



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ BURSA YÜKSEK
İHTİSAS SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ORTA-İLERİ DERECEDE DİZ OSTEOARTRİTİ OLUP
TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ UYGULANAN
HASTALARDA AMELİYAT ÖNCESİ "TİBAL
TÜBERKÜL-TROKLEAR OLUK" MESAFESİNİN
AMELİYAT SONRASI PATELLOFEMORAL
İNSTABİLİTE ÜZERİNE ETKİSİ VAR MIDIR?**

Dr. Oğuz TÜRKER

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

BURSA/2018



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ BURSA YÜKSEK
İHTİSAS SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ORTA-İLERİ DERECEDE DİZ OSTEOARTRİTİ OLUP
TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ UYGULANAN
HASTALARDA AMELİYAT ÖNCESİ "TİBAL
TÜBERKÜL-TROKLEAR OLUK" MESAFESİNİN
AMELİYAT SONRASI PATELLOFEMORAL
İNSTABİLİTE ÜZERİNE ETKİSİ VAR MIDIR?**

Dr. Oğuz TÜRKER

**Tez Danışmanı
Op.Dr.Nazan ÇEVİK**

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

BURSA/2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	iii
KISALTMALAR..	v
TABLO DİZİNİ.....	vi
ŞEKİL DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1.ANATOMİ	3
2.1.1.Kemik Yapılar.....	3
2.1.2 Diz Eklemi Oluşturan Kemik Dışı Yapılar.....	6
2.1.2.1 Menisküsler.....	6
2.1.2.2 Çapraz Bağlar.....	8
2.1.2.3 Kapsül ve Sinovyal Yapılar.....	8
2.1.2.4 Diz Eklemi Damar ve Sinirleri.....	10
2.1.2.5 Muskulotendinöz Yapılar.....	11
2.2. DİZ BİYOMEKANİĞİ.....	12
2.3 DİZ OSTEOARTRİTİ.....	17
2.3.1 Diz Osteoartritinin Tedavisi.....	18
2.3.1.1.Cerrahi Tedaviler.....	19
2.3.2.Total Diz Artroplastisinde Cerrahi Teknik.....	21
2.3.2.1 İnsizyon	21
2.3.1.2 Artrotomi.....	21
2.3.1.3 Kemik Kesileri ve Kemik Yüzeylerin Hazırlanması.....	23

a)Femur Distal Kesisi.....	23
b)Anterior ve Posterior Femoral Kesiler.....	24
c) Anterior Ve Posterior Chamfer Kesileri.....	26
d) Notch Kesisi.....	26
e) Tibia Kesisi	27
f) Patella Kesisi.....	28
2.4 PATELLAR İNSTABİLİTE.....	29
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
4.BULGULAR.....	34
5.TARTIŞMA.....	41
6.KAYNAKLAR.....	45
TEŞEKKÜR.....	54
ÖZGEÇMİŞ	55

ÖZET

Amaç: Orta ve ileri derece osteoartrit nedeniyle total diz protezi uygulanan hastalarda ameliyat öncesi ölçülen tibial tüberkül-troklear oluk (TT-TO) mesafe dağılımını belirlemek ve TT-TO mesafesinin ameliyat sonrasındaki değişimini görmek ve gelişebilecek olan patellofemoral instabiliteye etkisinin olup olmadığını değerlendirmektir.

Gereç ve yöntemler: Orta-ileri derece osteoartrit nedeniyle total diz protezi uygulanması planlanan 46 diz incelendi. Dizler ameliyat öncesinde cinsiyet, varus derecesi, osteoartrit derecesi, boy-ağırlık değerleri, eklem hareket açıklığı açısından değerlendirilip kayıt edildi. Ameliyat öncesi (AÖ) rutin çekilen manyetik rezonans (MR) görüntülerinde TT-TO mesafesi ölçüldü. Ameliyat sonrasında (AS) ise hastalar metal artefaktın önlenmesi amacıyla multiacquisition variable-resonance image combination (MAVRIC) sekansında MR çekilerek TT-TO mesafesi ölçüldü. Bu ameliyat sonrası ve öncesi TT-TO ölçümleri ile ameliyat öncesi kayıt altına alınan veriler arasındaki korelasyon olup olmadığı araştırıldı. Total diz protezi uygulamasının TT-TO mesafesi değişimine etkisi değerlendirildi.

Bulgular: Ameliyat öncesi TT-TO mesafesi 8.83 ± 3.54 , ameliyat sonrası TT-TO mesafesi 8.30 ± 3.89 ve AÖ-AS TT-TO değişimi 0.52 ± 3.64 bulundu ($p=0.337$). Dizilimi 10 derece ve altında olan hastalarda AÖ TT-TO mesafesi 8.74 ± 3.18 , 10 derece üzerinde olan hastalarda 8.89 ± 3.83 ($p=0.888$) ölçüldü. Dizilimi 10 derece ve altında olan hastalarda AS TT-TO mesafesi 8.00 ± 2.85 , 10 derece üzerinde olan hastalarda 8.52 ± 4.52 ($p=0.661$) ölçüldü. Dizilimi 10 derece ve altında olan hastalarda TT-TO mesafe değişimi 0.74 ± 3.25 , dizilimi 10 derece üzerinde olanlarda 0.37 ± 3.95 ($p=0.741$) olarak ölçüldü.

Sonuç: Sonuç olarak, TT-TO mesafesi, evre 3-4 osteoartritlik dizlerde geniş bir varyasyon göstermesine karşın normal sınırlar içinde ölçüldü ve AS değişimi anlamlı değildi. Bu çalışmanın, total diz protezi uygulamalarında TT-TO mesafe ölçümüyle ilgili literatürdeki ilk çalışma olması sebebiyle bundan sonraki çalışmalara ışık

tutacağını düşünmekteyiz. AS TT-TO mesafesinin, diz skorlarıyla ilişkisi başka bir çalışmanın konusu olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Diz biyomekaniği, Tibial tüberkül, Troklear oluk, TDA, Patellar instabilite, Dizilim



SUMMARY

Aim: To determine the distribution of tibial tubercle-trochlear groove distance (TT-TG) distance measured preoperatively in patients who underwent total knee arthroplasty due to moderate and advanced grade osteoarthritis and to see TT-TG distance change after surgery and to evaluate the effect of patellofemoral instability.

Materials and methods: Forty-six knees which were planned for mid-advanced grade osteoarthritis were evaluated. The knees were evaluated in terms of gender, varus degree, osteoarthritis degree, height-weight values, range of motion before surgery. TT-TG distance was measured on magnetic resonance(MR)images that were taken preoperatively. Postoperatively, in order to prevent metal artifact in patients, in the MAVRIC sequence MR and the TT-TG distance were measured. We investigated whether there was a correlation between pre and postoperative TT-TG measurements and preoperative recorded data. The effect of total knee replacement on TT-TG distance was evaluated.

Results: TT-TG distance before surgery was 8.83 ± 3.54 , TT-TG distance after surgery was 8.30 ± 3.89 , and pre and postoperative TT-TG distance change was 0.52 ± 3.64 ($p= 0.347$). In patients with a alignment of less than or equal to 10 degrees, TT-TG distance was 8.74 ± 3.18 , and 8.89 ± 3.83 ($p= 0.888$) in patients with a alignment above 10 degrees. After surgery in patients with an alignment of 10 degrees or less TT-TG distance is 8.00 ± 2.85 , and 8.52 ± 4.52 ($p= 0.661$) were measured in the patients who were over 10 degrees. TT-TG distance change was 0.74 ± 3.25 in patients with an alignment of 10 degrees or less and 0.37 ± 3.95 ($p= 0.741$) was measured in patients with a higher than 10 degrees.

Conclusion: In conclusion, TT-TG distance was measured within normal limits, although it showed a wide variation in grade 3-4 osteoarthritic knees. Since this study is the first study in the literature about TT-TG distance measurement in total knee replacemant applications, we think that this study will shed light on future studies. The relationship of TT-TO distance to knee scores may be the subject of another study.

Keywords: Knee biomechanics, Tibial tubercle, Trochlear groove, TKA, Patellar instability, Alignment



KISALTMALAR

OA: Osteoartrit

TDP: Total diz protezi

AS: Ameliyat sonrası

TT-TO: Tibial tüberkül-troklear oluk

BT: Bilgisayarlı tomografi

MR: Manyetik rezonans

AP: Anteroposterior

mLDFA: Mekanik lateral distal femoral açı

aLDFA: Anatomik lateral distal femoral açı

MPTA: Medial proksimal tibial açı

VKİ: Vücut kitle indeksi

YTO: Yüksek tibial osteotomi

AÖ: Ameliyat öncesi

EHA: Eklem hareket açıklığı

KSS: Knee society score

WOMAC: Western Onterio and McMaster Universities Osteoarthritis İndeks

SS: Standart sapma

Not: “**KSS,WOMAC**” Literatürde sık kullanılan bilinen indeks ve skorlamalar olmasından dolayı anlaşılma kolaylığı göz önünde bulundurularak kısaltmalar türkçeye çevrilmeden kullanıldı.

Açıklama: “**Prospective**” kelimesi geleceğe yönelik olarak çevrilerek kullanıldı.

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Kelgren-Lawrence'ın radyolojik evreleme skalası

Tablo 2: İncelenen değişkenler

Tablo 3: İncelenen değişkenler açısından TT-TO fark değerinin karşılaştırılması

Tablo 4: OA evrelemesine göre TT-TO mesafe değişimi

Tablo 5: Varus dizilim gruplandırmasına göre TT-TO farklılıklarının dağılımı

Tablo 6: AÖ TT-TO mesafesi kategorilerine göre çeşitli skorların karşılaştırılması

Tablo 7: AÖ TT-TO mesafesi ile boy, kilogram ve VKİ arasındaki ilişki

Tablo 8: İncelenen değişkenler arasındaki korelasyon analizi

Tablo 9: Regresyon analizi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Sağ dizin fleksiyonda önden görüntüsü

Şekil 2: Patelleya etki eden kuvvetler vektörü

Şekil 3: Diz ekleminin üstten görüntüsü

Şekil 4: Diz hareketindeki anlık dönme merkezi ve J şekli görünmekte

Şekil 5: Femurun frontal planda anatomik ve mekanik eksen

Şekil 6: Tibia mekanik ve anatomik aksı

Şekil 7: Diz ekleminin mekanik ve anatomik açıları

Şekil 8: Kellgren-Lawrence'ın radyolojik evrelemesine örnek

Şekil 9: Kesi bloğu üzerinden verilen 5-7 derecelik valgus açısı mekanik aksa dik bir şekilde kesi yapılması mümkün olur.

Şekil 10: White-side hattı, transepikondiler aks ve posterior kondiler aksın görüntüsü

Şekil 11: Distal femur kesisi 3 derece dış rotasyonda yapılır.

Şekil 12: Tibia kesisi sırasında kılavuzun yerleşimine göre olabilecek kesi tipleri.

Şekil 13: AÖ MR değerlendirmesi

Şekil 14: AS MR değerlendirmesi

Şekil 15: Taraf dağılımı

Şekil 16: AÖ ve AS TT-TO değerleri arasındaki korelasyon



1-GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA), American College of Rheumatology (ACR) tarafından eklem kıkırdağının bozulmuş yapısı nedeniyle eklemden semptomlara neden olan, ekleme yakın kemiklerde değişiklik meydana getiren durumların heterojen bir grubu olarak tanımlanmıştır [1]. En sık diz ekleminde görülür [2]. Diz OA'sında görülen intraartiküler patolojiler; hiyalin kıkırdakta yumuşama, fissür, fibrilasyon, subkondral kemiğin açılması, sinovit, dejeneratif menisküs lezyonları, osteofitler, eklem içi serbest cisimler ve skleroz olarak sayılabilir [3]. Diz eklem artrozu 55 yaş üstü yaşlı nüfusun yaklaşık % 10'unda görülen yaygın bir patolojidir. İleri evre artroz şiddetli ağrıya beraber, diz eklem fonksiyonlarında ciddi kısıtlamalara neden olur. İleri evre artroz tedavisinde artroplasti, hastanın ağrısını ortadan kaldırmak ve hastaya tekrar işlev kazandırmak için kesin çözümdür. Uzayan insan ömrü ve artan obezite ile birlikte total diz protezi (TDP) uygulamaları artmakta olup, Türkiye'de 2010-2014 yılları arasında toplam 283.400 primer TDP uygulanmış ve her yıl için rakamlarda artış olduğu tespit edilmiştir [4]. Artroplastinin yara iyileşme sorunları, enfeksiyon, gevşeme, instabilite, hareket kısıtlılığı, protez çevresi kırıkları gibi birçok komplikasyonu da vardır. Bu komplikasyonlar içinde patellar yüzey değiştirilse de değiştirilmesede, revizyonların yaklaşık % 12'sinin nedeni olan patellofemoral sorunlar önemli bir sıklıkta görülmektedir [5]. Bu sorunlar, diz önü ağrısı, yumuşak doku sıkışması (Clunk sendromu), patellar instabilite, kırıklar, patellar komponent gevşemesi, aşınma ve ekstensör mekanizma yaralanmalarıdır [5,6].

Ameliyat sonrası (AS) devam eden ön diz ağrısı yaklaşık % 20 oranla karşımıza çıkan başlıca problemlerden biridir [7,8]. Son yapılan kadavra ve biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki, ön diz ağrısı ve patellar hizalama problemlerinin esas sebebi, femoral ve tibial bileşenin yanlış hizalanmasıdır [7-9]. Ancak nedeni tam olarak açıklanamayan hastalar da mevcuttur [6,7]. Patellanın diz ekleminde uyumlu olarak hareket etmesi birçok faktör tarafından etkilenmekle birlikte TDP uygulamalarında prognoz ve hasta memnuniyeti açısından oldukça önemlidir [10]. Patellofemoral hareket statik ve dinamik olarak birçok faktörden

etkilenmektedir. Statik faktörleri femoral ve tibial komponentin rotasyonu, varsa patellar implantın büyüklüğü, femoral implantın troklear oluk şekli ve yumuşak doku dengesi içerirken, dinamik faktörler kuadriseps kasının diz eklem hareketi sırasındaki etkisi ve büyüklüğüne bağlıdır [11]. Tibial tüberkül-troklear oluk (TT-TO) mesafesi de patellofemoral hareketi etkileyen statik belirteçlerden biridir [12]. TT-TO mesafesi ilk olarak Goutallier ve ark. [13] tarafından aksiyel radyografler üzerinden tanımlanmıştır. Günümüzde ise bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme yöntemleri kullanılarak ölçümler yapılmaktadır [12]. TT-TO mesafesi ölçümünde, troklear oluğun en derin kısmı ile tibial tüberkülde patellar tendonun yapıştığı yerin merkezinden geçen aksiyel kesitler birbiri üzerine süperpoze edilir, posterior kondiler aks referans alınarak bu iki kısma dik çizilen dikmeler arasındaki maksimum mesafe kullanılır [12,14]. TT-TO mesafesinin >15 mm olması anormal, >20 mm olması patolojik olarak bildirilmiştir [15]. Ancak TT-TO mesafesinin değerlendirildiği birçok çalışmada normal kabul edilen değerlerin değişkenlik gösterebileceği gösterilmiştir [14,16]. Geçirilmiş patellar dislokasyonu ve diz ön ağrısı şikayeti olan hastalarda TT-TO mesafesi patolojik olarak bulunduğu bilinmektedir [17]. Osteoartritli dizlerde ise TT-TO mesafesi değişimi hakkında net bir fikir birliği yoktur. Osteoartritli dizler ile normal dizlerin TT-TO mesafesi değişimini karşılaştıran bir çalışmada osteoartritli dizlerle, normal dizler arasında bir fark bulunamamıştır [14]. Hochreiter ve ark. [12] ise yaptığı çalışmada osteoartritli dizlerde TT-TO mesafesinin geniş değişkenlik gösterebileceğini ve bu nedenle ameliyat sonrasında daha iyi sonuçlar elde edebilmek için bireysel olarak ameliyat öncesi TT-TO mesafesinin ölçülmesinin önemli olabileceğini bildirmiştir.

Bu çalışmada ki amacımız ameliyat öncesi hastalarda ölçülen TT-TO mesafe dağılımını belirlemek ve TT-TO mesafesinin ameliyat sonrasındaki değişimini görmek ve gelişebilecek olan patellofemoral instabiliteye etkisinin olup olmadığını değerlendirmektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.ANATOMİ

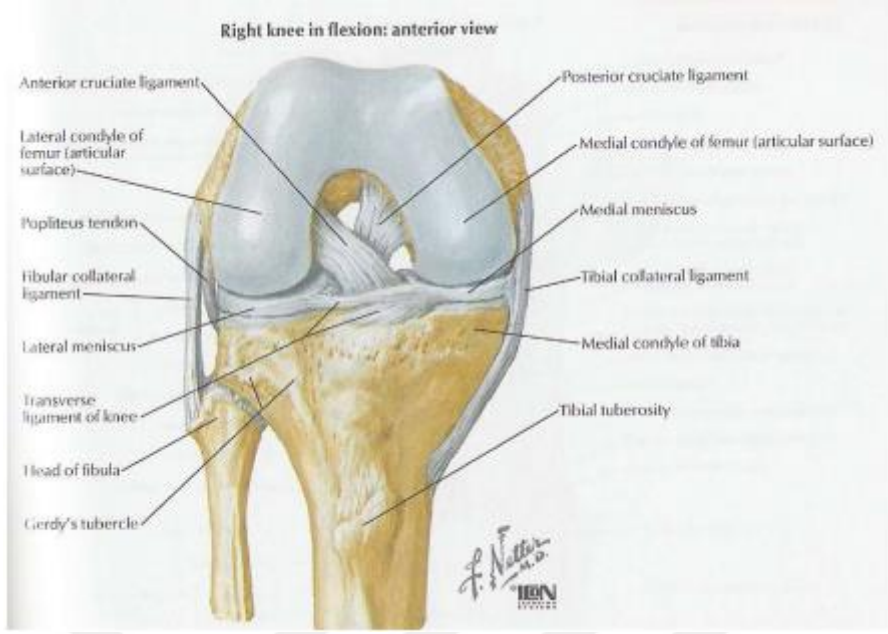
Distal femur, proksimal tibia ve patellanın oluşturduğu kemik yapılar ve bunlara eşlik eden yumuşak dokular bir araya gelerek diz eklemi oluştururlar [18]. Patellofemoral ve tibiofemoral eklem olmak üzere temelde iki ana eklemden oluşan diz eklemine tibiofemoral eklem ortopedi pratiğinde medial ve lateral olmak üzere iki bölümde incelenir [18,19]. Temelde menteşe (Ginglymus) tipi bir eklem olan diz eklemi temel hareket arkı sagittal düzlem üzerinde olan fleksiyon ve ekstansiyon hareketidir. Bununla birlikte belirli eklem hareket açıklığı değerlerinde transvers düzlemde iç ve dış rotasyon ile koronal düzlemde abduksiyon-adduksiyon hareketi de izlenir. Diz tam ekstansiyonda iken diz eklem bağları gergindir ve herhangi bir rotasyon hareketine izin vermez. 20 derece fleksiyondan itibaren diz eklemi yapısındaki bağlarda gevşeme başlar ve az da olsa rotasyona izin verir. 90 derece fleksiyon esnasında ise mevcut bağ yapıları yaklaşık 40 derecelik bir rotasyona imkan verir [19].

2.1.1.Kemik Yapılar

Femur distali, tibia platosu ve patella diz eklemi oluşturan kemik yapılardır. Femur distali medial ve lateral olmak üzere iki kondilden oluşur. Kondiller şekil ve büyüklük olarak birbirinden farklıdır. Medial kondil daha büyük ve simetriktr. Lateral kondilin sagittal düzlemdeki uzun eksen medialden daha fazladır. Frontal planda lateral kondilin medial kondilden daha yüksekte olması dizin anatomik valgusunu oluşturur [19]. Distal femur medial ve lateral kondil olmak üzere iki temel yapıdan oluşur ve lateral kondil hem anteroposterior (AP) planda hem de lateral planda medial kondilden küçüktür. Bu durum rotasyon merkezlerinde farklılığa yol açar ve sonuç olarak medial kondil üç eksen boyunca serbestçe rotasyon yapabilirken sadece AP ekseninde minimal translasyon yapabilir. Oysaki lateral kondil AP ekseninde daha serbest translasyon yapabilirken, transvers ekseninde sadece tam ekstansiyon pozisyonuna yakinken rotasyon yapabilir [20]. Lateral ve medial epikondiller, lateral

ve medial kollateral bağların yapışma yerleri olup bu iki noktayı birleştiren çizgi TDP uygulamalarında femoral komponentin yerleştirilmesi sırasında yardımcı olarak kullanılmaktadır. Bu interepikondiler eksen femur kondillerini birleştiren çizgiye göre kabaca 3-5 derece dış rotasyondadır [19,21]. Whiteside çizgisi de yine bu aksın tespiti için kullanılan diğer bir anatomik hattır. Whiteside çizgisi femur anterior korteksinin merkezini posterior korteks merkezine birleştiren AP ekseninde uzanan bir hattır ve interepikondiler eksene dik olarak uzandığı kabul edilir [18,19]. Bununla birlikte interepikondiler eksenin dizin gerçek fleksiyon-ekstansiyon eksenini yansıtmadığı bilinmektedir. Kondillerin arka kısımları tek bir silindir gibi ön ve arka çapraz bağ yapışma yerlerinden geçen ortak bir rotasyon merkezine sahip iken, ön kısımları farklı morfolojik yapıları ve üç boyutlu hareketi nedeniyle tek bir rotasyon merkezine sahip değildir [21].

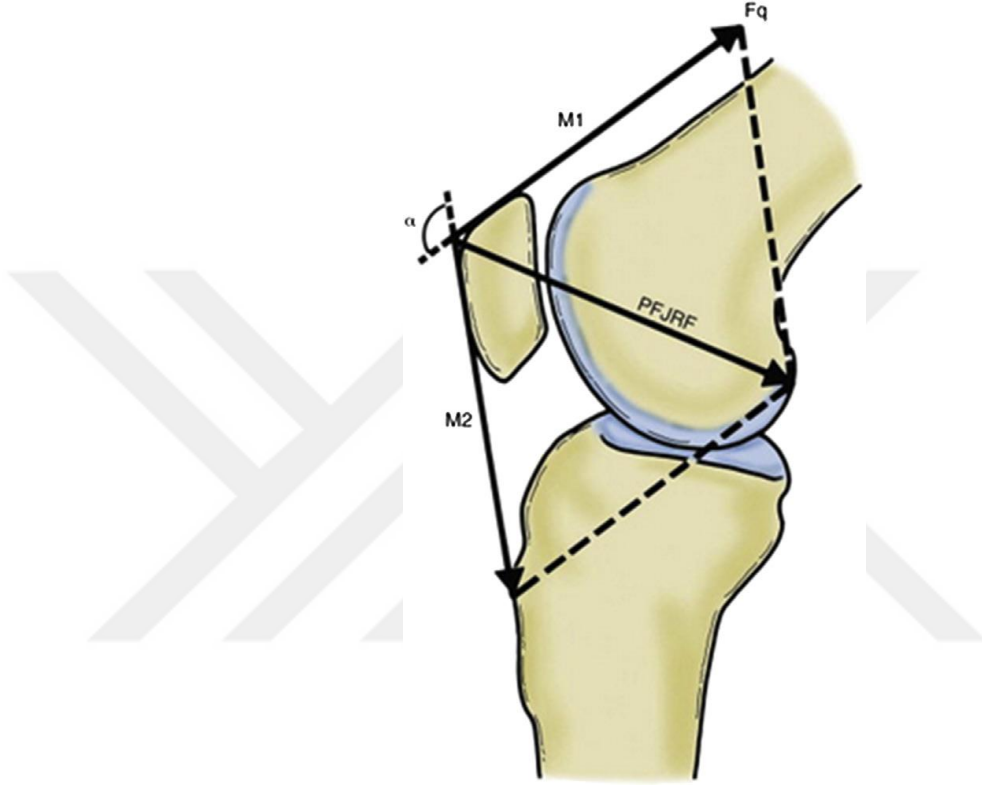
Tibia proksimal eklem yüzü medial ve lateral tibia platosu ile bunların ortasındaki eminensia interkondilaristen oluşur. Medial tibia platosu laterale göre daha düz ve konkavdır. Lateral plato ise hafifçe konvektir. Eminensia interkondilarisin ön kısmı anterior interkondiler fossa olarak adlandırılır. Bu bölgede medial menisküsün ön boynuzu, ön çapraz bağın tibial yapışma bölgesi ve lateral menisküsün ön boynuzu önden arkaya doğru sıralanır. Posterior interkondiler fossada da medial ve lateral menisküslerin arka boynuzları ile arka çapraz bağ yer alır. Tibia platosu sagittal planda yer düzlemine göre posterioara doğru 8-10 derece eğimlidir. Patellar tendon distalde tibial tüberküle yapışır [18,22]. Patella insan vücudunun en büyük sesamoid kemiği olarak ve yeri itibari ile oldukça büyük bir öneme sahiptir [18]. Kuadriseps femoris kasına mekanik destek sağlayarak kasın insersiyosunu artırır ve ekstansiyon hareketinin daha etkin yapılmasına yardımcı olur. Femurun troklear oluşunda yer alır ve ekstensör mekanizmayı üst kutupta kuadriseps tendonuna alt kutupta patellar tendona bağlar. Patella anterior yüzde dış büküktür, eklem yüzüne bakan tarafta 7 yüzeyi olmasına rağmen öncelikle 2 yüzeyiyle tanınır bunlar ise medial ve lateral fasetlerdir [22]. Lateral faset lateral femoral kondilin eşleşmesi için daha uzun ve daha eğimli, medial faset ise daha kısa ama daha diktir [18,22].



Şekil 1: Sağ dizin fleksiyonda önden görüntüsü [23]

Kuadriseps femoris kası, içerisinde gelişen patellanın dinamik stabilizasyonunda çok önemli role sahiptir. Kuadriseps femoris kasının ana tendonu patellanın alt ucundan tuberositas tibia'ya doğru uzanarak patellar bağı oluşturur. Yaklaşık 6-8 cm uzunluğundaki bu güçlü bağ infrapatellar yağ yastığı (Fat pad) ve infrapatellar bursa sayesinde sinoviyal membrandan ve tibia'dan ayrılır. Eklem yüzü ilk 10-20 derecelik fleksiyon sırasında distal kısımda yerleşmiş iken artan fleksiyon hareketiyle temas noktası proksimale ve laterale doğru kayma gösterir. Doksan derece fleksiyon sonrası ise temas yüzeyi ikiye ayrılır. Lateral eklem yüzü patellar oluk (Troklea) ile daha uyumlu iken medial eklem yüzü daha az eklem uyumu göstermektedir [18]. Dizin fleksiyonu esnasında patelle femur üzerinde distale doğru hareket eder ve kendi transvers eksenini etrafında rotasyon hareketi vardır [24]. Patellaya kuadriseps kasının çekme kuvveti, patellar tendonun çekme kuvveti ve patellofemoral eklem yüzeyindeki baskılayıcı kuvvet olmak üzere üç önemli kuvvet etki eder. Fleksiyonun artması ile etkisi artan baskılayıcı kuvvet 60-90 derece fleksiyon aralığında maksimum düzeyde etki eder ve ekstansiyondaki diz eklemine ise etkisi minimaldir [22].

Patellanın toplamda yedi tane eklem yüzü olmakla birlikte fleksiyonun ilk 20 derecelik başlangıç kısmında patella alt eklem yüzeyi, 60 derecede orta eklem yüzeyi, 90 derecede ise üst eklem yüzeyi troklea ile temas halindedir. 120 derece fleksiyondaki bir diz ekleminde ise kuadriseps tendonu trokleada kaymaya başlar ve patellanın sadece iç ve dış eklem yüzeyleri femur kondilleri ile temas eder [22,25].



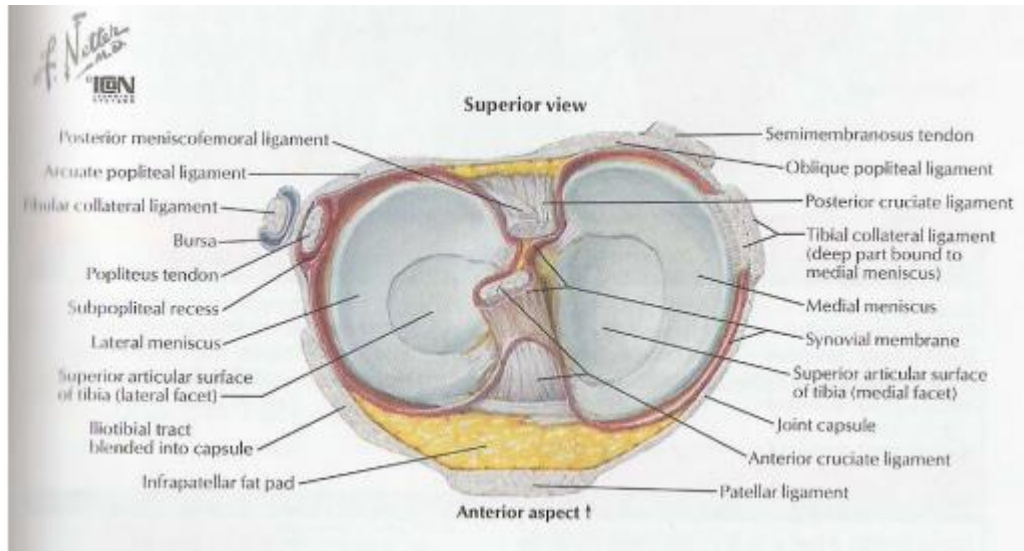
Şekil 2: Patellaya etki eden kuvvetler vektörü.

2.1.2 Diz Eklemi Olusturan Kemik Dışı Yapılar

2.1.2.1 Menisküsler

Menisküsler, dizin lateral ve medialinde yer alan fibrokıkırdak özellikte, hilal kama şekilli yapılardır, konkav femur eklem yüzeyi ve düz tibia plato yüzeyleri arasında eklemleşme olanağı sağlar, üçgen kesitlidir ve tibial platonun yaklaşık 2/3'ünü kaplar [26,27]. Menisküsler eklem yüzeyini derinleştiren, kompleks yapıları sayesinde kontakt yüzeyini artırıp birim yüzeye düşen yükü azaltan, şok absorpsiyonu sağlayan, rotasyonu yönlendiren ve sagittal planda translasyonu

engelleyen fibrokartilaj yapılardır [24,26]. Menisküs kökleri, menisküsleri sub-kondral kemiğe tespit eden ligamentöz yapılardır; bunlar makaslama ve gerilme güçlerini yumuşak dokudan kemiğe transfer eder [26]. Medial menisküs semisirküler yapıda olup orta kısmında medial kollateral ligament ile bağlantılıdır. Bu nedenle medial menisküs laterale göre daha az hareketlidir. Lateral menisküs daha sirküler yapıda olup medial menisküse göre daha geniştir. Lateral menisküsün arka boynuzundaki oluktan popliteus tendonu geçer. Her iki menisküs anteriorda ligamentum transversum genus ile birbirine bağlanır [26,28]. Bu bağın dışında lateral menisküsün posterior boynuzunu femurun medial kondilinin iç yüzüne bağlayan iki ayrı bağ bulunmaktadır. Bu bağlardan öndeki (anterior meniskofemoral bağ) posterior çapraz bağın önünden, arkadaki (posterior meniskofemoral bağ) ise bağın arkasından geçerek arka çapraz bağın proksimal bölümüne tutunur. Arkadaki bağa Wrisberg bağ da denilmektedir. Bu bağların arka çapraz bağ destekledikleri ve fleksiyon sırasında lateral menisküsün hareketini kontrol ettikleri düşünülmektedir. Ayrıca bu bağların posterior laksitenin kontrolünde yardımcı rol oynadığı ortaya konduğundan özellikle arka çapraz bağ yapılandırma ameliyatlarında meniskofemoral bağların korunmasına dikkat edilmesi önerilmektedir [29] .



Şekil 3:Diz ekleminin üstten görüntüsü [23]

2.1.2.2 Çapraz Bağlar

a) Ön Çapraz Bağ: İnterkondiler aralığın posterolateral yüzünden başlayıp distal ve anteromediale doğru uzanarak tibia platosu üzerindeki eminensia intercondilarisin anterolateraline yapışarak sonlanır. Genel görüş olarak anteromedial ve posterolateral olarak adlandırılan iki banttı oluşturduğu kabul edilmekle birlikte bazı kaynaklarda intermediate bant olarak adlandırılan ek bir yapı tanımlanmıştır [30]. Ortalama 32 mm uzunluğa, 7-12 mm genişliğe sahiptir. En önemli fonksiyonu tibianın öne kaymasını engellemek olup, diz ekstansiyonda iken de iç rotasyonu kısıtlayıcıdır. Ön çapraz bağ tibial sinirin arka eklem dallarınca innerve edilir. Orta genikulat arterden beslenir [31] .

b)Arka Çapraz Bağ: İnterkondiler alanda femur medial kondilinin lateral yüzünden başlayıp distale uzanarak tibia platosu posteriorunda eklem hattının yaklaşık 1 cm distaline fovea centralis olarak adlandırılan alana yapışır [29,32]. Ortalama çapı 11-13 mm, uzunluğu ise 32-38 mm arasındadır. Anterolateral ve posteromedial olmak üzere iki demetten oluşur. Anterolateral demet fleksiyonda, posteromedial demet ise ekstansiyonda gergindir. Arka çapraz bağın primer görevi tibianın posteriora deplasmanını sınırlamaktır. Buna ek olarak dizin varus, valgus ve dış rotasyon momentlerine direnmek için ikincil bir koruma görevi görür [32].

2.1.2.3 Kapsül ve Sinovyal Yapılar

a)Eklem Kapsülü: Dizde eklem kapsülü proksimalde femur distalinden başlayıp distalde tibia proksimaline uzanan, dışta fibröz kılıf şeklinde ve iç kısımda sinovyal membran tarafından örtülen bir yapıdır. Eklem kapsülü femur ve tibia arasında bağlantı oluşturarak diz eklemine pasif stabilite sağlar [18] .

b)Sinovya: Sinovyum eklem kapsülün iç yüzünü iç kısımdan kaplayan, çapraz bağları bir kılıf gibi saran fakat menisküsleri örtmeyen fibröz bir membrandır [18]. Fibröz kapsül femoral yapışma yerinin anteriorunda artiküler yüzün sınırını takip eder. Bu yapışma şekli suprapatellar poşu oluşturur. Femur lateral kondilinde fibröz kapsül popliteus tendonu yapışma bölgesinin üzerinden geçerek bu yapıyı

eklem içinde bırakır. Tendonun intraartiküler kısmı yalnızca sinovyal membran ile örtülür. Ön ve arka çapraz bağlar fibröz kapsül tarafından eklem içine alınmasına rağmen sinovyum tarafından örtülerek sinovyal membranın dışında kalır.

c) **Yan bağlar:** LaPrade ve ark. [33] yapmış olduğu çalışmalarda dizin medial ve lateralindeki destekleyici yapıları 3 tabaka halinde incelemiştir.

Dizin Medialindeki Destekleyici Yapılar:

1. Katman: Bu tabakada kruris fasyasının devamı niteliğindeki derin fasya yer alır ve bu tabaka cilt insizyonunu takiben karşımıza çıkan en yüzeysel katmandır.

2. Katman: İç yan bağ medial retinakulumun oblik olarak yoğunlaşmasıyla oluşur. İç yan bağın yüzeysel kısımları tarafından oluşturulur. Ön kısımdaki lifler paralel seyirli olup, femurun iç kondilinden başlar ve pes anserinusun arkasına yapışır. Arka kısımdaki lifler ise oblik uzanımları ile femur iç kondilinden başlar ve alttaki daha derin 3. tabaka olan kapsül ile karışır ve arka tibial eklem yüzeyinin hemen aşağısına ve iç menisküse yapışır. Yüzeysel bağın ön kenarı fleksiyonda, arka kenarı ise ekstansiyonda gerilir. 45 derece fleksiyonda iken bağ en gergin konumunu alır. 30 derece fleksiyonda iken bağ en gevşek halini alır ve bu konumda tibianın rotasyonuna izin verir. Valgus zorlanmalarına karşı dizin ana destekleyicisi ise yüzeysel iç yan bağın paralel lifleridir.

3. Katman: En derin kısmında eklem kapsülü yer alır. Eklem kapsülü yukarıda femur kondili iç yüzüne ve iç menisküse güçlü bir şekilde yapışmıştır. Aşağıda “koronal bağ” adını alarak tibia eklem yüzeyinin hemen altına yapışır. Medialde 1. ve 2. katmanlar arasında semitendinosus ve gracilis tendonları yer alır.

Dizin Lateralindeki Destekleyici Yapılar:

1. Katman: Dış retinaculum ile “Traktus iliotibialis” lifleri tarafınca oluşturulur. Dış tarafta uzunlamasına seyreden lifler “Gerdy” çıkıntısına yapışır [34].

2. Katman: Arkuat bağ ve dış yan bağ bu katmanda yer alır. Dış yan bağ, femur dış epikondilinden başlar ve dış retinakulumun altından geçerek fibula başında sonlanır. Popliteus tendonu ise dış yan bağın altından geçerek femurun dış epikondiline yapışır. Kapsülün kalınlaşmış bir uzantısı, dış yan bağın arkasında, femur dış kondili ile fibula başı arasında yer alır ki bu uzantı arkuat bağ olarak adlandırılır.

3. Katman: Eklem kapsülüdür. Dizin varus zorlanmasına karşı ana destekleyicisi ise dış yan bağıdır. Lateralde 1. ve 2. tabakalar arasında derin peroneal sinir seyreder [34].

2.1.2.4 Diz Eklemine Damar ve Sinirleri

Diz eklemine damarlarına baktığımızda beslenmesinde popliteal arterin superior, inferior ve orta geniküler dallarının yanı sıra az da olsa femoral arterin inen geniküler dalının, lateral sirkumfleks femoral arterin inen dalının, sirkumfleks fibuler arterin, ön ve arka tibial rekürren arterlerin görev aldığını görürüz [19].

Dizin innervasyonunda femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler tarafından sağlanır. Popliteal fossada tibial sinir gastrocnemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarının motor innervasyonunu sağlayan dallar verir. Peroneal sinir siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal bölgede biceps femoris kası ile yakın komşulukta seyrederken lateralde fibula başının arkasından dolanır ve distale ilerler. Lateral ve medial femoral kutanöz sinirler ile safen sinirin infrapatellar dalı arasında oluşan plexus patellae'nin duyusunu alır. Safen sinir dizin medialinden distale doğru seyreder [35].

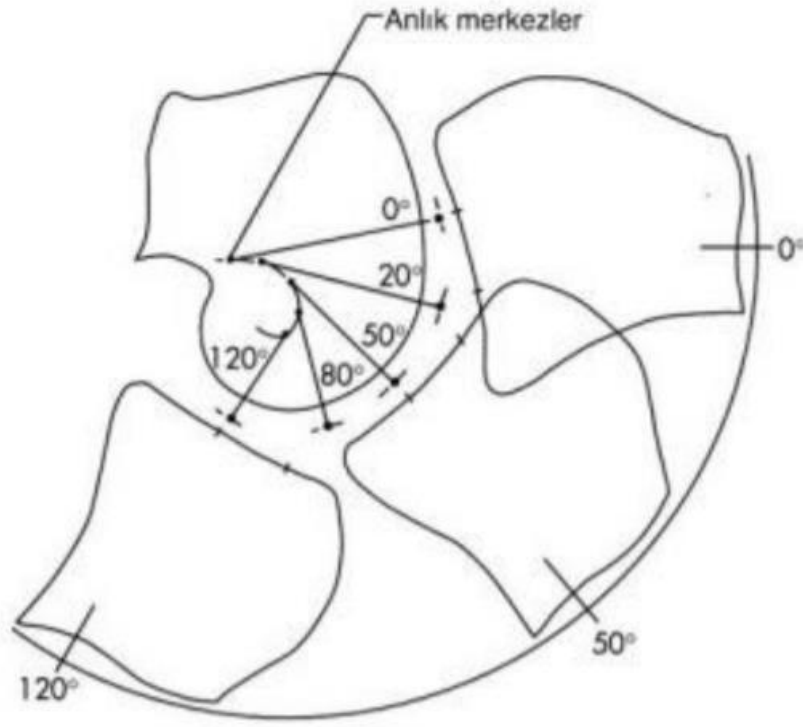
2.1.2.5 Muskulotendinöz Yapılar

Kuadriseps kası dört kas grubundan oluşur. Rektus femoris kasının uzun başı spina iliaca anterior inferiordan, yansıyan başı ise asetabulumdan başlar. Vastus lateralis büyük torakanterik çıkıntından, vastus medialis küçük torakanterik çıkıntından, vastus intermedius ise linea asperadan başlar. Bu kasların tamamı distalde birleşerek kuadriseps tendonunu oluşturur [18]. Bu kas femur cismi ile olan konumlanmasından ötürü patellar tendon ile aynı doğrultuda değildir. Bu iki tendonun eksenleri arasında oluşan açı “Q açısı” olarak isimlendirilir ve kadınlarda yaklaşık 14, erkeklerde ise 17 derecedir [22]. Patella temel olarak laterale çıkma eğiliminde olup fleksiyon başlangıcında troklea ile de teması kalmadığından laterale çıkmayı engelleyen tek yapı vastus medialis oblik kasının lifleridir. Fleksiyon arttıkça patella troklea içerisine devrilir. Bacağa fleksiyon ve de iç rotasyon yaptırırlar. Sartorius, gracilis ve semitendinosus kasları hamstring kaslarını oluştururlar ve bir araya gelerek pes anserinus oluşturup distalde tibia iç platosuna tutunurlar. Sartorius kası spina iliaca anterior superiordan, gracilis kası pubik arkten ve semitendinos kası ise tuber iskiadikumdan başlar. Hamstring kas grubu dizi rotasyonel zorlanmalardan ve valgus travmalarından korur. Gastroknemius kasının medial ve lateral başı femur kondillerinden başlayıp soleus kasını da içine alarak aşil tendonunu oluşturup kalkaneusa yapışarak sonlanır. Femur kondilinin üst dış kısmından başlayan plantaris kası ince bir tendon halinde gastroknemius kası iç başı altında ilerler. Semimembranöz kası ise tuber iskiadikumdan başlayıp, tibia iç platosunun arka alt kısmında sonlanır. Bacağa fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Biseps femoris kası uzun başı tuber iskiadikumdan, kısa başı ise linea asperadan başlayıp distalde birleşerek fibula başında sonlanır. Dizi rotasyonel streslere ve varus zorlanmalarına karşı korur. Bacağa fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Sonuç olarak medialde sartorius, gracilis ve semitendinosus ile lateralde iliopatibial traktus dizi pelvise sabitleyen en önemli yapılardır [25].

2.2. DİZ BİYOMEKANİĞİ

Diz biyomekaniğinin iyi anlaşılması için diz eklemine anatomisini, hareket sınırlarını ve eklem aksını iyi değerlendirmek gerekir. Temelde menteşe tipi bir eklem olan diz eklemi yürüme siklusu boyunca her üç düzlemde değişen akslarda karmaşık bir hareket biçimi sergiler. Bunlar sagittal düzlemdeki fleksiyon-ekstansiyon hareketi, koronal düzlemdeki abduksiyon-adduksiyon hareketi ile transvers düzlemdeki iç-dış rotasyon hareketleridir [19]. Sagittal düzlem üzerinde olan fleksiyon-ekstansiyon hareketi esnasında sabit bir dönme merkezi olmayıp yer değiştiren bir dönme merkezi karşımıza çıkar. Bu dönme merkezleri birleştirildiğinde ise “J” tarzında bir eğim ile karşılaşırız ve eğri anlık hareket merkezi olarak adlandırılır [36]. Değişken dönme merkezi özelliği, diz eklemine aktarılan yükün eklem hareket açıklığının her derecesinde dik bir şekilde aktarılmasını sağlar. Bu farklı hareket sistemi diz eklemine kayma ve yuvarlanma hareketleri olarak kendisini gösterir. Eklem hareket açıklığını incelediğimizde diz eklemine yaklaşık 140 derece aktif, 160 derece civarında pasif fleksiyon görülmektedir. Diz fleksiyonu kalçanın pozisyonu ile de yakından ilişkilidir. Kalça fleksiyonda iken 140 derece dolaylarında olan diz fleksiyonu, kalça ekstansiyonda iken 120 derece olarak ölçülür. Ekstansiyon ise diz eklemine 5-10 derece kadar hiperekstansiyon şeklinde karşımıza çıkar. İlk 20 derecelik fleksiyonda diz sadece yuvarlanma hareketi yapar. Fleksiyon derecesi arttıkça kayma hareketi de eş zamanlı olarak izlenir. İç tibial platonun konkav, dış tibial platonun konveks yapısı ile dış femoral kondilin iç femoral kondilden daha büyük olması ve iç menisküsün hareket kabiliyetinin sınırlı olması gibi nedenlerden ötürü femur kondillerindeki hareket simetrik olmamaktadır. Saf yuvarlanma hareketi iç femoral kondilde ilk 10-15 derecelik fleksiyon aralığında görülür iken, dış femoral kondilde 20 derece fleksiyona kadar saf yuvarlanma hareketini görmeye devam ederiz. Mevcut durum ayrıca diz eklemine otomatik rotasyon yapması şeklinde bir sonuç verir ki, bu da fleksiyon arttıkça dizin lateral yapılarının gevşemesi ile bacağın iç rotasyona gitmesi ve ekstansiyondaki dizin dış rotasyonda kilitlemesi şeklinde bir sonuç vermektedir.

Bu otomatik rotasyon hareketinin izlenmesi vida-yuva hareketi olarak da adlandırılmaktadır. Özellikle arka çapraz bağın bu harekette rolü büyüktür ve çapraz bağlar olmadığında dizin bu özelliği görülmez. 90 derece fleksiyona gelene kadar femoro-tibial temas noktası yaklaşık 14 mm arka tarafa doğru kayar. Bu otomatik rotasyon hareketinin yanı sıra diz ekleminde aktif iç ve dış rotasyon da izlenir. Özellikle diz 90 derece fleksiyonda iken aktif rotasyon hareketi maksimum seviyeye ulaşır ve 40 derece dış, 30 derece iç rotasyon izlenir. Koronal düzlemdeki abduksiyon-adduksiyon hareketi diz tam ekstansiyonda iken izlenmez, 30 derecelik fleksiyon esnasında abduksiyon-adduksiyon hareket açıklığı maksimum düzeye çıkar ve yaklaşık olarak 11 derece kadardır. Bu nedenledir ki TDP ameliyatlarında varus-valgus stabilitesini kontrolü diz yaklaşık olarak 30 derece fleksiyonda iken yapılır.



Şekil 4: Dizin hareketindeki anlık dönme merkezleri ve J şekli görülmekte.

Normal sağlıklı bir bireyin yürüme siklusu incelendiğinde diz ekleminin hiçbir zaman tam ekstansiyona gelmediği her zaman için yaklaşık beş derecelik fleksiyon açısını koruduğu izlenir. Yürümenin salınım fazında yaklaşık olarak 70

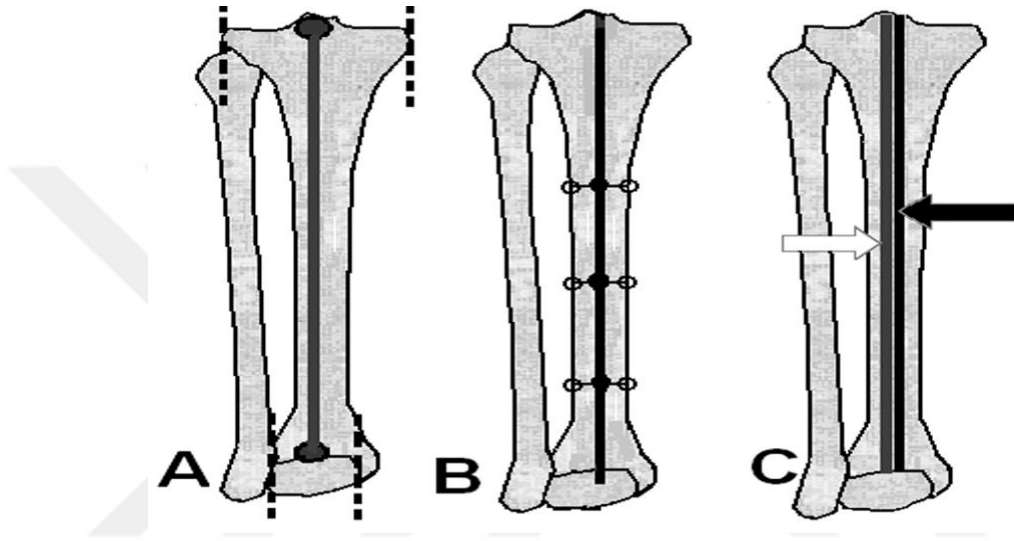
dereceye ulaşan fleksiyon açıklığı, basma fazında iken 20 derece kadardır. Her bir yürüme siklusunda ortalama 10 derece abduksiyon-adduksiyon ve 15-20 derece kadar da iç-dış rotasyon hareketi gerçekleşir [37]. Mevcut biyomekanik durumun yanı sıra diz eklemi için bir diğer önemli nokta hem statik hem de dinamik bir stabilitenin karşımızda oluşudur. İç eklem kapsülü, iç menisküs ile çapraz bağlar ve tibial kollateral bağlar iç yan stabilizeyi oluşturur. Dış yan stabilizeyi oluşturan yapılar ise; iliotibial bant, dış eklem kapsülü, fibular kollateral bağ ile dış menisküs ve çapraz bağlardır [36].

Diz eklemine biyomekanik olarak incelerken alt ekstremitenin akslarını da değerlendirmeliyiz. Bu bağlamda mekanik, anatomik ve vertikal aks olmak üzere üç farklı aks tanımlaması karşımıza çıkmaktadır [38]. Femur medüller kanalın orta noktalarını birleştiren hat femur anatomik aksını oluşturur. Femur başı merkezi ile femur kondillerinin orta hattını birleştiren çizgi ise femur mekanik aksını belirler. Femur mekanik aksı ile anatomik aksı arasında ortalama 7 derecelik bir açı vardır. Bu açı farkı diz protezi cerrahisinde valgus kesme açısı olarak tanımlanır. Çok kısa boylu kişilerde bu açı farkı 9 dereceye kadar çıkabilirken, çok uzun boylu kişilerde ise 5 dereceye kadar inebilir [39,40].



Şekil 5:Femurun frontal planda anatomik ve mekanik eksen

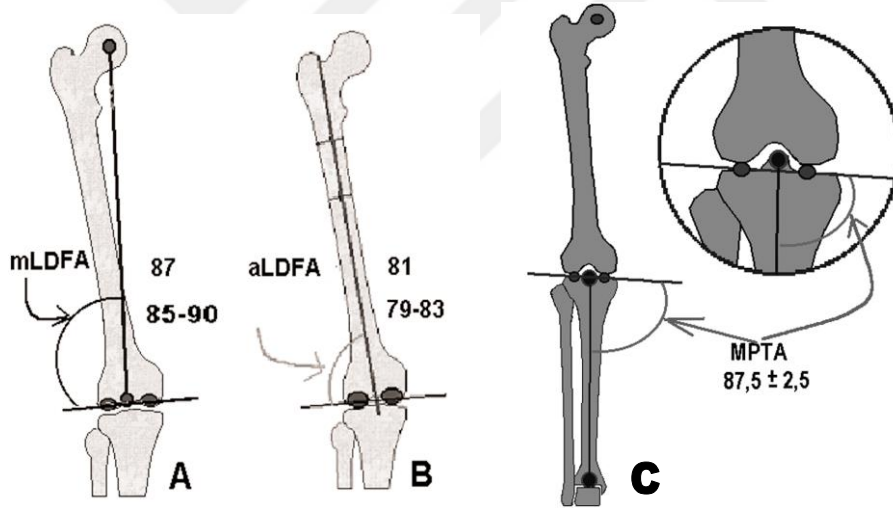
Vertikal aks ise ayakta duran bir kişide simfisis pubisin tam ortasından (vücut ağırlık merkezinden) geçen ve transvers aksa dik olan akstır [40]. Tibia anatomik aksı ve mekanik aksı aynı hatta olup her iki tibial eminensin orta noktası ile ayak bileği orta noktasını birleştiren çizgiden meydana gelir. Alt ekstremitenin anatomik aksı tibia ve femur anatomik akslarının birleştirilmesi ile oluşur. Alt ekstremitenin mekanik aksı ise femur başı merkezi ile tibiotalar eklemin orta noktasını birleştiren hattadır [39,40].



Şekil 6: Tibia mekanik ve anatomik aksı

Mekanik aks, vertikal aksa göre üç derece valgustadır ve bunun kalçaların anatomik oluşum olarak ayak bileklerine nazaran daha geniş bir yapı göstermesi nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Femur anatomik aksı, mekanik aksa göre 6 derece valgusta, vertikal aksa göre ise 9 derece valgustadır. Tibianın anatomik aksı ise vertikal aksa göre 2-3 derece varustadır. Femur anatomik aksı ile tibia anatomik aksı arasındaki açı tibiofemoral açı olarak adlandırılır. Femur kondillerinden teğet geçen çizgiye dik çizilen çizgi ile femur anatomik aksı arasındaki açı femoral eklem açısı, tibial platodan teğet geçen çizgiye dik inen çizgi ile tibia anatomik aksı arasında kalan açıya ise tibial eklem açısı adı verilir. Femoral eklem açısı yaklaşık 3-8 derece valgusta iken, tibia eklem açısı yaklaşık olarak 2-5 derece varusta görülmektedir [40]. Bu bağlamda mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) ve anatomik medial proksimal tibia açısının (aMPTA) da tanımlanması gerekir. Alt

ekstremitte frontal planda incelendiğinde femur kondillerine teğet geçen çizginin mekanik aks ile arasındaki açı mekanik distal lateral femoral açıdır. Medial proksimal tibia açısı ise tibia proksimal eklem yüzü merkezi, tibia distal eklem yüzü merkezi ile birleştirilerek tibia mekanik eksenini çizilir. Sonra tibial platoların en alt subkondral noktaları birleştirilerek proksimal tibia oryantasyon hattı çizilir. Bu iki çizgi tibia iç yanında bir açı (MPTA) oluşturur. Bu açı 85 dereceden küçükse tibia da deformite vardır ve bu varus deformitesidir. Eğer açı 90 dereceden büyükse tibia da deformite vardır ve bu valgus deformitesidir MPTA ve LDFA' nın normal değeri $87,5 \pm 2$ derecedir. Eklem çizgisi konverjans açısı ise (JLCA) femur kondillerine teğet geçen çizgi ile tibia platosuna teğet geçen çizgi arasında kalan açı olup normal değeri 0-2 derecedir [43].



Şekil 7: Diz eklemine mekanik ve anatomik açıları. **A)** Mekanik lateral distal femoral açı, **B)** Anatomik lateral distal femoral açı, **C)** Medial proksimal tibia açısı.

Diz eklemine sagittal planda incelediğimizde ise tibia platosunda 5-10 derece posterioara eğim ile karşılaşırız. Posterior proksimal tibial açı (PPTA) ise tibia anatomik aksı ile sagittal planda tibia platosuna teğet çekilen çizgi arasında kalan açıdır ve normal değeri $80 \pm 3,5$ derecedir [40]. Anatomik dizilimi normalin dışına

ıkan dizlerde, artmış yüklenme stresinin yapısal bozulmanın hızlanması ile ilişkisi mevcuttur. Varus dizilimli dizlerde medial tibiofemoral kompartmanda, valgus dizilimli dizlerde ise lateral tibiofemoral kompartmanda dejenerasyon sürecini osteoartrit lehine hızlandırır [41].

2.3 DİZ OSTEOARTRİTİ

Osteoartrit özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkan kıkırdak yıkımı, osteofit oluşumu ve subkondral skleroz ile karakterize noninflamatuar, kronik, dejeneratif bir hastalıktır. Dejeneratif artrit, osteoartroz veya hipertrofik artrit gibi adlar da verilen bu hastalıkta eklem kıkırdağının giderek kaybı söz konusudur. Bir veya birkaç eklemdede gelişebilen bu hastalık, her sinovyal eklemdede grlebilmekteyse de, en çok diz, kalça, ayak, omurga ve el eklemlerinde karşımıza çıkar [42]. Günlük pratiğimize diz osteoartriti tanısını koyabilmek için ‘‘American College of Rheumatology’’ tarafınca belirlenen diz osteoartriti tanı kriterleri uygulanır. Bunlar klinik ve radyolojik bir takım tanı kriterlerini içerir.

Klinik olarak kriterler; 1) Son bir ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması, 2) Eklem hareketi ile krepitasyon olması, 3) Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması, 4) 38 yaş ve üstünde olmak, 5) Muayenede eklemdede büyüme gözlenmesi.

Klinik olarak tanı koyabilmek için, tanı için kriterlerden 1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5’in birlikteliğide gerekmektedir. Klinik, radyolojik, laboratuvar olarak; 1) nceki ayın pek çok gününde diz ağrısı olması, 2) Radyolojik olarak eklem kenarında osteofitler, 3) Osteoartrit için tipik sinoviyal sıvı bulguları, 4) 40 yaş ve üstü olmak, 5) Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması, 6) Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması. Osteoartrit tanısı koyabilmek için klinik ve radyolojik tanı kriterlerinden 1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6’nın birlikteliğide gerekmektedir [1]. Radyolojik değerdirmeler hem hastalığın tanısı hem de şiddetinin saptanması için oldukça faydalıdır. Diz OA’de radyografik olarak eklem aralığında

daralma, osteofitler, subkondral kemik sklerozu, subkondral kemik kistleri, kemik kollapsı, eklem içi kemiksi cisimler, deformite ve subluksasyon izlenebilir [42]. Radyolojik evreleme skalası olarak ise Kellgren-Lawrence'ın 1957 yılında tariflediği klasik skala kullanılır [43].

Tablo 1: Kellgren-Lawrence'ın radyolojik evreleme skalası [43].

Evre 0	Osteoartrit bulgusu yok
Evre 1	Şüpheli osteofit ile uyumlu görünüm
Evre 2	Belirgin osteofit, korunmuş eklem mesafesi
Evre 3	Eklem mesafesinde orta derecede daralma
Evre 4	Eklem mesafesinde ileri derecede daralma, subkondral kemikte skleroz



Şekil 8: Kellgren-Lawrence 'in radyolojik evrelemesine örnek

Klinik belirti ve bulgu olarak, ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, eklem sertliği, krepitasyon, deformite, şişlik, kuadriceps atrofisi, eklem kilitlenmesi ve fonksiyon kaybı oluşur [42].

2.3.1 Diz Osteoartritinin Tedavisi

Gonartrozda tedavi yaklaşımlarının temel amacı kişinin ağrı ve hareket kısıtlılığından kaynaklanan düşen hayat kalitesinin yükseltilmesidir. Güncel tıpta henüz kayba uğrayan eklem kıkırdağını birebir yerine koyabilecek bilimsel olarak inandırıcılığı kanıtlanmış medikal ya da fiziksel bir yöntem bulunamamıştır [42]. Dolayısıyla tüm tedavi modaliteleri semptomatik ağrı giderilmesine ve fonksiyon kayıplarının olabildiğince korunmasına yöneliktir. Cerrahi olmayan tedaviler genellikle belirli bir program dahilinde birkaç tedavi yönteminin birlikte kullanılması ile uygulanır. Semptomatik gonartrozu bulunan hastalarda ağrı ve enflamasyonun giderilmesinde nonsteroidal antienflamatuar ilaçlar ilk tedavi seçeneğidir. İlaç seçimi

hekimin tercihine, hastanın seçilen ilaca uyumluluğuna ve ilaç maliyet uygunluğuna göre değişebilir. Tedavi süresinin uzunluğu ilaç etkinliğine ve olası yan etkilerine göre belirlenir. Medikal tedavi yanında vücut kitle indeksi (VKİ) 25'in üzerinde olan hastalar için diyet ile birlikte düşük etkili kişiye özel aerobik egzersiz programlarının oluşturulması gerekir. Fizik tedavi ve rehabilitasyonda yine kişiye özel programlar bir fizyoterapist gözetiminde yapılmalı ve ev egzersizleri programa dahil edilmelidir. Fizik tedavi programları sonrası elde edilen kazanımlar programın bırakılmasından 6 ay sonra başlangıç seviyesine gerilemektedir.

2.3.1.1.Cerrahi Tedaviler;

2.3.1.1.1) Artroskopik Tedavi: Artroskopik olarak uygulanabilecek lavaj, debridman, subkondral drilllenme, mikro kırık ve son dönemlerde popülarite kazanmış olan osteokondral multipl otograft uygulamaları gonartroz hastalarında uygulanabilecek yöntemlerdir [44]. Bu tedavilerdeki esas amaç özellikle genç aktif hastalarda artroplasti öncesi zaman kazanmak ve bu esnada da eklemden kıkırdak harabiyetine yol açan enzim ve sitokin konsantrasyonunu eklemden uzaklaştırmak ve mümkünse yeni kıkırdak oluşumunu uyarmaktır. Amaçlanan bütün bu hedefler düşünüldüğünde diz ekleminde 10 dereceden fazla varus, 15 dereceden fazla valgus açılanması olanlarda, artroskopik cerrahi öyküsü olanlarda, diz ekleminde ligamentöz laksitesi olan hastalarda ve birden fazla kompartmanın etkilendiği ileri evre osteoartrit olgularında artroskopik yöntemlerin beklenen faydayı sağlamayacağı göz önünde bulundurulmalıdır [45].

2.3.1.1.2) Yüksek Tibial Osteotomi: Genç aktif erişkin, özellikle medial tibiofemoral komponentin tutulumu ile giden ve dizilim bozukluğunun temel neden olduğu olgularda yüksek tibial osteotomi (YTO) sık tercih edilen bir cerrahi tedavi yöntemidir [46,47]. Diz osteoartriti hastalarında, medial açık kama osteotomisi, lateral kapalı kama osteotomisi ve kubbe (dome) osteotomisi olmak üzere üç farklı yüksek tibial osteotomi metodu bulunur [44]. Her bir yönteminde kendine ve cerrahisindeki uygulama farklılıklarına bağlı olarak birbirileri üzerinde avantaj ve dezavantajları vardır.

2.3.1.1.3 Total Diz Artroplastisi: İleri derece osteoartritin tedavisindeki en güncel ve son tedavi seçeneği durumundadır ve hastaların yaşam kalitesi ve fonksiyonlarını yükseltir [48]. Diz eklem artroplastisinde uzun dönem başarısı için, alt ekstremitenin normal longitudinal ve rotasyonel diziliminin sağlanması ve eklemi çaprazlayan kuvvetlerin normal dağılımının korunması gereklidir [25]. İdeal bir diz protezi uygulamak için, anatomik bütünlüğün sağlanmasının yanı sıra eklem kinematiği korunmalı ve bağ dengesini gözeterek stabilite sağlanmalıdır [49].

Total diz artroplastisi cerrahisinde kullanılan materyalleri birçok farklı yönüyle sınıflamak mümkündür. Arka çapraz bağı koruyan ve kesen protezler, fiksasyon özelliğine göre çimentolu, çimentosuz ve hibrid protezler, insert hareketliliğine göre sabit ve hareketli insertli protezler, kısıtlayıcılık özelliğine göre kısıtlayıcı olmayan, yarı kısıtlayıcı veya tam kısıtlayıcı protezler, eklem yüzey özelliğine göre metal veya seramik yüzeyli protezler olarak kullanılan implantlar çeşitlilik göstermektedir [50]. Uygun bir protez tasarımı için Freeman ve arkadaşlarının yaklaşık 40 yıl öncesinde belirlediği prensipler halen güncelliğini korumaktadır. Freeman ve ark.'na [51] göre iyi bir protez tasarımı şu özelliklere sahip olmalıdır [50,51]. Kemik kesileri gerektiğinde salvaj prosedürlere izin verecek kadar az olmalı, gevşeme riski en aza indirgenmeli, mümkün olduğunca az aşınma ürünü meydana getirmeli ve oluşan ürünlerin düşük aktivitede olması sağlanmalıdır. Mümkün olduğunca az ölü boşluk bırakarak enfeksiyon riski minimumda tutulmalı, uzun intramedüller stemlerin kullanımından kaçınarak enfeksiyona sekonder komplikasyonlar en aza indirgenmeli, standart bir cerrahi teknik olmalı, en az 5 derece hiperekstansiyon ve 90 derece fleksiyona izin vermelidir. Belli bir miktar rotasyona izin vermeli ve aşırı harekete engel olacak yumuşak doku dengesi sağlanmalıdır.

Total Diz Artroplastisi Endikasyonları; Osteoartrit, enflamatuvar artrit, sistemik hastalıkların diz eklem tutulumu, kırık sonrası gelişen artrit (posttravmatik artrit), başarısız YTO, dizde varus veya valgusa neden olan gelişimsel hastalıklar, avasküler nekroz olarak sayılabilir [52,53].

Total Diz Artroplastisi Kontraendikasyonları; Aktif enfeksiyon, kuadriseps güçsüzlüğü veya ekstansör mekanizmada ileri derece yetersizlik olması, nöropatik artropati (charcot), periferik vasküler hastalık olarak sayılabilir [52,53] .

2.3.2.Total Diz Artroplastisinde Cerrahi Teknik

2.3.2.1 İnsizyon

Total diz artroplastisinde cilt insizyonları orta hat, medial veya lateral parapatellar insizyonlardır. İnsizyon esnasında dizin fleksiyon pozisyonunda olması önerilir. Böylece cilt altı dokular orta hattan uzaklaşır ve disseksiyon sırasında cerraha kolaylık sağlar. Daha önceden insizyon bölgesinde kullanılabilir bir longitudinal insizyon skarı mevcutsa öncelikli olarak insizyon bu hatta yapılmalıdır. Eğer birden fazla insizyon skarı mevcutsa, bu bölgede cilt beslenmesi daha çok medial taraftan gerçekleştiğinden cilt dolaşımını riske atmamak için en lateraldeki insizyon hattının kullanılması önerilir.

2.3.1.2 Artrotomi

Total diz artroplastisinde cilt insizyonu sonrası ekleme ulaşmak için standart olarak medial parapatellar, subvastus, midvastus ve lateral parapatellar artrotomiler tanımlanmıştır [54]. Bununla birlikte daha geniş bir cerrahi yaklaşım gerektiğinde rektus snip, V-Y kuadrisepsplasti ve tibial tüberkül osteotomisi kullanılır.

a)Medial Parepateller Girişim

Total diz artroplastisinde en çok kullanılan artrotomi medial parapatellar girişimdir. Bu teknikte cilt, cilt altı dokular geçildikten sonra artrotomi insizyonu proksimalde kuadriseps tendonunun 1/3 lük medial kısmından başlar. Vastus medialis ile insizyon arasında 3-4 mm'lik pay bırakılması önerilir. İnsizyon distalde patella medial sınırından bir hat çizerek patellar tendon medialinde ve tibia anteromedial yüzeyinde 3-4 cm'lik bölümü katederek sonlanır. İnsizyon esnasında

patella medialinde 5 mm'lik bir pay bırakılması artrotominin kapatılmasında kolaylık sağlamaktadır [54].

b)Subvastus Girişim

Subvastus girişim medial parapatellar girişime göre daha anatomik bir artrotomi imkanı sağlar. Subvastus girişim için orta hat veya medial parapatellar cilt insizyonunu takiben proksimalde vastus medialisin distal kısmı intermuskuler septumdan ayrılarak kaldırılır. Daha sonra insizyon distale doğru önce medial retinakulumu keserek patellar tendon medialinde tibia proksimaline ulaşır [54].

c)Midvastus Girişim

Midvastus yaklaşım genel itibari ile subvastus yaklaşıma benzerdir. Ancak midvastus yaklaşımda subvastus yaklaşımdan farklı olarak vastus medialis intermuskuler septumdan ayrılmaz, patellanın süperomedial köşesinden itibaren vastus medialis liflerinin uzanımına paralel şekilde kas split olarak ayrılır. Midvastus yaklaşımın distal uzanımı subvastusla aynı olup patella ve patellar tendon medialinden tibia proksimaline uzanır. Vastus medialis lifleri 4-5 cm proksimale kadar güvenli olarak split olarak ayrılabilir [54].

d)Lateral Parepateller Girişim

Lateral parapatellar yaklaşımda artrotomi insizyonu kuadriseps tendonunun lateralinden başlar lateral retinakulumu geçerek distalde patellar tendon lateralinden tibia anterolateraline ulaşır [54].

e) Genişletilmiş Yaklaşımlar:

Rektus snip, V-Y kuadrisepsplasti ve tibial tüberkül osteomisi genişletilmiş yaklaşımlar olarak tanımlanmıştır. Rektus snip yaklaşımında insizyon distali klasik medial parapatellar yaklaşım ile aynı olup, insizyon proksimalde kuadriseps tendonunu 45 derece açı ile oblik olarak kat eder ve medialden vastus lateralise doğru bir uzanım gösterir. V-Y kuadrisepsplasti genişletilmiş yaklaşımlar arasında en iyi görüş imkanı sağlayan girişimdir. Bu girişimde klasik medial parapatellar

yaklaşımına ek olarak insizyona proksimalinden lateral retinakuluma doğru kuadriseps tendonunu kat eden ikinci bir insizyon eklenir [54].

2.3.1.3 Kemik Kesileri ve Kemik Yüzeylerin Hazırlanması

Tespit şekli ve protez dizaynına bakılmaksızın temel kesiler aynıdır. Arka çapraz bağ kesen ile kesmeyen protezler arasındaki en büyük fark, arka çapraz bağ kesen protezlerde interkondiler alandan parça çıkarılmasıdır. Hangi komponent için hazırlık yapılacağı cerrahın tercihidir fakat diz gevşek, deformite az ve tibia öne kolay lukse ediliyor ise tibial kesimin önce yapılması önerilir. Fakat eklem posteriorunda büyük osteofit mevcut ise femoral kesi önce yapılmalıdır ki yumuşak dokular gevşeyerek tibial kesi yapılmasına daha rahat imkan sağlasın. Genelde 5 temel kemik kesisi mevcuttur [55,56].

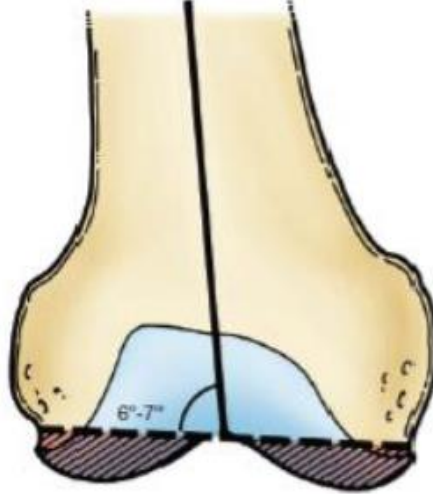
- 1-Distal femur kondil kesisi
- 2- Femur kondillerinin ön ve arka kesisi
- 3- Femur kondillerinin ön ve arka köşe kesileri
- 4- Proksimal tibia kesisi
- 5- Retropatellar kesi

AÇB kesen tip protez kullanımında interkondiler osteotomi yapılmalıdır.

a)Femur Distal Kesisi

Distal femoral kesi sıklıkla anatomik akstan yaralanmak için intramedüller bir kılavuz aracılığı ile yapılır. Femur distal kesisinde ekstramedüller kılavuz genellikle lateral planda ileri derece femoral eğim, femoral malunion, daha önceki kırık nedenli femoral darlık ya da aynı tarafta uzun stemli kalça protezi varlığında kullanılır. Femur anatomik aksı ile mekanik aksı arasında normalde 5-7 derecelik bir açı farkı mevcuttur. Yapılacak femur distal kesisi 5-7 derece valgusta ve mekanik aksa dik olmalıdır. İntramedüller kılavuz kullanımı için femur distalinde açılacak olan giriş deliği uygun noktadan açılmalı ve kılavuz medüller kanalın ortasında olmalıdır. Lateral veya medial kortekse dayanan kılavuz kullanımında hatalı varus veya valgus kesisi yapılabilir. Yapılan kadavra çalışmalarında intramedüller kılavuzun giriş deliği ve yerleşimindeki hataların distal femur kesisini sagittal planda 5 dereceye kadar etkilediği bildirilmiştir [57]. Giriş deliği arka çapraz bağın femur medial kondiline

yapıştığı yerin 1 cm anteriorunda ve notch orta hattının 3-4 mm kadar medialindedir. İntramedüller kılavuz yerleştirildikten sonra kesi bloğu kılavuz üzerinden yerleştirilerek sabitlenir, kılavuz çıkarılır ve distal femur kesisi yapılır.



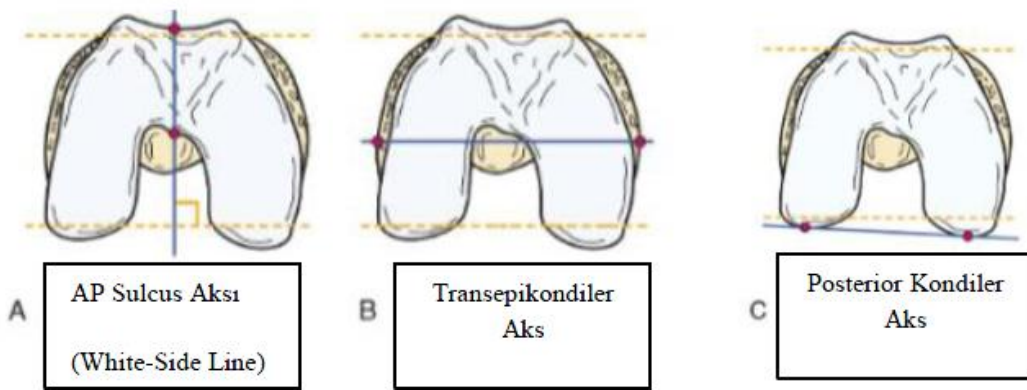
Şekil 9:Kesi bloğu üzerinden verilen 5-7 derecelik valgus açısıyla mekanik aksa dik bir şekilde kesi yapılması mümkün olur

Femur distal kesisi yapıldıktan sonra kullanılacak femoral komponentin boyutuna karar vermek için ölçüm yapılmalıdır. Ölçüm için genellikle posterior kondilleri referans alan sistem kullanılmakla birlikte anterior korteksi referans alarak femur anteroposterior çapını ölçen sistemler de mevcuttur. Kullanılacak protezin anterior kortekste çentiklenme yaratmayacak en küçük protez olmasına dikkat edilmelidir. Arada kalınan durumlarda öncelikle büyük protezin seçilmesi ve daha sonra protezin daha küçük boy ile değiştirilmesi fazla kemik kesisinin önlenmesi açısından önemlidir [55,57].

b)Anterior ve Posterior Femoral Kesiler

Femur anterior ve posterior kesisi femoral komponentin rotasyonunu belirleyen kesilerdir. Bu noktada hata yapılması durumunda femoral komponent malrotasyonda

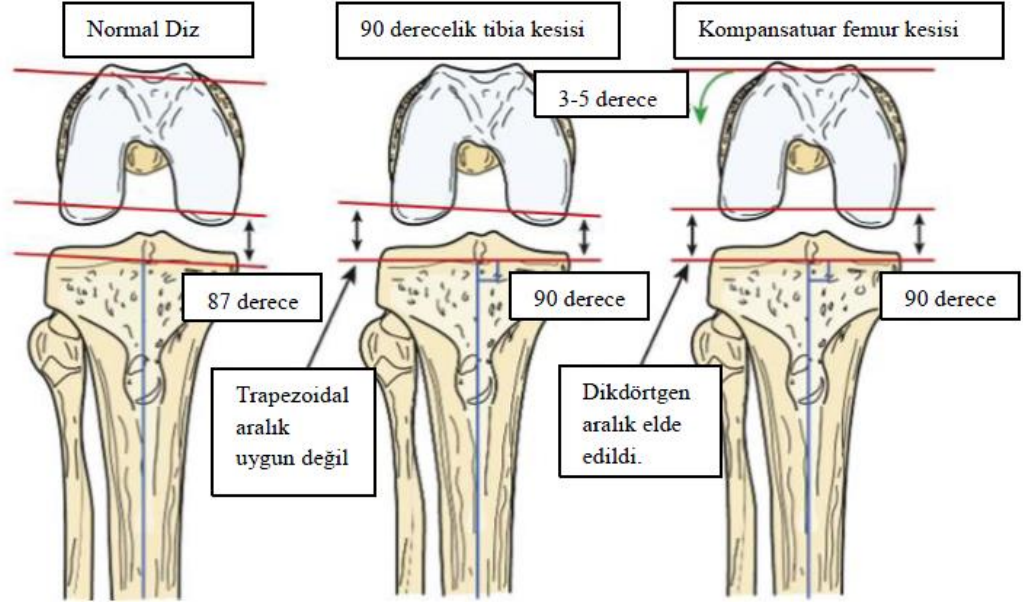
yerleştirilebilir. Komponent internal rotasyonda konulacak olursa Q açısı artar ve patellanın laterale luksasyonu kolaylaşır. Femoral komponent rotasyonunun ayarlanması için femur üzerinde baz alınan 3 adet referans çizgi tanımlanmıştır. Bunlar her iki kondilin posteriorundan geçen posterior kondiler aks, her iki epikondili birleştiren transepikondiler aks, transepikondiler aksa dik olan femur sulkusunun ortasından geçerek femur anterior ve posterior kortekslerini birleştiren Whiteside çizgisidir. Transepikondiler aks posterior kondiler aksa göre 3 derece eksternal rotasyondadır. Tibia kesisi sonrası fleksiyonda dikdörtgen aralığın sağlanabilmesi için posterior femur kesisinin Whiteside çizgisine dik ve transepikondiler aksa paralel olması gerekir. Bu şekilde uygun femoral komponent rotasyonu da sağlanmış olur.



Şekil 10: White-Side hattı, transepikondiler aks ve posterior kondiler aksın görüntüsü

Kesi bloğu yerleştirilirken posterior kondiller veya transepikondiler aks baz alınabilir. Ancak lateral kondil hipoplazisi varlığında posterior kondiler aks olması gerekenden daha fazla internal rotasyonda olacağından kesi sonrası femoral komponent malrotasyonu meydana gelebilir. Bu sebeple transepikondiler aks komponent rotasyonunun ayarlanabilmesi için Whiteside çizgisi ile birlikte en güvenli yöntemdir. Anterior ve posterior femoral kesiler için kullanılan kesi bloğu ile aynı zamanda anterior ve posterior chamfer kesileri de yapılır. Kesi bloğu Whiteside çizgisine dik transepikondiler hatta paralel ve posterior kondiler aksa göre 3 derece eksternal rotasyonda olacak şekilde yerleştirildikten sonra çapraz pinler ile sabitlenir.

Daha sonra femur distalde kırık riskinin artmaması için anterior çentiklenme olmayacak şekilde anterior ve daha sonra posterior femur kesileri yapılır [55,57].



Şekil 11:Distal femur kesisi 3 derece dış rotasyonda yapılır

c) Anterior Ve Posterior Chamfer Kesileri:

Anterior ve posterior chamfer kesileri için anterior ve posterior femoral kesilerin yapıldığı kesi bloğu kullanılır. Bu kesiler kullanılacak protezin femur distaline uyumunun artırılması için yapılır. Chamfer kesileri sonrası femur yüzeyi protez için uygun şekilde hazırlanmış olur [57].

d) Notch Kesisi:

Notch kesisi sadece arka çapraz bağın korunamadığı total diz artroplastisi vakaları için gereklidir. İnterkondiler aralıktan bir miktar kemik arka çapraz bağ kesen protezlerdeki cam-post mekanizmasının yerleştirilebilmesi için çıkarılır. Notch

kesisi yapılırken osteoporotik hastalarda kondiler ayrışma olmaması için dikkatli olunmalıdır [57].

e) Tibia Kesisi:

Tibia kesisi tibianın mekanik ve anatomik aksına dik olacak şekilde yapılmalıdır. Bu kesinin yapılabilmesi için genellikle ekstramedüller kılavuz referans olarak kullanılmakla birlikte intramedüller kılavuz sistemini referans alan sistemler de mevcuttur. Tibia kesisi yapılırken tibia proksimal artiküler yüzünün posteriora olan eğimi (slope) de dikkate alınmalıdır. Bazı sistemler kesi sırasında posterior eğimin ayarlanmasına izin verirken birçok sistem posteriora 3 derecelik eğimi polietilen ara parçanın dizaynı ile sağlamaktadır. Kesi sırasında kılavuzun iç rotasyonda yerleştirilmiş olması posterolateral eğimli bir kesi oluşturur, kılavuzun dış rotasyonda yerleştirilmesi ise posteromedial eğimli bir tibial plato elde etmemize neden olur. Tüm bu faktörler implantta erken gevşemeye ve dizde instabiliteye neden olabilir.



Şekil 12: Tibia kesisi sırasında kılavuzun yerleşimine göre olabilecek kesi tipleri

Tibia kesisinin kullanılacak en ince polietilen ara parça hesaba katılarak eklem çizgisinin yerini değiştirmeyecek şekilde en az miktarda yapılması önerilmektedir. Bu miktar genellikle artrozdan daha fazla etkilenen taraftan 2 mm, salim kabul edilen kondilden ise 8-10 mm'dir. Kesi sırasında patellar tendon ile lateral ve medial kollateral bağlar korunmalıdır. Kullanılacak protez arka çapraz bağı koruyan tarzda bir implant ise kesi sırasında arka çapraz bağı tibial yapışma yerine zarar verilmemelidir. Tibia kesisinde intramedüller kılavuz kullanımı çok yaygın olmamakla birlikte intramedüller kılavuz kullanımı için tibial bir deformitenin de bulunmaması gerekir. Yaygın olarak kullanılan ekstramedüller kılavuz proksimalde

tüberositas tibianın hemen medialinde orta hatta tibial kreste paralel ve distalde talus domunun merkezinde olmalıdır. Talus domu ayak bileği merkezinin yaklaşık 5 mm medialinde yer almaktadır. Uygun kesi seviyesi belirlendikten sonra tibia kesisi yapılır.

Tibial komponentin deneme protezleri ile uygun boyutuna karar verildikten sonra nihai pozisyon ve rotasyonun belirlenmesi gerekmektedir. Tibial komponentteki bir rotasyon bozukluğu Q açısını değiştirerek patellofemoral uyum problemlerine hatta patella luksasyonlarına yol açabilir. Tibial komponentin rotasyonu için ekstramedüller kılavuz kullanılır. Komponentin orta kotası tüberositas tibianın medialinde ve distalde 2. metatars üzerinde olmalıdır. Uygun yerleşimin sağlandıktan sonra deneme komponentleri ile birlikte eklem çizgisinin korunduğundan emin olunmalıdır. Eklem çizgisi medial femoral epikondilin 3 cm distalinde, fibula üst ucunun da 1.5 cm proksimalinde yer almaktadır.

Tibial kesi sonrası tibia proksimalinde ileri derece varus ya da valgus dizlerde kemik defektleri oluşabilir. Bu defektlerin giderilmesi için daha fazla kemik kesisi yapılarak kesi seviyesinin distale indirilmesi önerilmemektedir. Oluşacak defektin büyüklüğüne göre bu defektlerin kompanse edilmesi için farklı yöntemler mevcuttur. Çimentolu protezlerde tibia kesisi sonrası oluşacak 0-5 mm arası defektler kemik çimentosu ile doldurulabilir. Defekt büyüklüğü 5-10 mm aralığında ise önerilen yöntem grefonajdır. Greftleme için femur kesisi yapılırken eksize edilen bölümler kullanılabilir. Defekt büyüklüğü 10 mm'yi geçtiği durumlarda kama bloklar ile tibial komponentin distal yüzden desteklenmesi önerilmektedir [57].

f) Patella Kesisi:

Total diz artroplastisinde patellar komponent kullanımı cerrahın tercihine bağlıdır. Patellar komponent kullanılacaksa kesi öncesi patella kalınlığı ölçülmeli ve rezeksiyon sonrası en az 15 mm kalınlığında kemik stoğu korunmalıdır. Ortalama patella kalınlığı 25 mm civarındadır ve genellikle 10 mm'lik kısım rezeke edilir. Kesi yapılırken patella anterior korteksine paralel olunmalıdır. Oblik kesiler sonrası patellar tilt gelişebilir. Patellanın anatomisi gereği düzgün yapılan bir kesi sonrası medial fasetten rezeke edilen kısım lateral fasetten fazla olacaktır. Patellar

komponent yerleştirilirken lateralize olmamaya dikkat edilmelidir. Komponentin laterale yerleştirilmesi Q açısını arttıracığından patellar tracking bozulabilir ve patella laterale lukse olabilir [55].

2.4 PATELLAR İNSTABİLİTE

Patellanın diz ekleminde uyumlu olarak hareket etmesi birçok faktör tarafından etiklenmekle birlikte TDP uygulamalarında prognoz ve hasta memnuniyeti açısından oldukça önemlidir [10]. Patellofemoral hareket statik ve dinamik olarak birçok faktörden etkilenmektedir. Statik faktörleri femoral ve tibial komponentin rotasyonu, varsa patellar implantın büyüklüğü, femoral implantın troklear oluk şekli ve yumuşak doku dengesini içerirken dinamik faktörler kuadriseps kasının diz eklem hareketi sırasındaki etkisi ve büyüklüğüne bağlıdır [11]. TT-TO mesafesi de patellofemoral hareketi etkileyen statik belirteçlerden biri olarak sayılabilir [12]. TT-TO mesafesi ilk olarak Goutallier ve ark. [13] tarafından aksiyel radyografiler üzerinden tanımlanmıştır.

Günümüzde ise BT ve MR görüntüleme yöntemleri kullanılarak ölçümler yapılmaktadır [12,58]. TT-TO mesafesinin >15 mm olması anormal, >20 mm olması patolojik olarak bildirilmiştir [15,16,59,60]. Ancak TT-TO mesafesinin değerlendirildiği birçok çalışmada normal kabul edilen değerlerin değişkenlik gösterebileceği gösterilmiştir [16,59,61]. Geçirilmiş patellar dislokasyonu ve diz ön ağrısı şikayeti olan hastalarda TT-TO mesafesi patolojik olarak bulunduğu bilinmektedir [17]. Osteoartritli dizlerde ise TT-TO mesafesi değişimi hakkında net bir fikir birliği yoktur. Osteoartritli dizler ile normal dizlerin TT-TO mesafesi değişimini karşılaştıran bir çalışmada osteoartritli dizlerle, normal dizler arasında bir fark bulunamamıştır [14]. Hochreiter ve ark. [12] ise yaptığı çalışmada osteoartritli dizlerde TT-TO mesafesinin geniş değişkenlik gösterebileceğini ve bu nedenle ameliyat sonrasında daha iyi sonuçlar elde edebilmek için bireysel olarak ameliyat öncesi TT-TO mesafesinin ölçülmesinin önemli olabileceğini bildirmiştir.

Akut patella çıkığı, kronik patella yarı çıkığı (subluksasyon), tekrarlayan patella çıkığı, kronik patella çıkığı patellofemoral eklem instabiliteleri adı altında

toplanabilir [62]. Patellofemoral instabilite sendromlarında hazırlayıcı faktörler ise; aşırı femoral anteversiyon, genu valgum, genu rekurvatum, eklem hiperlaksitesi, patella alta, yüksek Q acısı, patellar displazi, troklear displazi, yüksek TT-TO mesafesidir [60,62,63].

MR görüntüleme patellar instabilite tanısında ve bu patolojilere neden olan varyasyonların ortaya konmasında kullanılabilecek yüksek duyarlılığa sahip bir görüntüleme yöntemidir [64,65].



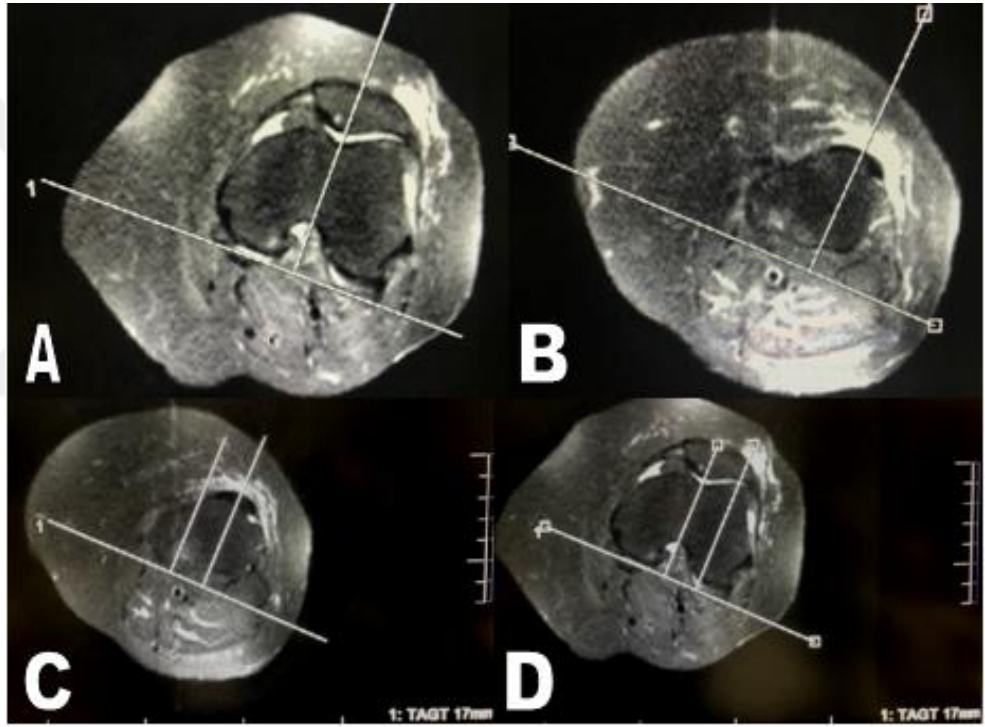
3.GEREÇ VE YÖNTEM

Kasım 2017-Kasım 2018 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi-Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde farklı cerrahlar tarafından yapılan 46 TDP uygulaması geleceğe yönelik olarak incelendi. 50-85 yaş arası, her iki cinsiyet, orta-ileri derecede diz osteoartriti olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Romatoid artrit tanısıyla diz artroplasti cerrahisi yapılan hastalar, revizyon total diz artroplasti cerrahisi yapılan hastalar, daha önce diz çevresinde dizilim operasyonu geçiren hastalar, daha önce patellofemoral instabilite nedeniyle opere edilen hastalar, valgus dizi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya toplam 39 hastanın 46 dizi dahil edildi. Bu hastaların yaş ortalaması $66,89 \pm 7,49$ idi, 41'i kadın, 5'i erkekti. Bu 46 dizin 25'i (%54,3) sağ taraf, 21'i ise (%45,7) sol tarafına TDP uygulaması yapıldı. 7 hastaya bilateral TDP uygulandı.

Çalışmaya alınan tüm hastalara median parapatellar artrotomi ile açılım sağlanıp, hastaların hiçbirinde pateller yüzey değiştirilmedi. Yapılan ameliyatlarda kullanılan implantların hepsi bağkesen dizaynında olup, farklı markalara ait TDP kullanıldı. Hastaların bazılarında aralık dengeleme tekniği ile femoral rotasyon ayarlaması yapılırken bazılarında ölçülü rezeksiyon tekniği ile cerrahi uygulandı. Hastaların ameliyatları farklı cerrahlar tarafından tek merkezde yapıldı. Ameliyat öncesi (AÖ) fizik muayene bulguları, dizilim, eklem hareket açıklığı (EHA), Knee Society Score (KSS) diz ve fonksiyon puanları, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) skoru, boyu, ağırlığı, ek hastalıkları, Kellgren-Lawrence'ın radyolojik evrelemesine göre diz osteoartriti seviyesi kayıt altına alındı.

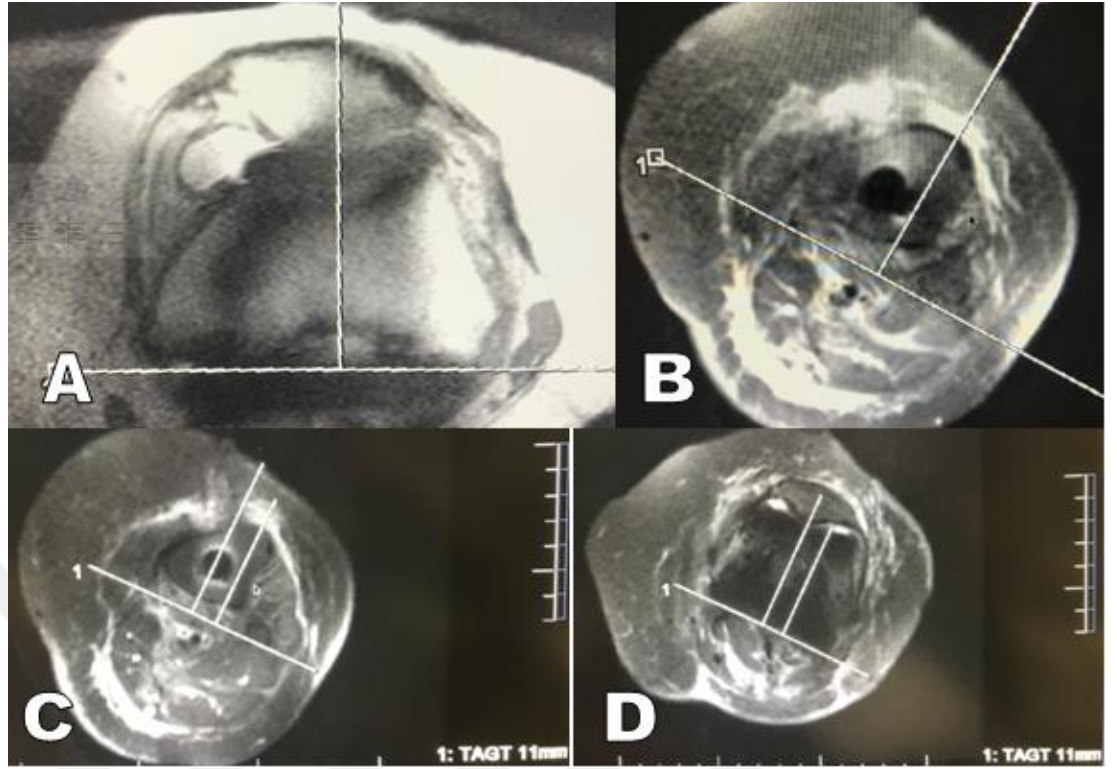
Hastaların AÖ hazırlık aşamasında detaylı anamnez ve fizik muayene sonrası, radyografik ve laboratuvar tetkikleri istendi. Radyografik inceleme olarak rutin çekilen ayakta basarak diz iki yönlü grafisi ve diz MR görüntüleri incelendi. Çekilen röntgenogramlardan dizilim ölçümü ve osteoartrit evrelemesi, MR görüntülerinden ise TT-TO mesafesi ölçümü yapıldı. Tüm hastalara GE Healthcare marka 1.5 Tesla

Signa model MR cihazı ile AÖ görüntüleme yapılarak TT-TO mesafesi ölçüldü. TT-TO mesafesi ölçümü Wittstein ve ark. [66] tariflediği şekilde MR görüntülerinde ki aksiyel kesitler üzerinden yapıldı. Ölçümler 2 kıdemli ortopedik cerrah tarafından yapıldı. Bu mesafenin değerlendirilmesi için pateller tendonun tüberositas tibia ' ya yapıştığı yerin orta noktası işaretlendi, sonrasında troklear oluğun kartilajinöz kısmının en derin yeri işaretlendi. Posterior femoral kondiler hat referans alınarak her iki işaret alınan noktalar referans çizgisine dik olarak çizildi. Bu dik çizilen iki çizgi arasındaki mesafe ölçülerek TT-TO mesafesi belirlendi.



Şekil 13: AÖ MR Değerlendirmesi: **A.** Posterior kondiler aks referans alınarak troklear oluğun en derin kısmından çizilen dikme, **B.** Pateller tendonun TT' ya yapıştığı yerin orta noktasından poterior kondiler aksa çizilen dikme, **C.** İki dikme arası mesafenin (17 mm) TT kesitindeki görüntüsü, **D.** İki dikme arası mesafenin (17 mm) troklear oluk kesitindeki görüntüsü

Tüm hastalara AS diz MR çekimi tekrarlandı. Metal artefaktının ölçümü engellemesini önlemek için ameliyat sonrasında GE Healthcare marka 1.5 Tesla Signa model MR cihazı ile MAVRIC sekansında MR çekimi uygulanarak AÖ uygulanan aynı teknikle TT-TO mesafe ölçümü tekrarlanarak kayıt altına alındı.

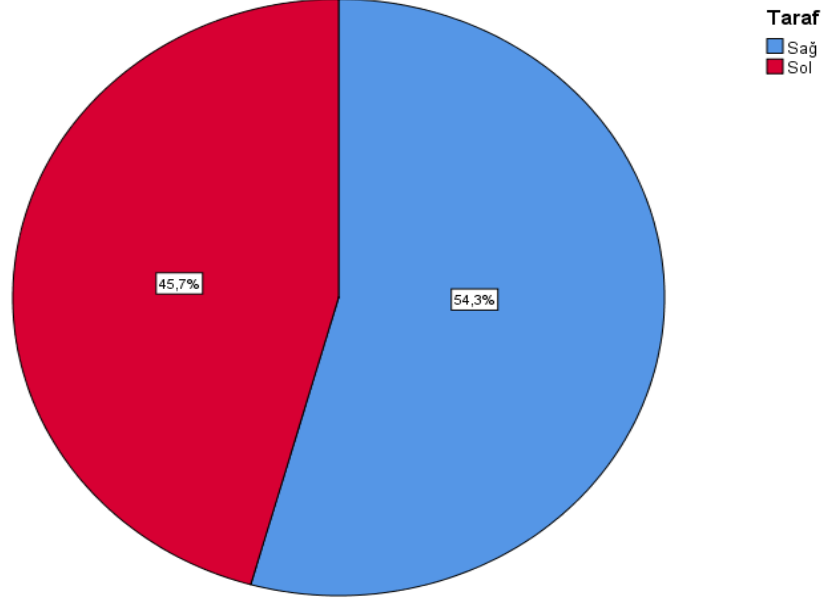


Şekil 14: AS MR Değerlendirmesi: **A.** Posterior kondiler aks referans alınarak troklear oluğun en derin kısmından çizilen dikme **B.** . Pateller tendonunun TT' ya yapıştığı yerin orta noktasından posterior kondiler aksa çizilen dikme, **C.** İki dikme arası mesafenin (11 mm) TT kesitindeki görüntüsü, **D.** İki dikme arası mesafenin (11 mm) troklear oluk kesitindeki görüntüsü

Tüm bu veriler SPSS 20.0 paket programı ile analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma (SS), ortanca (en az-en çok değer), n ve % olarak ifade edildi. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu çarpıklık katsayıları ile incelenmiştir. Ameliyat öncesi ve sonrası TT-TO mesafeleri bağımlı gruplarda t testi ile karşılaştırıldı. İki değişkenli analizler için bağımsız gruplarda t testi, Mann-Whitney U testi, tek yönlü ANOVA (post hocLSD), Ki-Kare testi ve Pearson korelasyon analizi kullanıldı. *P* değerinin $<0,05$ olması istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

Araştırmanın ana sonuç ölçütünü TT-TO mesafesi oluşturmıştır. TT-TO mesafesi operasyondan önce ve sonra ölçülüp, aradaki fark karşılaştırıldı. 39 hastanın 46 dizine ait veri analiz edildi. 7 hastaya bilateral TDP uygulandı. Çalışmaya alınan hastaların 34'ü kadın, 5'i erkek olup, ortalama yaşları $66,48 \pm 7,49$ yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilen dizlerin 25'i (%54,3) sağ, 21'i ise (%45,7) sol tarafından ameliyat edildi. (Şekil 15). On iki kişinin (%26,1) osteoartrit evresi evre 3, 34 kişinin ise (73,9) evre 4 idi. İncelenen nümerik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler tablo 2'de gösterilmiştir.



Şekil 15: Taraf dağılımı

Araştırmada incelenen diğer değişkenler arasında yaş (yıl), ameliyat edilen taraf (sağ/sol), boy (cm) ve ağırlık (kg), VKİ vardır. Ayrıca, ameliyat öncesi fleksiyon ve ekstansiyon açısı, KSS diz skorlaması, KSS fonksiyon skorlaması, WOMAC skoru, osteoartrit evresi ve dizilim kaydedilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1: İncelenen değişkenler

	Ort.	%95 GA			Ortanca	%95 GA			En az	En çok
		SS	Alt	Üst		Alt	Üst			
Boy (cm)	158,87	5,81	157,14	160,60	160,00	160,00	165,00	150,00	170,00	
Ağırlık (kg)	81,76	13,58	77,73	85,79	80,00	80,00	90,00	60,00	115,00	
VKI	32,44	5,61	30,77	34,10	31,25	31,23	33,30	25,71	48,89	
AÖ TT-TO (mm)	8,83	3,54	7,78	9,88	8,00	7,00	10,00	2,00	18,00	
AS TT-TO (mm)	8,30	3,89	7,15	9,46	8,00	7,00	10,00	,00	18,00	
AÖ ve AS TT-TO farkı (mm)	0,52	3,64	-0,56	1,60	0,00	0,00	2,00	-8,00	9,00	
AÖ Fleksiyon açısı	100,67	15,90	95,89	105,44	95,00	90,00	100,00	80,00	135,00	
AÖ Ekstansiyon açısı	-2,67	4,47	-4,01	-1,32	0,00	0,00	0,00	-15,00	,00	
AÖ KSS diz skorlaması	38,64	18,01	33,23	44,06	35,00	32,00	45,00	-2,00	84,00	
AÖ KSS diz fonksiyonu skorlaması	42,00	25,41	34,36	49,64	45,00	45,00	60,00	0,00	95,00	
AÖ WOMAC skoru	66,87	17,69	61,56	72,18	65,62	61,45	71,87	4,16	93,75	
Dizilim	12,09	4,88	10,64	13,53	11,00	10,00	13,00	2,00	30,00	

(VKİ: Vücut kitle İndeksi, AÖ: Ameliyat Öncesi, TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AS: Ameliyat Sonrası, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, KSS: Knee Society Score.)

Tablo 2:İncelenen değişkenler açısından TT-TO fark değerinin karşılaştırılması

		AÖ ve AS TT-TO farkı(mm)			
		Ortalama	SS	T	P
Cinsiyet	Kadın	3,9	3,13	-0,511	0,612
	Erkek	11,3	5,74		
Taraf	Sağ	4,0	4,07	-0,245	0,808
	Sol	6,7	3,15		

(AÖ: Ameliyat Öncesi, AS:Ameliyat Sonrası, TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk.)

Kadınların ve erkeklerin TT-TO fark değerleri ve sağ ve sol taraftan yapılan müdahaleler arasında da AÖ VE AS TT-TO farkı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 3: Osteoartrit evresine göre TT-TO mesafe değişimi

	OA evresi	Ortalama	SS	T	P
AÖ TT-TO (mm)	3	9,25	3,817	0,479	0,634
	4	8,68	3,479		
AS TT-TO (mm)	3	7,83	3,881	-0,484	0,631
	4	8,47	3,933		
AÖ ve AS TT-TO farkı (mm)	3	1,42	4,379	0,989	0,328
	4	0,21	3,365		

(TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AÖ: Ameliyat Öncesi, AS: Ameliyat Sonrası.)

Osteoartrit evresine göre AÖ TT-TO mesafesi, AS TT-TO mesafesi ve AÖ ve AS TT-TO farkı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. TT-TO mesafesi osteoartrit evre 3 olan hastalarda, evre 4 hastalara göre ortalama 1.21 mm daha fazla azaldı ama istatistiksel yönden anlamlı çıkmadı (p=0,328).

Tablo 4: Varus dizilim gruplandırmasına göre TT-TO farklarının dağılımı.

	Dizilim					
	10 derece ve altı		10 dereceden fazla		T	P
	Ort.	SS	Ort	SS		
AÖ TT-TO (mm)	8,74	3,18	8,89	3,83	-0,142	0,888
AS TT-TO (mm)	8,00	2,85	8,52	4,52	-0,442	0,661
AÖ ve AS TT-TO farkı (mm)	0,74	3,25	0,37	3,95	0,333	0,741

(TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AÖ: Ameliyat Öncesi, AS: Ameliyat Sonrası.)

19 hastanın varus dizilimi 10 derece ve altında iken, 27 hastaninki 10 derecenin üzerinde idi. Varus dizilim gruplandırmasına göre AÖ TT-TO, AS TT-TO ve AÖ ve AS TT-TO farkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tablo 5: AÖ TT-TO mesafesi kategorilerine göre çeşitli skorların karşılaştırılması

	AÖ TT-TO							
	<10 mm		11-15 mm		>15 mm		H*	p
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
AS TT-TO (mm)	7,20	3,59	10,43	3,92	10,00	1,41	5,961	0,051
AÖ ve AS TT-TO farkı (mm)	-0,50	3,15	1,71	3,47	7,50	2,12	8,625	0,013
AÖ fleksiyon açısı	98,10	13,98	108,93	16,78	80,00	0,00	9,492	0,009
AÖ ekstansiyon açısı	-1,72	3,60	-4,29	5,50	-5,00	7,07	3,196	0,202
AÖ KSS diz skorlaması	40,00	16,36	37,43	22,22	27,50	6,36	1,983	0,371
AÖ KSS diz fonksiyonu	45,17	23,39	37,86	29,33	25,00	28,28	2,012	0,366
AÖ WOMAC skoru	65,58	15,05	69,49	23,67	67,18	0,74	1,708	0,426
Dizilim	11,90	4,40	12,50	6,21	12,00	1,41	0,184	0,912

(AÖ: Ameliyat Öncesi, TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AS: Ameliyat Sonrası, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, KSS: Knee Society Score.)

AÖ TT-TO mesafeleri <10 mm, 11-15 mm ve >15 mm olarak sınıflandırıldığında gruplar arasında AS TT-TO (sınırdan anlamlı), AÖ ve AS TT-TO farkı(p:0,013) ve AÖ fleksiyon açısı (0,009) açısından anlamlı fark olduğu saptanmıştır.

Tablo 6: AÖ TT-TO mesafesi ile boy, kilogram ve VKİ arasındaki ilişki

	AÖ TT-TO							
	<10 mm		11-15 mm		>15 mm		H*	P
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Boy (cm)	159,17	6,02	158,43	5,18	157,50	10,61	0,310	0,856
Ağırlık (kg)	79,43	12,14	89,07	14,00	65,50	6,36	8,330	0,016
VKI (kg/m ²)	31,32	4,35	35,68	6,86	26,41	0,99	11,010	0,004

(AÖ: Ameliyat Öncesi, TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AS: Ameliyat Sonrası, VKİ: Vücut kitle İndeksi.)

AÖ TT-TO mesafeleri gruplandırıldığında, gruplar arasında boy açısından anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, ağırlık ve VKİ açısından anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

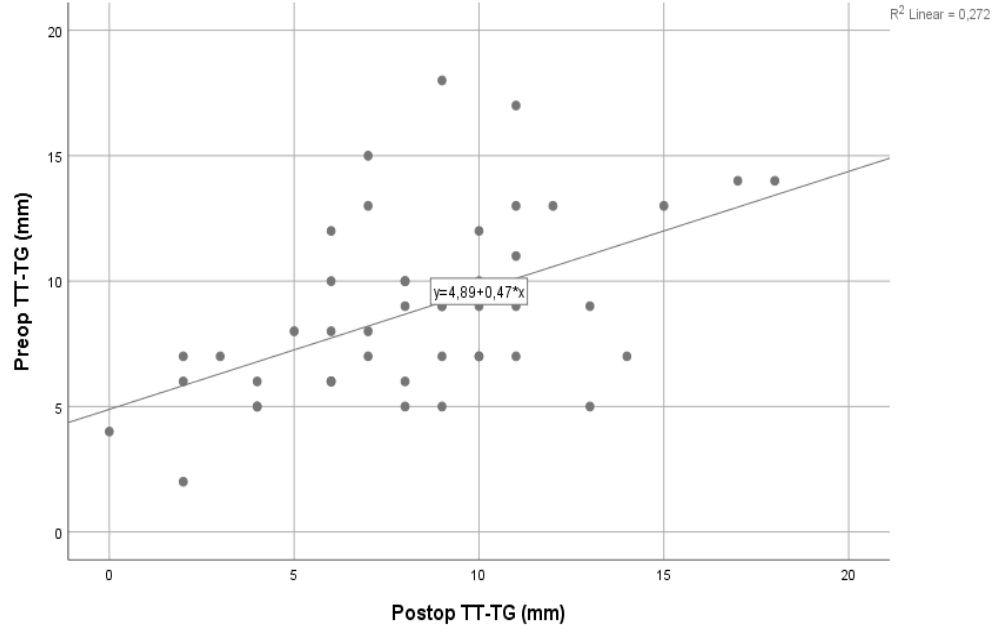
Tablo 7: İncelenen değişkenler arasındaki korelasyon analizi

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-VKI	R	0,348	0,250	0,071	0,274	-0,105	-0,101	-0,203	0,191	0,020
	P	0,018	0,094	0,640	0,068	0,494	0,508	0,181	0,208	0,897
1-AÖ TT-TO (mm)	R		0,521	0,414	0,000	-0,222	-0,163	-0,208	0,090	0,033
	P		<0,001	0,004	0,998	0,142	0,284	0,171	0,558	0,827
2-AS TT-TO (mm)	R			-0,561	0,043	0,108	0,095	0,176	-0,337	0,139
	P			<0,001	0,780	0,481	0,536	0,248	0,023	0,356
3-AÖ ve AS TT-TO farkı (cm)	R				-0,047	-0,344	-0,270	-0,404	0,461	-0,116
	P				0,758	0,021	0,073	0,006	0,001	0,441
4-AÖ fleksiyon açısı	R					-0,182	0,325	-0,041	0,065	-0,021
	P					0,231	0,029	0,788	0,671	0,893
5-AÖ ekstansiyon açısı	R						0,128	0,203	-0,228	0,023
	P						0,403	0,181	0,132	0,878
6-AÖ KSS diz skorlaması	R							0,546	-0,515	-0,518
	P							<0,001	<0,001	<0,001
7-AÖ KSS diz fonksiyonu	R								-0,785	0,072
	P								<0,001	0,636
8-AÖ WOMAC	R									-0,148
	P									0,333
9-Dizilim	R									
	P									

1-AÖ TT-TO (mm); 2-AS TT-TO (mm); 3-AÖ ve AS TT-TO farkı (mm); 4-AÖ fleksiyon açısı; 5-AÖ ekstansiyon açısı; 6-AÖ KSS diz skorlaması; 7-AÖ KSS diz fonksiyonu; 8-AÖ WOMAC; 9-Dizilim

(VKİ: Vücut kitle indeksi, AÖ: Ameliyat Öncesi, TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AS: Ameliyat Sonrası, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, KSS: Knee Society Score.)

Değişkenler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, AÖ TT-TO mesafesi-nin, AS TT-TO mesafesi ve AÖ ve AS TT-TO mesafe farkı üzerinde istatistiksel anlamlı korelasyonu olduğu görüldü.



Şekil 16: AÖ ve AS TT-TO mesafe değerleri arasındaki korelasyon

AÖ ve AS TT-TO mesafesi ölçümleri arasındaki fark $0,52 \pm 3,64$ mm olup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=0,971$; $p=0,337$).

Tablo 8: Regresyon analizi

	B	t	P	%95 GA	
				Alt	Üst
(Sabit)	5,454	0,551	0,586	-14,725	25,634
Yaş (yıl)	-0,086	-1,131	0,267	-0,242	0,069
VKI	-0,113	-1,184	0,245	-0,308	0,081
AÖ TT-TO (mm)	0,366	2,366	0,024	0,051	0,681
AÖ fleksiyon açısı	-0,011	-0,245	0,808	-0,098	0,077
AÖ ekstansiyon açısı	-0,211	-1,762	0,088	-0,455	0,033
AÖ KSS diz skorlaması	-0,008	-0,134	0,894	-0,128	0,112
AÖ KSS diz fonksiyonu	-0,006	-0,175	0,862	-0,075	0,063
AÖ WOMAC	0,075	1,340	0,190	-0,039	0,190
Dizilim	-0,046	-0,282	0,780	-0,379	0,287

(VKİ: Vücut kitle indeksi, AÖ: Ameliyat Öncesi, TT-TO: Tibial Tüberkül-Troklear Oluk, AS:Ameliyat Sonrası, WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, KSS: Knee Society Score.)

AÖ ve AS TT-TO farkına etki eden bağımsız faktörleri incelemek amacıyla bir lineer regresyon modeli oluşturuldu. Yaş, VKI, AÖ TT-TO, AÖ fleksiyon açısı, AÖ ekstansiyon açısı, AÖ KSS diz skorlaması, AÖ KSS diz fonksiyonu, AÖ WOMAC, dizilimin konulduğu modelde sadece AÖ TT-TO değerlerinin bağımsız belirleyici olduğu saptanmıştır (p=0,024).

5.TARTIŞMA

OA, ağrı ve fonksiyonel yetersizlik ile karakterize, yavaş ilerleyen, dejeneratif bir eklem hastalığıdır [2,67]. OA artritinin en yaygın şekli olup, yaşlı yetişkinlerde işlevsel bozulmaya neden olur. Genel olarak birçok toplumda 65 yaşın üzerinde diz veya kalça OA görülme oranı yaklaşık olarak % 40 tır ve diz osteoartriti, kalça osteoartritinden daha yaygın görülmektedir [2]. İleri evre diz OA olanlarda, TDP sık uygulanan ve başarı oranı yüksek bir cerrahi girişim olup, ağrıyı hafifletir ve diz fonksiyonunu geliştirir [68]. TDP sonrasında gelişebilen patellar instabilite fonksiyonel sonuçları bozan ve revizyon cerrahisine yol açabilen ciddi bir komplikasyondur [69,70]. Özellikle diz eklemine stres binen aktiviteler sırasında ön diz ağrısının varlığı patellar instabilitenin göstergesidir [69]. Etiyolojisinde cerrahi teknik, komponentlerin pozisyonu, ekstensör mekanizma dengesizliği ve diğer nedenler olup, komponentlerin yanlış dizilimi en önemli patellar instabilite nedenidir [69,70]. TT-TO mesafesi patellofemoral instabilitenin tanı ve tedavisinde yardımcı olmak için belirlenmiş bir ölçümdür [12]. Bu çalışmada, TT-TO mesafesinin, orta ve ileri evre osteoartriti olup TDP uyguladığımız hastalarda AÖ ve AS değişiminin anlamlı olmadığı tespit edildi. Çalışmamız literatürde bu konudaki ilk çalışmadır.

Worden ve ark. [71] 11 kadavra dizinde yaptığı bir çalışmada, TT-TO mesafesinin direkt grafi, BT ve anatomik diseksiyon yapılarak ölçümlerini karşılaştırmış ve güvenilirliğini değerlendirmişler. Aynı zamanda diz fleksiyonu ve tibia rotasyonunun ölçümü etkileyip etkilemediğini değerlendirmişler. TT-TO mesafesinin, BT ile ölçülmesiyle, anatomik diseksiyon yapılarak ölçülmesi arasında fark olmadığı görülmüş. TT-TO mesafe ölçümünde diz fleksiyonun ölçümü etkilemediği ancak tibia iç rotasyonunun ölçümü azalttığı, dış rotasyonunun ölçümü arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda da hastalara nötral tibial rotasyon ve ekstansiyon pozisyonunda MR çekimi yapıldı. Schoettle ve ark.[58] 11 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada TT-TO mesafe tayininde MR görüntülemenin BT'ye göre güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. 11 hastanın 12 dizini değerlendirmeye alınmış olup, kemik işaretleri referans alınan ölçümlerde ortalama TT-TO mesafesi BT'de 14.4 ± 5.4 , MR görüntülemesinde 13.9 ± 4.5 bulunmuştur. Kartilaginöz yapılar

referans alınınca BT'de 15.3 ± 4.1 , MR görüntülemeye 13.5 ± 4.6 bulunmuştur. Sonuç olarak TT-TO mesafe tayininde MR görüntülemeye kemik ya da kartilaginöz yapılar kullanılarak yapılan ölçümlerin güvenilir olduğunu ve ek BT taraması yapmanın gerekli olmadığı görülmüştür. Çalışmamızda da bütün hastaların MR görüntülerinde kartilaginöz yapılar referans alınarak TT-TO mesafe ölçümü yapıldı, ek BT taraması yapılmadı ve AÖ TT-TO mesafesi ortalama 8.83 ± 3.54 ve AS TT-TO mesafesi $8,30 \pm 3.89$ bulundu. Pandit ve ark. [16] 100 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada normal TT-TO mesafe değerlerini MR görüntüleri üzerinde değerlendirerek 10 ± 1 mm olarak bulmuşlar ve MR görüntülemesinin güvenilir bir ölçüm metodu olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Dornacher ve ark.[72] 120 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada TT-TO mesafesinin hasta boyu ve dizin büyüklüğü ile ilişkisini değerlendirmişlerdir. 60 hastaya troklear dizplasizi nedeni ile MR görüntüleme taraması yapılırken diğer 60 hastada farklı bir patoloji nedeni ile MR görüntüleme taraması uygulanmıştır. TT-TO mesafesi ölçülmüş ve troklar displasizisi yüksek ve düşük olarak sınıflandırılmış, diz büyüklüğünün göstergesi olarak transepikondiler mesafe alınmıştır. TT-TO mesafesi ile diz büyüklüğü ve vücut yüksekliği arasında ilişki bulunamadığını bildirmiştir ancak Pennock ve ark. [73], 20 yaş altı, 14 yaş üstü pateller instabilitesi olan 45 hasta ile instabilite şikayeti olmayan 180 hastanın kontrol grubu olarak karşılaştırdığı çalışmalarında, boyun her 1 cm artışının TT-TO mesafesi üzerinde 0,12 mm artış gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmamızda da AÖ TT-TO mesafeleri boy, ağırlık ve VKİ olarak gruplara ayrılarak değerlendirildi. Boy değişkeninin TT-TO mesafesine etkisi bulunmazken, ağırlık ve VKİ'nin artması TT-TO mesafesinin artmasına neden olmuştur ama TT-TO mesafeleri dağılımı dengesiz olduğu için bu artış şans faktörünün yüksek olmasına bağlandı. Pandit ve ark.[16] yaptığı ve normal dizilime sahip herhangi bir osteoartritik değişikliğin olmadığı artroskopik olarak da kanıtlanan 53 erkek 47 kadın toplam 100 hastanın karşılaştırdığı çalışmalarında TT-TO mesafesi ile kadın-erkek cinsiyeti arasında bir ilişki saptamamıştır. Çalışmamızda da hastaları cinsiyetlerine göre ayırarak değerlendirdiğimizde ise TT-TO mesafesi ile kadın-erkek cinsiyeti arasında bir ilişki olmadığını gördük.

Hochreiter ve ark. [12] 962 hasta üzerinden yaptığı bir çalışmada, onaylanmış ticari 3D planlama yazılımı ile AÖ planlanma yapılan TDP uygulanmış hastalarda, TT-TO mesafe değişkenini geriye dönük olarak analiz etmişlerdir. Sonuç olarak osteoartritlik dizlerde geniş bir TT-TO değişkeni varyasyonu bildirmişlerdir. Valgus dizlerde TT-TO mesafesini daha patolojik bulmuşlar, valgus derecesi her 2 derece artışında TT-TO mesafesinde 1 mm artışa neden olduğu, varus dizlerde ise deformite 10 derece üzerinde olsa bile TT-TO mesafesi patolojik değerlerde bulunmamıştır. Bireysel TDP uygulamak için TT-TO mesafesinin AÖ planlamada değerlendirmenin önemli olduğu sonucunu çıkarmışlardır. Çalışmamızda da benzer olarak AÖ ölçülen TT-TO mesafesi geniş bir varyasyon göstermiş olup ve dizilimin 10 derece altında veya üstünde olmasının TT-TO mesafesini etkilemediği görüldü ve varus dizilimi olan hastalarda AÖ ve AS TT-TO değerleri normal sınırlarda bulundu. Bunun nedenini hasta sayımızın daha az olmasına ve dizilimlerde nötral ya da valgus dizilimin olmamasına bağladık. Sahin ve ark. [14] 175 hasta üzerinden yaptığı bir çalışmada evre 3-4 osteoartritlik hastalarla, osteoartriti olmayan hastaların AÖ TT-TO mesafelerini karşılaştırmıştır. Her iki grupta ölçülen TT-TO mesafeleri 20 mm'den küçük ve benzer bulunmuştur. Çalışmamızda da evre 3 ve evre 4 osteoartrit hastalarda AÖ ve AS TT-TO mesafeleri 20 mm'den küçük ve benzer bulunmuştur. Yine evre 3-4 osteoartriti ve dizilim bozukluğu fazla olan hastaların AÖ KSS ve WOMAC skorlarının kötü olduğu görülmüştür. AÖ KSS ve WOMAC skoru kötü olan hastaların ise AÖ ve AS TT-TO mesafe yüksekliği ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Otsuki ve ark. [74] TDP uygulanan 85 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada, varus dizilim bozukluğu ile patellofemoral osteoartrit arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler. Aynı zamanda hastaların AÖ TT-TO mesafe ölçümünü ve pateller tiltine bakmışlar. Varus dizilim bozukluğu olan hastalarda özellikle lateral patellofemoral osteoartrit geliştiğini ve TT-TO mesafesi ile pateller tiltin kuvvetle ilişkili olduğu sonucunu çıkartmışlardır. Aynı zamanda pateller tilt ve TT-TO mesafesinin patellar osteoartrit için kritik faktörler olduğunu bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda varus dizilim bozukluğu olan hastalarda AÖ ve AS TT-TO mesafesini normal sınırlarda bulduk. AÖ ve AS TT-TO farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamakla birlikte varus dizilimi 10 derece ve altında olan hastalarda TT-TO mesafe değişimi, 10 dereceden fazla olan hastalara göre 2 katı daha fazla düzelme

göstermiştir. Varus dizilim azaldıkça TT-TO mesafe değişiminin artması dikkat çekmektedir. Çalışmamızda AÖ TT-TO mesafesi yüksek olan hastaların AS ve AÖ TT-TO mesafesi değişiminin de anlamlı olarak yüksek olmasının diz protezi uygulamalarındaki tibial ve femoral komponentlerdeki rotasyonel değişiklik olmasına ve bu değişikliklerinde TT-TO mesafesinde değişimlere yol açmasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın birtakım avantaj ve dezavantajları vardır. TT-TO mesafesi ile ilgili literatürde birçok çalışma olmasına rağmen TDP uygulanan hastalarda AS TT-TO mesafe ölçümü yapılan bir çalışma bulunmamaktadır ve çalışmanın gücü buradan gelmektedir. TT-TO mesafe ölçümünün MR görüntüleri üzerinden yapılması, ölçümlere standart sağlaması ve hastaları ek radyasyona maruz bırakmaması açısından avantaj sağlarken, pahalı ve ulaşımı zor olması nedeniyle dezavantaja neden oldu. Çalışmamızda verilerin geleceğe yönelik olarak kaydının yapılması sebebiyle hiçbir veri kaybı olmadı. Dezavantajları arasında, osteoartrozun kadınlarda daha sık görülmesi sebebiyle kadın hasta sayımızın daha fazla olmasıydı ancak bu dezavantaj gruplar arasında fark yaratmadığı için çalışmanın sonucunu etkilememiştir. Çalışmaya katılan hastaların tek cerrah tarafından ve tek tip protez kullanılarak ameliyat edilmemesi bir diğer dezavantajdı. Nötral ya da valgus dizilime sahip hasta olmaması ise değerlendirmeyi kısıtlayan bir faktördü. AS dönemde TT-TO mesafeleri ile klinik sonuçların karşılaştırılmaması çalışmanın eksik tarafıydı.

Sonuç olarak, TT-TO mesafesi, evre 3-4 osteoartritlik dizlerde geniş bir varyasyon göstermesine karşın normal sınırlar içinde ölçüldü ve AS TT-TO mesafesi ortalaması azalmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bu çalışmanın, TDP uygulamalarında TT-TO mesafe ölçümüyle ilgili literatürdeki ilk çalışma olması sebebiyle bundan sonraki çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz. AS TT-TO mesafesinin, diz skorlarıyla ilişkisi başka bir çalışmanın konusu olabilir.

KAYNAKLAR

1. Altman R, Asch E, Bloch D, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum* 1986;29:1039-49; Hochberg *Rheumatology* 6th edition Page 1435.
2. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part I: Critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15:981–1000.
3. Yılmaz M, Kaya İ, Demir B, Uğraş AA, Çetinus E. Osteoartritin artroplasti dışı cerrahi tedavi seçenekleri. *TOTBİD Derg.* :10.
4. Ceyhan E, Gursoy S, Akkaya M, Ugurlu M, Koksall I, Bozkurt M. Toward the Turkish National Registry System: A Prevalence Study of Total Knee Arthroplasty in Turkey. *J Arthroplasty*. 2016;31:1878–84.
5. Rand JA. Extensor mechanism complications after total knee arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2005;54:241–50.
6. Tanikawa H, Tada M, Harato K, Okuma K, Nagura T. Influence of Total Knee Arthroplasty on Patellar Kinematics and Patellofemoral Pressure. *J Arthroplasty*. 2017;32:280–5.
7. Barrack RL, Schrader T, Bertot AJ, Wolfe MW, Myers L. Component Rotation and Anterior Knee Pain After Total Knee Arthroplasty: *Clin Orthop*. 2001;392:46–55.
8. Keshmiri A, Maderbacher G, Baier C, Benditz A, Grifka J, Greimel F. Kinematic alignment in total knee arthroplasty leads to a better restoration of patellar kinematics compared to mechanic alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 15]; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-018-5284-9>

9. Nicoll D, Rowley DI. Internal rotational error of the tibial component is a major cause of pain after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92-B:1238–44.
10. Cho W-S, Woo J-H, Park H-Y, Youm Y-S, Kim B-K. Should the ‘no thumb technique’ be the golden standard for evaluating patellar tracking in total knee arthroplasty? *The Knee.* 2011;18:177–9.
11. Strachan RK, Merican AM, Devadasan B, Maheshwari R, Amis AA. A Technique of Staged Lateral Release to Correct Patellar Tracking in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009;24:735–42.
12. Hochreiter B, Hirschmann MT, Amsler F, Behrend H. Highly variable tibial tubercle–trochlear groove distance (TT–TG) in osteoarthritic knees should be considered when performing TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 6]; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-018-5141-x>
13. Goutallier D, Bernageau J, Lecudonnec B (1978) The measurement of the tibial tuberosity. Patella groove distanced technique and results (author’s transl). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 64:423–428.
14. Sahin N, Atici T, Ozkaya G. Tibial Tuberosity–Trochlear Groove Distance Shows no Change in Patients with or Without Knee Osteoarthritis. *Eurasian J Med.* 2018;50:38–41.
15. Anley CM, Morris GV, Saithna A, James SL, Snow M. Defining the Role of the Tibial Tubercle–Trochlear Groove and Tibial Tubercle–Posterior Cruciate Ligament Distances in the Work-up of Patients With Patellofemoral Disorders. *Am J Sports Med.* 2015;43:1348–53.
16. Pandit S, Frampton C, Stoddart J, Lynskey T. Magnetic resonance imaging assessment of tibial tuberosity–trochlear groove distance: normal values for males and females. *Int Orthop.* 2011;35:1799–803.

17. Carlson VR, Boden BP, Shen A, Jackson JN, Yao L, Sheehan FT. The Tibial Tubercle–Trochlear Groove Distance Is Greater in Patients With Patellofemoral Pain: Implications for the Origin of Pain and Clinical Interventions. *Am J Sports Med.* 2017;45:1110–6.
18. Flandry F. Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. 2011;19:11.
19. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Derg.* :7.
20. Martelli S, Pinskerova V. The shapes of the tibial and femoral articular surfaces in relation to tibiofemoral movement. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:607–13.
21. Eckhoff D, Hogan C, DiMatteo L, Robinson M, Bach J. ABJS BEST PAPERS:: Clin Orthop [Internet]. 2007 [cited 2018 Oct 8];PAP. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00003086-9000000000-98849>
22. Sherman SL, Plackis AC, Nuelle CW. Patellofemoral Anatomy and Biomechanics. *Clin Sports Med.* 2014;33:389–401.
23. Netter'in Ortopedik Anatomi Atlası 2002 MediMedia.
24. Vaienti E, Scita G, Ceccarelli F, Pogliacomì F. Understanding the human knee and its relationship to total knee replacement. :11.
25. Guyton JL: Arthroplasty of Ankle and Knee. *Campbell's Operative Orthopaedics.* 9th edition, St. Louis, Mosby-Year Book, 2013;232-295.
26. Messner K, Gao J. The menisci of the knee joint. Anatomical and functional characteristics, and a rationale for clinical treatment. *J Anat.* 1998;193:161–78.
27. Villegas DF, Hansen TA, Liu DF, Haut Donahue TL. A Quantitative Study of the Microstructure and Biochemistry of the Medial Meniscal Horn Attachments. *Ann Biomed Eng.* 2008;36:123–31.

28. Tubbs RS, Michelson J, Loukas M, Shoja MM, Ardalan MR, Salter EG, et al. The transverse genicular ligament: anatomical study and review of the literature. *Surg Radiol Anat.* 2008;30:5–9.
29. Amis AA, Gupte CM, Bull AMJ, Edwards A. Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscomfemoral ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:257–63.
30. Otsubo H, Shino K, Suzuki D, Kamiya T, Suzuki T, Watanabe K, et al. The arrangement and the attachment areas of three ACL bundles. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:127–34.
31. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:204–13.
32. Logterman SL, Wydra FB, Frank RM. Posterior Cruciate Ligament: Anatomy and Biomechanics. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018;11:510–4.
33. 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;23:63–70.
34. James EW, LaPrade CM, LaPrade RF. Anatomy and Biomechanics of the Lateral Side of the Knee and Surgical Implications: *Sports Med Arthrosc Rev.* 2015;23:2–9.
35. Ege R. Diz anatomisi. Ege R (Ed). *Diz sorunları. Bizim Büro Basımevi, Ankara,* 1998: 27-54.
36. Tooms RE: Arthroplasty of ankle and knee. *Campbell's Operative Orthopaedics,* Crenshaw AH(ed), Mosby Company, St. Louis, 1991; s.389-439.
37. Şeker A, Talmaç MA, Sarıkaya İ. Yürüme biyomekaniği. *TOTBİD Derg [Internet].* 2014 [cited 2018 Oct 14];13. Available from: http://dergi.totbid.org.tr/totbid/dergi/pdf2014_4_4.pdf

38. Evcik D, Kuru I, Maralcan G, Evcik E. Relationship between the mechanical and anatomic axis and orientation angles of the knee joint and functional capacity of patients with osteoarthritis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2006;40(1):38-43.
39. Evc D. Osteoartritli hastalarda diz ekleminin mekanik ve anatomik aksların ve yönelim açıların fonksiyonel kapasiteyle ilişkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc*. :6.
40. Çakmak M, Özkan K. Alt Ekstremité Deformite Analizi (I). 2005;13.
41. Sharma L. The Role of Knee Alignment in Disease Progression and Functional Decline in Knee Osteoarthritis. *JAMA*. 2001;286:188.
42. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Bozkurt M, Leblebiciođlu G, Üzümcügil A, et al. Dejeneratif Eklem Hastalıkları. 2007;10.
43. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16:494–502.
44. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th edition, 2003; Volume 2, 916-934.
45. Dervin GF, Stiell IG, Rody K, Grabowski J. Effect of arthroscopic débridement for osteoarthritis of the knee on health-related quality of life. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:10–9.
46. Egloff C, Hügle T, Valderrabano V. Biomechanics and pathomechanisms of osteoarthritis. *Swiss Med Wkly* [Internet]. 2012 [cited 2018 Oct 19]; Available from: <http://doi.emh.ch/smw.2012.13583>
47. Kloos F, Becher C, Fleischer B, Feucht MJ, Hohloch L, Südkamp N, et al. High tibial osteotomy increases patellofemoral pressure if adverted proximal, while open-wedge HTO with distal biplanar osteotomy discharges the patellofemoral joint: different open-wedge high tibial osteotomies compared to an extra-articular unloading device. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 19]; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-018-5194-x>

48. Zhai H, Geng H, Bai B, Wang Y. Differences in 1-year outcome after primary total hip and knee arthroplasty: A cohort study in older patients with osteoarthritis. Orthop [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 19]; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00132-018-3636-2>
49. Blakeney W, Clément J, Desmeules F, Hagemeister N, Rivière C, Vendittoli P-A. Kinematic alignment in total knee arthroplasty better reproduces normal gait than mechanical alignment. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 19]; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-018-5174-1>
50. Bilgen ÖF, Bilgen S, Ermutlu C. Total diz protezlerinde materyal ve tasarım. TOTBİD Derg. :10.
51. Freeman MA, Swanson SA, Todd RC. Total replacement of the knee using the Freeman-Swanson knee prosthesis. Clin Orthop Relat Res 1973;94:153-70.
52. Schmitt J, Lange T, Günther K-P, Kopkow C, Rataj E, Apfelbacher C, et al. Indication Criteria for Total Knee Arthroplasty in Patients with Osteoarthritis – A Multi-perspective Consensus Study. Z Für Orthop Unfallchirurgie. 2017;155:539–48.
53. Miller MD. Review of Orthopaedics. Fourth ed. [çev] Yazıcı M, Yetkin H. 2006;284-298.
54. Vaishya R, Vijay V, Mue Demesugh D, Kumar Agarwal A. RETRACTED: Surgical approaches for total knee arthroplasty. J Clin Orthop Trauma. 2016;7:71–9.
55. Canale ST, Beaty JH. Campbell's operative orthopaedics. 12th ed. Philedelphia,: Mosby; 2013,400-401.
56. Total diz artroplastisinde deformitenin düzeltilmesi ve yumuşak doku dengesinin sağlanması Bülent E. TOTBİD Dergisi 2003.
57. Insall JN, Easley ME: Surgical Tecniques and Instrumentation in Total Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee, s.1553-1620, Churchill Livingtone, New York, 2001.

58. Schoettle PB, Zanetti M, Seifert B, Pfirrmann CWA, Fucentese SF, Romero J. The tibial tuberosity–trochlear groove distance; a comparative study between CT and MRI scanning. *The Knee*. 2006;13:26–31.
59. Alemparte J, Ekdahl M, Burnier L, Hernández R, Cardemil A, Cielo R, et al. Patellofemoral Evaluation With Radiographs and Computed Tomography Scans in 60 Knees of Asymptomatic Subjects. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2007;23:170–7.
60. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier C. Factors of patellar instability: An anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1994;2:19–26.
61. Camp CL, Heidenreich MJ, Dahm DL, Bond JR, Collins MS, Krych AJ. A simple method of measuring tibial tubercle to trochlear groove distance on MRI: description of a novel and reliable technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:879–84.
62. Akgün I. Patellofemoral instability and its treatment. *Türk Ortop Ve Travmatoloji Birliği Derneği Derg*. 2012;11:325–34.
63. Diederichs G, Issever AS, Scheffler S. MR Imaging of Patellar Instability: Injury Patterns and Assessment of Risk Factors <sup/>. *RadioGraphics*. 2010;30:961–81.
64. Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. A systematised MRI approach to evaluating the patellofemoral joint. *Skeletal Radiol*. 2011;40:375–87.
65. Wittstein JR, Bartlett EC, Easterbrook J, Byrd JC. Magnetic Resonance Imaging Evaluation of Patellofemoral Malalignment. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2006;22:643–9.
66. Wittstein JR, O’Brien SD, Vinson EN, Garrett WE. MRI evaluation of anterior knee pain: predicting response to nonoperative treatment. *Skeletal Radiol*. 2009;38:895–901.

67. Kinds MB, Welsing PMJ, Vignon EP, Bijlsma JWW, Viergever MA, Marijnissen ACA, et al. A systematic review of the association between radiographic and clinical osteoarthritis of hip and knee. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011;19:768–78.
68. Carr AJ, Robertsson O, Graves S, Price AJ, Arden NK, Judge A, et al. Knee replacement. *The Lancet*. 2012;379:1331–40.
69. Mosis EK, Paschos N, Pakos EE, Georgoulis AD. Review Article: Patellar Instability after Total Knee Arthroplasty. *J Orthop Surg*. 2009;17:351–7.
70. Petersen W, Rembitzki IV, Brüggemann G-P, Ellermann A, Best R, Koppenburg AG-, et al. Anterior knee pain after total knee arthroplasty: a narrative review. *Int Orthop*. 2014;38:319–28.
71. Worden A, Kaar S, Owen J, Cutuk A. Radiographic and Anatomic Evaluation of Tibial Tubercle to Trochlear Groove Distance. *J Knee Surg*. 2015;29:589–93.
72. Dornacher D, Reichel H, Kappe T. Does tibial tuberosity–trochlear groove distance (TT–TG) correlate with knee size or body height? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:2861–7.
73. Pennock AT, Alam M, Bastrom T. Variation in Tibial Tubercle–Trochlear Groove Measurement as a Function of Age, Sex, Size, and Patellar Instability. *Am J Sports Med*. 2014;42:389–93.
74. Otsuki S, Nakajima M, Okamoto Y, Oda S, Hoshiyama Y, Iida G, et al. Correlation between varus knee malalignment and patellofemoral osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:176–81.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde emek ve katkıları olan danışman hocam **Op.Dr. Nazan ÇEVİK** başta olmak üzere, Ortopedi ve Travmatoloji alanında uzmanlık eğitimim süresince üzerimde emeği olan hocalarım **Prof. Dr. Yüksel ÖZKAN**, **Prof. Dr. Alpaslan ÖZTÜRK**, **Doç. Dr. Namık ŞAHİN** ve **Op. Dr. Yavuz AKALIN'** a

Uzmanlık eğitimim boyunca yetişmemizde emeği geçen, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım kliniğimizin uzman doktorları **Gökhan CANSABUNCU**, **Ali OTUZHİR**, **Atakan SUBAŞI** ve **Bilgin HALİL'e**

Tüm asistanlık sürem boyunca bana yardımcı olan Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nin hemşireleri, sekreterleri ve personellerine, ayrıca acil servisin ve polikliniğin yoğunluğunda deteğini çekmeyen acil servis ve ortopedi polikliniği personellerine

Asistanlık hayatımın çeşitli aşamalarında bana yardımcı olan asistan arkadaşlarım **Dr. Mustafa Çınar AKÇA**, **Dr. Naci Ruşen Senih AYAN**, **Dr. Harun SAĞLICKAK**, **Dr. Özgür AVCI**, **Dr. Hikmet ŞAHİN**, **Dr. Burak Olcay GÜLER**, **Dr. Oğuz ÇETİN**, **Dr. Ömer KAYA**, **Dr. Savaş İNCE**, **Dr. Mehmet DURAN** ve **Dr. Ali ÇINAR'** a

Bugünlere gelmemde sonsuz sevgi, emek ve inançlarıyla hep yanımda olan sevgili **Annem**, **Babam**, **Ablam** ve **Kardeşime**

Hayatta en büyük destekçilerim olan ve uzmanlık tezimi bitirmem konusunda her türlü desteği sağlayan eşim **Cemile'**ye ve yoğun asistanlık temposunda tüm yorgunluğumu unutturan biricik kızım **Zülal Neva'**ya

Sevgi, saygı ve tüm içtenliğimle

TEŞEKKÜR EDERİM.

Dr. Oğuz TÜRKER

ÖZGEÇMİŞ

19.08.1988 yılında Bursa'nın Keles ilçesinde doğdum. Ortaokulu 1999-2002 yıllarında Bandırma Marmara İlköğretim Okulu'nda tamamladım. Lise öğrenimimi 2002-2006 yılları arasında Bursa Nilüfer Fatih Lisesi'nde tamamladım. Yüksek öğrenimimi 2006-2013 yılları arasında Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tamamladıktan sonra Bursa Orhaneli Devlet Hastanesinde mecburi hizmetime başladım. 2013 yılı ağustos ayında Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde ihtisasa başladım. Halen aynı klinikte hizmet vermeye devam etmekteyim.