sinovyal vaskuler yapılarla beraber eklemin önüne kadar uzanırlar. Ön çapraz bağın beslenmesi orta genikulat arterin dallarıyla olmaktadır [27] (Şekil-3).



Şekil-3 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, diz eklemi ön çapraz bağı gösteren çizim

2.1.3.2. Arka Çapraz Bağ

Arka çapraz bağ, medial femoral kondilin lateral yüzeyinden tibia platosunda arka interkondiler bölgeye doğru uzanır. Burada her iki menisküsün arka boynuzları arasında tutunur [28]. Ortalama 38 mm uzunluğunda ve 13 mm kalınlığında olan bu bağ ön çapraz bağa göre yaklaşık 2 kat daha güçlüdür. Kesitsel olarak ön çapraz bağın 1,5 katıdır. Tibiaya yapışma yerine göre işlevsel iki demetten oluşur. Daha ince olan posteromedial demet ekstansiyon ve hiperfleksiyon pozisyonlarında gergindir ve tibianın stabilizasyonu ve arkaya yer değiştirmesini sınırlarken daha kalın olan anterolateral demet ise bu işlevi fleksiyon derecesinin ortalarında yapar ve bu pozisyonda en gergin haldedir [29] (Şekil-4).

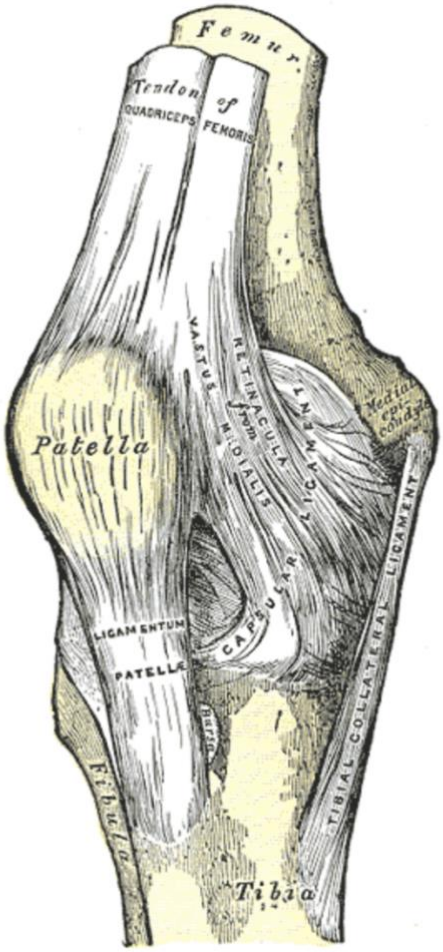


Şekil-4 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, diz eklemi arka çapraz bağ yapısını gösteren çizim

2.1.3.3. Yan Bağlar

Yan bağlar femur ve tibia arasında medial ve lateral deplasmanı engelleyerek diz stabilizasyonuna yardımcı olurlar. Ekstansiyon durumunda daha çok gergin pozisyondadırlar ve fleksiyonla beraber gevşerler bu sayede diz fleksiyon aşamasında ekleme sınırlı rotasyon imkanı verirler [11].

Medialde medial kollateral bağ 2 bölümden oluşur. Derin ve yüzeyel parçaları olan bu yapının 2 elemanı arasında herhangi bir bağlantı bulunmaz. Ancak derindeki medial kollateral ligaman kapsüler bir yapıdır; meniskotibial ve meniskofemoral bölümleri ile medial menisküse bağlıdır. Medial kollateral ligamanın vazifesi dizin varus ve rotasyon hareketini sınırlandırmaktır [30]. Lateral kollateral ligaman dizde valgus ve internal rotasyonun sınırlandırılmasında görev almaktadır. Medial kollateral ligamanın aksine menisküs ve kapsüler yapılarla bağlantı yapmaz [31] (Şekil-5).

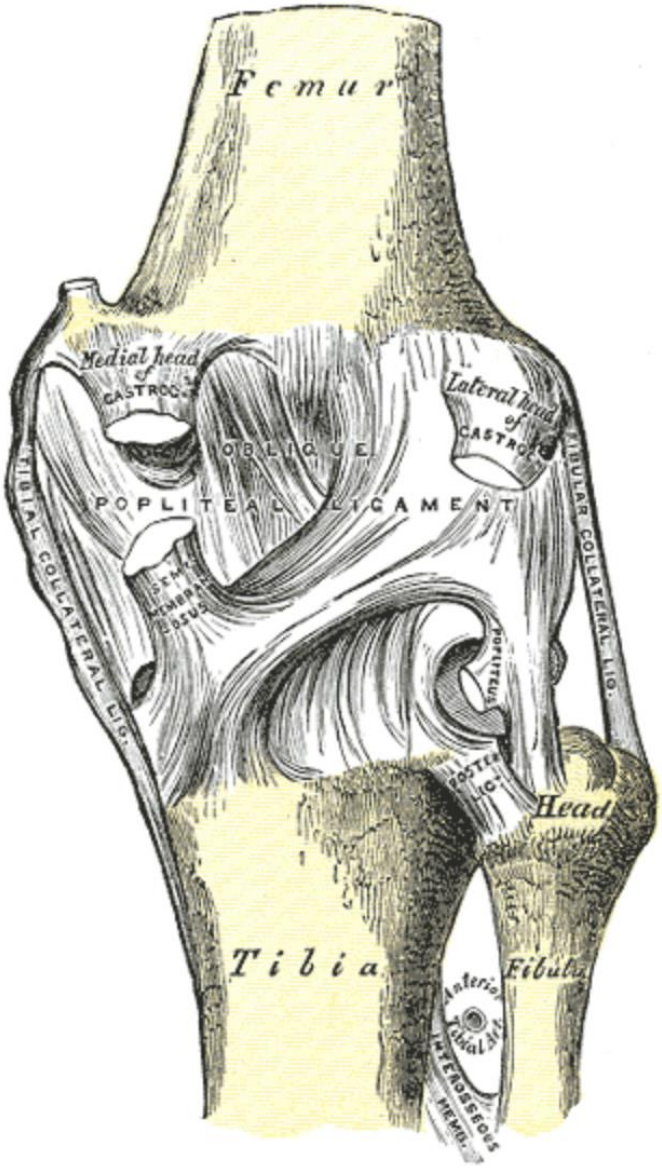


Şekil-5 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, diz eklemi medial taraf bağ yapılarını gösteren çizim

Dizin medialindeki yumuşak dokulardan en yüzeyel kısımda kruris fasyasının devamı bulunur. Bu tabakanın altında medial retinakulumun liflerinin oblik yoğunlaşması ile medial kollateral bağ oluşur. Bu yapı hem tibianın ön yüzüne hem de medial patellafemoral ligamana karışarak patellanın medialine tutunur. Femurda ise medial epikondilin hafif proksimali ve posterioruna tutunur [32]. Medial kollateral bağın yüzeyel parçasının anterior bölümü fleksiyon aşamasında gerginken posterior bölümü ekstansiyonda daha gergindir. Bağın tamamı 45 derece fleksiyondayken en gergin, 30 derece fleksiyondayken ise en gevşek halini alır. Bu pozisyondayken dizde bir miktar rotasyon gerçekleşebilir. Dizin primer valgus stabilizatörü medial kollateral bağın yüzeyel lifleridir. Aynı zamanda dizin öne ve arkaya translasyonunun da önlenmesinde ön ve arka çapraz bağlara yardımcı olarak görev görmektedir [33].

Medial kollateral bağın derin komponenti medial eklem kapsülünün kalınlaşması ile oluşur. Meniskotibial ve meniskofemoral bölümlerinden oluşur. Meniskotibial bölüm daha kalındır ve medial menisküsle beraber medial tibial platoda eklem kıkırdağının distaline yapışır. Tek başına yaralandığında ciddi stabilite kaybı gelişmese de dizin medial stabilitesine katkısı mevcuttur [34].

Dizin dış kısmında ise en yüzeyel kısımda iliotibial bant bulunur. Bu bant distalde tibiada Gerdy tüberkülüne yapışarak sonlanır. Bir alt tabakada lateral kollateral ligaman femoral lateral epikondilden başlayarak fibulanın lateral kenarında sonlanır. Medialin aksine eklem kapsülü ile bir ilişkisi yoktur ve eklem kapsülünden bir bursa aracılığı ile ayrılır. Dizin varusa karşı en büyük stabilizatörü olarak işlev görür [35]. Lateral kollateral bağın derininde lateral menisküsle arasında popliteus tendonu bulunur. Bu tendon devamında lateral epikondile yapışır. Lateral kollateral bağın arkasında ise yine femur lateral kondilden başlayıp distalde fibula başına uzanan arkuat ligaman bulunur(Şekil-6). Bu yapıların en derininde bulunan yapı ise eklem kapsülü yapısıdır.



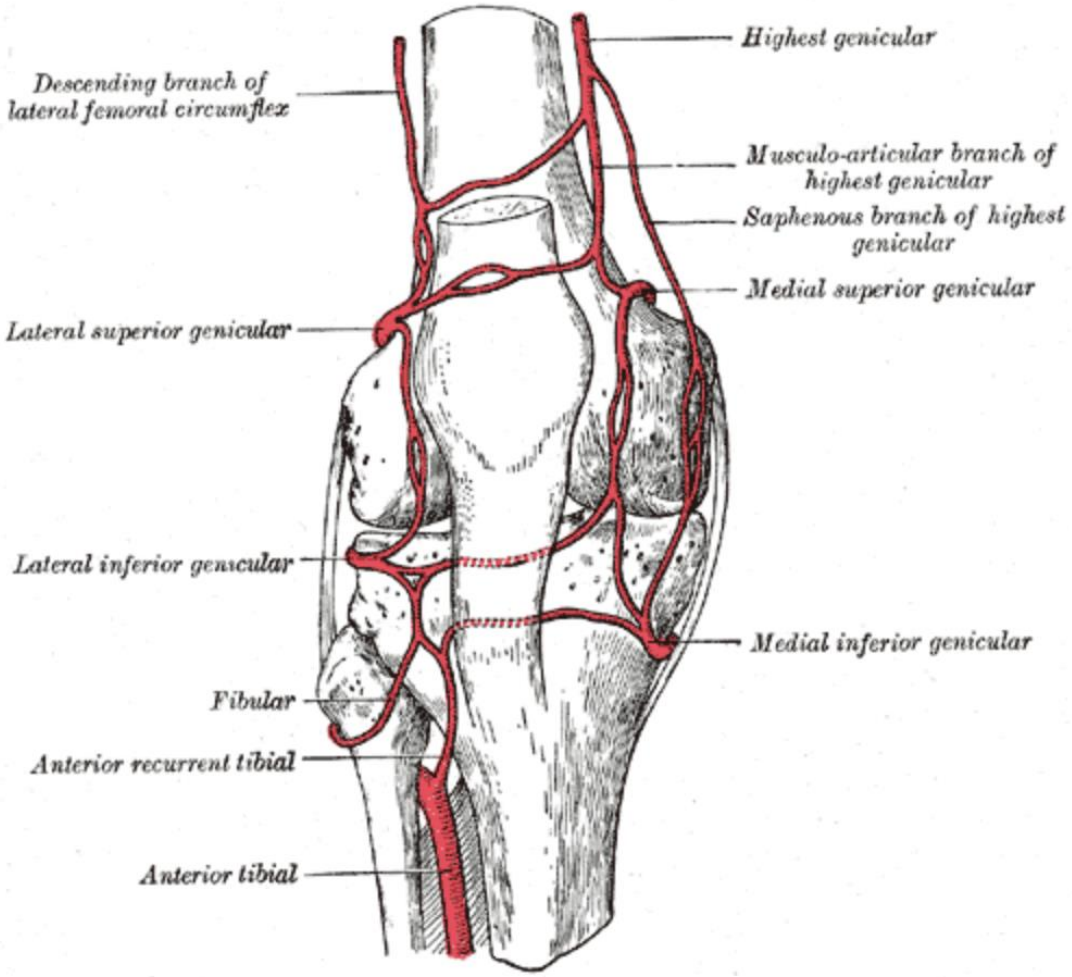
Şekil-6 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, diz eklemi lateral ve posterior bağ yapılarını gösteren çizim

2.1.4. EKLEM DAMAR VE SİNİRLERİ

Diz ekleminin ana beslenmesi popliteal arterden sağlanmaktadır. Popliteal arterin superior, orta ve inferior genikuler dalları ile birlikte femoral arterden inferiora uzanan genikuler dallar, lateral femoral sirkumfleks arterin inferior dalları, fibuler sirkumfleks arter ve anterior-posterior rekurren tibial arterler beslenmeye yardımcı olmaktadır [15].

Femoral arter adduktor kanaldan çıktıktan sonra fossa poplitea içerisinde popliteal arter adını alır. Popliteus kasını geçtiğinde ön ve arka tibial dallarına ayrılır. Popliteal arter arka

yüzeyinde ise popliteal ven ile komşudur. Popliteal venin posteriorundan ise tibial sinir yapısı geçmektedir [15]. Ayrıca femoral arterin inferiora inen dalları da patella çevresini sararak rete patella adı verilen besleyici damar ağının oluşumuna katılmaktadır [36] (Şekil-7).



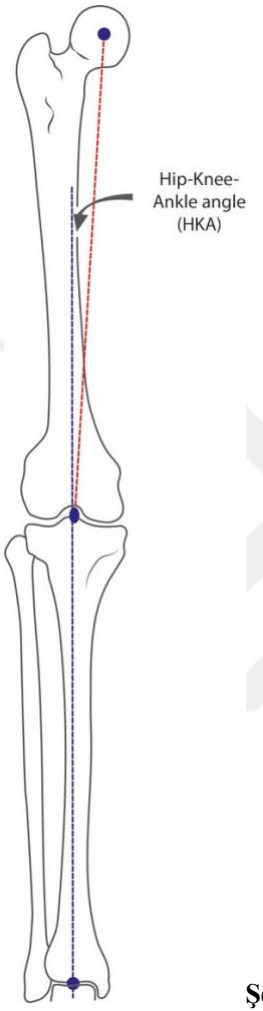
Şekil-7 Telif süresi geçen Grays Anatomy 20th Edition, diz ekleminin kanlanmasını gösteren çizim

Eklemin inervasyonu ise tibial, femoral, obturator ve peroneus comminis sinirlerinden gelen dallar ile sağlanmaktadır [37].

2.2. DİZ BİYOMEKANİĞİ

Alt ekstremitenin aksı femur ve tibia kemikleri ile oluşturulur. Femur başı orta noktası ile ayak bileği ekleminin orta noktası arasındaki çizgi alt ekstemitenin tamamının mekanik aksıdır. Bu aks vertikal eksene göre ortalama 3 derecelik valgusta gözlenmektedir. Bu aksı

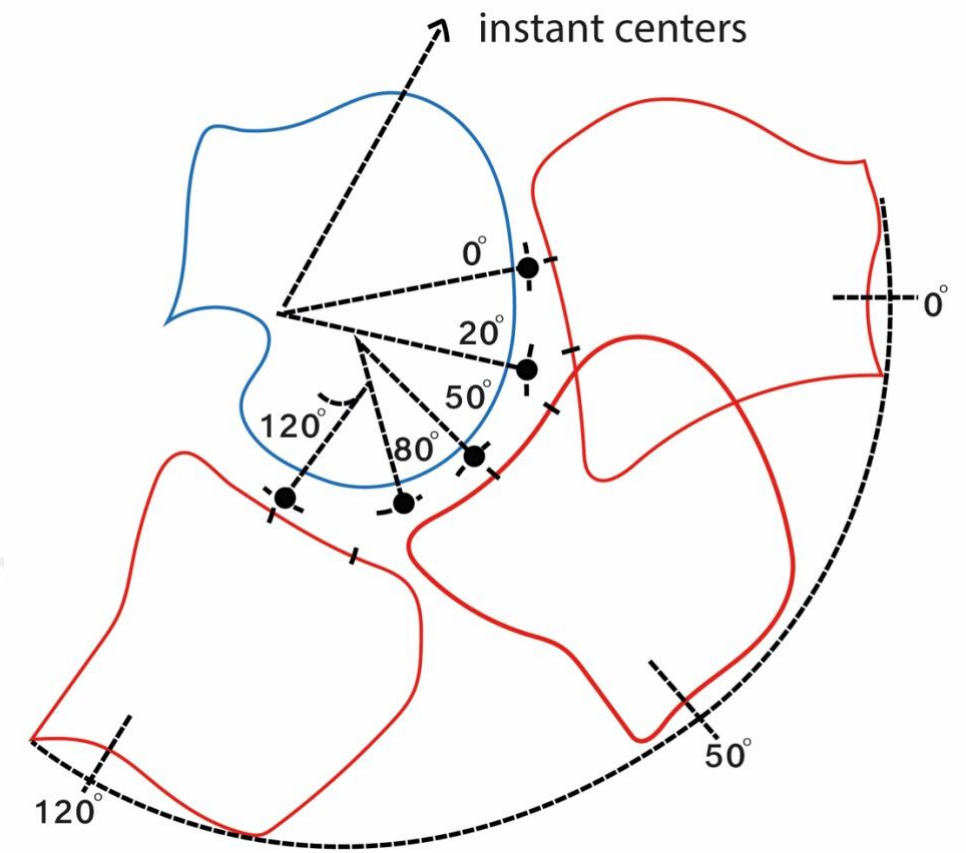
oluşturan femoral komponentin kendisinin aksı femur başı merkezi ile interkondiler çentiği birleştiren çizgidir. Bu aks vertikal eksene göre yaklaşık 9 derecelik valgustadır. Tibial mekanik aks ise proksimalinde plato orta noktası ile ayak bileği orta noktası arasındaki çizgidir ve bu da vertikal eksene göre 3 derece varusta gözlenir [38] (Şekil-8).



Şekil-8 Alt ekstremitenin mekanik aksını gösteren çizim

Koronal düzlemde bakıldığında alt ekstremitenin mekanik aksı tibianın medial platosundan geçmektedir. Vücudun tek ayak üzerinde olduğu yürümenin salınım fazı gibi durumlarda vücut ağırlığının tamamına yakın bir kısmı da medial plato üzerinden geçmektedir. Yani dizin medial tarafında daha çok kompresif güçler hakimken lateral tarafta tensil kuvvetler hakimdir [39].

Sagital düzlemde diz hareketi incelendiğinde fleksiyon ekstansiyon hareketi değerlendirmesinde stabil bir rotasyon noktası olmadığı görülmektedir. Rotasyon merkezi yer değiştirmekte ve bu merkez noktaları birleştirildiğinde karşımıza "J" şeklinde bir eğim çizgisi çıkmaktadır ve bu anlık rotasyon merkezi olarak adlandırılır [40] (Şekil-9).



Şekil-9 diz eklemi anlık rotasyon merkezlerini gösteren çizim

Anlık rotasyon merkezi sayesinde dizin her fleksiyon açısı esnasında eklem yüzeylerinin birbirine yük aktarımı dik bir şekilde sağlanmaktadır [21]. Diz ekleminin bu hareketine bakıldığında 140 derece aktif fleksiyon yapılabilirken pasif olarak buna 20 derecelik bir fleksiyon açısı daha eklenebilir. Kalça ekleminin pozisyonuna göre de bu açılar değişmektedir. Kalça eklemi fleksiyonda iken 140 derece olabilen fleksiyon açısı kalça ekstansiyona alındığında 120 dereceye düşmektedir. Diz ekleminin yaklaşık 5-10 derece de ekstansiyon yapabildiği de unutulmamalıdır [21].

Dizin fleksiyon aşamasında ilk 20 derecede yuvarlanma (rolling) hareketi olur. Medial ve lateral kompartmanlar birbirlerine eşit olmadığı için yuvarlanma hareketi simetrik olarak izlenmez. Medial kompartmanda 15 dereceye kadar yuvarlanma hareketi mevcutken dış kompartmanda bu hareket 20 dereceye kadar devam etmektedir. Mevcut fleksiyon hareketi devam ettikçe diz ekleminin lateralindeki bağ yapıları gevşeyerek eklemde iç rotasyon hareketinin de oluştuğu gözlenir. Ektansiyonda ise tam tersi olur ve eklem dış rotasyonda kitlenir. Bu harekete ise vida-yuva hareketi adı verilmektedir [21].

Diz ekleminde koronal düzlemdeki abduksiyon ve adduksiyon hareketi için ise bir miktar fleksiyona ihtiyaç vardır. Tam ekstansiyon aşamasında abduksiyon adduksiyon hareketi kollateral bağlardan dolayı görülmez. Ancak 30 derecelik fleksiyonda yumuşak dokular gevşer ve eklemde yaklaşık 11 derecelik bir abduksiyon-adduksiyon hareket açıklığı izlenir [21].

Sagital düzlem değerlendirmesinde önemli bir nokta da tibianın posteriora eğimidir. Diz ekleminin hareketinin büyük kısmı sagital eksende gerçekleştiğinden bu kısım önem arz etmektedir. Tibial eğim tibianın anatomik aksına dik çizilen bir çizgi ile sagital planda tibia platosuna paralel olarak çekilen çizgilerin arasındaki açı olarak değerlendirilir. Normalde tibial eğim ölçüldüğünde yaklaşık 5-10 derecelik bir açıyla karşılaşırız. Bu eğim arttığında femurun tibia üzerindeki arkaya translasyonu ve ön çapraz bağa binen yük artmaktadır. Eğimde azalma olursa eğer yetersiz fleksiyon gözlenebilir [41].

2.3. GONARTROZ

İlerleyen yaşla beraber osteoartrit vücutta en sık görülen artrit tipidir. Yaşlılardaki en sık diz ağrısının nedeni de dizin osteoartritidir [42]. Risk faktörleri içerisinde ileri yaş, aşırı kilo, genetik olarak yatkınlık, hiperlaksisite, metabolik ve endokrin hastalıklar, travma, mesleki faktörler ve bazı fiziksel aktiviteler bulunmaktadır [43]. Bunların içerisinde osteoartrite yatkınlığı en kuvvetle belirleyen genetik faktörlerdir [44]. Yine aşırı kilo da büyük bir osteoartrit sebebidir. Vücut kitle endeksi 30 üzeri olan kişilerde gonartroz riski 6.8 kat artmaktadır [45].

2.3.1 Tanı Kriterleri

Rutinde OA tanısı için ‘’American College of Rheumatology’’ tarafından belirlenen diz osteoartriti tanı kriterleri uygulanır. Bunlar klinik, laboratuar ve radyolojik bir takım tanı kriterlerini içerir.

Klinik:

1- Son bir ay içinde birden fazla gün olan dizde ağrı
2- Eklemde hareketle krepitasyon
3- Sabah tutukluğunun 30 dakika veya daha az olması
4- 38 yaş ve üstünde olmak
5- Muayenede eklemde şişme gözlenmesi.

Klinik olarak tanı koymak için, tanı için kriterlerden 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5’in beraber olması gerekmektedir.

Klinik, radyolojik ve laboratuvar:

1- Ayın birçok gününde diz ağrısı olması

2- Radyolojik görüntülemede eklemde osteofitler

3- Osteoartrit için sinoviyal sıvıda tipik bulgular

4- 40 yaş ve üstü olmak

5- Sabah tutukluğunun 30 dakika veya daha az olması

6- Aktif diz hareketinde krepitasyon

Osteoartrit tanısı koyabilmek için klinik ve radyolojik tanı için kriterlerden 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6'nın beraber olması gerekmektedir [46].

2.3.2 Radyolojik Bulgular ve Evreleme

Radyolojik olarak gonartroz değerlendirilmesi yapıldığında en sık görülen bulgular direkt radyografide eklem aralığında daralma, subkondral kemikte skleroz görüntüsü, eklem hattında kist ve osteofitlerdir. İlerleyen olgularda eklemde deformite ve eklem fareleri de görülebilir [47]. Bu bulgularla beraber değerlendirme yapılırken evreleme skoru olarak Kellgren-Lawrance radyolojik evreleme skalası kullanılır [46].

2.3.3 Risk Faktörleri ve Patogenez

Diz eklemi etrafındaki kaslarda; en çok da kuadriseps kasında atrofi olması da osteoartrit gelişmesi açısından önemli bir risk faktörüdür. Kaslarda atrofi sonrası ekleme binen direkt yük kuvvetinin artmasından dolayı alt ekstremite kaslarının atrofisi veya zayıflığının da gonartroz gelişmesi için önemli bir etmen olabileceği düşünülmektedir [48].

Osteoartrit yalnızca eklem kıkırdağını değil aynı zamanda subkondral kemik, etraf kas dokusu, sinovyal membran, ligamanlar ve kapsülle beraber eklemin tamamını etkileyen bir süreçtir. Eklem kıkırdağında harabiyet ve ülserasyonlar, ilerleyen dönemlerde tam kat kıkırdak kaybı ile kendini gösterirken; subkondral kemikte kistler, skleroz ve osteofit oluşumları ile karşılaşılır [49].

Vücut kitle indeksi yüksek olan obez hastalarda, yağ dokusunda proinflamatuar sitokinlerin sentezinde artış saptanırken IL-10 sitokinin sentezinde ise azalma olmaktadır. Araştırmacılar, osteoartrit patogenezi hakkında mekanik kuvvete bağlı eklem dejenerasyonuyla beraber inflamatuar sürecinde bu duruma eşlik ve sebebiyet verebileceğini düşünmeye başlamışlardır [50].

Osteoartrit sekonder sebeplere bağlı da gelişebilir. Sekonder sebeplerden dolayı gelişen osteoartrit ile primer osteoartrit arasında herhangi bir farklılık tanımlanmamıştır. Primer

osteoartrit de birçok sebebe sekonder gelişebildiğinden dolayı osteoartritin primer ve sekonder olarak değerlendirilmesi çok aydınlatıcı ve anlamlı olmayabilir [49].

Osteoartritin tanımlanması için en sık kullanılan kılavuz Kellgren-Lawrance radyolojik skorlama sistemidir. Bu metoda göre osteoartritin derecesi 0-4 arasında 5 farklı seviyeye göre belirlenir. Derecenin artmasıyla beraber radyolojik görünüme osteofitler, eklem aralığında daralma, skleroz, subkondral kistler ve deformite eşlik eder [46].

Osteoartritin en çok görüldüğü alan diz eklemidir. Diz eklemi ise trikompartmantal yapıdadır. Medial ve lateral tibiofemoral kompartman ile beraber patellofemoral kompartmanlar eklem biomekaniği ile incelendiğinde en sık medial tibiofemoral kompartmanda osteoartrit oluşmaktadır [51].

Varus ve valgus deformitesi olan dizler incelendiğinde alt ekstremitenin mekanik diziliminin yük dağılımında ana belirleyici olduğu düşünülmüştür. Mekanik dizilim değiştikçe eklem içerisindeki kompartmanların aldığı yük miktarı değişim göstermektedir [52]. Varusu olan dizlerde medial tibiofemoral kompartmanda, valgusu olan dizlerde ise lateral tibiofemoral kompartmanda artmış yüklenme stresinin eklem yapısının dejenerasyonunun hızlanmasına yol açtığını gösterilmiştir [53] [54]. Diz eklemindeki mekanik yüklenmedeki dizilim farklılıklarının osteoartrit için birincil sebep olmadığı ancak osteoartritin ilerlemesini hızlandıran bir faktör olduğu da düşünülmektedir [55].

2.3.4. Tedavi

2.3.4.1. Konservatif Tedavi

Gonartrozun konservatif tedavisi, artık sadece eklem kıkırdağına yönelik tedaviden çok bütün eklem yapısına katılan elemanların korunduğu ve eklem içi kuvvetin azaltılması şeklinde olmalıdır [49]. Tedavide ana amaç, hastanın eğitimi ile ağrının azaltılması ve eklem fonksiyonunun artırılmasıdır [56]. Konservatif tedavide fizik tedavi ve egzersizlere farmakolojik tedaviler ve intra-artikuler enjeksiyon tedavileri de eklenebilir. Aynı zamanda uygun tabanlıklarla ayakkabı modifikasyonu, baston kullanımı, patellar bantlama ve özellikle medial-lateral destekli diz breysleri de konservatif tedavide kullanılabilir.

2.3.4.2 Cerrahi tedaviler

Konservatif tedavi ile fizik tedavi ve farmakolojik tedaviye rağmen ağrı ve fonksiyon kısıtlılığı devam eden hastalar için cerrahi tedavi düşünülebilir. Cerrahi tedaviler içerisinde artroskopik eklem lavajı, diz ekleminin dizilimini düzeltecek osteotomiler, ve eklemin tek veya tüm kompartmanlarının replasmanı sayılabilir.

2.3.4.2.1 Artroskopik Tedaviler

Artroskopik olarak uygulanabilecek tedaviler arasında eklem debridmanı, subkondral kemiğe mikro kırık ve drilleme sayılabilir. Tedavideki asıl hedef başlangıç evrede olan vakalarda eklem harabiyetine sebep olan eklem içi enzimleri uzaklaştırmak ve yeni kıkırdak oluşturmak için uyarımı mikrokırık ve drilleme ile arttırmaktır. Ancak ileri derece olan, deformitesi bulunan ve yumuşak dokunun da etkilendiği vakalarda bu tedavilerin çok faydası olmayabilir [57].

2.3.4.2.2 Yüksek Tibial Osteotomi (YTO)

Daha genç ve aktif olan hastalarda, özellikle sadece medial kompartmanın etkilendiği bir dizilim kusuru mevcutsa yüksek tibial osteotomi cerrahlar tarafından kullanılabilecek bir tedavi prosedürüdür [58] [59]. YTO prosedürü seçilecekse eğer başarı için en önemli kriter uygun hasta seçimidir. Bu hastalar seçilirken dikkat edilmesi gereken kesin kontrendikasyonlar arasında; eklemin sistemik bir hastalık neticesinde veya primer olarak tamamının etkilenmesi, lateral kompartmanda eklem daralması ve osteoartrit, medial kompartmanda kemik kaybı, 15° üzerinde varus deformitesi, dizde fleksiyon kontraktürü sayılabilir [60] [61] [62].

YTO teknikleri arasında medial açık kama osteotomisi, lateral kapalı kama osteotomisi ve dome osteotomisi yer almaktadır. Her tekniğin kendi içinde birbirlerine göre üstünlükleri olmakla birlikte cerrahi olarak YTO planlanıyorsa eğer hastanın kliniği incelenerek en uygun tekniğin seçilmesi uygundur [63].

2.3.4.2.3 Total Diz Protezi

Gonartrozda tüm kompartmanlar etkilenmişse eğer ileri evre vakalarda total diz artroplastisi uygulanabilir. Eklem yüzeyinin replasmanı ile ağrıyı azaltmak ve hareket açıklığını artırmak temel amaçtır. Total diz protezi planlanıyorsa eğer hastanın ameliyattan önceki değerlendirmesi iyi yapılmalı ve uygun implant seçimi yapılmalıdır [64]. İmplant uygulandığında eklem dizilimi ve yumuşak doku yapıları da değerlendirilmelidir. Diz eklemi etrafındaki bağ yapılarının hasarlanması çok fazla ise daha kısıtlı olan menteşeli diz protezi gibi sınırlayıcı implantlar kullanılabilir [65]. Bağ dokuları stabil ise kondiler tip protez çeşitleri kullanılarak eklem yüzeyleri üzerindeki kuvvet aktarımı sağlanarak tedavi amaçlanır [66]. Bu amaçla geliştirilen kondiler protezler ise arka çapraz bağın kesildiği protezler ve arka çapraz bağın korunduğu protezler olarak ayrılabilir [65]. Kısıtlayıcı tip protezler ise kemik stoğunun yetersiz olduğu ve/veya yumuşak dokuda yetersizlik sonucu olan instabil dizlerde

kullanılmaktadır. Bu tip protezler, eklemin sadece fleksiyon-ekstansiyon tipi hareketine izin vermektedir [67].

2.3.4.2.4. Unikondiler Diz Protezi

İlk olarak 1960'larda Macintosh ve McKeever tarafından çimentosuz olarak tasarımı tanımlanmıştır [68] [69]. İmplantın çimentolu olanı ilk olarak 1970'lerde Marmor tarafından tanımlanmıştır. Tibial komponentin tamamını polietilen ve çimentolu olarak uygulamıştır. Ancak o dönem on yıllık hasta takipleri incelendiğinde implantın erken dönem başarısız sonuçları olduğu görülmüştür [70]. İlerleyen yıllarda Oxford grubundan Goodfellow ve O'Conor tarafından tasarlanan implantla tekrar gündeme gelen bu tedavi prosedürü klinikte ilk olarak 1982 yılında uygulanmıştır [71]. İmplantın ilk geliştirilen tasarımları Faz 1 ve Faz 2 den sonra daha az invaziv şekilde ekstansör mekanizmanın disloke edilmediği yeni bir cerrahi yaklaşım ile uygulanan Faz 3 protez 1998 yılında tanıtılmıştır [72].

Unikondiler diz protezi seçiminde postoperatif başarılı sonuçlar ve hasta memnuniyeti için doğru hasta seçimi oldukça önem teşkil etmektedir [73]. Literatürdeki klasik endikasyonlar şöyle tanımlanmıştır;

-60 yaş üzeri olmak

-Daha az aktif kişiler

-Vücut kitle indeksinin 30 altı olması

-90° dereceden fazla fleksiyon arkı

-5° den daha az fleksiyon deformitesi

-10° ye kadar pasif olarak düzeltilebilir varus deformitesi

-Ön çapraz bağın sağlam olması

-Diğer tibiofemoral kompartmanda artroz olmaması

-Unikompartmental osteoartrit [74]

Son yapılan çalışmalara göre kilo, yaş, aktivasyon düzeyi ve patellofemoral artroz gibi endikasyonlar genişletilerek; endikasyon spekturumu daha da artırılıp daha fazla hastaya unikondiler diz protezi uygulanmaya başlanmıştır [75] [76] [77].

Unikondiler diz protezinin kesin kontrendikasyonları ise;

-İnflamatuar artrit

-ÖÇB yetmezliği

-Önceden YTO uygulanması

-15° üzerinde varus deformitesi

-15° üzerinde fleksiyon deformitesi

-100° dereceden daha az fleksiyon arkı

-Karşı kompartmanda kıkırdak lezyonu

-Eklemi etkileyecek düzeyde ileri kemik deformiteleri ve kemik stoğu yetersizliği [78]

3.HASTALAR VE YÖNTEM

3.1. HASTALAR

Bu çalışma tanımlayıcı çalışma olup Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına, 2016 ve 2021 yılları arasında ameliyathane arşivinden medial tibiofemoral kompartman gonartrozu nedeniyle opere edilen 612580 ameliyat kodlu hastaların listesine ulaşıldı, yaklaşık 60 vaka incelenip içerisinden hatalı ameliyat kodlu vakalar dışlandıktan sonra vaka sayısı 51 olgu olarak bulundu. Yeterli radyolojik görüntülemeleri olmayan, vefat eden, revizyona giden ve kontrole gelmeyen gibi dışlama kriterlerine sahip olan olgular dışlandıktan sonra 45 olgu ayrıntılı bir şekilde incelendi (şekil-10).

Dahil olma kriterleri:

Hastanenin programı olan probel ve hastanenin sectra uniview sitesinde kayıtlı 2016-2021 yılları arasında 612580 ameliyat kodlu çimentolu Oxford faz 3 unikompartmantal diz protezi uygulanan ve yeterli radyolojik görüntülemesi olan hastalar.

Dışlama kriterleri:

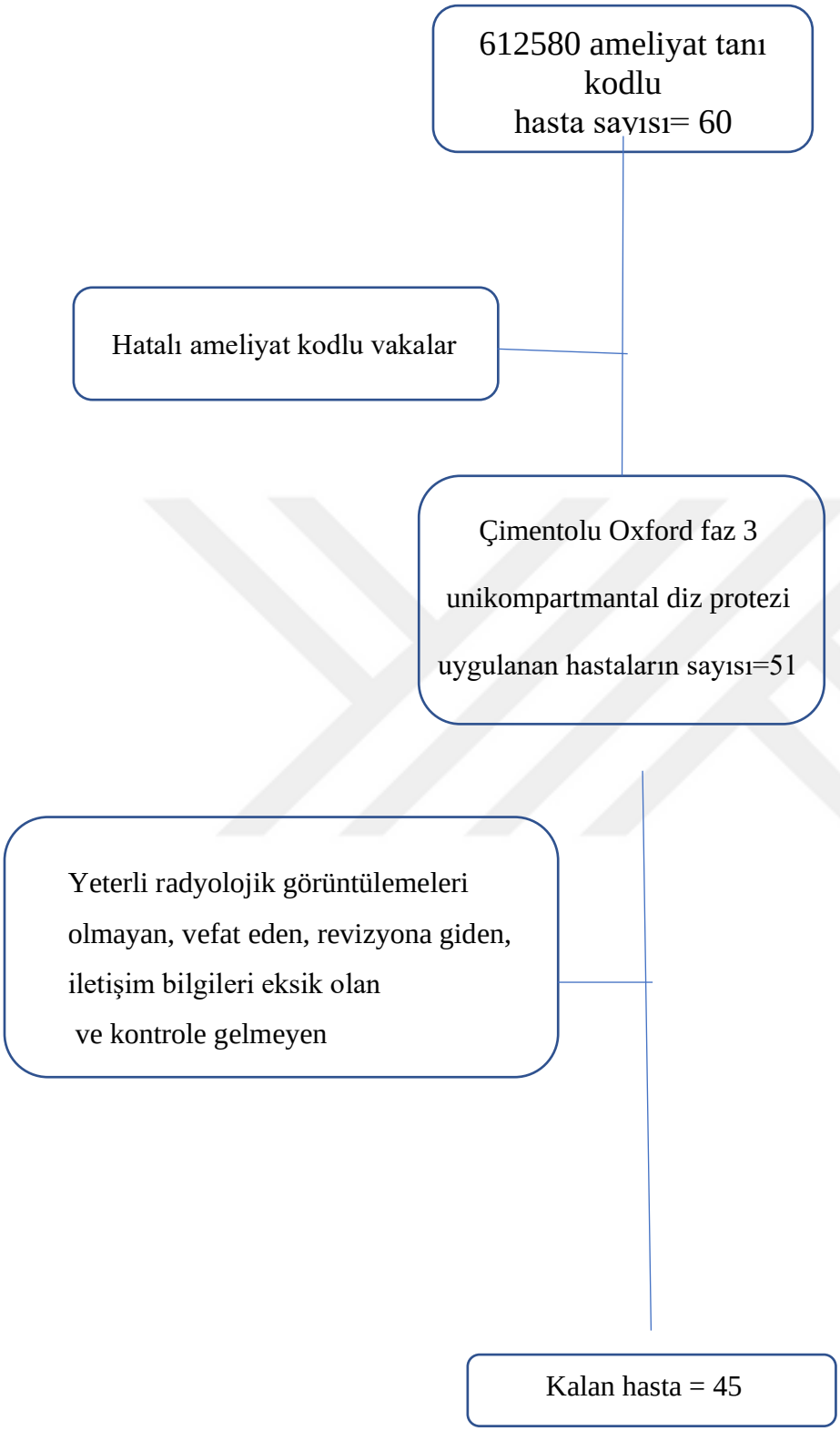
- 2 yıldan az süre ile takibe gelen hastalar.
- Radyolojik görüntülemeleri yeterli olmayan hastalar.
- Tümör olguları.
- Enflamatuar artrit tanılı hastalar
- Diz enfeksiyonu olan olgular.
- Travması öyküsü olmayan hastalar.
- Vefat eden hastalar
- Revizyon cerrahisi olan hastalar.
- Kontrole gelmeyen hastalar

Bu çalışmayı planlandıktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı, Radyoloji Anabilimdalı ve KVKK onaylı Başhekimlikten çalışma izni alındıktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi etik kurulu başvurusu yapıldı ve yerel etik komitenin 10/11/2021 tarih ve 2021/32-24 sayılı onay doğrultusunda çalışma yapılmıştır.

Araştırmanın değişkenleri:

- Bağımlı değişken: postoperatif alt ekstremite mekanik dizilim ve implantın yerleşimi
- Bağımsız değişken: yaş, cinsiyet, HSS skoru, eklem hareket açıklıkları, takip süreleri, EQ-5D-3L hayat kalite skoru, vücut kitle indeksi ve vizuel ağrı skorlaması.

Hastane probel programından hastaların dosyalarına ulaşıldıktan sonra dosyalar ayrıntılı bir şekilde incelendi. Ardından hastaların yaş ve cinsiyeti gibi genel bilgiler dosyaya aktarıldı, hastaların postop dönemde uygun zamanlarda takipleri yapıldı. Gereken radyografiler kontroller esnasında çekildi. Hastaların fonksiyonel skorlamaları; kontroller esnasında 2 hekim ve 2 uzman fizyoterapist tarafından eklem hareket açıklıkları, Hospital of Special Surgery(HSS) skorlaması [79], vizuel ağrı skoru(VAS) [80] ve EQ-5D-3L hayat kalitesi skoru kullanılarak çift kör olarak ölçüldü .Hastaların izlem süreleri, hastaların hepsinin alt ekstremite mekanik dizilimi belirlendi ve dosyaya eklendi, hastanın ameliyat öncesi ve sonrasındaki dizilim değişimi Bauer's tekniği [81] kullanılarak ölçüldü ve dosyaya eklendi, Hastaların ameliyat sonrası femoral ve tibial komponentlerinin frontal ve sagital düzlemde dizilimini Goodfellow [82] tarafından yayınlanan Oxford radyolojik kriterleri baz alınarak değerlendirilmiştir.



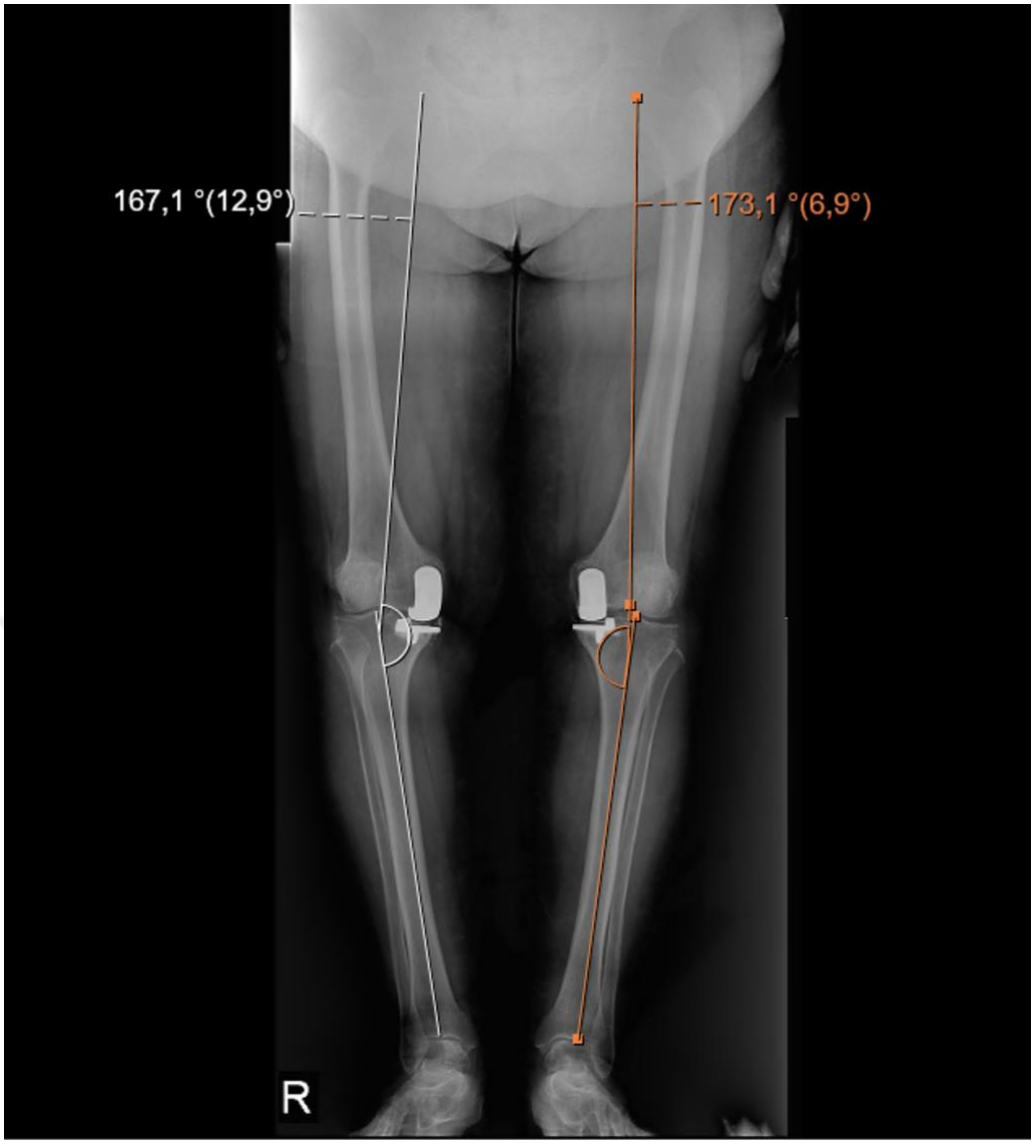
Şekil-10 Hasta seçim diyagramı

3.2. YÖNTEM

Bu çalışmadaki hastaların DEÜ hastanesine başvuru yapıldıktan sonraki Direkt grafi, Orthoröntgenogram ve varsa diğer görüntülemeler incelendi. Hastaların fonksiyonel skorlamaları değerlendirilip dosyaya eklendi. Ardından takipten çıkan, vefat eden, revizyon cerrahi uygulanan ve yeterli görüntülemesi olmayan hastalar çalışmadan çıkarıldı.

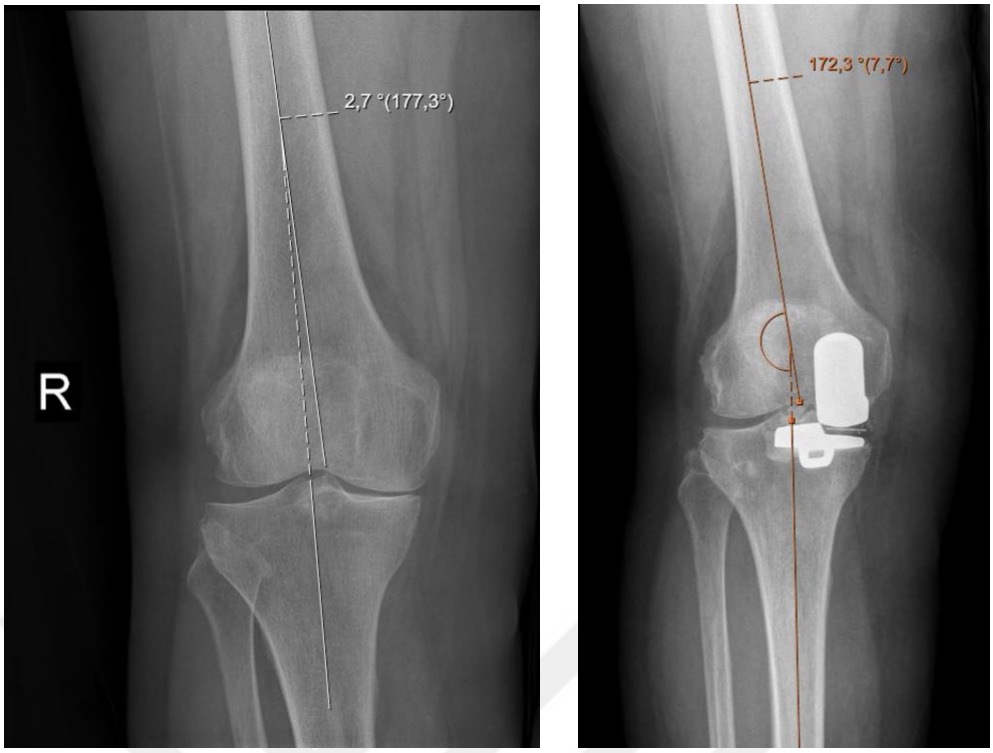
Çalışmamızda direk grafi ölçümlerinde hastaların uzun kaset orthoröntgenogram (femur proksimal ve tibia distalini içine alacak şekilde çekilmiş anteroposterior) direk grafileri ve ayakta diz ap lateral direkt radyografileri kullanıldı. Direk grafiler üzerinden femorotibial mekanik aks (MTFA) ve bu açının ameliyat öncesine göre değişimi (ΔMTFA), femoral komponentin koronal açılanması (FKKA), tibial komponentin koronal açılanması (TKKA), femoral komponentin sagittal açılanması (FKSA) ve tibial komponentin sagittal açılanması (tibial slope) (TKSA) ölçüldü. Ölçümler Ortopedi ve Travmatoloji bölümünden 2 adet doktor tarafından çift kör olarak yapılmıştır.

Femorotibial mekanik alignment (MTFA) ayakta basarak anteroposterior (AP) yönde çekilmiş uzun kaset grafide femur başı ve interkondiler alana çekilen bir çizgi ile tibianın anatomik eksenleri arasındaki açılanma olarak ölçüldü. Ölçümlerde varus olarak saptanan değerler + (pozitif) valgus olan değerler – (negatif) olarak not edildi (Şekil-11).



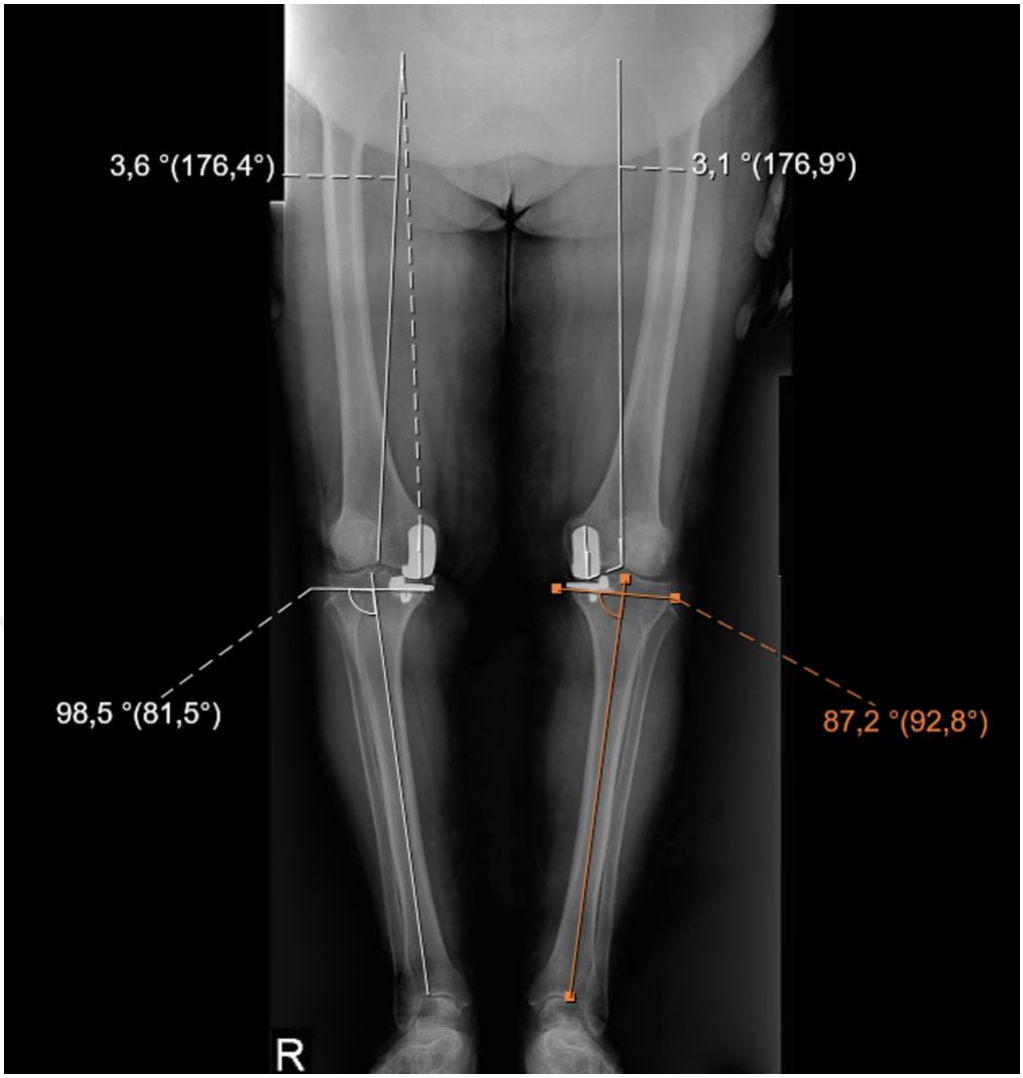
Şekil-11 Dokuz Eylül Üniversitesi hastanesinin arşivinden alınmış örnek, postoperatif mekanik femorotibial açının ölçümü

Hastaların ameliyat sonrası femorotibial açıdaki düzelme miktarını bulmak için ameliyat öncesi ve sonrası çekilen diz AP direkt grafileri değerlendirilerek femur şaftın uzunlamasına ekseni ile tibial şaftın uzunlamasına olan ekseni arasındaki açıların farkı alındı [81]. Varusa doğru olan açı farkı + (pozitif) olarak, valgusa olan açı farkı – (negatif) olarak not edildi (Şekil-12).

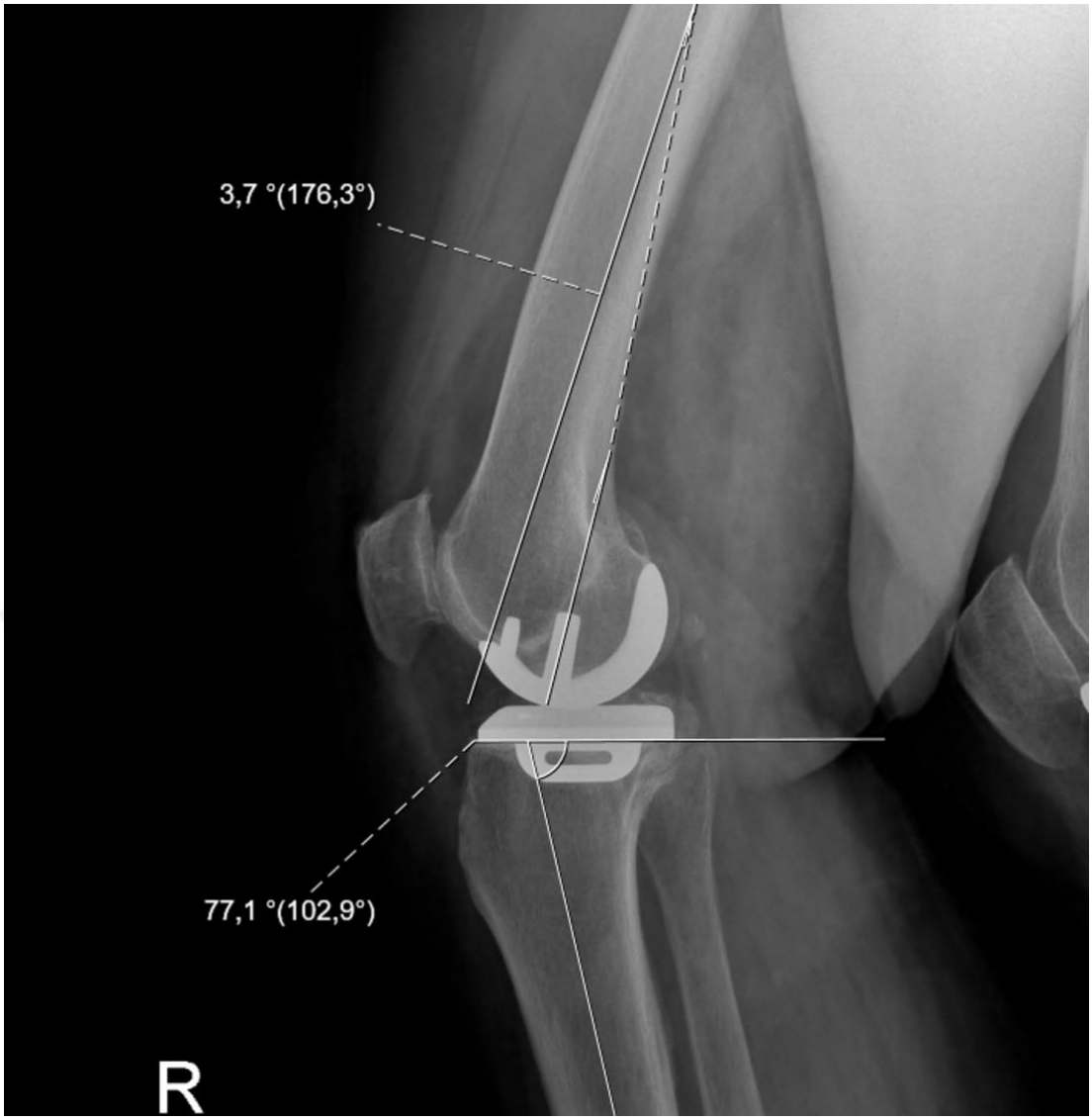


Şekil-12 Dokuz Eylül Üniversitesi hastanesinin arşivinden alınmış örnek, hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası anatomik femorotibial açıdaki değişimi gösteren ölçüm

Hastaların implant komponentlerinin yerleşimi için koronal plandaki açılar için ap direkt radyografi kullanılarak Oxford radyolojik kriterlerine [82] göre femur ve tibiadaki komponentlerin varus ve valgus dengesi ölçüldü. Varus açı değerleri + (pozitif), valgus değerleri – (negatif) olarak kodlandı (Şekil-13). Hastaların sagital plandaki dengeleri diz lateral direkt grafi ile implantların aynı skala kullanılarak fleksiyon ekstansiyon açılarına bakılarak değerlendirildi. Fleksiyon değerleri + (pozitif), ekstansiyondaki değerler – (negatif) olarak not edildi (Şekil-14).



Şekil-13 Dokuz Eylül Üniversitesi hastanesinin arşivinden alınmış örnek, femoral ve tibial komponentlerin koronal düzlemdeki pozisyonunu gösteren ölçüm



Şekil-14 Dokuz Eylül Üniversitesi hastanesinin arşivinden alınmış örnek, femoral ve tibial komponentlerin sagital düzlemdeki pozisyonunu gösteren ölçüm

Diz Hareket Açıklığı Ölçümü

Diz eklemi için aktif hareket açıklığı ölçümü diz eklemi fleksiyona getirilerek universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Ölçümler 2 ortopedi ve travmatoloji araştırma görevlisi ve 2 uzman fizyoterapist tarafından yapıldı.

Hospital For Special Surgery (HSS) Diz Skorlaması

HSS diz skorlaması ağrı, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fonksiyon, instabilite, fleksiyon deformitesi ve kısıtlılıklar olmak üzere yedi kategoriden oluşur. Bunlardan ağrı 30

puan, eklem hareket açıklığı 18 puan, kas kuvveti 10 puan, fonksiyon 22 puan, instabilite 10 puan, fleksiyon deformitesi 10 puan üzerinden değerlendirilir [79].

Vizüel Analog Skala (VAS)

Hastalarda VAS ile ağrıyı değerlendirmek, objektif bir yöntem olup hastalardan varsa ağrı şikâyeti için 1'den (en az) 10'a (en çok) kadar sayıların yer aldığı bir cetvel üzerinden işaretleme yapması istenir. Eğer hastanın ağrısı yoksa 0 (sıfır) puan verir [80].

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT)

Sandalyeden kalkış 3 metrelik mesafeyi gidip gelme ve tekrar sandalyeye oturma şeklindedir. Amaç bireyin bu süreci tamamlama süresinin ölçülmesidir. Testi 10 saniyenin altında tamamlayan hastaların düşme riski düşük olarak değerlendirilmiştir. Testi hasta 20 saniyenin altında tamamladı ise, hastanın mobilitesi yeterli olmakla beraber orta derecede düşme riskleri vardır. 20-29 saniyede tamamlayan hastalar için düşme riski yüksektir. Otuz saniyenin üzerinde tamamlamış ise hasta düşme açısından çok fazla risk altındadır [83].

EQ-5D-3L Hayat Kalitesi Skoru

EQ-5D yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılan genel sağlık ölçeklerinden biridir. Batı Avrupa Yaşam Kalitesi Araştırma Topluluğu (EuroQol) tarafından 1987 yıllarında geliştirilip kullanılmaya başlanmıştır. EQ-5D genel sağlık ölçeği altmıştan fazla dile çevrilmiştir ve halen kullanılmaktadır [84]. Diz protezi uygulanan hastalarda da kullanımının uygunluğu açısından değerlendirilip sonuçların anlamlı bulunduğu çalışmalar mevcuttur [85].

Toplam 45 hastanın 61 dizinin preop ve postop takiplerde ayakta çekilen diz AP lateral direkt grafi ve postop dönemde çekilen orthoröntgenogram ile radyolojik ölçümleri tarafımızca ölçülmüştür. Aynı zamanda 61 unikondiler diz protezi uygulanan dizin ap lateral direkt grafi ve orthoröntgenogram üzerinde aligment ve komponent dizilimi ölçümleri Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalından 2 doktor tarafından yapılmıştır.

Çalışmamızda aşağıdaki incelemeler yapılmıştır:

- Yaş ortalaması
- Hastaların cinsiyetleri
- Hastaların vücut kitle indeksi
- Ameliyat edilen taraf

- Hastaların izlem süresi
- Hastaların ameliyat sonrası HSS skorları
- Hastaların ameliyat sonrası VAS skoru
- Hastaların ameliyat sonrası eklem hareket açıklıkları ölçümü
- Ameliyat sonrası Zamanlı kalk yürü testi skoru
- Ameliyat sonrası EQ-5D-3L hayat kalitesi skoru
- Ameliyat sonrası mekanik femorotibial açının derecesi
- Ameliyat sonrası femorotibial açıdaki değişiklik
- Ameliyat sonrası femur ve tibiadaki implantların koronal ve sagital planda açılanmaları

Araştırmanın Sınırlılıkları:

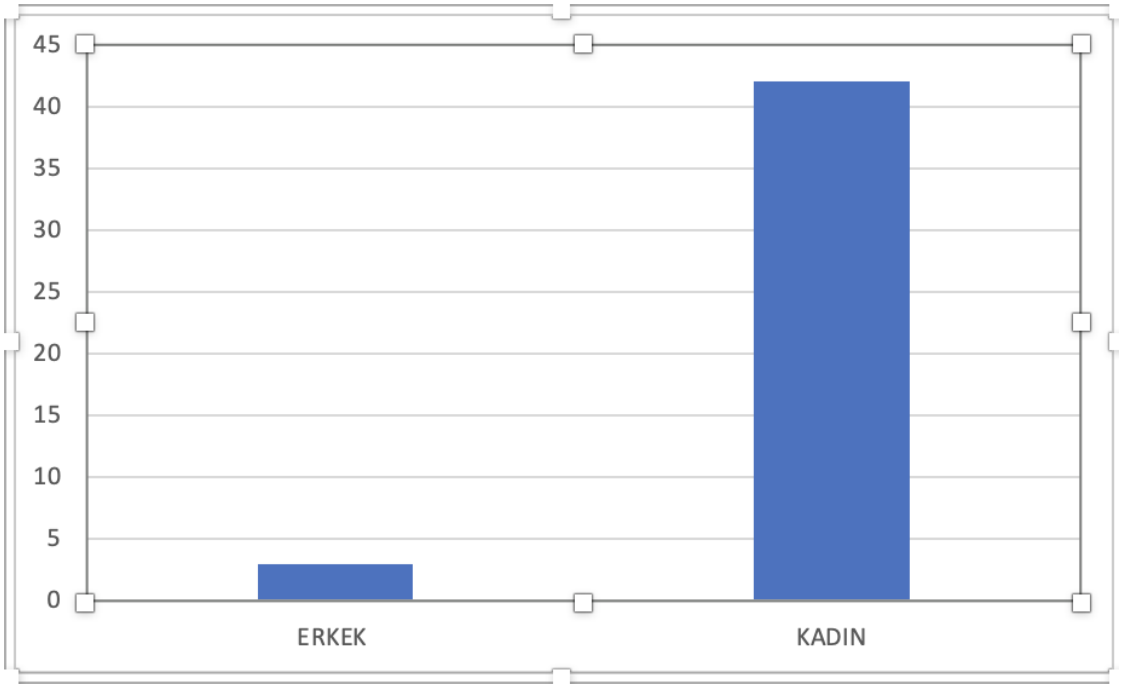
- Çalışma tek merkezlidir. Bu nedenle hasta sayısı sınırlıdır.
- Çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğundan dolayı hastaların kontrol zamanları düzenli değildir. Bu nedenle hastaların kontrol grupları eşit sayıda dağılım göstermemiştir.

3.3. İSTATİKSEL ANALİZLER

SPSS (Statistical Package for SocialSciences) 26.0 paket programı kullanılarak olguların genel bilgileri, yaşı, takip süreleri, vücut kitle indeksi, radyolojik ölçümler, klinik ve fonksiyonel test sonuçları aktarıldı. Tüm analizlerde SPSS 26.0 istatistik analiz yazılımı kullanıldı, ki kare ve fisher testi için istatistik anlamlılık karar değeri $P < 0,05$ olarak kabul edildi.

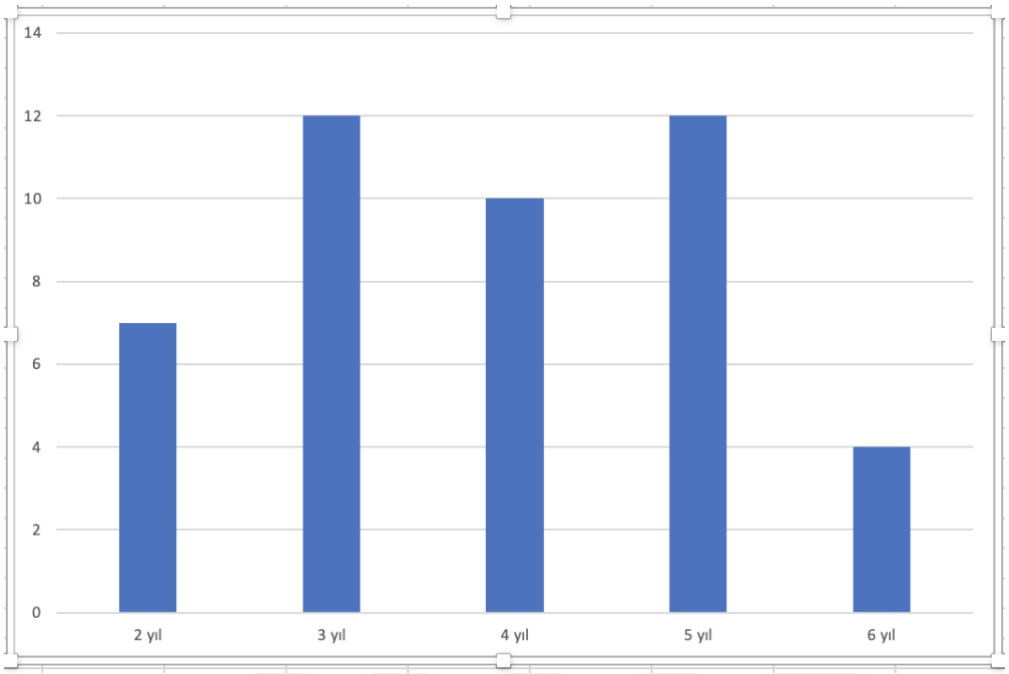
4. BULGULAR

Hastaların 42’si (%93,33) kadın, 3’ü (%6,66) erkek idi (Şekil-15). Hastaların yaş dağılımı 43–84 (ort. 67,5) idi.



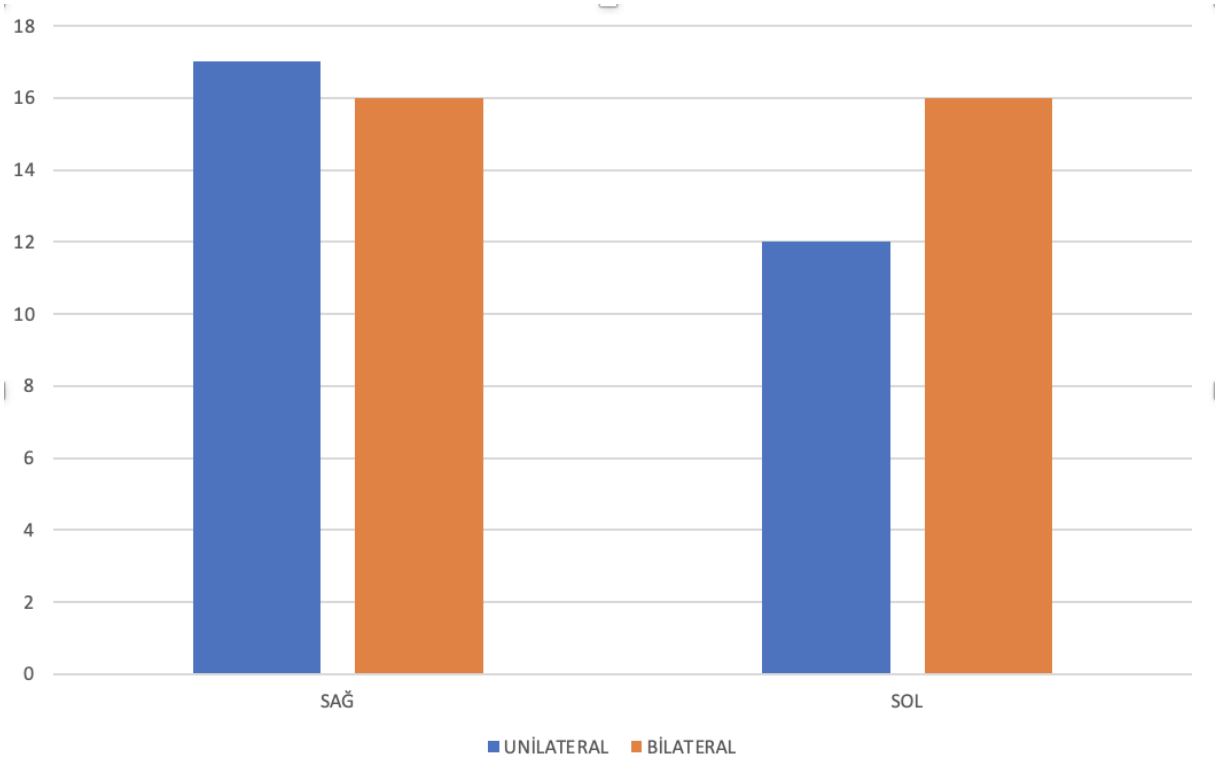
Şekil-15 Cinsiyet dağılımı

Hastaların takip süresi en az 2 yıl en fazla 6 yıldı. Ortalama takip süresi 3,8 yıl olarak saptandı. (Şekil-16)



Şekil-16 Takip süresi dağılımı

Hastaların 16'sına bilateral unikondiler diz protezi, 29'una unilatereral diz protezi uygulandı. Tek taraflı unikondiler diz protezi uygulanan hastaların 17'sinin sağ dizine 12'sinin sol dizine işlem uygulandı. (Şekil-17)



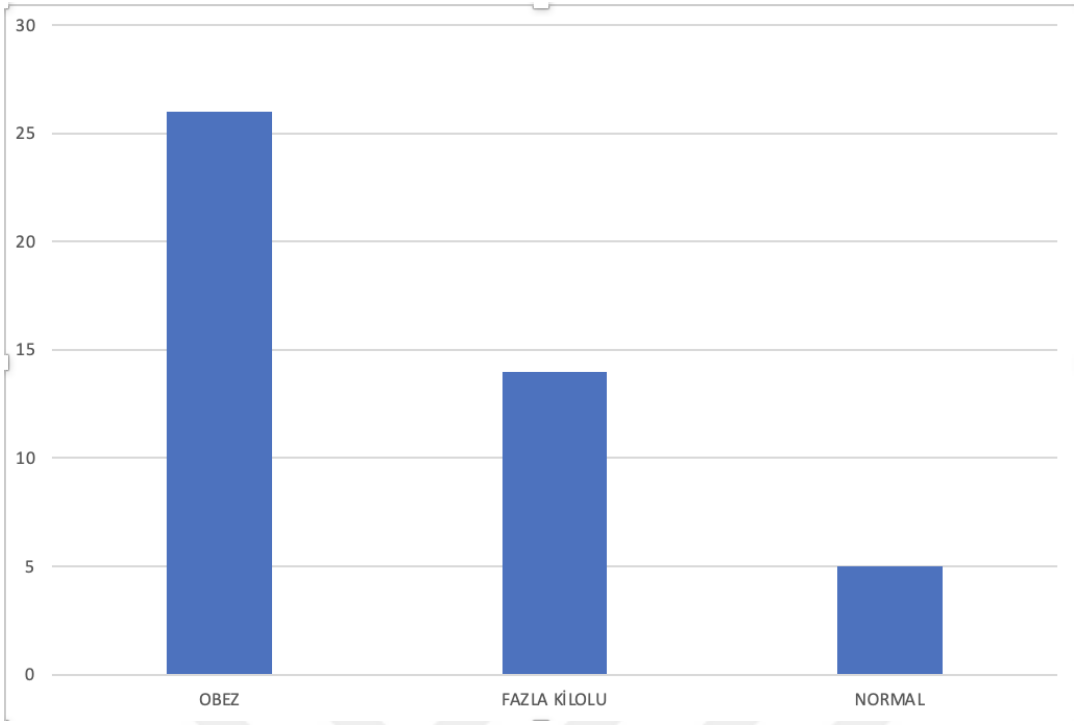
Şekil-17 Hastaların taraf dağılımı

Hastaların ortalama vücut kitle indeksi(BMI) 31,1 idi. Hastalar BMI açısından detaylı olarak incelendiğinde %57,7' sinin obez, %31,1'inin fazla kilolu olduğu görüldü. Çalışma grubuna bakıldığında zayıf bir hastaya unikondiler diz protezi uygulanmadığı görüldü. (Şekil-18)

Bu değerlendirme, Dünya Sağlık Örgütünün(DSÖ) kriterlerini uygulayarak hastaların kilogram(kg) cinsinden kilo değeri boyunun metre kare değerine bölünerek elde edildi. Elde edilen değerler DSÖ kriterlerine göre gruplandı.

Dünya sağlık örgütüne göre BMI alttaki gibi sınıflandırılır:

- <18.5 zayıf
- 18,5-24,9 normal
- 25-29,9 fazla (aşırı) kilolu
- >30 obez



Şekil-18 BMI indeksi dağılımı

Postoperatif toplam 45 hastanın opere olan 61 dizi için yapılan radyolojik ölçümlere göre hastaların postoperatif mekanik tibiofemoral aksı (MTFA) ortalama değeri 5.84°±4,15 varus olarak bulunmuştur. Ameliyat öncesine göre hastaların mekanik tibiofemoral aksında valgusa doğru ortalama 3.4°±3,7 değerinde değişim bulundu. Hastaların koronal düzlemdeki femoral komponentlerin ortalama yerleşim açısı 0,51°±5,99 valgus pozisyonunda bulunmuştur. Femoral komponentlerin sagital düzlemdeki ortalama yerleşim açısı 6,8°±6,57 fleksiyon pozisyonunda bulunmuştur. Tibial komponentlerin koronal düzlemde ortalama yerleşim açısı 5,39°±4,95 varus pozisyonunda bulunmuştur. Tibial komponentlerin sagital düzlemdeki ortalama yerleşim açısı 8,03°±4,37 fleksiyon pozisyonunda bulunmuştur. (Tablo-1)

	MTFA	Δ MTFA	FKKA	FKSA	TKKA	TKSA
Sayı	61	61	61	61	61	61
Ortalama	5.8475	-3.4049	-.5148	6.8721	5.3967	8.0377
Median	5.3000	-3.7000	-1.5000	6.8000	5.9000	7.4000
Standart sapma	4.15016	3.67648	5.99583	6.57969	4.95917	4.37524
Minimum	-1.60	-12.00	-11.00	-16.20	-11.60	-5.60
Maximum	16.30	7.70	11.70	19.10	16.00	21.00

Tablo-1 Radyolojik açı ölçümlerinin ortalama değerleri

Hastaların postoperatif dönemde kontrollerde yapılan HSS diz skoru testi ortalama değeri 85,13±7,65 (mükemmel ≥ 85 iyi= 70-84 orta = 60-69 kötü ≤ 60) olarak bulundu. Postoperatif hastaların dönemde ölçülen VAS değeri ise ortalama 2,09±2,1 olarak bulunmuştur. Postoperatif hastalarda değerlendirilen Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) değerlerinin ortalaması 9.69±2,8 saniye olarak bulunmuştur. Postoperatif olarak değerlendirilen hastaların eklem hareket açıklıkları (ROM) ortalama 122,86°±10,47 olarak bulunmuştur. (Tablo-2)

	HSS	VAS	ZKYT	ROM	EQ-5D-3L INDEX
Sayı	61	61	61	61	61
Ortalama	85.1311	2.0984	9.6985	122.8689	.67031
Median	85.0000	2.0000	9.1900	125.0000	.69100
Standart sapma	7.65392	2.11112	2.80395	10.47772	.186738
Minimum	67.00	.00	5.25	104.00	-.003
Maximum	98.00	8.00	22.69	135.00	.919

Tablo-2 Postoperatif hastaların fonksiyonel skorlarının ortalama değerleri

Bu çalışmada unikondiler diz protezi uygulanan hastaların fonksiyonel skorlamalar yardımıyla klinik sonuçları direkt radyografi kullanılarak hastaların alt ekstremite mekanik aks ve komponent dizilimleri ile karşılaştırıldı ve istatistiksel olarak değerlendirildi.

Radyolojik dizilimin HSS diz skoru ile ilişkisi

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde MTFA (tibiofemoral mekanik açı) HSS diz skoru mükemmel olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5.98°±3,69 değerinde bulundu. İyi olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5.24°±4,33 değerinde bulundu. HSS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Kruskal-Wallis Testi kullandığımızda ise P=0,128 bulundu. P>0,05 olduğundan HSS skorlarının postoperatif MTFA için anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde Δ MTFA (tibiofemoral mekanik açının preop döneme göre düzletilme miktarı) HSS diz skoru mükemmel olan grupta valgus yönüne ortalama 3.21°±3 değerinde bulundu. İyi olan grupta valgus yönüne ortalama 3,7°±4,56 değerinde bulundu. HSS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek

amaçlı Kruskal-Wallis Testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,827)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKKA (femoral komponentin koronal planda açılanması) HSS diz skoru mükemmel olan grupta varus pozisyonunda ortalama 0,47°±5,65 değerinde bulundu. İyi olan grupta varus pozisyonunda ortalama 2,2°±4,3 değerinde bulundu. HSS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Kruskal-Wallis Testi kullandığımızda anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,69)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKSA (femoral komponentin sagital planda açılanması) HSS diz skoru mükemmel olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 5,75°±6,32 değerinde bulundu. İyi olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 8,39°±6,88 değerinde bulundu. HSS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Kruskal-Wallis Testi kullandığımızda ise P=0,221 bulundu. P>0,05 olduğundan HSS skorlarının postoperatif FKSA için anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKKA (tibial komponentin koronal planda açılanması) HSS diz skoru mükemmel olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5,57°±4 değerinde bulundu. İyi olan grupta varus pozisyonunda ortalama 4,72°±5,79 değerinde bulundu. HSS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Kruskal-Wallis Testi kullandığımızda ise P=0,228 bulundu. P>0,05 olduğundan HSS skorlarının postoperatif TKKA için anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKSA (tibial komponentin sagital planda açılanması) HSS diz skoru mükemmel olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 7,25°±4,38 değerinde bulundu. İyi olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 8,61°±3,52 değerinde bulundu. HSS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Kruskal-Wallis Testi kullandığımızda ise P=0,119 bulundu. P>0,05 olduğundan HSS skorlarının postoperatif FKSA için anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü. (Tablo-3)

HSS		MTFA	Δ MTFA	FKKA	FKSA	TKKA	TKSA
MÜKEMMEL	Sayı	35	35	35	35	35	35
	Ortalama	5.9829	-3.2171	.4743	5.7514	5.5771	7.2571
	Median	6.1000	-4.0000	.2000	6.0000	5.7000	7.1000
	Standart sapma	3.69503	3.00632	5.65115	6.32039	4.00478	4.38167
	Minimum	-1.60	-8.30	-9.80	-16.20	-1.20	-5.60
	Maximum	14.70	4.80	11.70	15.00	14.90	15.10
İYİ	Sayı	25	25	25	25	25	25
	Ortalama	5.2400	-3.7000	-2.2040	8.3920	4.7200	8.6120
	Median	4.5000	-3.6000	-4.3000	9.9000	6.0000	8.5000
	Standart sapma	4.33061	4.56271	6.14963	6.88028	5.79252	3.52495
	Minimum	-.90	-12.00	-11.00	-9.60	-11.60	3.10
	Maximum	16.20	7.70	9.00	19.10	12.40	15.60
ORTA	Sayı	1	1	1	1	1	1
	Ortalama	16.3000	-2.6000	7.1000	8.1000	16.0000	21.0000
	Median	16.3000	-2.6000	7.1000	8.1000	16.0000	21.0000
	Minimum	16.30	-2.60	7.10	8.10	16.00	21.00
	Maximum	16.30	-2.60	7.10	8.10	16.00	21.00
P değeri		0,128	0,827	0,69	0,221	0,228	0,119

Tablo-3 HSS skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Radyolojik dizilimin VAS skoru ile ilişkisi

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde MTFA (tibiofemoral mekanik açı) VAS skoru 5'in altında olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5,92°±4,19 değerinde bulundu. 5 ve

üzerinde olan grupta varus pozisyonunda ortalama 4,72°±3,78 değerinde bulundu. VAS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise P=0,56 bulundu. P>0,05 olduğundan VAS skorlarının postoperatif MTFA için anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde Δ MTFA (tibiofemoral mekanik açının preop döneme göre düzletilme miktarı) VAS skoru 5'in altında olan grupta valgus yönüne ortalama 3.41°±4,19 değerinde bulundu. 5 ve üzeri olan grupta valgus yönüne ortalama 3,2°±1,27 değerinde bulundu. VAS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,694)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKKA (femoral komponentin koronal planda açılanması) VAS skoru 5'in altında olan grupta valgus pozisyonunda ortalama 0,49°±5,89 değerinde bulundu. 5 ve üzerinde olan grupta valgus pozisyonunda ortalama 0,75°±8,42 değerinde bulundu. VAS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,861)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKSA (femoral komponentin sagital planda açılanması) VAS skoru 5'in altında olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 6,87°±6,58 değerinde bulundu. 5 ve üzerinde olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 6,9°±7,48 değerinde bulundu. VAS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,919)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKKA (tibial komponentin koronal planda açılanması) VAS skoru 5'in altında olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5,65°±4,73 değerinde bulundu. 5 ve üzeri olan grupta varus pozisyonunda ortalama 1,77°±7,34 değerinde bulundu. VAS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise P=0,158 bulundu. P>0,05 olduğundan HSS skorlarının postoperatif TKKA için anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKSA (tibial komponentin sagital planda açılanması) VAS skoru 5'in altında olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 8,04°±4,46 değerinde bulundu. 5 ve üzeri olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 7,9°±3,34 değerinde bulundu. VAS skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını

değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,944) (Tablo-4)

VAS		MTFA	Δ MTFA	FKKA	FKSA	TKKA	TKSA
<5	Sayı	57	57	57	57	57	57
	Ortalama	5.9263	-3.4193	-.4982	6.8702	5.6509	8.0474
	Median	5.3000	-3.7000	-1.5000	6.8000	6.0000	7.4000
	Standart sapma	4.19419	3.79362	5.89163	6.58638	4.73920	4.46203
	Minimum	-1.60	-12.00	-10.60	-16.20	-11.60	-5.60
	Maximum	16.30	7.70	11.70	19.10	16.00	21.00
5 VE ÜZERİ	Sayı	4	4	4	4	4	4
	Ortalama	4.7250	-3.2000	-.7500	6.9000	1.7750	7.9000
	Median	3.9500	-2.9000	.8500	7.9000	.0000	8.7000
	Standart sapma	3.78275	1.27541	8.42477	7.48866	7.34138	3.34365
	Minimum	1.10	-5.00	-11.00	-2.50	-5.00	3.60
	Maximum	9.90	-2.00	6.30	14.30	12.10	10.60
P değeri		0,56	0,694	0,861	0,919	0,158	0,93

Tablo-4 VAS skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Radyolojik dizilimin ZKYT(zamanlı kalk yürü testi) skoru ile ilişkisi

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde MTFA (tibiofemoral mekanik açı) ZKYT skoru 10 saniye altında olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5,44°±3,59 değerinde bulundu. 10 saniye ve üzerinde olan grupta varus pozisyonunda ortalama 6,89°±5,31 değerinde bulundu. ZKYT skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek

amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,33)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde Δ MTFA (tibiofemoral mekanik açının preop döneme göre düzletilme miktarı) ZKYT skoru 10 saniye altında olan grupta valgus yönüne ortalama 3,74°±3,19 değerinde bulundu. 10 saniye ve üzeri olan grupta valgus yönüne ortalama 2,53°±4,7 değerinde bulundu. ZKYT skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,296)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKKA (femoral komponentin koronal planda açılanması) ZKYT skoru 10 saniye altında olan grupta valgus pozisyonunda ortalama 1,49°±5,69 değerinde bulundu. 10 saniye ve üzerinde olan grupta varus pozisyonunda ortalama 2,02°±6,17 değerinde bulundu. ZKYT skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise P=0,05 bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. Femoral komponentin ılımlı olarak valgus pozisyonunda yerleşiminin varus pozisyonuna göre daha iyi sonuçları olduğu bulundu.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKSA (femoral komponentin sagital planda açılanması) ZKYT skoru 10 saniyenin altında olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 7,17°±6,91 değerinde bulundu. 10 saniye ve üzerinde olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 6,08°±5,75 değerinde bulundu. ZKYT skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,474)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKKA (tibial komponentin koronal planda açılanması) ZKYT skoru 10 saniyenin altında olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5,33°±4,33 değerinde bulundu. 10 saniye ve üzeri olan grupta varus pozisyonunda ortalama 5,56°±6,44 değerinde bulundu. ZKYT skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,635)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKSA (tibial komponentin sagital planda açılanması) ZKYT skoru 10 saniyenin altında olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 7,17°±4,2 değerinde bulundu. 10 saniye ve üzeri olan grupta fleksiyon pozisyonunda ortalama 10,28°±4,1 değerinde bulundu. ZKYT skorlarının gruplar arasındaki farkının anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Mann-Whitney Testi kullandığımızda ise P=0,019 bulundu

ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. tibial komponentin 7 derecelik pozisyonunda yerleşiminin 10 derecelik pozisyonuna göre daha iyi sonuçları olduğu bulundu. (Tablo-5)

ZYKT		MTFA	Δ MTFA	FKKA	FKSA	TKKA	TKSA
10 VE USTU	Sayı	17	17	17	17	17	17
	Ortalama	6.8941	-2.5353	2.0235	6.0882	5.5647	10.2824
	Median	5.5000	-2.6000	5.7000	5.9000	7.5000	10.0000
	Standart sapma	5.31936	4.70252	6.17460	5.75010	6.44825	4.10704
	Minimum	-0.90	-11.50	-8.30	-9.60	-11.60	4.50
	Maximum	16.30	7.70	9.20	14.30	16.00	21.00
<10	Sayı	44	44	44	44	44	44
	Ortalama	5.4432	-3.7409	-1.4955	7.1750	5.3318	7.1705
	Median	4.6500	-3.8500	-2.4000	8.2000	5.5500	6.9000
	Standart sapma	3.59227	3.19646	5.69606	6.91147	4.33926	4.20391
	Minimum	-1.60	-12.00	-11.00	-16.20	-5.00	-5.60
	Maximum	14.70	4.00	11.70	19.10	14.90	15.10
P değeri		0,33	0,296	0,05	0,474	0,635	0,019

Tablo-5 ZKYT skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Radyolojik dizilimin ROM(eklem hareket açıklığı) ile ilişkisi

Postoperatif hastalarda MTFA (tibiofemoral mekanik açı) ile ROM değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon Testi kullandığımızda ise P=0,032 bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. Çalışmamızdaki hasta grubunun radyolojik değerlendirme açı değerleri spekturumu içerisinde tibiofemoral açısı daha valgusa eğilimli olan hastaların eklem hareket açıklıkları daha yüksek bulundu.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde Δ MTFA (tibiofemoral mekanik açının preop döneme göre düzletilme miktarı) ile ROM değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,134)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKKA (femoral komponentin koronal planda açılanması) ile ROM değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,062)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKSA (femoral komponentin sagital planda açılanması) ile ROM değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,122)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKKA (tibial komponentin koronal planda açılanması) ile ROM değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon Testi kullandığımızda ise P=0,025 bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. Çalışmamızdaki hasta grubunun radyolojik değerlendirme açı değerleri spekturumu içerisinde tibial komponentin sagital düzlemdeki açısı daha valgusa eğilimli olan hastaların eklem hareket açıklıkları daha yüksek bulundu.

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKSA (tibial komponentin sagital planda açılanması) ile ROM değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon Testi kullandığımızda ise P=0,036bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. Çalışmamızdaki hasta grubunun radyolojik değerlendirme açı değerleri spekturumu içerisinde tibial komponentin sagital düzlemdeki açısı daha ekstansiyona eğilimli olan hastaların eklem hareket açıklıkları daha yüksek bulundu. (Tablo-6)

		ROM	MTFA	Δ MTFA	FKKA	FKSA	TKKA	TKSA
ROM	Korelasyon katsayısı	1	-.274*	-.194	-.240	.200	-.287*	-.269*
	P değeri		.032	.134	.062	.122	.025	.036
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61
MTFA	Korelasyon katsayısı	-.274*	1	.208	.260*	-.222	.118	.308*
	P değeri	.032		.108	.043	.085	.364	.016
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61
Δ MTFA	Korelasyon katsayısı	-.194	.208	1	.130	-.181	.096	-.041
	P değeri	.134	.108		.319	.162	.462	.752
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61
FKKA	Korelasyon katsayısı	-.240	.260*	.130	1	-.118	.299*	-.007
	P değeri	.062	.043	.319		.366	.019	.954
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61
FKSA	Korelasyon katsayısı	.200	-.222	-.181	-.118	1	.186	-.009
	P değeri	.122	.085	.162	.366		.150	.944
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61
TKKA	Korelasyon katsayısı	-.287*	.118	.096	.299*	.186	1	-.019
	P değeri	.025	.364	.462	.019	.150		.885
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61
TKSA	Korelasyon katsayısı	-.269*	.308*	-.041	-.007	-.009	-.019	1
	P değeri	.036	.016	.752	.954	.944	.885	
	Sayı	61	61	61	61	61	61	61

Tablo-6 Eklem hareket açıklığının radyolojik ölçümlerle ilişkisi

Radyolojik dizilimin EQ-5D-3L hayat kalitesi skoru ile ilişkisi

Postoperatif hastalarda MTFA (tibiofemoral mekanik açı) ile EQ-5D-3L index değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,075)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKKA (femoral komponentin koronal planda açılanması) ile EQ-5D-3L index değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,408)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde FKSA (femoral komponentin sagital planda açılanması) ile EQ-5D-3L index değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,061)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKKA (tibial komponentin koronal planda açılanması) ile EQ-5D-3L index değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon testi kullandığımızda ise anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü.(p=0,748)

Postoperatif hastalar değerlendirildiğinde TKSA (tibial komponentin sagital planda açılanması) ile EQ-5D-3L index değeri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amaçlı Pearson korelasyon Testi kullandığımızda ise P=0,002 bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. Çalışmamızdaki hasta grubunun değer spekturumu içerisinde; ameliyat öncesine göre tibial komponentin sagital düzlemdeki açısı daha ekstansiyona eğilimli olan hastaların EQ-5D-3L hayat kalite skoru daha yüksek bulundu.
(Tablo-7)

		EQ-5D-3L	MTFA	FKKA	FKSA	TKKA	TKSA
EQ-5D-3L	Korelasyon katsayısı	1	-.230	-.108	.241	.042	-.387**
	P değeri		.075	.408	.061	.748	.002
	Sayı	61	61	61	61	61	61
MTFA	Korelasyon katsayısı	-.230	1	.260*	-.222	.118	.308*
	P değeri	.075		.043	.085	.364	.016
	Sayı	61	61	61	61	61	61
FKKA	Korelasyon katsayısı	-.108	.260*	1	-.118	.299*	-.007
	P değeri	.408	.043		.366	.019	.954
	Sayı	61	61	61	61	61	61
FKSA	Korelasyon katsayısı	.241	-.222	-.118	1	.186	-.009
	P değeri	.061	.085	.366		.150	.944
	Sayı	61	61	61	61	61	61
TKKA	Korelasyon katsayısı	.042	.118	.299*	.186	1	-.019
	P değeri	.748	.364	.019	.150		.885
	Sayı	61	61	61	61	61	61
TKSA	Korelasyon katsayısı	-.387**	.308*	-.007	-.009	-.019	1
	P değeri	.002	.016	.954	.944	.885	
	Sayı	61	61	61	61	61	61

Tablo-7 EQ-5D-3L hayat kalite skorunun radyolojik ölçümlerle ilişkisi

5. TARTIŞMA

Gonartroz diz ekleminin ileri yaş hastalığı olarak tanımlanabilir. Bu olguların tedavisinde konservatif tedavi genellikle ağrı ve hareket kısıtlılığı için tam çözüm olamamaktadır. Protez uygulamaları ise hastaların her zaman beklentilerini tam olarak karşılayamasa da; konservatif tedaviden fayda görmeyen hastalar için daha iyi fonksiyonel sonuçlar ve hayat kalitesi sunmaktadır. Tabiki burada protez uygulamaları için total ve unikondiler diz protezi uygulamalarını ayrı ayrı ele almak gerekmektedir. Çünkü unikondiler diz protezi normal bir dizin hareketini taklit edebilirken total diz protezi dizde kendi özelliklerine uyan yeni bir biyomekanik ortaya koyar ve hiçbir zaman normal bir dizi tam olarak taklit edemez. Örneğin namaz kılma, bağdaş kurma gibi fonksiyonları sık yapan bir kişi için total diz protezi memnuniyeti şüphe götürürken unikondiler diz protezi uygulaması hastayı daha memnun kılabilir.

Unikondiler diz protezi dahil diğer artroplasti seçenekleri ile beraber obezite komplikasyonlarının implatın survisini etkileyip etkilemediğine dair tartışmalar mevcuttur. Bazı çalışmalar obezitenin artan revizyon oranları ve komplikasyonlarla ilişkisi olduğunu savunurken [86] [87] bazı çalışmalar obezitenin UDP sonrası herhangi bir sonuca etkisi olmadığını göstermiştir [88] [89]. Obezitenin özellikle de dizde osteoartrit oranını artırdığı bilinmektedir [90]. Seth ve ark. kısa ve orta vadede obezite hastalarının stabil implantlara sahip olduğunu belirlemiştir [91]. Bu, obezitenin kısa ve orta vadeli sonuçlar üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bulan Xu ve arkadaşları tarafından desteklenmiştir. Bununla birlikte, on yıllık değerlendirmede obezitesi olan hastaların çok daha düşük KSS ve OKS skorları ile yüksek revizyon cerrahisi oranları olduğunu bulmuşlardır [92]. Çalışmamızda obeziteyi bir dışlama kriteri olarak belirlemedik ve çalışmadaki hastaların %57,7'si obez olmasına rağmen önceki çalışmaya benzer olarak orta dönem sonuçlarda obezitenin implant survisi ve fonksiyonel skorlar üzerine herhangi bir etkisini saptayamadık.

Unikondiler diz protezi uygulamaları ilk kez tasarlandığından itibaren yakın zamana kadar ilk etapta; kemik stoğu, yumuşak doku ve bağ yapılarının korunması avantajına sahip olduğu için çok tercih edilmiştir [93] [94]. Yapılan operasyonların klinik sonuçları nedeniyle ilerleyen yıllarda kullanımı azalmıştır [95] [96]. İmplant tasarımlarının revize edilmesi, hasta seçiminde kriterlerin tekrar düzenlenmesi, daha teknolojik açıdan ileri düzeyde polietilen insert kullanımı, cerrahi tekniğin, implantasyon tekniğinin ve komponentlerinin geliştirilmesi ile sonraki yıllarda daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. UDP prosedürünün tekniğe bağımlılığıyla ilişkili olarak Robertson ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yılda en az 24 UDP cerrahisi

uygulayan cerrahların 9 yıllık hasta takiplerinde %93'lük implant survisi elde ettiği gösterilmiştir [97].

Son yıllarda yapılan çalışmalarda; unikondiler diz protezinin uzun dönem sonuçlarındaki başarı yakın zamanda bu tekniğe yönelimde artışa neden olmaktadır [98] [99] [100]. Unikondiler diz protezinin klinik sonuçlarını ve implantın survisini etkileyebilecek faktörler arasında; hastaların yaşı ve ağırlığı, implantların tipi ve yerleşimi, polietilen komponentin bileşimi ve kalınlığı ile tibiofemoral hizalama yer alır [101] [102] [103].

Komponentin hatalı yerleşimi ve yanlış hizalanması ile alt ekstremitenin hatalı dizilimi erken dönem implant başarısızlığı için bir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır [101] [104] [105]. Bu çalışmadaki temel amacımız, medial unikondiler diz protezinin koronal ve sagital düzlemde femoral ve tibial komponent dizilimindeki varyasyonların, klinik sonuçlar üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Çalışmamızda ayrıca mekanik tibiofemoral açı için dizlerin %90'ının 0 ile 10º varus arasında, femoral komponent dizilimi için dizlerin %90'ının 5º varus ve valgus arasında, %90'ının 0 ile 10º fleksiyon arasında; tibial komponent dizilimi için %90'ının 0 ile 10º varus ve %90 5º ile 15º fleksiyon arasında olduğu saptanmıştır. Oxford radyolojik kriterleri [82] ile de tavsiye edilen bu aralıklar içinde komponentlerin hizalamasının ve radyolojik dizilimin sonuçlarının tatmin edici olduğu görülmüştür. Bu nedenle, komponentlerin bu aralık içinde hizalanmasını öneririz.

Mekanik Tibiofemoral dizilimin klinik sonuçların üzerine etkisi

Bu çalışma tarafından değerlendirilip klinik sonuçlar ve fonksiyonel kapasite üzerinde etkisinin olup olmadığını incelediğimiz diğer bir hizalama parametresi de MTFA idi.

Medial kompartmana uygulanan unikondiler diz protezinde, hastanın mekanik tibiofemoral aksının aşırı düzeltilip valgusa getirilmesi karşı kompartmanda dejenerasyon riskini artırabileceğinden; az miktarda düzeltme uygulanması da polietilen aşınmasını ve deformitenin tekrarını hızlandırabileceğinden; mekanik tibiofemoral aksın nötr hale getirilmesi veya ılımlı varusta kalacak şekilde dizilim önerilmiştir [105] [106] [2].

Bu çalışmada, HSS skorları değerlendirildiğinde grupların ortalama MTFA açı değerleri arasında anlamlı bir istatistiksel fark saptanamadı. Aynı şekilde VAS skorları ve zamanlı kalk yürü testi için de tatmin edici olan grupla diğer grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı.

Çalışmamızda yine MTFA değerleri ile EQ-5D-3L hayat kalite indeksi için anlamlı bir korelasyon saptanamamıştır. Çalışma içerisindeki hastaların eklem hareket açıklığı

değerlendirildiğinde; dizilim varustan nötre yaklaştıkça dizlerin eklem hareket açıklıklarının da arttığı anlamlı bir korelasyon saptanmıştır. Fakat ilginç olarak ameliyat öncesi ve sonrası MTFA değerindeki değişime bakıldığında yine düzeltme yönü ve miktarının klinik sonuçlar ve fonksiyonel kapasiteyle anlamlı bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Çalışmamızdaki sonuçlara bakıldığında klinik skorlar ve fonksiyonel kapasite ile eklem hareket açıklığının artması arasında bir ilişki gözlenememektedir.

Medial unikondiler diz protezi sonrası tibiofemoral dizilim ile klinik sonuçlar (diz skoru ve fonksiyon skoru) arasındaki ilişki ile ilgili olarak Kennedy ve White; mekanik aksın nötr veya hafif varusta olduğu durumlarda daha üstün klinik sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir [2]. Bizim çalışmamızda da klinik sonuçlara bakıldığında, tatmin edici skorlara sahip hastaların dizilim değerlerinin varusta olduğu görülmektedir.

Vasso ve arkadaşları postoperatif varus dizilimi olan medial unikondiler diz protezi uygulanan hastalarda daha üstün klinik sonuçlar bildirmiştir [1]. Yine bu çalışmaya benzer olarak çalışmamızdaki klinik skorları iyi ve mükemmel olan hastaların da postoperatif MTFA dizilimleri ılımlı varusta idi(ort: 5,9°).

Medial unikondiler diz protezinde varustan valgusa doğru koronal deformitenin aşırı düzeltilmesinin, lateral kompartmanda osteoartritin ilerleme riskini ve revizyon artroplastisi gerekliliğini arttırdığı kabul edilmiştir [107] [108]. Slaven ve arkadaşları lateral kompartmanda OA progresyonu veya aseptik gevşeme için revize edilen medial UDP'lerin üzerinde retrospektif bir çalışma yürütmüştür. OA'nın ilerlemesi için revize edilen UDP'ler için ortalama kalça-diz-ayak bileği (HKA) açısının 0.3º valgus ve komponent gevşemesi için revize edilen UDP'ler için 6.1º varus olduğunu, klinik sonuçları iyi olan UDP'ler için 4º varus olduğunu gösterdiler [3]. Perkins ve Gunckle'nin çalışmasına göre, UDP'den 6 yıl sonra postoperatif anatomik tibiofemoral açının 3º varustan az veya 7º valgustan fazla olduğu durumlarda klinik sonuçlar kötüydü ve revizyon oranı yüksekti [4]. Zuiderbaan ve arkadaşları 104 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, 1º-4º arası varusta olan dizlerin klinik sonuçlarının 1º'den az veya 4º'den fazla varusu olana kıyasla daha yüksek olduğunu bulmuştur [109]. Bizim çalışmamızda ise klinik sonucu mükemmel olan hasta grubunun ortalama açı değeri 5,9° varus olarak saptandı.

Postoperatif MTFA'nın ana belirleyicileri ameliyat öncesi dizilim, medial yumuşak doku ve ligaman gerginliği, kemik rezeksiyonu miktarı ve polietilen insert kalınlığıdır. Bu nedenle istenilen postoperatif tibiofemoral açının mümkün olduğunca sağlanabilmesi için hastanın ameliyat öncesi durumuna göre uygun implant seçimine ve ameliyatın planlanmasına ve uygulanmasına özen gösterilmelidir [2]. Çalışmamızda postoperatif klinik sonuçları iyi olan grupların ortalama MTFA değerleri benzer çalışmalardaki klinik skorları iyi olan gruplarla

benzer olmakla beraber çalışmadaki sınırlamalardan biri de çalışmamızdaki hasta sayısının az olması ve buna bağlı olarak değerlendirdiğimiz açı değerleri aralığının dar olmasıdır.

Femoral komponentin diziliminin klinik sonuçlar üzerine etkisi

Çalışmamızda, HSS skorları değerlendirildiğinde; grupların ortalama femoral komponent koronal ve sagital plandaki açı değerleri arasında anlamlı bir istatistiksel fark saptanamadı. Aynı şekilde VAS skorları için de tatmin edici olan grupla diğer grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı. Zamanlı kalk yürü testi için femoral komponentin koronal planda açılanmasında tatmin edici olan grup ile diğer grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark bulunmuş olup testi 10 saniyenin altında tamamlayan grubun ortalama açı değeri 1,5º valgus olarak saptanmıştır. Femoral komponentin sagital düzlemdeki dizilimi için zamanlı kalk yürü testi grupları arasında anlamlı bir fark saptanamadı. Yine komponentin koronal ve sagital düzlemdeki açıları ile EQ-5D-3L hayat kalite indeksi ve eklem hareket açıklıkları için de anlamlı bir korelasyon saptanamamıştır.

Kim ve arkadaşlarının, 189 unikondiler diz protezi uygulanan dizlerdeki femoral komponentin pozisyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında; komponentlerin Oxford unikondiler diz (5° ekstansiyon ve 10° fleksiyon) için önerilen sagital dizilim aralığının içinde veya dışında konumlandırılıp konumlandırılmadığı konusunda KSS veya diz ROM'unda anlamlı bir fark olmadığı bildirildi [5].

Yine benzer olarak 211 Oxford unikondiler diz protezinin değerlendirildiği başka bir çalışma da Gulati ve arkadaşları Oxford Diz Skoru (OKS) veya radyolüsent çizgilerin varlığı ile femoral komponent dizilimi arasında herhangi bir ilişki bildirmedi. Gulati ve arkadaşları, hastalarını femoral komponentin koronal hizalamaya göre 12,5° varus ila 10° valgus arasında değişen 2.5°'lik 9 gruba ayırdı ve aykırı değerleri sınıflandırmak için 10°'lik bir eşik kullandı. Ne femoral komponent hizalama grupları arasında ne de aykırı değerler ile aykırı olmayanlar arasında orta vadeli OKS'de anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır [6]. Bizim çalışmamızda da benzer olarak femoral komponentin hizalanma açısı, HSS skoru için anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Rosenberger ve arkadaşlarının, görüntü içermeyen bir navigasyon sistemi kullanımıyla implant konumlandırmanın doğruluğu üzerine yaptığı çalışmada, navigasyonlu grupta 1.16º ± 1.17'ye kıyasla, geleneksel grubun ortalama FKKA'sının 2.33º ± 3.36 olduğu ve gruplar arasında fonksiyonel skorlar için anlamlı bir fark olmadığı bildirildi [7]. Alvand ve arkadaşlarının prospektif randomize kontrollü çalışmasında, deneyimli cerrahlar tarafından hastaya özel üretilmiş unikondiler diz protezleri ile standart olarak implante edilen unikondiler

diz protezlerinin implantasyonunun radyolojik olarak doğruluğunu ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırılmıştır. Fonksiyonel sonuçlar için gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da geleneksel gruptaki 1.8º ± 3.0'a kıyasla hastaya özel üretilmiş grubun ortalama FKKA'sını 0.9º ± 4.0 olarak buldular [110]. Bizim çalışmamızda da önceden yapılan bu çalışmalara benzer olarak femoral komponentin koronal ve sagital plandaki açılanmalarının en az 2 yıllık takibinde klinik sonuçlar üzerinde anlamlı bir ilişki saptayamadık. Ancak çalışmadaki hasta sayısı ve takip yılı bu araştırmadaki sınırlayıcı faktörlerdendir.

Tibial komponentin diziliminin klinik sonuçlar üzerine etkisi

Çalışmamızda, HSS skorları değerlendirildiğinde; grupların ortalama tibial komponent koronal ve sagital plandaki açı değerleri arasında anlamlı bir istatistiksel fark saptanamadı. Aynı şekilde VAS skorları için de tatmin edici olan grupla diğer grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı. Zamanlı kalk yürü testi için tibial komponentin sagital planda açılanmasında tatmin edici olan grup ile diğer grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark bulunmuş olup testi 10 saniyenin altında tamamlayan grubun ortalama açı değeri 7,1º fleksiyon(slope) olarak saptanmıştır. Ancak aynı test ile tibial komponentin koronal düzlemdeki dizilimi için anlamlı bir fark saptanamadı. Tibial komponentin koronal düzlemdeki açıları ile EQ-5D-3L hayat kalite indeksi ve eklem hareket açıklıkları(ROM) için de anlamlı bir korelasyon saptanamamıştır. Ancak sagital düzlemdeki komponent pozisyonu için çalışma grubundaki açı değeri spekturumu içerisinde(8º±4) tibial eğim azaldıkça daha iyi sonuçların olduğunu gösteren yönde anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.

Gulati ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, Oxford medial unikondiler diz protezi uygulanmış dizler üzerinde; OKS skorları için önemli bir etkiye sahip optimal tibial komponent sagital ve koronal dizilim değeri bulamamışlardır [6]. Bu çalışmaya benzer olarak biz de tibial komponentin koronal ve sagital dizilimi için HSS skorları üzerine etkisi olan bir değer saptayamadık.

Baur ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise OKS skoru 40 puanın üstünde olan grup ile skoru 40'ın altında olan grup arasında koronal tibial komponent hizalanması için yaklaşık 1°'lik anlamlı bir fark bildirilmiştir [8]. Buna benzer olarak tibial komponentin koronal düzlem dizilimin için, Sekiguchi ve arkadaşları aşırı varus dizilimin UDP'nin survisini kötüleştirebileceği ve gevşeme riskini artırabileceği bildirilmiştir [111]. Bizim çalışmamızda hasta grubumuzun tibial komponentleri varus diziliminde olmasına rağmen hastalarda gevşeme bulgusu saptanamadı.

Önceki çalışmalara benzer olarak karışık UDP tasarımlarından oluşan bir vaka serisinde Chatellard ve arkadaşları, artmış tibial komponent varusunun artmış revizyon riski ile ilişkili olduğunu ancak KSS'nin bu hastalarda belirgin olarak kötü skorlara sahip olmadığını bulmuştur [9].

Diz ekleminin doğal anatomisinde sagital düzlemde tibial eğimde geniş bir varyasyon vardır (3°–22°) ve ortalamanın 7°–10° civarında olduğu kabul edilebilir [112] [113] [114]. Medial unikondiler diz protezi için tibial komponentin optimal sagital düzlem fleksiyon açısı bilinmemektedir [115]. Doğal tibial posteior eğimdeki geniş çeşitlilik, unikondiler diz protezinde istenilen sonuçların, bireyin doğal tibial posterior eğimini tekrar sağlayarak elde edilebileceği düşüncesi üzerine yapılan çalışmalarda; Chatellard ve arkadaşlarının farklı birçok UDP tasarımı bulunan vaka serilerinde, ameliyat öncesi tibial eğimden 2°'den fazla bir açı değişikliğin daha kısa protez sağkalımı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [9].

Kazarian ve arkadaşlarının yakın zamanda yaptıkları çalışmada, unikondiler diz protezleri üzerinde tibial dizilim değerlendirildi ve koronal düzlemde >5° varus veya valgus; veya sagital düzlemde 7° tibial slope üzerine >5° sapma için; yüksek oranda (%54) radyolojik dizilimde bozulma ve revizyon riski açısından anlamlı bir ilişki bulundu [10].Yaptığımız çalışmada da bu sonuçlara benzer olarak tibial slope ölçümleri için fonksiyonel kapasite değerlendirilmesinde nötral değerlerde (ort: 7,1º) daha iyi fonksiyonel kapasite skorları elde edilmiş ve anlamlı farklılık görülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Yapılan cerrahilerde postoperatif alt ekstremite mekanik aksı bilinçli olarak varusta bırakılmıştır. Buradaki temel amaç kinematik diz felsefesine uygunluktur. Bir diğer düşünce de unikondiler diz protezi uygulamaları sonrası gelişen lateral kompartman artrozunu asgari düzeyde tutmaktır. Çalışmamızdaki değer aralıkları (ort: 5,8°±4) içerisinde mekanik tibiofemoral açı dizilimi için klinik sonuçlar tatmin edici düzeyde görülmüştür.
- Femoral komponentin koronal ve sagital plandaki pozisyonunun klinik sonuçlar üzerinde, önceki çalışmalara benzer olarak, anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.
- Tibial komponentin koronal planda yerleşiminin kliniğe anlamlı bir etkisinin olmamasına rağmen sagital planda nötral değerlere (ort:7°) daha yakın olan tibial komponent yerleşiminin fonksiyonel kapasite için daha olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Yine nötral değerlere yakın(ort:7°) tibial eğime sahip hastaların eklem hareket açıklıklarının daha fazla olduğu saptanmıştır.
- Hastaların postoperatif dizilim farklılıklarının yanı sıra; UDP cerrahisindeki düzenlemeler (polietilen teknolojisindeki gelişmeler, çimentolama tekniğindeki ilerlemeler, yeni nesil UDP tasarımları gibi), postoperatif dönemde rehabilitasyon süreci, BMI, gibi birçok etken medial UDP sonuçlarını etkilemektedir.
- Daha iyi sonuçlar elde etmek için daha uzun takipli bir çalışma yapılabilir, aynı zamanda hastaların kontrollerindeki devamlılık önemli bir kriterdir.
- Çalışmamızda medial unikondiler diz protezi uygulanan hastaların klinik skorları, fonksiyonel kapasiteleri ve hayat kalite skorlarının hepsi için optimal radyolojik değerler saptanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte postoperatif dizilim farklılıklarının etkisini tam olarak ortaya koymak adına çok merkezli, çalışmaya katılan hasta sayısının daha fazla olduğu, prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu da aşikârdır.

KAYNAKÇA

[1] Vasso M, Del Regno C, Perisano C, et al. Unicompartmental knee arthroplasty is effective: ten year results. Int Orthop 2015;39:2341–6.

[2] Kennedy WR, White RP. Unicompartmental arthroplasty of the knee. Postoperative alignment and its influence on overall results. Clin Orthop Relat Res. 1987;(221):278-85.

[3] Slaven SE, Cody JP, Sershon RA, et al. The impact of coronal alignment on revision in medial fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty. J Arthroplasty 2020;35:353–7.

[4] Perkins TR, Gunckle W. Unicompartmental knee arthro- plasty: 3- to 10-year results in a community hospital setting. J Arthroplasty. 2002;17:293-7.

[5] Kim JG, Kasat NS, Bae JH, et al. The radiological parameters correlated with the alignment of the femoral component after Oxford Phase 3 unicompartmental knee replacement. J Bone Jt Surg - Ser B 2012;94 B:1499–505.

[6] Gulati A, Chau R, Simpson DJ, et al. Influence of component alignment on outcome for unicompartmental knee replacement. Knee 2009;16:196–9.

[7] Rosenberger RE, Fink C, Quirbach S, Attal R, Tecklenburg K, Hoser C. The immediate effect of navigation on implant accuracy in primary mini-invasive unicompartmental knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2008;16:1133e40.

[8] Baur J, Zwicky L, Hirschmann MT, et al. Metal backed fixed-bearing unicondylar knee atrhroplasties using minimal invasive surgery: a promising outcome analysis of 132 cases. BMC Musculoskelet Disord 2015;16:177.

[9] Chatellard R, Sauleau V, Colmar M, et al. Medial unicompartmental knee arthroplasty: Does tibial component position influence clinical outcomes and arthroplasty survival?. Orthop Traumatol Surg Res 2013;99.

[10] Kazarian GS, Barrack TN, Okafor L, Barrack RL, Nunley RM, Lawrie CM. High prevalence of radiographic outliers and revisions with unicompartmental knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2020;102:1151e9.

[11] Editor Reha Tandoğan, Mehmet Aşık, İbrahim Tuncay Primer Diz Artroplastisi sayfa1-13.

[12] Simon RR, Koenigsknecht SJ, Stevens C. Emergency orthopedics: The extremities. 2nd ed. Norwalk: Appleton & Lange; 1987.

[13] Karrholm J, Brandsson S, Freeman MA. Tibiofemoral movement 4: changes of axial tibial rotation caused by forced rotation at the weight-bearing knee studied by RSA. JBJS Br. 2000;82(8):1201-1203.

[14] Martelli S, Pinskerova V. The shapes of the tibial and femoral articular surfaces in relation to tibiofemoral movement. JBJS Br. 2002;84(4):607-613.

[15] Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi TOTBİD Dergisi, 2011;10(1):38-44.

[16] Eckhoff D, Hogan C, DiMatteo L, Robinson M, et al. Difference between the epicondylar and cylindrical axis of the knee. Clin Orthop Relat Res. 2007;461:238-244.

[17] Şen T, Esmer AF, Tekdemir İ. Patellofemoral eklem anatomisi TOTBİD Dergisi, 2012;11(4):265-268.

[18] ndt E. Anatomy and malalignment of the patellofemoral joint: its relation to patellofemoral arthrosis. Clin Orthop Relat Res, 2005;(436):71-75.

[19] Smigielski R, Becker R, Zdanowicz U, Ciszek B. Medial meniscus anatomy: From basic science to treatment. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.. 2015, 23(1):8-14.

[20] Johnson DL, Swenson TM, Livesay MS, et al: Insertion site anatomy of the human menisci: Gross, arthroscopic and topographical anatomy as a basis for meniscal transplantation. Arthroscopy. 1995, 11:386.

[21] Guyton JL: Arthroplasty of Ankle and Knee. Campbell's Operative Orthopaedics. 9th edition, St. Louis, Mosby-Year Book, 1998;232-295.

[22] Tripathi MS, Arjun S, Parvizi J. Anatomy: Description of Structures. in: The Knee : reconstruction, replacement and revision. Cashmanj, Goyal N, Morrey M, Restrepo C, Parvizi J (eds) . Data Trace Publishing Company, Brooklandville, Maryland, 2013, s .8-1,

[23] De Abreu, M.R. et al. Anterior transverse ligament of the knee :MR imagining and anatomic study using clinical and cadaveric materials with emphasis on its contribution to meniscal tears. Clinical Imagining . 2007, 31(3):194-201.

[24] Clarke HD, Scott WN, Insall JN, et al. Anatomy, In: Insall & Scott Surgery of The Knee, Scott WN, editor, 5th ed. New York: Elsevier, 2012, s:2-45.

[25] Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010, 18:1075-1084.

[26] Markatos K, Kaseta MK., Lallos SN., Korres SD, Efsrarhopoulos N. The anatomy of the ACL and its importance in ACL reconstruction. Eur J Orthop Surg Tramatol. 2013, 23:747-752.

[27] Hürel C, Çelebi G. Ön çapraz bağın anatomik ve biyomekanik özellikleri ve diz kinematiğindeki rolü. Acta Orthop Traumatol Turc, 1999;33:369-373.

[28] Matava MJ, Sethi NS, Totty WG. Proximity of the posterior cruciate ligament insertion to the popliteal artery as a function of the knee flexion angle, Implications for posterior ligament reconstruction. Arthroscopy. 2000, 16:796-804.

[29] Voos JE, Mauro CS, Wente T, Warren RF, Wickiewicz TL. Posterior cruciate ligament: Anatomy, biomechanics and outcomes. Am J Sports Med. 2012, 40:222-231.

[30] LaPrade MD, Kennedy MI, Wijdicks CA, LaPrade RF. Anatomy and biomechanics of the medial side of the knee and their surgical implications. Sports Med Arthrosc Rev, 2015;23(2):63-70.

[31] Roberts DM, Stallard TC. Emergency department evaluation and treatment of knee and leg injuries. Emerg Med Clin North Am 2000;18:67-84.

[32] Goldblatt JP, Richmond JC. Anatomy and biomechanics of the knee. Operative Techniques in Sports Medicine 2003;11:172-86.

[33] Sims WF. The posteromedial corner of the knee : Medial sided injury pattern revisited. Am J Sports Med. 2004, 32:337-345.

[34] Wijdicks CA, Ewart DT, Nuckley DJ, Johansen S, et al. Structural properties of the primary medial knee ligaments. Am Sports Med 2010, 38:1638-1646.

[35] Evan W. James BS, Christopher M, LaPrade BA, et al. Anatomy and Biomechanics of the Lateral Side of the Knee and Surgical Implications. Sports Med Arthroscopic Rev 2015, 23:2-9.

[36] Başarir K, Erdemli B, Tuccar E, Esmer AF. Safe zone for the descending genicular artery in the midvastus approach to the knee. Clin Orthop Relat Res 2006;451:96-100.

[37] Freeman MA, Wyke B. The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. J Anat 1967;101:505-32.

[38] Özturan B. Erinç S. Total diz protezi ve biyomekanik TOTBİD Dergisi, 2021;20:494-499.

[39] Jeffery RS, Morris RW, Denham RA. Coronal alignment after total knee replacement. J Bone Joint Surg Br 1991;73- B(5):709–14.

[40] Tooms RE: Arthroplasty of ankle and knee. Campbell's Operative Orthopaedics, Crenshaw AH(ed), Mosby Company, St. Louis, 1991; s.389-439.

[41] Victor J, Thienpont E . Biomechanics of the Knee. In: The Knee :reconstruction, replacement and revision. Cashman j, Goyal N, Morrey M, Restrepo C, Parvizi J (eds). Data Trace Publishing Company, Brooklandville, Maryland, 2013, s .9-1, 9-15.

[42] Altman RD, Lozada CJ. Clinical features of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, editors. Rheumatology. 4th ed. Spain: Mosby Elsevier; 2008:1703-10.

[43] Jordan JM. Epidemiology and classification of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, eds. Rheumatology. 4th ed. Spain: Mosby Elsevier; 2008:1691-701.

[44] Spector TD, MacGregor AJ. Risk factors for osteoarthritis: genetics. Osteoarthritis Cartilage 2004;12(Suppl A):S39-44.

[45] Coggon D, Reading I, Croft P, McLaren M, Barrett D, Cooper C. Knee osteoarthritis and obesity. Int J Obes Relat Metab Disord 2001;25:622-7.

[46] Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. Ann Rheum Dis, 1957;16(4):494-502.

[47] Duncan R, Peat G, Thomas E, Hay E, et al. Symptoms and radiographic osteoarthritis: not as discordant as they are made out to be?. Ann Rheum Dis, 2007;66(1):86-91.

[48] Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Lim BW, Hinman RS. Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. Rheum Dis Clin N Am 2008;34:731-54.

[49] Brandt KD, Dieppe P, Radin EL. Etiopathogenesis of osteoarthritis. Rheum Dis Clin N Am 2008;34:531-59.

[50] Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. Caspian J Intern Med, 2011;2(2):205-212.

[51] Felson DT. An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. Radiol Clin North Am, 2004;42(1):1-9.

[52] Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. Clin Geriatr Med, 2010;26(3):355-369.

[53] Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, et al. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. JAMA, 2001;286(2):188-195.

[54] Cerejo R, Dunlop DD, Cahue S, Channin D, et al. The influence of alignment on risk of knee osteoarthritis progression according to baseline stage of disease. Arthritis Rheum, 2002;46(10):2632-2636.

[55] Hunter DJ, Niu J, Felson DT, Harvey WF, et al. Knee alignment does not predict incident osteoarthritis: the Framingham osteoarthritis study. Arthritis Rheum, 2007;56(4):1212-1218.

[56] Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Arthritis Rheum 2000;43:1905-15.

[57] Dervin GF, Stiell IG, Rody K, Grabowski J. Effect of arthroscopic débridement for osteoarthritis of the knee on health-related quality of life. JBJS Am, 2003;85A(1):10-19.

[58] Franco V, Cerullo G, Cipolla M, Gianni E, et al. Open wedge high tibial osteotomy. Techniques in Knee surgery, 2002;1(1):43-53.

[59] Prodromos CC, Amendola A, Jakob RP. High tibial osteotomy: indications, techniques, and postoperative management. Instr Course Lect, 2015;64:555-565.

[60] Choi HR, Hasegawa Y, Kondo S, Shimizu T, et al. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis: a 10- to 24-year follow-up study. J Orthop Sci, 2001;6(6):493-497.

[61] Esenkaya I, Elmali N. Proximal tibia medial open-wedge osteotomy using plates with wedges: early results in 58 cases. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2006;14(10):955-961.

[62] Schuster P, Schulz M, Richter J. Combined Biplanar High Tibial Osteotomy, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, and Abrasion/Microfracture in Severe Medial Osteoarthritis of Unstable Varus Knees. Arthroscopy, 2016;32(2):283-292.

[63] Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th edition, 2003; Volume 2, 916-934.

[64] Dorr LD, Boiardo RA. Technical considerations in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1986;(205):5–11.

[65] Gür E: Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. Diz Sorunları, Ege R(ed), Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1998;404-410.

[66] Çetin İ, Erdemli B. Diz Artroplastisinde Teknik ve Uygulama Özellikleri, Diz Sorunları, Ege R(Ed), 1998;17:411-431.

[67] Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, Simonian PT, Wickiewicz TL. ed. The adult knee Indications for Total Knee Arthroplasty, ed. Della Valle CJ, Rosenberg AG. Vol. 2. Lippincott Williams&Wilkins: PA. 2003;1047-1056.

[68] MacIntosh DL. Hemiarthroplasty of the knee using a space occupying prosthesis for painful varus and valgus deformities. J Bone Joint Surg Am. 1958;40A:1431.

[69] McKeever DC. Tibial plateau prosthesis. Clin Orthop. 1960;18:86-95.

[70] Marmor L. Unicompartmental arthroplasty of the knee with a minimum ten-year follow-up period. Clin Orthop 1988;228:171-177.

[71] Hakan Aslan ve ark.ları. Medial gonartrozda Oxford faz 3 unikondiler diz artroplastisinin orta dönem sonuçları. Acta Orthop Traumatol. Turc 2007;41:367-372.

[72] Ripicci JA, Eberle RW. Minimally invasive technique for unicondylar knee arthroplasty. J South Orthop Soc. 1999; 8:20-27.

[73] Y. Tashiro , S. Matsuda , K. Okazaki , H. Mizu-uchi , U. Kuwashima ,Y. Iwamoto. The coronal alignment after medial unicompartmental knee arthroplasty can be predicted: usefulness of full-length valgus stress radiography for evaluating correctability. Knee.

[74] Kozinn SC, Scott R. Unicondylar knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1989 Jan;71(1):145-50.

[75] Berend KR, Lombardi AV Jr, Adams JB. Obesity, young age, patellofemoral disease, and anterior knee pain: identifying the unicondylar arthroplasty patient in the United States. Orthopedics. 2007 May;30(5 Suppl):19-23.

[76] Pennington DW, Swienckowski JJ, Lutes WB, Drake GN. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. J Bone Joint Surg Am. 2003 Oct;85-A(10):1968- 73.

[77] Beard DJ, Pandit H, Ostlere S, Jenkins C, Dodd CA, Murray DW. Pre-operative clinical and radiological assessment of the patellofemoral joint in unicompartmental knee replacement and its influence on outcome. J Bone Joint Surg Br. 2007 Dec;89(12):1602-7.

[78] Kumar A, Fiddian NJ. Medial unicompartmental artroplasty of the knee. Knee1999;6:21-23.

[79] Bach CM, Nogler M, Steingruber IE, et al. Scoring Systems in Total Knee Arthroplasty. 2002;:184–96.

[80] Bullens PH, van Loon CJ, de Waal Malefijt MC, Laan RF, et al. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: a comparison between subjective and objective outcome assessments. J Arthroplasty, 2001;16(6):740-747.

[81] Bauer GC, Insall J, Koshino T. Tibial osteotomy in gonar- throsis (osteo-arthritis of the knee). J Bone Joint Surg Am. 1969;51:1545-63.

[82] Goodfellow, J.; O'Connor, J.; Dodd, C.; Murray, D.W. Unicompartmental Arthroplasty with the Oxford Knee; Goodfellow Publishers Limited: Oxford, UK, 2011.

[83] Podsiadlo DI Richardson S (1991) J Am Geriatr Soc. 1991 Feb;39(2):142-8.

[84] Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. York: Oxford University Press, 1997.

[85] L. Z. Yapp, C. E. H. Scott, C. R. Howie, D. J. MacDonald, A. H. R. W. Simpson, N. D. Clement Meaningful values of the EQ-5D3L in patients undergoing primary knee arthroplasty Bone Joint Res 2022;11(9):619– 628.

[86] Kandil A, Werner BC, Gwathmey WF, Browne JAObesity. Morbid obesity and their related medical comorbidities are associated with increased complications and revision rates after unicompartmental knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2015;30:456–60.

[87] Jeschke E, Gehrke T, Günster C, Hassenpflug J, Malzahn J, Niethard FU. et al. Five-year survival of 20,946 unicondylar knee replacements and patient risk factors for failure. J Bone Jt Surg. 2016;98:1691–8.

[88] Cavaignac E, Lafontan V, Reina N, Pailhé R, Warmy M, Laffosse JM. et al. Obesity has no adverse effect on the outcome of uni- compartmental knee replacement at a minimum follow-up of seven years. Bone Joint J. 2013;95-B:1064–8.

[89] Plate JF, Augart MA, Seyler TM, Bracey DN, Hoggard A, Akbar M, et al. Obesity has no effect on outcomes following uni- compartmental knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017;25:645–51.

[90] Sowers MR, Karvonen-Gutierrez CA. The evolving role of obe- sity in knee osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol. 2010;22:533–7.

[91] Seth A, Dobransky J, Albishi W, Dervin GF. Mid-term evaluation of the unicompartmental knee arthroplasty in patients with BMI of 40 or greater. J Knee Surg. 2019:10.

[92] Xu S, Lim WAJ, Chen JY, Lo NN, Chia SL, Tay DKJ, et al. The influence of obesity on clinical outcomes of fixed-bearing uni- compartmental knee arthroplasty: a ten-year follow-up study. Bone Jt J. 2019;101B:213–20.

[93] Vorlat P, Putzeys G, Cottenie D, Van Isacker T, Pouliart N, Handelberg F, Casteleyn PP, Gheysen F, Verdonk R. The Oxford unicompartmental knee prosthesis: an independent 10 year survival analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006 Jan; 14: 40-5.

[94] Marmor L. The modular knee. Clin Orthop. 1973; 94:242-248.

[95] Insall J, Aglietti P. A five to seven-year follow-up of unicondylar arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1980; 62:1329-1337.

[96] Laskin RS. Unicompartmental tibiofemoral resurfacing arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1978; 60:182-185.

[97] Robertsson O, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. The routine of surgical management reduces failure after unicompartmental knee arthroplasty. The Journal of bone and joint surgery. British volume. Jan 2001;83(1):45-49.

[98] Berger RA, Nedeff DD, Barden RM, et al. Unicompartmental knee arthroplasty. Clinical experience at 6- to 10-year follow-up. Clin Orthop. 1999; 367:50-60.

[99] Svard UC, Price AJ. Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. A survival analysis of an independent series. J Bone Joint Surg Br. 2001; 83:191-194.

[100] Argenson JN, Chevrol-Benkeddache Y , Aubaniac JM. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am. 2003; 84:2235-2239.

[101] Collier MB, Eickmann TH, Sukezaki F, McAuley JP, Engh GA. Patient, implant, and alignment factors associated with revision of medial compartment unicondylar arthroplasty. J Arthroplasty. 2006;21(6 Suppl 2):108-15.

[102] Emerson RH Jr, Higgins LL. Unicompartmental knee arthroplasty with the oxford prosthesis in patients with medial compartment arthritis. J Bone Joint Surg Am. 2008; 90:118-22.

[103] Kim KT, Lee S, Bae EH, Choi DJ, Park HS, Cho KH. Factors affecting the tibiofemoral alignment in minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty. J Korean Orthop Assoc. 2006;41:148-55.

[104] Cartier P, Sanouiller J-L, Grelsamer RP. Unicompartmental knee arthroplasty surgery: 10-year minimum follow-up period. J Arthroplasty 1996;11:782e8.

[105] Hernigou P, Deschamps G. Alignment influences wear in the knee after medial unicompartmental arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2004;423:161e5.

[106] Fisher DA, Watts M, Davis KE. Implant position in knee surgery: a comparison of minimally invasive, open unicom- partmental, and total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2003;18(7 Suppl 1):2-8.

[107] Bert JM. 10-Year survivorship of metal-backed, unicompartmental arthroplasty. J Arthroplasty 1998;13:901–5.

[108] Jeer PJS, Keene GCR, Gill P. Unicompartmental knee arthroplasty: An intermediate report of survivorship after the introduction of a new system with analysis of failures. Knee 2004;11:369–74.

[109] Zuiderbaan HA, van der List JP, Chawla H, Khamaisy S, Thein R, Pearle AD. Predictors of subjective outcome after medial unicompartmental knee arthroplasty. J Arthroplasty 2016;31:1453e8.

[110] Alvand A, Khan T, Jenkins C, Rees JL, Jackson WF, Dodd CAF, et al. The impact of patient-specific instrumentation on unicompartmental knee arthroplasty: a prospective randomised controlled study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26:1662e70.

[111] Sekiguchi K, Nakamura S, Kuriyama S, et al. Effect of tibial component alignment on knee kinematics and ligament tension in medial unicompartmental knee arthroplasty. Bone Joint Res, 2019, 8: 126–135.

[112] Nunley RM, Nam D, Johnson SR, et al. Extreme variability in posterior slope of the proximal tibia: measurements on 2395 CT scans of patients undergoing UKA?. J Arthroplasty 2014;29:1677–80.

[113] Karimi E, Norouzian M, Birjandinejad A, et al. Measurement of posterior tibial slope using magnetic resonance imaging. Arch bone Jt Surg 2017;5:435–9.

[114] Matsuda S, Miura H, Nagamine R, et al. Posterior tibial slope in the normal and varus knee. Am J Knee Surg 1999;12:165–8.

[115] Weber P, Woiczinski M, Steinbrück A, et al. Increase in the tibial slope in unicondylar knee replacement: analysis of the effect on the kinematics and ligaments in a weight-bearing finite element model. Biomed Res Int 2018;2018.