



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,  
İSTANBUL EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİğİ**

**ÖLÇÜLÜ KESİ TEKNİğİ İLE YAPILAN TOTAL DİZ  
PROTEZLERİNDE FEMORAL VE TİBİAL KOMPONETLERİN  
ROTASYONU İLE EKLEM YÜKSEKLİğİNİN RADYOLOJİK  
OLARAK DEğERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK SONUÇLARA ETKİSİ**

**Dr. Taner KAYA**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL/2019**





**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,  
İSTANBUL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ÖLÇÜLÜ KESİ TEKNİĞİ İLE YAPILAN TOTAL DİZ  
PROTEZLERİNDE FEMORAL VE TİBİAL KOMPONETLERİN  
ROTASYONU İLE EKLEM YÜKSEKLİĞİNİN RADYOLOJİK  
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK SONUÇLARA ETKİSİ**

**Dr. Taner KAYA**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Yusuf ÖZTÜRKMEN**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL/2019**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, bilimsel çalışmalarda bana rehberlik eden, tez danışmanım ve hocam Prof. Dr. Yusuf ÖZTÜRKMEN' e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince tecrübelerinden faydalandığım, Doç.Dr. Esra Çirci'ye saygı ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli uzman ağabeylerim, Op. Dr. Ali BAYMAN'a, Op. Dr. İ. Erhan MUMCUOĞLU'na, Doç.Dr. Erhan ŞÜKÜR'e, Op. Dr. Mustafa GÜNGÖR'e, Op. Dr. Cenk ERMUTLU'ya, Op. Dr. Albert ÇAKAR'a, Op. Dr. Alican BARIŞ'a, Op. Dr. Tahsin GÜRPINAR'a, Op. Dr. Muhammet Coşkun ARSLAN'a, Op. Dr. Fevzi BİRİŞİK'e, Op. Dr. Yücel BİLGİN'e, Op. Dr. Tuna PEHLİVANOĞLU'na, Op. Dr. Ayberk ÖNAL'a ve Op. Dr. Engin ÇARKÇI'ya sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım boyunca kliniğimizde beraber çalışma fırsatı bulduğum, Op. Dr. Gökhan BARBAROS'a, Op. Dr. Sertaç TOPALHAFIZOĞLU'na, Op. Dr. Ethem Ayhan ÜNKAR'a, Op. Dr. Abdullah OBUT'a, Op. Dr. Barış POLAT'a, Op. Dr. Enes KANAY'a, Op. Dr. O. Nuri ÖZYALVAÇ'a, Op. Dr. Ayşe Esin POLAT'a ve Op. Dr. Humam BAKI'ye, Op. Dr. Ahmet Şenel'e, Op. Dr. Ziya Demirci'ye, Dr. Atakan TELATAR'a, Dr. Barış ACAR'a, Dr. Murat EREN'e, Dr. Kamuran Asım DEMİRULUS'a, Dr. Neşet TANG'a, Dr. İbrahim DOĞAN'a, Dr. Ahmet KALYENCI'ye, Dr. Saltuk Buğra TEKİN'e, Dr. Selman Sert'e, Dr. Mehmet Akif AKTAŞ'a, Dr. Zana ÖZMEN'e ve Dr. Mete Can BOZDAĞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Servis ve ameliyathanede birlikte özveriyle çalıştığımız hemşire kardeşlerime ve her türlü koşulda yardımlarını gördüğümüz kliniğimiz sekreter ve personellerine sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Sevgi ve destekleriyle bugünlere gelmemde çok büyük katkıları olan, maddi ve manevi yardımlarını benden esirgemeyen, emeklerini asla ödeyemeyeceğim aileme sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Son olarak aldığım tüm kararlarda bana destek olan, her zaman yanımda duran, asistanlık hayatımın zorluklarını benimle paylaşan hayat arkadaşım, sevgili eşim Melike KAYA'ya sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Taner KAYA, İstanbul-2019

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. TOTAL DİZ PROTEZİNDE CERRAHİ YÖNTEMLER.....	3
2.1.1. Aralık Dengeleme Yöntemi.....	3
2.1.1.1. Fleksiyon aralığı.....	3
2.1.1.2. Ölçülü Kesi Yöntemi.....	6
2.2. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE KOMPONENT ROTASYONLARI.....	9
2.3. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE İMPLANT TÜRLERİ.....	13
2.3.1. Minimal Sınırlayıcı Protezler.....	13
2.3.2. Sınırlayıcı Protezler.....	15
2.3.3. Yüksek Derecede Sınırlayıcı (Menteşeli) Diz Protezleri.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
4. BULGULAR.....	29
5. VAKA ÖRNEKLERİ.....	38
5.1. VAKA 1.....	38
5.2. VAKA 2.....	40
5.3. VAKA 3.....	42
5.4. VAKA 4.....	44
5.5. VAKA 5.....	46

6. TARTIŞMA.....	48
7. SONUÇLAR.....	54
8. KAYNAKLAR.....	56
9. EKLER.....	60
9.1. EK 1: ETİK KURUL ONAY BELGESİ .....	60
.....	61
10. ÖZGEÇMİŞ .....	62



## KISALTMALAR

**OA:** Osteoartrit

**TDP:** Total diz protezi

**TDA:** Total diz artroplastisi

**UDP:** Unikondiler diz protezi

**TEA:** Transepikondiler aks

**AP:** Anteriyoposterior aks

**PCL:** Posterior apraz bağ

**KSS:** knee society score (Amerikan diz cemiyeti skorlama sistemi)

**FG:** Femur genişliği

**AT:** Addüktör tüberkül

**CEA:** Cerrahi epikondiler aksis

**PKÇ:** Posterior kondiler çizgi

**GM:** Geometrik Merkez

**TKA:** Tibial komponent aksı

**TTA:** Tibial tüberkül aksı

**DMAH:** Düşük molekül ağırlıklı heparin

**ÖKT:** Ölçülü kesi tekniği

**ADY :** Aralık dengeleme yöntemi

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Amerikan Diz Cemiyeti Diz Artroplastisi Değerlendirme Formu.....	19
Tablo 2: Diz ve Fonksiyon Skoru Puanlama Tablosu .....	20
Tablo 3: Hastaların istatistiksel verileri.....	30
Tablo 4: kadın ve erkek kss skorları üzerinden karşılaştırma .....	31
Tablo 5: femur iç ve dış rotasyon karşılaştırılması .....	31
Tablo 6: femoral iç ve dış rotasyonlarının kss grafiği ile karşılaştırılması .....	32
Tablo 7: femoral komponent nötral, dış rotasyon karşılaştırılması.....	32
Tablo 8: femoral komponent nötral-iç rotasyon karşılaştırılması .....	33
Tablo 9: Tibia iç-dış rotasyon karşılaştırılması .....	33
Tablo 10: tibia iç-dış rotasyonlarının grafik üzerinden karşılaştırılması .....	34
Tablo 11: kombine iç-dış rotasyon karşılaştırılması .....	35
Tablo 12:kombine iç-dış rotasyon grafiksel olarak karşılaştırılması .....	35
Tablo 13: dört derece üzeri-altı kombine eklem rotasyonu karşılaştırılması .....	36
Tablo 14: Dört derece üzeri ve altı kombine rotasyon hasta dağılımı .....	36
Tablo 15: eklem seviyesi değişiminin istatistiksel incelenmesi.....	36



## ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL 1: Fleksiyon aralığı dengeleme yönteminin intraoperatif görüntüsü. Diz fleksiyonda boşluk dengelenir ve femur transepikondiler aksına paralel olacak şekilde tibial kesi yapılır .....	3
ŞEKİL 2 : lamina açıcıların intraoperatif görüntülenmesi .....	5
ŞEKİL 3: Transepikondiler aksis (TEA), posterior kondiler aksis (PCA), anterior posterior troklear sulkus aksı (AP).....	7
ŞEKİL 4: Alt ekstremitte diziliminin şematize edilmesi.....	10
ŞEKİL 5: Tibianın anteroposterior aksı(AP) ve transver aksının (TA) gösterilmesi.[33] .....	11
ŞEKİL 6: posterior kondiler aks(PKA) ve posterior çapraz bağın gösterilmesi.yıldızla işaretlenen çizgi anteroposterior aks (AP)[35].....	12
ŞEKİL 7: Bağ koruyan diz protezi tasarımı .....	14
ŞEKİL 8: Bağ kesen posterior stabilizasyonlu (PS) diz protezi.....	15
ŞEKİL 9 : Sağda PS solda Total Kondiler Sınırlayıcı diz protezi tipleri görülüyor. (PS sistemlerde tibial postun varus/valgus açılanmasını engellemediği, total kondiler sınırlayıcı protezlerde ise tibial postun daha uzun ve geniş olduğu görülmektedir. (MILLER's Review of Orthopaedics'ten alıntıdır [38] ) .....	16
ŞEKİL 10: Menteşeli diz protezi.....	17
ŞEKİL 11: fibula başından eklem seviyesi ölçülmesi. (A) Femur medial kondilden lateral kondili birleştiren bir çizgi çekilir. (B) A çizgisine paralel olarak fibula başının en çıkıntılı noktasında geçecek başka bir çizgi çekilir. A-B arası mesafe eklem yüksekliği olarak kabul edilir. ....	20
ŞEKİL 12: AT adduktör tüberkül mesafesi, fw femur genişliği, JL lateral ve femoral kondilleri birleştiren eklem çizgisi.....	21
ŞEKİL 13: Femoral komponent rotasyon ölçümünde kullanılan cerrahi epikondiler aksis ve posterior kondiler çizginin belirlenmesi.....	22
ŞEKİL 14 : Tomografi kesitinde femur rotasyon ölçümü.....	23
ŞEKİL 15: Tibial komponent posterior çıkıntılarında çekilen teğet ve bu teğete 90 derece çekilen dik tibial komponent aksını(TKA) gösterir.....	24
ŞEKİL 16 : Tibial komponent rotasyonunun belirlenmesi. TKA( tibial komponent aksı) TTA(Tibial tüberkül aksı) GM(geometrik merkez).....	25
ŞEKİL 17 : Patella laterale devrilmiş ve gerekli yumuşak doku temizliği sonrası diz eklemi intraoperatif görüntüsü .....	27
ŞEKİL 18: Femoral intramedüller kılavuzun giriş deliğinin ayarlanması .....	28
ŞEKİL 19: Femoral komponent rotasyonu ve komponent büyüklüğünün intraoperatif olarak ayarlanması .....	28
ŞEKİL 20 : 65 yaş erkek hasta sol diz preop.postop eklem seviyesi ve AT/FG oranlarının belirlenmesi .....	38
ŞEKİL 21: 65 yaş erkek hasta femoral komponent rotasyon ölçümü .....	39

ŞEKİL 22: 65 yaş erkek hasta tibial rotasyon ölçümü .....	39
ŞEKİL 23: 66 yaş bayan hasta preop-postop eklem seviyesi ve AT-FG mesafeleri ölçümü .....	40
ŞEKİL 25: 66 yaş bayan hasta femoral komponent rotasyon ölçümü .....	41
ŞEKİL 26 : 66 bayan hasta tibial komponent rotasyon ölçümü.....	41
ŞEKİL 27: 70 yaş bayan hasta preop-postop eklem seviyesi ve AT-FG mesafelerinin belirlenmesi.....	42
ŞEKİL 29: 70 yaş bayan hasta tibial komponent rotasyonu belirlenmesi.....	43
ŞEKİL 28: 70 yaş bayan hasta femoral komponent rotasyonu belirlenmesi .....	43
ŞEKİL 30: 78 yaş bayan hasta preop-postop eklem seviyesi ve AT-FG mesafelerinin belirlenmesi.....	44
ŞEKİL 31: 78 yaş bayan hasta femoral komponent rotasyonu belirlenmesi .....	45
ŞEKİL 32: 78 yaş bayan hasta tibial rotasyonun belirlenmesi.....	45
ŞEKİL 33: 68 yaş bayan hasta sol diz preop-postop eklem seviyeleri ile AT-FG mesafelerinin belirlenmesi .....	46
ŞEKİL 34: 68 yaş bayan hasta femoral komponent rotasyonunun belirlenmesi .....	47
ŞEKİL 35: 68 yaş bayan hasta tibial komponent rotasyonu belirlenmesi.....	47

## ÖZET

**AMAÇ:** Total diz artroplastisinde komponent rotasyonlarının ve eklem seviyesi değişiminin klinik sonuçlara etkisi araştırılmak istenmiş ve uygun komponent rotasyon değerleriyle, eklem seviyesi değişim oranları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

**Materyal ve Metod:** Kliniğimizde 2013-2018 yılları arasında opere edilen 103 Total diz artroplastisi vakası değerlendirildi. Hastaların preoperatif bilgileri ve radyolojik incelemeleri retrospektif olarak hastane veri tabanından elde edildi. Postoperatif bilgiler hastaların poliklinik takiplerinde özel görüşmelerle kaydedildi. Femoral ve tibial komponent ölçümleri bilgisayarlı tomografi üzerinden, eklem seviyesi ölçümleri anteroposterior diz grafileri üzerinden yapıldı. Hastalar femoral komponent iç rotasyonda olanlarla, dış rotasyonda olanlar olmak üzere iki guruba ayrıldı ve KSS skorları üzerinden karşılaştırıldı. Aynı karşılaştırma tibial komponent iç-dış rotasyon ve kombine eklem iç-dış rotasyon grupları oluşturularak KSS skorları üzerinden istatistiksel olarak yapıldı. Ap röntgen görüntüleri üzerinden preop-postop eklem seviyesi farkı not edildi ve eklem seviyesi yükselen hastalarla distale kayan hastalar KSS skorları üzerinden karşılaştırıldı. Adduktör tüberkül eklem mesafesi ile femur genişliği hesaplandı ve AT/FG oranı bulunarak lineer bir korelasyon gösterip göstermediği araştırıldı.

**Bulgular:** femoral, tibial ve kombine eklem dış rotasyon grupları iç rotasyonda olanlara göre KSS skorları üzerinden anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Dört derece üzeri kombine eklem rotasyonu bulunan grubun 4 derece altı gruba göre KSS skorları üzerinden anlamlı olarak daha kötü klinik sonuçları olduğu görüldü. Eklem seviyesinde yükselen hastalar ile eklem seviyesinin distale kaydığı hastalar arasında anlamlı bir sonuç bulunamadı. Ancak ortalama eklem seviyesi değişimi 1,12 mm olarak hesaplandı ve bu değer literatürde önerilen 4mm den az eklem seviyesi değişimi ile uyumluydu. AT/FG oranı  $0,55 \pm 0,03$  olarak hesaplandı ve lineer korelasyon gösterdiği anlaşıldı. Bu değer literatür ile uyumluydu

**Sonuçlar:** Genel olarak femoral, tibial ve kombine eklem iç rotasyonda olması istenmeyen klinik sonuçlara sebep olmaktadır. Bu nedenle TDP cerrahisi sırasında komponentler mümkün olduğunca dış rotasyonda konulmaya çalışılmalıdır. Eklem seviyesinin ayarlanmasına dikkat edilmeli ve 4mm den fazla eklem seviyesi değişiminin patellar tendon sorunlarından, komponent gevşemesine kadar geniş bir kliniğe sebep olabileceği bilinmelidir. AT/FG oranı preop kaydedilmeli ve postop yaklaşık olarak aynı oran elde edilmeye çalışılmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Total diz artroplastisi, komponent rotasyonu, eklem seviyesi değişim

## ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study is to investigate the effect of component rotations and joint level change on clinical outcomes in total knee arthroplasty and it has been tried to reveal joint level change rates with appropriate component rotation values.

**Materials and Methods:** 103 cases of total knee arthroplasty operated in our clinic between 2013-2018 were evaluated. Patients' preoperative information and radiological examinations were retrospectively obtained from the hospital database. Postoperative information was recorded in individual interviews with patients in outpatient clinics. Femoral and tibial component measurements were performed via computed tomography, joint level measurements were performed on anteroposterior knee radiographs. Patients were compared with those in the femoral component internal rotation and those in external rotation. The same comparison was made statistically by comparing the tibial component internal-external rotation and combined joint internal-external rotation groups on KSS scores. The difference between the preop-postop joint level was noted over the ap x-ray images and the patients with joint line changes to proximal and distal were compared via KSS scores. The femoral width and adductor tubercle joint line distance calculated and it was investigated whether the AT / FG ratio showed a linear correlation.

**Findings:** femoral, tibial and combined joint external rotation groups were significantly higher than KSS scores compared to internal rotation. The group with more than four degrees of joint rotation had significantly worse clinical results than the group with lower than 4 degrees. No significant results were found between the patients at the joint level shifted proximally and the patients whose joint level was shifted distally. However, the mean joint level change was calculated to be 1,12 mm and this value was consistent with the recommended 4mm joint level change in the literature. The ratio of AT / FG was calculated as  $0.55 \pm 0.03$  and it showed linear correlation. This value was consistent with the literature.

**Conclusion:** generally; femoral, tibial and combined joint internal rotation causes undesirable clinical results. Therefore, during TDP surgery, the components should be placed in external rotation as much as possible. Attention should be paid to the adjustment of the joint level and it should be noted that more than 4mm joint level change can lead to a wide clinic from patellar tendon problems to component loosening. The AT / FG ratio should be recorded preoperatively and the postoperative ratio should be approximately the same.

**Keywords:** total knee arthroplasty, component rotation, joint line change

## 1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) yaşlı nüfusun yaygın bir hastalığı ve engelliliğin önde gelen nedenlerinden biridir. Genel popülasyonun yaş ortalamasının artmasıyla diz OA insidansı artmaktadır.[1]

Kadınların yaklaşık %13'ü ve 60 yaş ve üstü erkeklerin %10'u semptomatik diz OA'ine sahiptir. Semptomatik diz OA'tinden etkilenen kişilerin oranı, popülasyonun yaşlanmasına ve genel popülasyonda obezite veya aşırı kiloya bağlı olarak artmaktadır.[1]

Diz OA etiyolojisi incelendiğinde multifaktöryel nedenlere dayandığı görülmektedir. En sık sebep primer OA olmakla birlikte; aile öyküsü, sistemik inflamatuvar hastalıklar, diyabet, travma, alt ekstremitte dizilim bozuklukları ve septik artrit OA nedenleri arasındadır.[2]

Tedavi cerrahi ve cerrahi dışı tedaviler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Cerrahi dışı tedavide nonstreoid antienflamatuvar ilaçlar, fizik tedavi, kilo kaybı, viskosuplementasyonlar yer almaktadır. Cerrahi tedavide ise artroskopi, yüksek tibial osteotomiler, mozaikoplasti, unikoniler diz protezi(UDP) ve total diz protezi(TDP) yer almaktadır.[3]

Son aşama diz OA' de TDP ilk tercih tedavi yöntemidir. İleri diz OA'de, birden fazla kompartmanın yer aldığı ve konservatif tedavilerin başarısız olması sonrasında TDA'nin, hastanın işleyişinde ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde önemli iyileşme sağlayan, oldukça etkili bir tedavi olduğu gösterilmiştir.[4]

Total diz protezi uygulamalarında iyi fonksiyonel sonuçlar ve uzun dönem sağkalım elde etmek için femoral, tibial komponentlerin rotasyonel dizilimini uygun bir biçimde sağlamak ve yine uygun eklem çizgisi oluşturmak önem taşımaktadır. Ölçülü kesi tekniği (ÖKT) ve aralık dengeleme yöntemi(ADY) TDA uygulamalarında kullanılan iki farklı yöntemdir. Bazı yazarlar ölçülü kesi tekniğini tercih ederken bazıları aralık dengeleme yöntemini tercih etmektedir.[5]

Literatüre bakıldığında her iki yöntemin de birbirine üstün olduğu taraflar bulunmaktadır. ADY tekniğinde genel olarak komponent rotasyonlarının daha uygun bir şekilde sağlandığı belirtilmektedir. ÖKT'de ise eklem yüksekliği seviyesinin daha iyi ayarlandığı görüşü savunulmaktadır.[6]

Biz bu çalışmamızda KT ile yapılan TDA hastalarında femoral, tibial komponentlerin rotasyonu ile eklem seviyesini değişikliğinin radyolojik olarak hesaplayarak klinik sonuçlara etkisini araştırmayı ve tartışmayı planladık. Bu amaçla Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 2013-2018 yılları arasında yapılan TDA vakalarının radyolojik sonuçları hastane arşiv sisteminden retrospektif olarak değerlendirildi. Postoperatif olarak klinik değerlendirme poliklinik randevuları sırasında yapıldı.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. TOTAL DIZ PROTEZİNDE CERRAHİ YÖNTEMLER

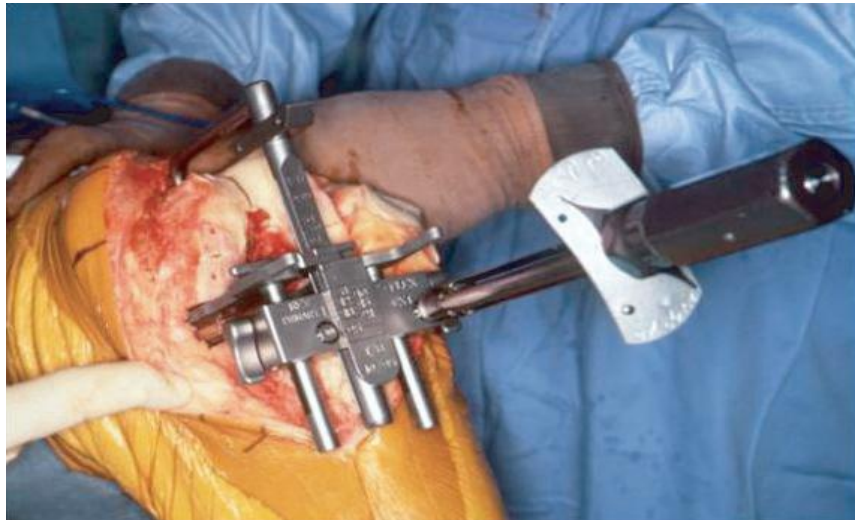
#### 2.1.1. Aralık Dengeleme Yöntemi

Aralık dengeleme yöntemi temel olarak kemik kesilerinden önce ligament gevşetilmesi üzerine kurulu bir yöntemdir. Bu ligament gevşetmeleri sonrası ekstremitenin fiks deformiteleri düzeltilir ve femoral komponent rotasyonu ayarlanması öncesi ekstremiteyi yaklaşık olarak uygun dizilime getirmek amaçlanmaktadır. Fleksiyon aralığının ilk olarak dengelenmesi yada ekstansiyon aralığının ilk olarak dengelenmesi olarak iki farklı şekilde yapılabilmektedir.[7]

##### 2.1.1.1. Fleksiyon aralığı:

Birçok cerrah ekstansiyon aralığından önce fleksiyon aralığını dengelemeyi tercih etmektedir. Uygun insizyon yapılarak diz eklemine ulaşılır ve sonrasında ilk olarak tibia anatomik aksına dik olarak tibial kesi yapılır. Tibia rezeksiyonu femoral kemik rezeksiyonları için bir baz ve referans görevi göreceğinden, doğru bir proksimal tibial kesim çok önemlidir. Varus tibial kesi yapılması femoral komponentin iç rotasyonda konulmasına neden olabilmektedir. Valgus tibial kesi ise femoral komponentin aşırı dış rotasyonda konulmasına neden olmaktadır.[8]

Femoral kesi öncesi ve geniş yumuşak doku rezeksiyonu yapılmadan önce bütün osteofitler temizlenmelidir. Eğer eklem fleksiyon aralığındaki gerginliği uygunsa tibial kesi transepikondiler aksa (TEA) paralel ve anteroposterior (AP) aksa dik ve uygun bir şekilde kesilmiş demektir. Bu eksenlere düzgün bir şekilde kesi yapılmadığı düşünülüyorsa düzeltici yumuşak doku gevşetmesi yapılabilir. [8] (Şekil 1)



ŞEKİL 1: Fleksiyon aralığı dengeleme yönteminin intraoperatif görüntüsü. Diz fleksiyonda boşluk dengelenir ve femur transepikondiler aksına paralel olacak şekilde tibial kesi yapılır

Fleksiyon aralığının uygun gerginlikte yapıldığı düşünülüyorsa anterior ve posterior femoral kesiler, kesi blokları yardımıyla yapılır. Uygun fleksiyon aralığını sağlamak için spacer bloklar kullanılabilir.[5]

Fleksiyon aralığının doğru dengelenmesi sonrası, ekstansiyon aralığının dengelenmesine geçilir. Ekstansiyon aralığı fleksiyon aralığına eşit olmalıdır. Ekstansiyon aralığının ayarlanması sırasında intramedüller yada ekstramedüller kılavuz yardımıyla alt ekstremitte dizilimi kontrol edilir. Dizilimi düzeltmek için ek yumuşak doku gevşetmesi yapılabilir. Simetrik fleksiyon ve ekstansiyon boşluğu elde edildikten sonra distal femoral kesi yapılır. Sonrasında tekrar spacer blok yardımıyla ekstansiyon ve fleksiyon aralıklarının eşit olup olmadığı kontrol edilmelidir.[5]

### **2.1.1.2. Ekstansiyon Aralığı:**

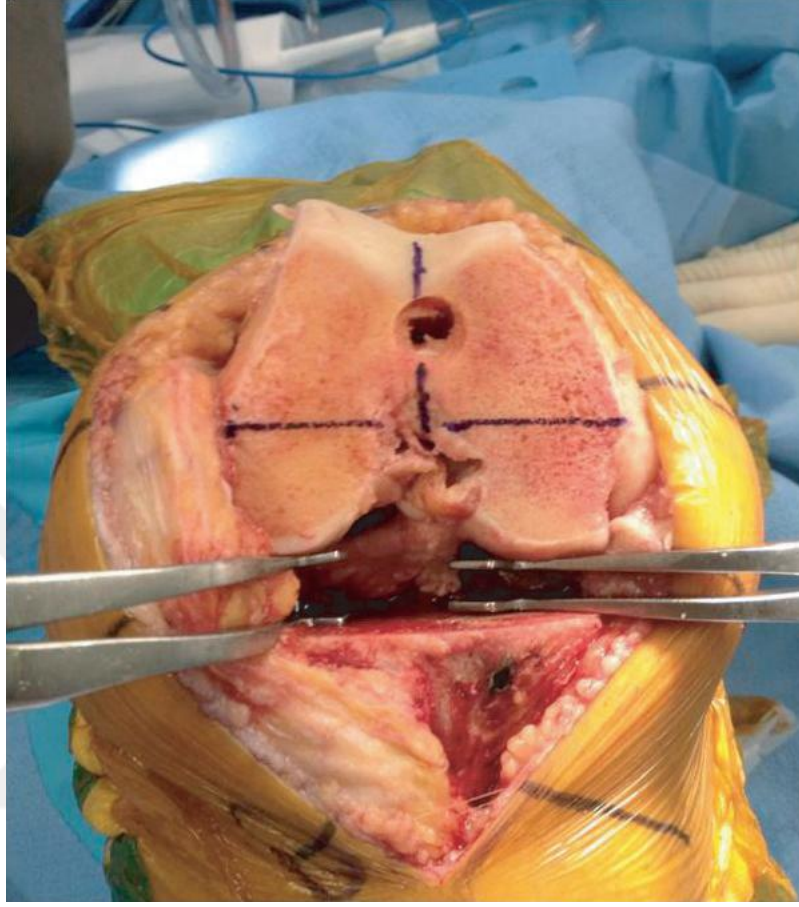
Alternatif olarak bazı cerrahlar ilk olarak ekstansiyon aralığını dengelemeyi tercih etmektedir. Ekstansiyon aralığı ayarlamasını öncelikle yapan cerrahlar bu yöntemle dizin ekstansiyonda iken yumuşak doku gevşetilmesinin daha etkin ve doğru sonuçlar verdiğini savunmaktadır.[5]

Bu teknikte distal femur intramedüller bir kılavuz yardımıyla rezeke edilir. Daha sonra proksimal tibia mekanik aksa dik bir şekilde kesilir. Komşu ligamentöz yapılar üzerindeki gerginlik etkisinden dolayı, posterior femoral ve tibial osteofitleri de içeren tüm osteofitler, bu noktada yumuşak doku gevşetmesi yapılmadan önce çıkarılmalıdır. Posterior femoral ve tibial osteofitlerin erken çıkarılması, son posterior femoral kondiler rezeksiyonlardan önce tamamlanır, çünkü komşu ligamentöz yapıları gererler ve femoral komponentin malrotasyonuna yol açan fleksiyon gap asimetrisine neden olabilirler.[5]

Ancak dizin posteriorundaki osteofitleri çıkarmak başlangıçta zor olabilmektedir. Bunun için yazarlar femur posterior kondillerinden diz 90 derece fleksiyonda iken başlangıçta 4'er mm kesi yapılması sonrası eklem açıcı aparatlarla eklem açılmasını ve eğik osteotomlarla osteofitlerin çıkarılmasını tavsiye etmektedirler.[5] (Şekil 2)

Diz ekstansiyonda simetrik olarak dengelendikten sonra amaç, ekstansiyon aralık boyutlarının aynısını fleksiyon aralığında da elde etmektir. İmplant spesifik gerici veya laminar sprederlar 90 derece fleksiyonda diz ile kollateral bağları eşit olarak germek için kullanılabilir. TEA ve AP akslar, femoral komponentlerin rotasyonunun sekonder belirleyicileri olarak kullanılabilir.[9]





ŞEKİL 2 : lamina açıcıların intraoperatif görüntülenmesi

Kesiler sonrası proksimal tibia ile TEA arasında büyük bir uyumsuzluk varsa 3 durum söz konusu olabilir; proksimal tibia kesiminde hata, TEA'nın yanlış belirlenmesi yada fleksiyon aralığı stabilizatör yapılarının (medial-lateral kollateral ligamanlar, popliteus tendon kompleksi, süperfisial medial kollateral lig) gerginliğinin yetersiz olması. Bu yapıların hasarlı olduğu düşünülürse, yazarlar TEA'a paralel olarak AP femoral kesim bloğunun yerleşimini ve bu şekilde kesi yapılmasını tercih ederler.[9]

Fleksiyon-ekstansiyon aralık simetrisini sağlamak için spacer blok ekstansiyonda eklem aralığına yerleştirilir ve diz fleksiyona getirilerek fleksiyon aralığının simetrik olup olmadığı kontrol edilir. Simetrik olduğu anlaşıldıktan sonra diz fleksiyonda femur posterior kondil kesileri yapılır.

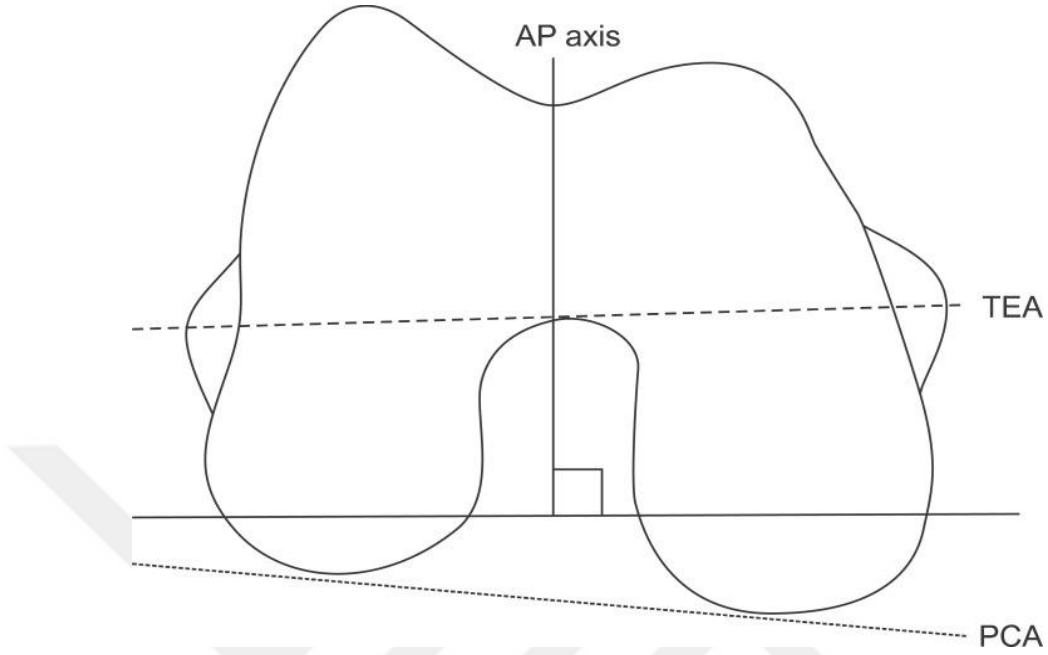
## 2.1.2. Ölçülü Kesi Yöntemi

Ölçülü kesi tekniğinde bazı cerrahlar tibial kesiyi önce yapmakta, bazıları ise femoral kesiyi önce yapmaktadır. Bu teknikte tibial kesinin femoral kesiden bağımsız olduğu kabul edilmekte ve hangisinin öncelikle kesileceğinin genellikle önemli olmadığı savunulmaktadır.[10] Femoral komponent rotasyonu ayarlanırken 3 farklı parametreden faydalanılır. TEA, AP aks ve posterior kondiler aksis (PKA). ÖKT’de kemik kesileri yumuşak doku gevşetilmesinden bağımsız olarak yapılır.[11, 12]Bu bölümde sırasıyla TEA, AP aks ve PKA kavramlarından bahsedilecektir.

### 2.1.2.1. Transepikondiler aks

Femur lateral epikondil çıkıntısından medial epikondil çıkıntısına uzanan hatta klinikal TEA (şekil 3), lateral epikondiler çıkıntısından medial epikondiler sulkusa uzanıyor ise cerrahi TEA denilmektedir. Berger ve ark. göre cerrahi TEA femurun doğal nötral rotasyonunu belirlemede daha etkindir.[11] Femoral kondilin TEA’ya paralel yerleştirilmesi hem diz kinematiğini oldukça iyi etkiler hemde patellofemoral hareketin doğal olmasını sağlar [13, 14]. İnsall ve ark. tarafından yapılan kinematik çalışmalarda ; femoral komponentin TEA’ya paralel olmasının kondiler lift-off’u azalttığı ve koronel stabiliteyi artırdığı görülmüştür [14]. TDP revizyonu cerrahisinde veya posterior kondiler hipoplazi yada erozyonu durumlarında da TEA’dan faydalanılabilir[14].

Ancak çok sayıda yapılan çalışmalarda cerrahlarca TEA’ın doğru bir şekilde tesbitinin ve tekrarlanabilirliğinin zor olduğu belirtilmiştir. Jerosch ve ark. deneysel koşullarda yaptığı çalışmalarda kondillerin cerrahlar tarafından tesbitinde 22.3 mm fark tesbit etmişlerdir[15]. Kinzel ve ark. 74 hastada intraoperatif olarak kondillere pin yerleştirmiş ve postop bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları değerlendirmede olguların sadece %75’inde doğru olarak pinlerin yerleştirildiğini görmüşlerdir. Sonuçlarda oldukça geniş hata yelpazesi(11 derece iç rotasyondan 6 derece dış rotasyona kadar) olduğu ortaya konulmuştur [16]. Bu sonuçlara bakarak TEA’ın femoral komponent belirlemede etkili bir yöntem olmadığını ortaya koydular[16].



ŞEKİL 3: Transepikondiler eksen (TEA), posterior kondiler eksen (PCA), anterior posterior trokleer sulkus eksen (AP)

### 2.1.2.2. Anteroposterior trokleer oluk eksen

Anteroposterior trokleer oluk eksen interkondiler çentikten trokleer sulkusa çizilen hattı dik olarak kesen aksdır. Bu aks tibial kesiyeye ve epikondiler aksa paraleldir ve femurun rotasyonunu belirler.(Şekil 3) Femoral komponent rotasyonu belirlemede AP trokleer sulkus eksen kullanılan hastalarda PKA baz alınan hastalara göre daha iyi patellofemoral hareket olduğu görülmüştür.[17] Yine Posterior kondiler eksen farklı olarak, AP eksen posterior kondiler kemik erozyonu veya hipoplazisi vakalarında da kullanılabilir.

Bazı cerrahlar AP trokleer sulkus ekseninin femoral kondil belirlemede tek başına kullanıldığında oldukça hatalı sonuçlar ortaya çıktığını bulmuşlardır. Örneğin şiddetli trokleer erozyon olduğu durumlarda femoral komponentin aşırı dış rotasyonda konulduğu görülmüştür.[18] AP trokleer sulkus aksına dik bir çizilen bir çizginin PKA'ya göre 3,5 derece dış rotasyonda olduğu görülmüştür. Dizde osteoartroz derecesi arttıkça bu dış rotasyon oranında artmaktadır. Bu nedenle ileri osteoartroz hastalarında AP trokleer sulkus hattına göre femoral komponent rotasyonu ayarlandığı zaman komponentin dış rotasyonu hatalı bir biçimde artmış olacaktır.[19]

### 2.1.2.3. Posterior kondiler aksis

Posterior kondiler aksis medial kondil ile lateral kondilin tepe noktalarını birleştiren hatta verilen isimdir. (Şekil 3) Normal posterior femoral kondillere göre 3-4 derece dış rotasyon verilerek yapılan anterior posterior femoral kesiler tibial yüzeye dik bir şekilde kesi yapılmasını sağlayacaktır. Femur kesisi yapılırken 3 derece dış rotasyon verilmesi lateral fleksiyon aralığının stabilizezesini artıracaktır.[20] 3 derece dış rotasyon vermek için aparatlar geliştirilmiştir. Femur posterior kondillerinden erozyon veya hipoplazi olmayan hastalarda bu aparatlar oldukça doğru sonuçlar vermektedir.[21] Bazı cerrahlar femoral komponent rotasyonunu PKA göre yapmakta daha sonra doğruluğunu TEA bakarak kontrol etmektedir.[22]

Femoral komponent rotasyonunu ayarlamak için posterior kondiler eksenine dayalı enstrümantasyon kullanımının belirgin sadeliğine rağmen, bu tekniğinde dezavantajlar vardır. Temel olarak, her bir femurun anatomisi farklıdır. Kesme kılavuzlarını femoral rotasyona ayarlamak için posterior kondiler eksenine göre üç ila dört derece dış rotasyona döndürme kararı, ortalama verilerden elde edilmiştir. Femurun dış rotasyona üç veya dört derece döndürülmesi, vakaların çoğunda doğru olabilirken, bazı vakalarda çok farklı durumlar ortaya çıkabilmektedir. Epikondiler aks ile PKA arasında 9 dereceye kadar fark olabileceği ortaya konulmuştur.[18] Örneğin anatomik TEA 7 derece dış rotasyonda olan bir hastaya PKA göre 3 derece dış rotasyon verildiği takdirde, komponent 4 derece iç rotasyonda konulmuş olacaktır.[9]

Valgus deformitesi bulunan dizlerde posterior lateral femoral kondil hipoplazisi yada erozyonu olacağı için femoral komponent iç rotasyonda konulmuş olacaktır.[23] Ön çapraz bağ yetmezliği ile birlikte olan varus dizlerde ise posterior femoral kondil eroze olacağı için, bu hastalarda femoral komponent rotasyonu PKA göre belirlenirse komponent aşırı dış rotasyonda konulacaktır.[24]

Özetle femoral anatomi varyasyonlarına bağlı olarak femoral komponent rotasyonunu belirlemek için ölçülü kesi tekniğinde kemik yapılar kullanıldığında önemli bir hata ortaya çıkabilir. Femoral komponent rotasyonunu belirlemek için mevcut tüm kemik yapı işaretlerini kullanmak önemlidir.[5]

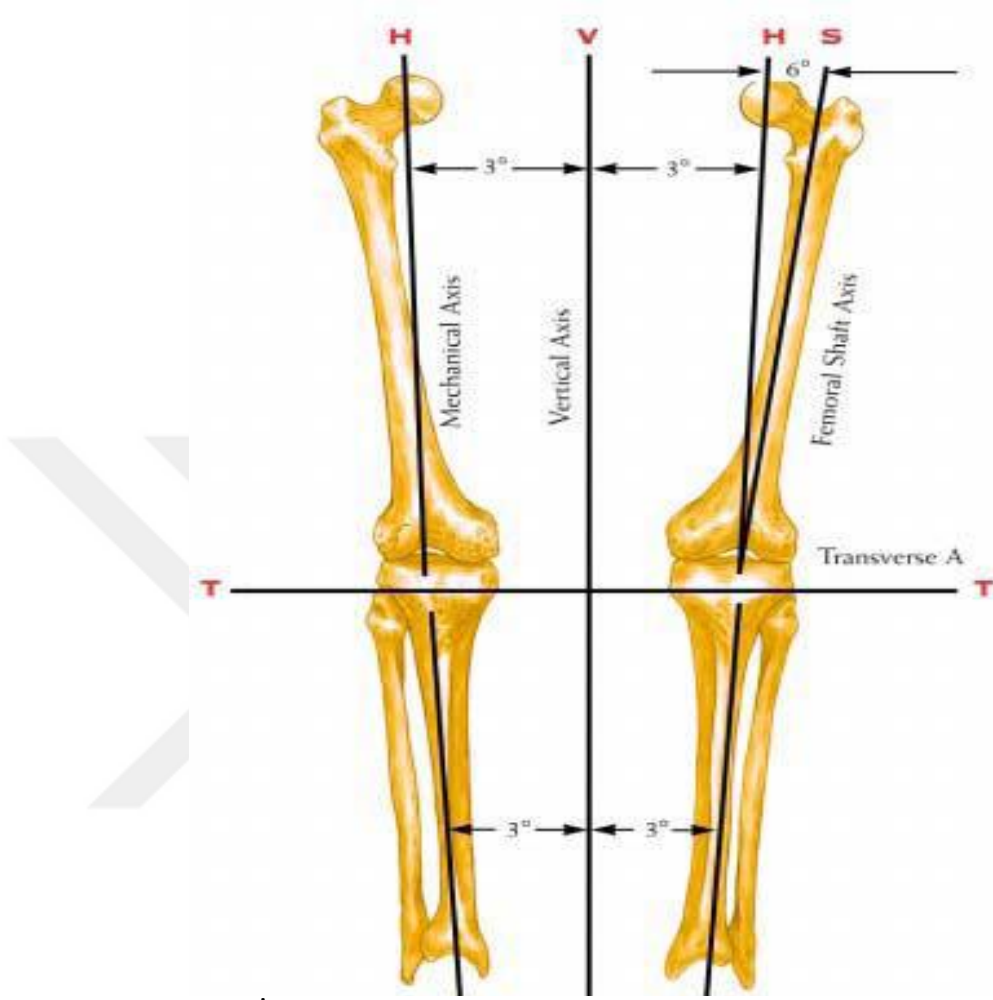
## 2.2. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE KOMPONENT ROTASYONLARI

Total diz artroplastisinin (TDA) başarısı, komponentlerin pozisyonuyla yakından ilişkilidir. Komponentlerin yanlış dizilimi, instabilite ve patellofemoral komplikasyonlara bağlı olan erken başarısızlıkların en önemli nedeni olmakla beraber , polietilen aşınması ve tespit yetersizliklerine bağlı olarak uzun dönemde de başarısızlıklara yol açar.[25, 26] En iyi dizilim ve uygun implant boyunun seçilmesinde, geleneksel kesici bloklar ve dizilim kılavuzlarıyla veya bilgisayar destekli olarak karar verilebilir. Kesici blokların ve dizilim kılavuzlarının başarılı kullanımı özel anatomik işaretlere dikkat edilmesi ile mümkündür. [27]

Alt ekstremitenin mekanik eksenini femur başının merkezinden başlar ve talus merkezine kadar uzanır. Normal mekanik eksen diz ekleminin hafifçe medialinden geçer. Varus dizlerde bu eksen dizin medialinden geçer ve medial bölgede yükü artıran bir addüksiyon momenti oluşturur. Mekanik eksen valgus dizlerde daha lateralden geçer ve yükü lateral bölgede artırır. Mekanik eksen vücut ağırlık merkezinden geçen vertikal eksene göre 3° valgustadır. [28]

Alt ekstremitenin anatomik eksenini ise fossa piriformisden başlar ve femur diafizi ile tibia diafizi arasındaki açıyı ifade eder. Femurun distal eklem yüzü femur diafizinden 6-9° normal valgus açılanma gösterir (Mekanik aks ile anatomik aks arasındaki farktır). Femur anatomik aksı ile vertikal aks arasındaki açı ise 9° dir. [28]

Tibiada mekanik aks ile anatomik aks aynı düzlemedir. Tibianın proksimal eklem yüzü ise tibia diafizine göre 2-3° normal anatomik varus açılanma gösterir. (Şekil 4)



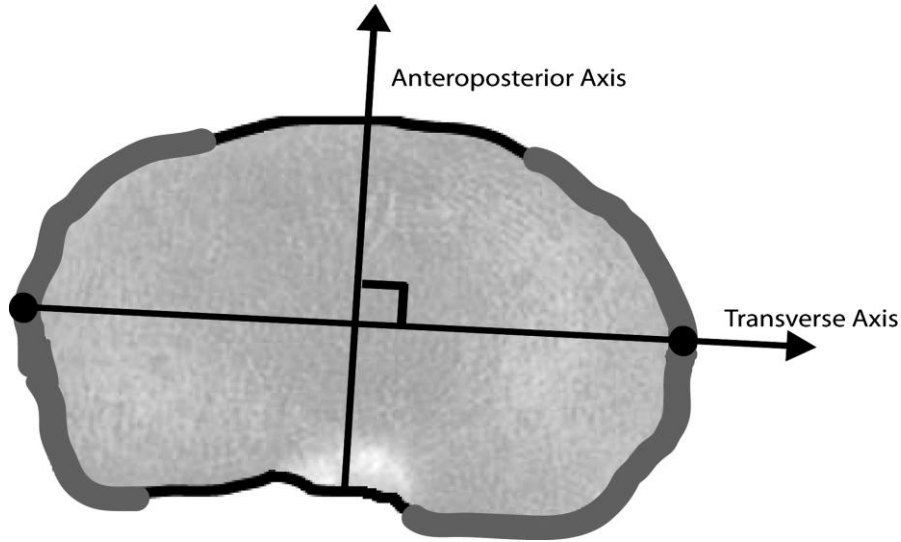
ŞEKİL 4: Alt ekstremitte diziliminin şematize edilmesi

Dizin normal anatomik dizilimi bu nedenle 4-7° valgus pozisyonundadır ve bu durum femur boynunun ortaya koyduğu varusu dengeleyerek alt ekstremitede nötral bir mekanik dizilim oluşmasını sağlar.

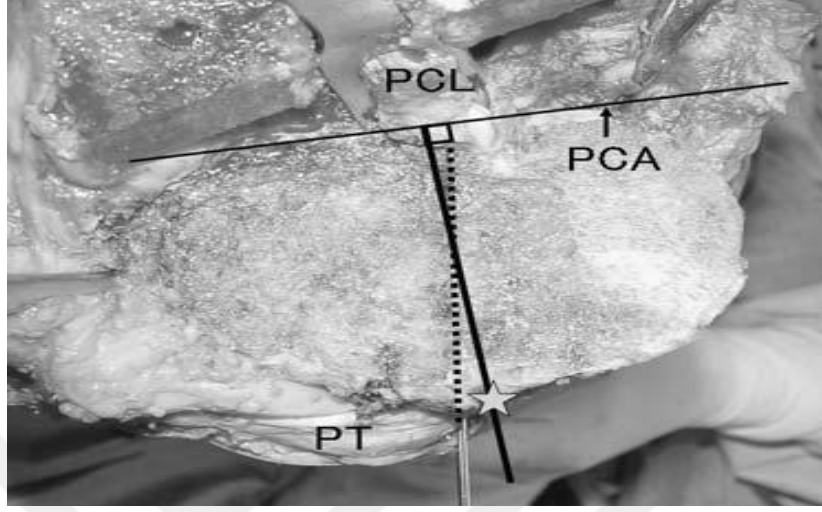
Dizin normal sagittal diziliminde ise proksimal tibia eklem yüzü 5-10° posterior eğimlidir.

Distal femurun rotasyonel diziliminde kullanılan PKA, TEA ve AP eksenlerinden faydalanılmaktadır. Ancak TDA cerrahisi sırasında her üç eksenin birlikte değerlendirilerek en doğru dizilimi elde etmeye çalışılması gerektiği bildirilmiştir. [5, 29] Örneğin Valgus deformitesi bulunan dizlerde posterior lateral femoral kondil hipoplazisi yada erozyonu olacağı için femoral komponent iç rotasyonda konulmuş olacaktır.[23] Ön çapraz bağ yetmezliği ile birlikte olan varus dizlerde ise posterior femoral kondil eroze olacağı için, bu hastalarda femoral komponent rotasyonu PKA göre belirlenirse komponent aşırı dış rotasyonda konulacaktır. Yada rotasyon belirlenmesinde TEA kullanıldığı durumlarda şiddetli troklear erozyon varlığında femoral komponent aşırı dış rotasyonda konulacaktır.[18]

Tibianın rotasyonel dizilimi proksimal tibianın ön arka eksenini ile distal tibianın ön arka eksenini arasındaki ilişkidir. Literatür bu eksenlerin tanımı konusunda bir görüş birliği sağlamamıştır. [30-33] Tibial komponent rotasyon ayarlanmasında çeşitli anatomik kılavuzlar kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlileri tibial tüberkülün medial 1/3'lük kısmı ile lateral 2/3'lük kısmının birleşim noktası, posterior çapraz bağın yapışma yeri, ayakbileği orta noktası ve 2. Metatars. Literatürde bu kılavuzların tamamından faydalanılması önerilmektedir. Tibia platosunun medial ve lateral kondillerinin birleştiren çizgiye posterior kondiler aksisi (PKA), medial-lateral platonun en çıkıntılı bölümlerini birleştiren çizgiye transvers aksisi (TA) denilmiştir. Posterior çapraz bağın tibial yapışma yeriyle tibial tüberkülün 1/3 medialini birleştiren çizgiye ise anteroposterior aks (AP) ismi verilmiştir.[34] (Şekil 5-6)



ŞEKİL 5: Tibianın anteroposterior aksisi (AP) ve transvers aksisinin (TA) gösterilmesi.[33]



ŞEKİL 6: posterior kondiler aks(PKA) ve posterior çapraz bağın gösterilmesi.yıldızla işaretlenen çizgi anteroposterior aks (AP)[35]

Tibial komponentinin büyüklüğü lateral tibia platosunun ön arka büyüklüğüne dayanılarak lateral platoyu dışarıya taşıma göstermeden seçilerek ayarlanmalıdır. Tibial komponentin lateral platoda merkezi hale getirdikten sonra ise dış rotasyona getirilmelidir ve bu şekilde tibial komponentin anteriomedial köşesi platonun anteriomedial köşesi ile komponentin ortası ise tibia tüberkülünün medial üçte birlik kısmı ile hizalanır. Bu şekilde tibia AP aksa ve transvers aksa uygun olarak yerleştirilmeye çalışılır.[33, 35] Ayrıca cerrahi sırasında ekstramedüller kılavuz yardımıyla rotasyonun doğruluğu teyit edilir. Tibial komponent rotasyonu için hareket açıklığı tekniği kullanılabilirse de bu teknik daha değişken dizilim ve tibia komponentin daha fazla iç rotasyonuna neden olduğu gösterilmiştir. Bu teknikte diz fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında tibial komponent femoral komponente göre maksimum uyumlu olacak şekilde ayarlanarak yapılır. [35]

Özetle tibial komponent rotasyonu ayarlama işlemi femoral komponente göre daha kompleks ve zor bir işlemdir. Bu nedenle tüm anatomik belirteçler dikkatli biçimde belirlenmeli ve tamamından yararlanılmaya çalışılmalıdır.[34, 35]



## 2.3. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE İMPLANT TÜRLERİ

Total diz artroplastisinde dizin üç kompartmanına ve mekanik özelliklerine göre üç çeşit implant kullanılır. Bunlar;

1. Minimal sınırlayıcı protezler
  - a. Bağ kesen protezler
  - b. bağ koruyan protezler
2. Sınırlayıcı protezler
3. Yüksek derecede sınırlayıcı protezler(menteşeli).[36]

### 2.3.1. Minimal Sınırlayıcı Protezler

Diz hareketlerinde minimal sınırlama yapan protez türleridir. Normal diz anatomisi ve kinematiğininine uygun hareket etmek üzere üretilmişlerdir. Bu protezler normal diz hareketlerine uygun fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon hareketlerine izin verirler. Bu sayede implant-kemik ara yüzüne daha az stres binmesini sağlayarak protez ömrünü uzatırlar.[37]

#### 2.3.1.1. Bağ koruyan protezler

Posterior çapraz bağın (PÇB) kesilmeyerek korunduğu protez tipleridir. PÇB fleksiyon stabilitesinin düzenlenmesine yardımcı olmaktadır. PÇB koruyan tipteki protezlerde genellikle fleksiyon sırasında oluşan arkaya yuvarlanma mekanizmasına yardımcı olmak için daha düz polietilen eklentiye sahiptirler. [38](Şekil 7)

Posterior çapraz bağın korunması sayesinde kemik stoğunun korunduğu, eklem seviyesinin daha iyi ayarlandığı ve proprioresepsiyon duyusunun korunmuş olduğuna inanılmaktadır. [38]

On dereceden fazla varus veya onbeş dereceden fazla valgus mevcut olan dizlerde PÇB koruyan tipte protez kullanılması önerilmemektedir. PÇB dengesini ameliyat sırasında değerlendirmek zor olabilmektedir. Fleksiyonda gergin olan PÇB polietilen aşınmasına sebep olabilmektedir. Eğer gergin olduğu düşünülüyorsa femur ve tibiadaki yapışma yerlerinden gevşetme yapılabilir. Ancak aşırı gevşetme geç dönemde PÇB kopması , fleksiyon instabilitesine veya tekrarlayan subluksasyonlara neden olabilir. [39]



ŞEKİL 7: Bağ koruyan diz protezi tasarımı

### 2.3.1.2. Bağ kesen protezler

Posterior çapraz bağın kesildiği protez sistemleridir. Posteriordan stabilize (PS) edilmiş ve anteriordan stabilize (AS) olmak üzere iki tipi mevcuttur

1- Posteriordan stabilize edilmiş primer TDA dizaynı: her iki femur kondilini birleştiren değişken yükselteli bir mekanizma mevcuttur. Bu mekanizma fleksiyon sırasında tibiadaki polietilen çıkıntıya uyum sağlar. Polietilen destek ve bu mekanizma sayesinde diz fleksiyonu sırasında arkaya doğru yuvarlanma hareketini kontrol eder. Genel olarak posteriordan stabilize protezler daha uyumlu polietilene sahiptirler.

Ciddi koronal deformatelerde daha kolay dengelemeyi sağlamaktadır. Çıkıntı ve değişken yükselteli mekanizma fleksiyon kinematiğinin kontrolünü sağlar ve bu sayede kaymaya bağlı polietilen aşınması azalmaktadır.

Ancak bu protez tipinin ; gevşek fleksiyon aralığına bağlı olarak femurun fleksiyonda atlaması, patellar klunk sendromu, tibial çıkıntının aşınması ve impingement gibi dezavantajları bulunmaktadır.[38]

2- Anterior stabilize primer TDA dizaynı: PÇB'ı koruyan bir femoral komponent kullanılmaktadır. Ancak PÇB kesilir yada aşırı gevşetilir. Tibial polietilenin anterior kısmında translasyonu önlemek amacıyla dudak şeklinde yükselti mevcuttur. Arkaya doğru yuvarlanma için mekanizma yoktur. Tibial polietilen yük taşınmasına karşı uyumludur. (Şekil 8)



ŞEKİL 8: Bağ kesen posterior stabilizasyonlu (PS) diz protezi

Ciddi deformitelerde daha kolay dengeleme sağlamaktadır (varus/valgus). Kemik stoğunu koruyucudur. PCB kesildiğinde posterior stabilize bir sisteme geçme ihtiyacı yoktur ve fleksiyon kinematiği iyi düzenlendiği için kaymaya bağlı tibial polietilen aşınma riski daha azdır. Ancak tibial polietilen yüzey alanı artması aşınma riskini artırabilmektedir.

Cerrahi sırasında fleksiyon aralığının stabilizesi çok iyi ayarlanmalıdır. Fleksiyon aralığındaki gevşeklik rotasyonel instabiliteye ve ağrıya sebep olabilmektedir. [38]

### 2.3.2. Sınırlayıcı Protezler

Abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon hareketlerini kısıtlayan ancak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin veren protezlere tam kısıtlayıcı protezler adı verilmektedir. Bu tip protezlerde PS sistemlere kıyasla daha uzun ve interkondiler boşluğa daha sıkı oturan bir tibial post mevcuttur. Bu yapı rotasyonu ve varus/valgus açılanmasını kısıtlar. [40] (Şekil 9)

Merkezi ve yüksek yerleşimli destek medial kollateral ligaman (MKL) ve lateral kollateral ligaman (LKL) fonksiyonlarının yerini tutarlar. Standart PS protezlerin destek kısıtlılık özelliğine sahip değildir.

Endikasyonları arasında MKL ve LKL yetmezliği, fleksiyon aralığında gevşeklik ve charcot artropatisi (göreceli endikasyon) bulunmaktadır.

Uygulanan protez dizaynının kısıtlılığı arttıkça protez üzerine ve protez-kemik arayüzüne binen yükte artar. Bu durum sonucunda ise PE aşınma ve hasarında artma

meydana gelmektedir. Aseptik gevşeme oranları artabilir. Artan yüklenme güçlerinin dağılımı için medüller sapa ihtiyaç duyabilirler.[38]



ŞEKİL 9 : Sağda PS solda Total Kondiler Sınırlayıcı diz protezi tipleri görülüyor. (PS sistemlerde tibial postun varus/valgus açılanmasını engellemediği, total kondiler sınırlayıcı protezlerde ise tibial postun daha uzun ve geniş olduğu görülmektedir. (MILLER's Review of Orthopaedics'ten alıntıdır [38] )

### 2.3.3. Yüksek Derecede Sınırlayıcı (Menteşeli) Diz Protezleri

Femur ve tibial komponentlerin birbirine ara çubuk ve bir mil tarafından bağlandığı protez tipleridir. Sabitlenmiş bir ekstansiyon kısıtlayıcısı mevcuttur. Yeni sistemlerin çoğunda rotasyon yapabilen tibia platformu bulunmaktadır. Bu özellik sayesinde protez-kemik arayüzüne binen tork kuvveti azalmaktadır. [38](Şekil 10)

Yüksek PE desteği sayesinde varus ve valgus açılanmalara izin vermezler. Özellikle hiperekstansiyonu kısıtlayıcı özellikleri bulunmaktadır.

Endikasyonları arasında tam instabilite, hiperekstansiyon instabilitesi ve diz ekleminin çıkarılması gereken durumlar(tümör, yaygın enfeksiyon vb) gösterilmektedir.[38]



ŞEKİL 10: Mentşeli diz protezi

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2013-2018 yılları arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde total diz artroplastisi yapılan hastalar taranmış ve diz potezi uygulaması sonrası revizyona gitmeyen, dosya arşivi incelemelerinde ameliyat öncesi ve sonrası kayıtları olan, kontrollere gelmiş olan hastalar dahil edilmiştir. Revizyona giden, enfeksiyon gelişen veya enfeksiyon şüphesi mevcut olan, herhangi bir malignansi öyküsü olan, arşiv kayıtlarında yeterli grafi veya diğer bilgileri olmayan hastalar ve çalışmaya dahil edilmemiştir.

Komponent malpozisyonu ve eklem seviyesi değişikliklerinin dizde ağrıdan instabiliteye kadar birçok kötü klinik sonuca sebep olduğu bilinmektedir.[30] Bu çalışmamızda femoral ve tibial komponentlerin iç ve dış rotasyonları ile kombine rotasyonlarının, eklem seviyesi değişiminin klinik sonuçlara etkisinin ortaya konulması ve malpozisyonda konulan komponentlerin sebeplerinin araştırılması amaçlanmıştır.

14.04.2017 Tarihinde etik kurul onamı alındıktan sonra tüm hastalardan aydınlatılmış onam formu alınmış ve çalışmaya başlanılmıştır. Hastaların çalışmaya başlanılmasından önceki bilgileri hastane dosya ve radyoloji arşivinden retrospektif olarak öğrenilirken çalışmaya başlandıktan sonraki bilgiler poliklinik takiplerinde prospektif olarak toplanmıştır. Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Çalışmamızın benzersizlik oranı plagiarisma programı ile ölçülmüş ve %100 benzersiz olduğu görülmüştür. Çalışma sırasında Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'ne mutlak bağlılık gösterilmiştir.

Hastaların klinik olarak değerlendirilmesinde 1989 yılında yayınlanan ve yaygın kabul gören Amerikan Diz Cemiyeti Skorlama Sistemi (Knee Society Scoring System) (KSS) kullanılmıştır. (tablo 1) Bu skorlamada diz ve fonksiyon skoru olmak üzere iki bölüm bulunmaktadır. Ağrı, eklem hareket açıklığı ve stabilite KSS'nin parametreleridir. Fleksiyon kontraktürü, ekstansiyon kusuru ve dizilim bozukluğu varlığı diz skorunu düşürmektedir. Fonksiyon skoru ise yürüme mesafesi ve merdiven çıkma olmak üzere 2 adet parametreden oluşur. Baston, yürüteç veya koltuk değneği kullanmak fonksiyon skorunu düşürmektedir. Buna göre değerlendirme toplam puanlar alınarak Tablo 2'deki gibi tespit edildi.

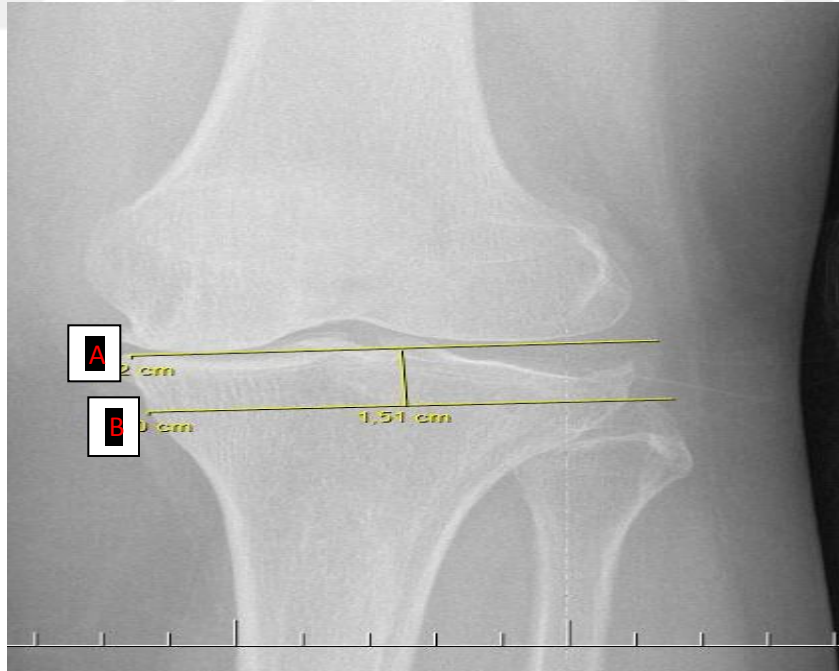
Tablo 1: Amerikan Diz Cemiyeti Diz Artroplastisi Değerlendirme Formu

ADI SOYADI :		PROTOKOL NO :	
TARAF :		PROTEZ TİPİ :	
CERRAHİN ADI SOYADI :		TARİH :	
<b>HASTANIN SINIFLANDIRILMASI :</b>			
A. Tek taraflı, diğer diz asemptomatik veya iki taraflı			
B. Tek taraflı, diğer diz semptomatik			
C. Çoklu eklem tutulumu veya tıbben düşükün hastalar			
<b>AGRI</b>		<b>FONKSİYON</b>	
Yok	50	Yürüyüş	
Hafif veya seyrek	45	Serbest	50
Sadece merdivende	40	>1 km	40
Yürürken ve merdivende	30	500 -1000 mt	30
Orta derecede		< 500 mt	20
Seyrek	20	Ev içinde	10
Devamlı	10	Yürümemiyor	0
Şiddetli	0	Merdiven	
<b>HAREKETLİLİK</b>		Normal iniş ve çıkış	
Her 5 derece için 1 puan	25	Normal çıkış, tutunarak iniş	40
<b>STABİLİTE</b>		Trabzama tutunarak çıkış ve iniş	
Anteroposterior		Trabzama çıkış, inememe	15
< 5mm	10	Merdiven kullanamıyor	0
6-10mm	5	ARA TOPLAM	
>11mm	0		
<b>Mediolateral</b>		AZALTAN PUANLAR	
< 5°	15		
6 - 9°	10	Baston	5
10 - 14°	5	İki baston	10
15° >	0	Koltuk değneği veya yürüteç	20
ARA TOPLAM		AZALTAN TOPLAM	
AZALTAN PUANLAR		FONKSİYON PUANI	
<b>Fleksiyon kontraktürü</b>			
5 - 10°	2		
11 - 15°	5		
16 - 20°	10		
20° >	15		
<b>Ekstansiyon kaybı</b>			
< 10°	5		
11 - 20°	10		
20°	15		
<b>Uyum</b>			
5 -10°	0		
0 - 4°		ise her 1 derece için 3 puan	
11 - 15°		ise her 1 derece için 3 puan	
Diğer	20		
AZALTAN TOPLAM			
DİZ PUANI			

Tablo 2: Diz ve Fonksiyon Skoru Puanlama Tablosu

TOPLAM PUAN	SONUÇ
100-85	MÜKEMMEL
84-70	İYİ
69-60	ORTA
<60	KÖTÜ

Eklem yüksekliği hesaplamaları patella öne bakacak şekilde dizler 15 derece iç rotasyonda ve hastanın ayakta durduğu yük binen AP grafiler üzerinden hesaplanmıştır. Femur medial ve lateral kondillerini birleştiren bir çizgi çekilmiş ve bu çizgiye paralel olacak şekilde fibula başından geçen başka bir çizgi çekilmiştir. İki çizgi arasındaki mesafe preop ve postop olarak ölçülmüştür. [41] (Şekil 11) Preop ve postop değişim miktarı ayrıca not edilmiştir. Postop eklem seviyesi yükselmesi artı değer olarak alınmış ve eklem seviyesindeki düşme negatif değer olarak alınmıştır.

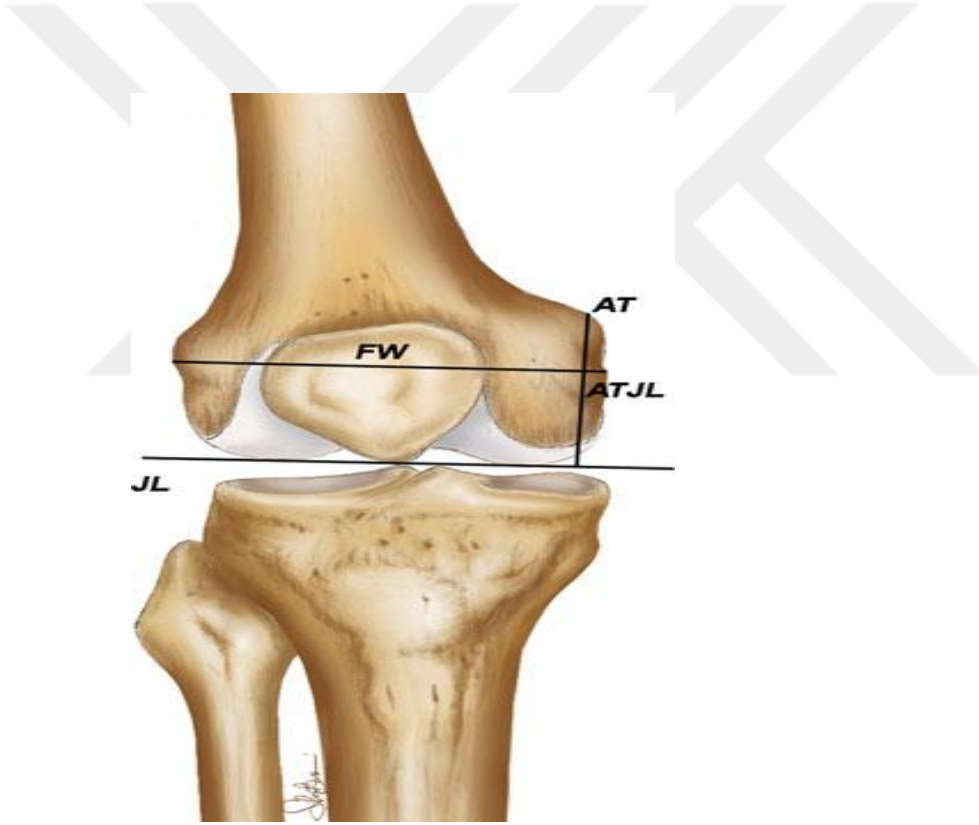


ŞEKİL 11: fibula başından eklem seviyesi ölçülmesi. (A) Femur medial kondilden lateral kondili birleştiren bir çizgi çekilir. (B) A çizgisine paralel olarak fibula başının en çıkıntılı noktasında geçecek başka bir çizgi çekilir. A-B arası mesafe eklem yüksekliği olarak kabul edilir.



Anteroposterior grafide bakılan bir diğer ölçüm femur genişliği(FG) ve adductor tüberkül(AT) mesafesi ölçümüdür. Ölçümler sonrası FG/AT oranını hesaplayarak ikisi arasında bir korelasyon olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Protezin medial ve lateral kondillerinin en distal noktalarını birleştiren bir çizgi çekilir ve bu çizgiden addüktör tüberkülü birleştiren bir çizgi daha çekilir. Bu çizgi addüktör tüberkül mesafesini göstermektedir. Yine medial ve lateral epikondiller arası mesafede femur genişliği olarak hesaplanmıştır.[42] AT/FG oranından lineer bir korelasyon olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.( Şekil 12)



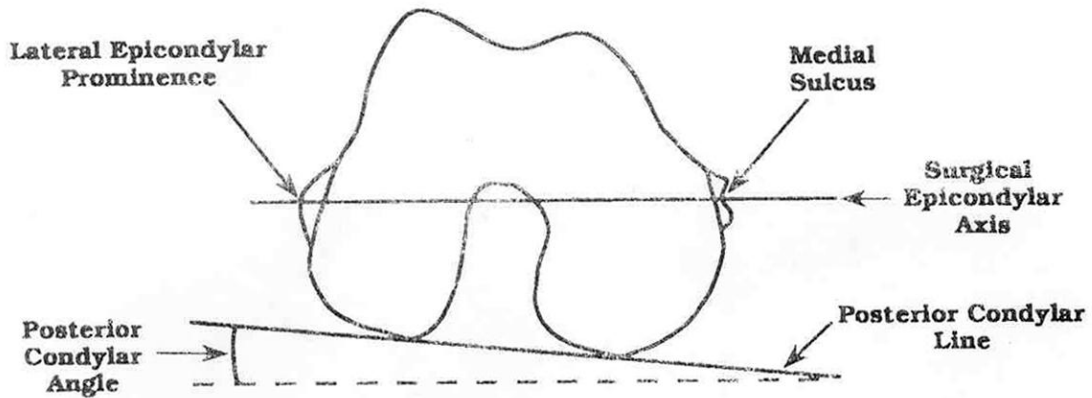
ŞEKIL 12: AT addüktör tüberkül mesafesi, fw femur genişliği, JL lateral ve femoral kondilleri birleştiren eklem çizgisi

Femoral ve tibial komponentlerin rotasyonel ölçümleri çekilen tomografiler üzerinden yapılmıştır. Hastalara diz tam ekstansiyonda alınarak topuk altına yükseklik konuldu. Femoral ve tibial komponentlere dik olacak şekilde tomografi kesitleri 1,5mm kalınlığında olacak şekilde aksiyal kesitler alındı. Bu kesitlerden anatomik olarak

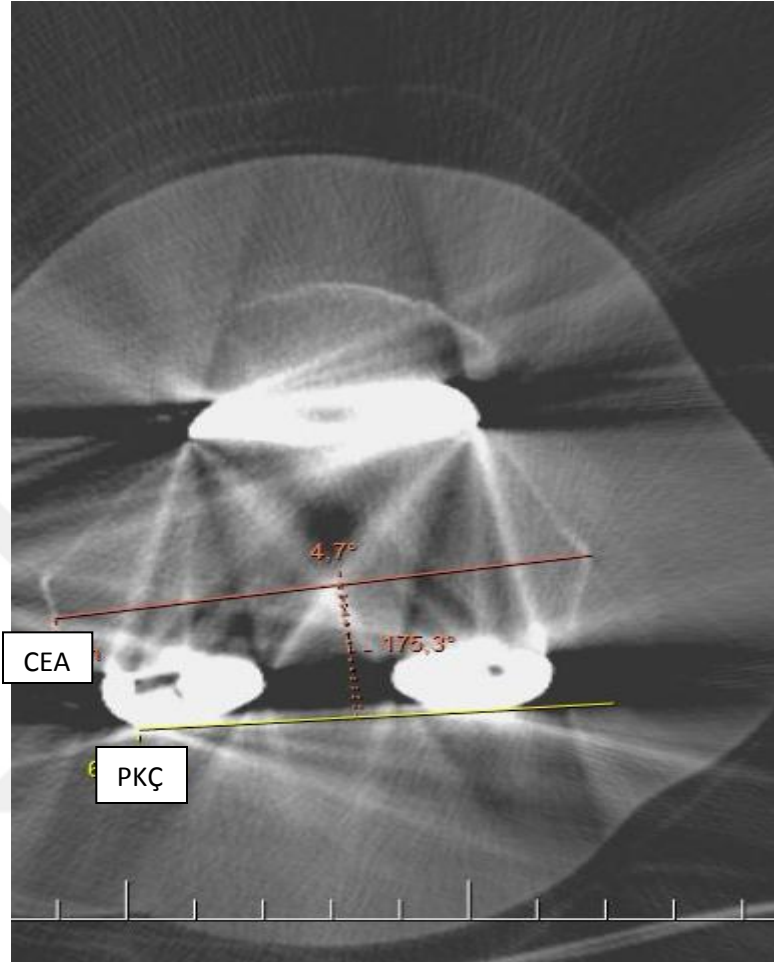
belirlenmiş kılavuz noktalarını kullanılarak ölçümler yapıldı ve komponent rotasyonları bulundu.

Femoral komponent rotasyonu hesaplanırken Berger RA. Ve ark. tarif ettiği ölçüm yöntemi kullanılmıştır.[11] Bu ölçüm yönteminde femur lateral epikondilin en çıkıntılı noktası ile medial epikondilin en çıkıntılı noktasını birleştiren çizgi transepikondiler aks (TEA) olarak tarif edilmiştir. Lateral epikondilin en çıkıntılı noktası ile medial epikondiler sulkusu birleştiren aks ise cerrahi epikondiler aks (CEA) olarak tarif edilmiştir. Prostetik komponentin lateral ve medial Kondiler en çıkıntılı noktalarını birleştiren çizgiye ise posterior kondiler çizgi (PKÇ) olarak tanımlanmıştır. CEA ile PKÇ arasındaki açı hesaplanır. (Şekil 13-14) İç rotasyon değerleri artı değer olarak kabul edilir. Dış rotasyon değerleri eksi olarak kabul edilir. Berger kadavra üzerinde yaptığı bir çalışmada femur posterior kondillerinin cerrahi epikondiler aksa göre erkeklerde 3,5 derece kadınlarda ise 0,3 derece iç rotasyonda olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bulunan değerden erkek hastada 3.5, bayan hastada ise 0.5 derece çıkarılarak değer standardize edilir.[11] Elde edilen bu değer femoral komponentin standardize edilmiş rotasyon değeridir. Bazı hastaların medial epikondiler sulkusu çekilen tomografi kesitlerinde ayırt edilememiş ve bu hastalar çalışmadan çıkarılmıştır.

Örnek 1) 5 derece femur iç rotasyonu bulunan erkek hastadan 3,5 derece çıkarılarak 1.5 derece elde edilir. Elde edilen bu değer standardize edilmiş femur rotasyon açısıdır. Örnek 2) üç derece femur dış rotasyon açısı bulunan bayan hastada bu değerden 0,5 çıkarılır. Dış rotasyon eksi olarak kabul edildiği için  $-3-0,3= -3,3$  değeri elde edilir. Bu değer femoral komponentin standardize edilmiş dış rotasyon değeridir.

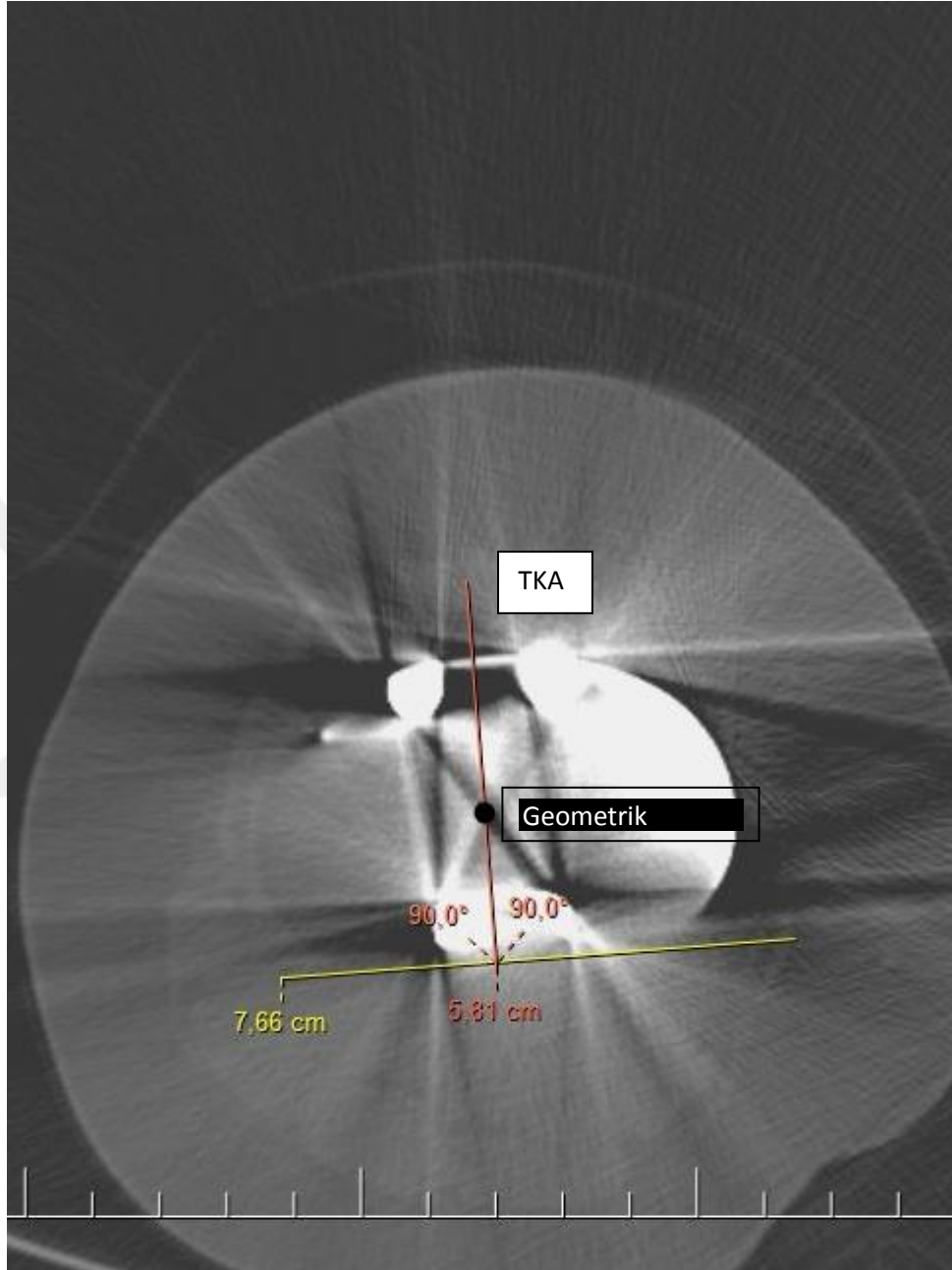


ŞEKİL 13: Femoral komponent rotasyon ölçümünde kullanılan cerrahi epikondiler aks ve posterior kondiler çizginin belirlenmesi



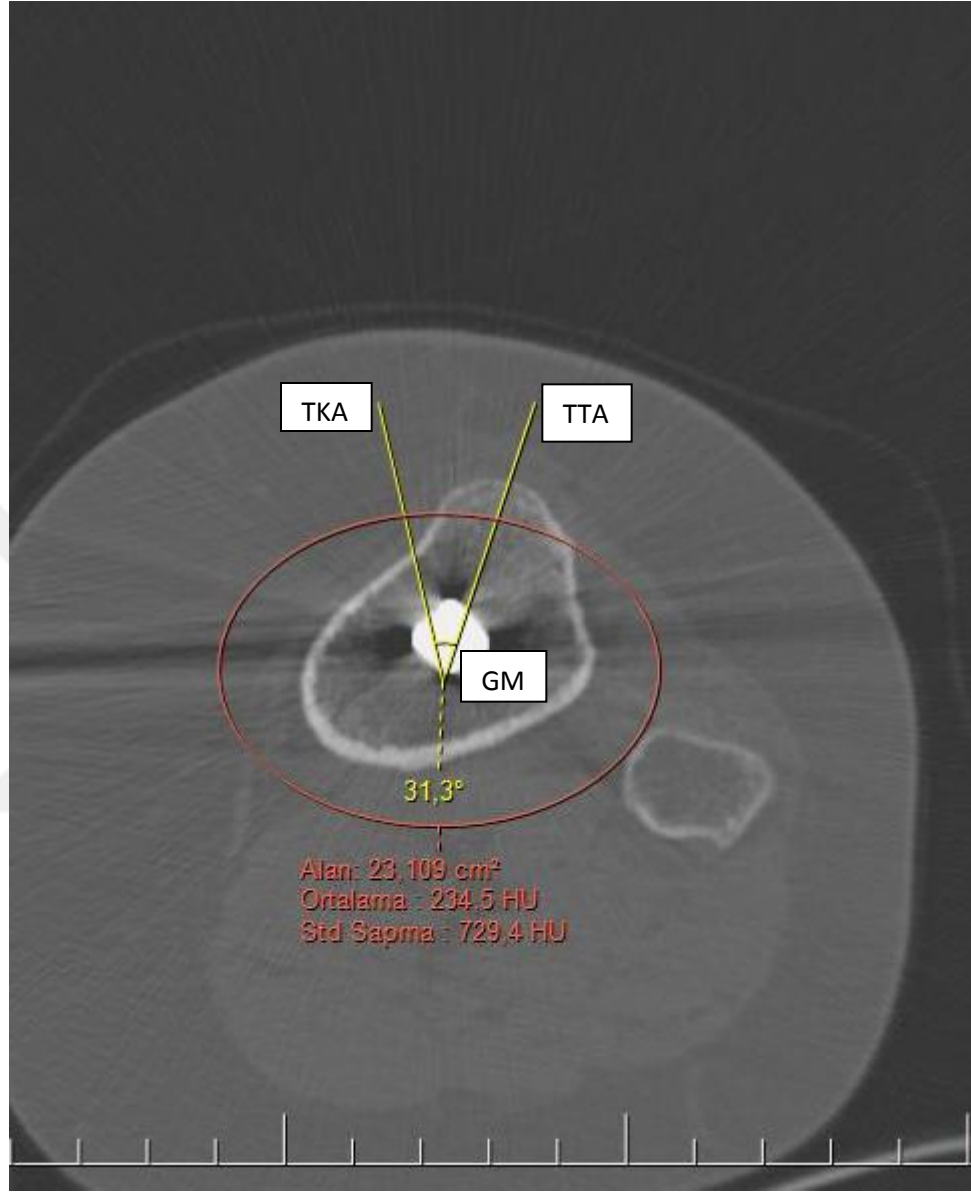
ŞEKİL 14 : Tomografi kesitinde femur rotasyon ölçümü

Tibial komponent rotasyonu belirlenirken yine berger ve ark tarif ettiği ölçüm yöntemi kullanılmıştır.[30] Bu ölçüm metodunda tibial Komponent posterior kondillerinden teğet geçecek şekilde bir çizgi çekilir. Daha sonra tibinin geometrik merkezi bilgisayar tarafından otomatik bir sistem tarafından belirlenir. Tibial komponentin posterioruna çekilen teğete geometrik merkezden geçecek şekilde bir dik çizgi çekilir. Çekilen bu dik çizgi tibial komponent aksını (TKA) gösterir. (Şekil 15)



ŞEKİL 15: Tibial komponent posterior çıkıntılarında çekilen teğet ve bu teğete 90 derece çekilen dik tibial komponent aksını(TKA) gösterir

Daha sonra geometrik merkezle TKA distale tuberositas tibiyanın en çıkıntılı olduğu görüntüye kadar kaydırılır. Geometrik merkezden tuberositas tibiyanın en çıkıntılı bölgesine bir çizgi çekilir. Bu çizgiye tibial tüberkül aksı(TTA) adı verilir.(şekil 16)



ŞEKİL 16 : Tibial komponent rotasyonunun belirlenmesi. TKA( tibial komponent aksı) TTA(Tibial tüberkül aksı) GM(geometrik merkez)

Tibial komponent aksı ile TTA arasındaki açı hesaplanır. Ancak normal bir insanda tibial tüberkül, tibia platosuna göre 18 derece dış rotasyonda bulunmaktadır. Bu nedenle bu açıdan 18 derece çıkarılır.[30] Ortaya çıkan bu açı tibial komponent rotasyon açısını vermektedir. Artı ile çıkan değer iç rotasyonu eksi çıkan değer dış rotasyonu

göstermektedir. Örnek ölçüm gösterimi; TKA ile TTA arasındaki açı 31,3 derece olarak belirlenen hasta bu açıdan 18 derece çıkarılır. 13,1 derece tibial komponent rotasyon açısını vermektedir. Değer pozitif olduğu için iç rotasyonda konulmuş bir tibial komponenti göstermektedir. (Şekil 12)

Tibial ve femoral komponent açılarının toplamı kombine eklem rotasyon değerini vermektedir. Biz bu çalışmamızda öncelikle femoral ve tibial komponentleri ayrı ayrı değerlendirerek iç rotasyonda olan hastalarla dış rotasyonda olan hastaları gruplara böldük ve KSS skorları üzerinden anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmayı amaçladık. Daha sonra kombine rotasyon üzerinden iç ve dış rotasyon karşılaştırması yapmayı amaçladık. Son olarak da hastalar 4 derece üzeri kombine rotasyonu olanlarla 4 derece altı rotasyonu bulunanlar olarak iki gruba ayırdık ve anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymaya çalıştık.

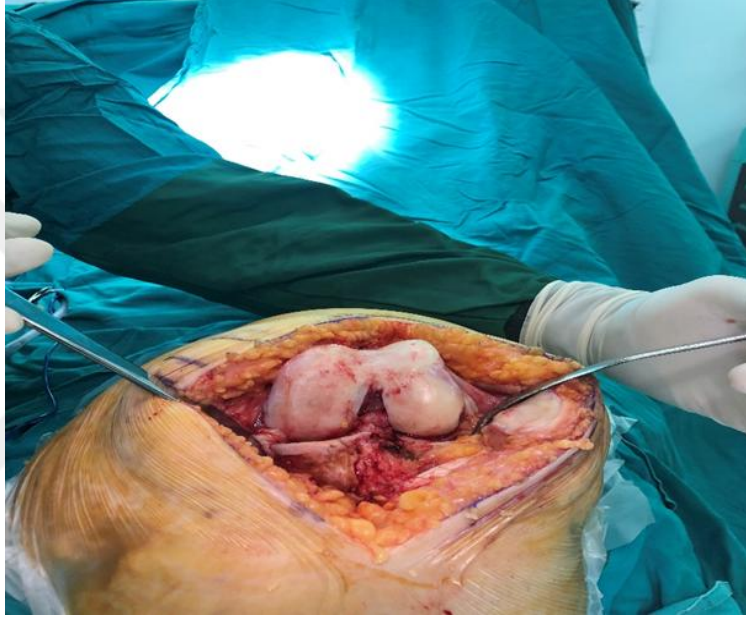
Çalışmaya katılan hastalar tek bir cerrah tarafından opere edilmiş olup hastalara cerrahi öncesi yapılacak olan işlem ayrıntılı olarak anlatılmış ve aydınlatılmış total diz artroplastisi onam formu alınmıştır. Ameliyat günü hastaların 6-8 saat açılığını takiben hastalar ameliyathaneye alınmış ve tüm operasyonlar laminar akımlı odalarda turnike altında yapılmıştır. Hastalara uygun anestezi yöntemi (spinal, genel vb) uygulandıktan sonra turnike sıkılmadan 20 dakika önce 1gr iv sefazolin sodyum uygulanmıştır. Çalışmaya katılan tüm hastalarda kullanılan protez tipi Vanguard® Knee System olup tamamı bağ koruyan tipte protezdir.

Tüm hastalar turnike sarıldıktan sonra cerrahi sahadan başlayarak turnikeden ayak parmaklarına kadar heryer povidon iyodin ile steril hale getirilmiştir. Boyama ve örtüm işlemleri sırasında bacak elevasyonda tutularak periferik dolaşımın hızlanması sağlanmıştır. Elevasyonun yetersiz olduğunun düşünüldüğü durumlarda steril esmach bandajı yardımıyla kan boşaltılmıştır. Daha sonra turnike basıncı 275-300 mm hg olacak şekilde ayarlanmış ve tüm bacak steril iyotlu drape ile tamamen sarılmıştır.

Cerrahiye orta hattan longitudinal cilt kesisi ile başlandı. Bu kesi patellanın 4-5 cm proksimalinden başlayarak aşağıda tuberositas tibianın 2-3 cm distaline kadar uzanan bir kesidir. Bu insizyon vasküler yapıya en az zararlı, en uygun kesidir. Cilt insizyonu yüzeysel ve derin tabakalar geçilinceye kadar mümkün olduğunca keskin yapılmıştır ve aşırı diseksiyondan kaçınılmıştır.

Medial parapatellar artrotomi ile ekleme ulaşılmıştır. Medial parapatellar artrotomi sırasında 3 referans nokta alınmıştır. Proksimalde quadriceps tendonun medial kenarı, patellanın superior medial köşesi ve vastus medialisin yapışma yeri arasındaki nokta, distalde ise tuberositas tibianın 0,5-1 cm medial kenarı boyunca artrotomi yapılmıştır. Patellanın medialinde kapsülün kolayca kapatılabilmesi için 0,5 cm.lik bir

tabaka bırakılmıştır. Daha sonra patella laterale devrilmiştir. (Şekil 17) Patella laterale devrildikten sonra osteofitlerin eksizyonu yapılmıştır. Bu işlem hem cerrahi sırasında dizin rahat hareketini, hem de deformite düzeltilmesi sırasında yumuşak doku gerginliğinin ölçülmesini sağlar.[29] Ardından medial subperiostal gevşetme yapılmıştır. Medial gevşetmenin genişliği, yani ne kadar distale inileceği, varus ve fleksiyon deformitelerinin derecelerine göre belirlenmiştir.

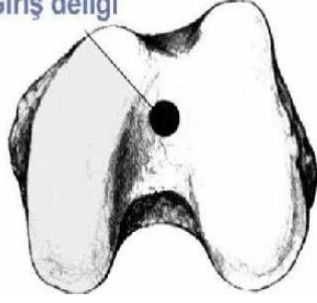


ŞEKİL 17 : Patella laterale devrilmiş ve gerekli yumuşak doku temizliği sonrası diz eklemi intraoperatif görüntüsü

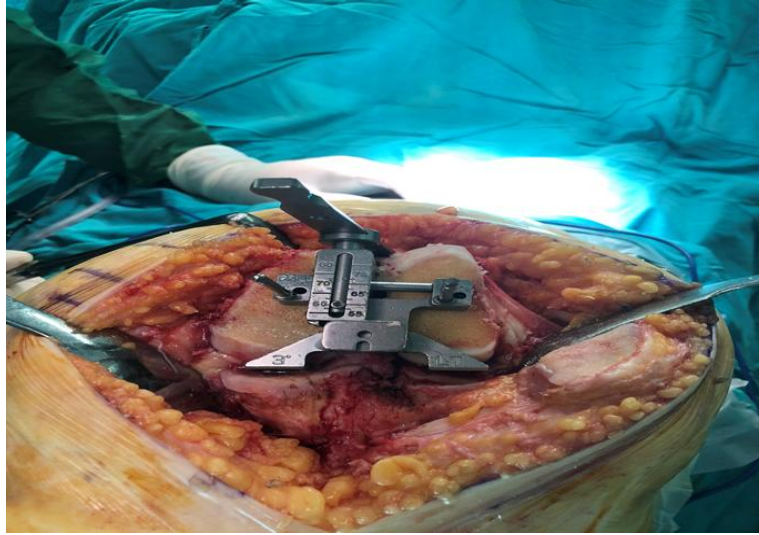
Yumuşak doku gevşetmelerinin ardından kemik kesilerine geçilmiştir. İlk olarak distal femoral kesi yapılmıştır. Bu kesi yapılırken intramedüller rodun giriş arka çapraz bağın yapışma yerinin hemen anteriorunda ve orta hattın medialinde olacak şekilde ayarlanmıştır. (Şekil 18) İntramedüller rod femoral kanalın tam ortasında gönderilerek distal femoral kesi 5-7 derece valgusta yapılmıştır. Ardından anterior ve posterior femoral kondiler kesiler yapılmıştır. Bu kesiler sırasında PKA, TEA ve AP troaklear sulkus akslarından faydalanılarak femoral komponentin üç derece dış rotasyonda konulması amaçlanmıştır. (Şekil 19) Ardından chamfer kesileri yapılmıştır.



Giriş deliği



ŞEKİL 18: Femoral intramedüller kılavuzun giriş deliğinin ayarlanması



ŞEKİL 19: Femoral komponent rotasyonu ve komponent büyüklüğünün intraoperatif olarak ayarlanması



Tibial kesiler eksternal guide yardımıyla yapılmış olup tuberositas tibia, tibia anterior krest, ayakbileği orta noktası ve ayak 2. Parmak, medial-lateral tibia platosu, PÇB, tibial rotasyon ayarlanmasında kılavuz olarak kullanılmıştır. Tibial kesi sırasında maksimum 5 derece olacak şekilde tibial eğim ayarlanmış ve kesi yapılmıştır.

Daha sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları kontrol edilmiş ve eşit olduklarından emin olunulmuştur. Deneme protezleri uygun olan insert yardımıyla yerleştirilerek eklem hareket açıklığı ve stabilite kontrolleri yapılmıştır. Daha sonra uygun boy protezler sement yardımıyla yerleştirilmiş olup sement donmasını takibe kanama kontrolü yapılmış ve 1 adet hemovak dren konularak katlar anatomisine uygun olarak kapatılmıştır.

Operasyon sonrası hastalara profilaktik olarak subkutan DMAH ve IV 1 g sefazolin sodyum verilmiştir. Antibiyotik profilaksisi 48 saat sürdürülerek sonlandırılmıştır. Postoperatif ikinci gün hastaların kanama durumları gözetilerek drenleri çıkartılmıştır. Aynı gün hastalar mobilize edildi ve izometrik kas gücü egzersizleri ile aşamalı eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlandı. Hastaların taburculuk öncesi mobilize olduğu ve dizlerini 90 derece fleksiyona getirebilmelerine dikkat edilmiştir. Hastalar vital bulgularının ve tam kan sayımı değerlerinin stabilleşmesinin ardından postoperatif 4. veya 5. günlerde taburcu edilmiştir

Hastalar postoperatif ikinci haftada kontrole çağrılmıştır. İnsizyon bölgesi kontrol edilmiş ve dikişleri alınmıştır. Postoperatif 4. ve 6. haftalarda yeniden kontrole çağrılmış ve 6. haftanın sonunda DMAH kullanımı sonlandırılmıştır. Hastalar ilk altı ay boyunca aylık, sonrasında ise birinci yıla kadar üç ayda bir kontrole çağrılmıştır.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Korelasyon analizinde spearman korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanıldı.

#### **4. BULGULAR**

Bu çalışmada 73 hastanın 103 dizi değerlendirilmiştir. 30 hastanın bilateral dizinde TDP bulunmakta ve 43 hastanın yalnızca bir dizinde TDP bulunmaktaydı. Opere edilen 103 dizin 47 tanesi (%45,6) sağ taraf iken 56 tanesi (%54,4) sol taraftır. Çalışmaya katılan hastaların 8'i erkek (%11) ve 65 (%89) tanesi kadındı. Hastaların diz protez süreleri 1 ile 5 yıl arasında değişmekte olup, ortalama takip süresi 17,4±11,1 aydı (dağılım 12-60ay). Hastaların yaşları 58 ile 84 arasında değişmekte olup ortalama yaş 69,6±6,3 yıldır.

Tablo 3: Hastaların istatistiksel verileri

		Min-Mak	Medyan	Ort.±s.s./n-%	
Yaş		58,0 - 84,0	69,0	69,2 ± 6,3	
Cinsiyet	Kadın			65	89,0%
	Erkek			8	11,0%
Taraf	Sağ			47	45,6%
	Sol			56	54,4%
Femoral Rotasyon		1,0 - 6,0	2,2	2,7 ± 1,6	
Femoral Rotasyon	nötral			13,0	13%
	İç Rotasyon			17	16,5%
	Dış Sotasyon			73	70,9%
Tibial Rotasyon		0,6 - 13,3	2,0	4,1 ± 1,0	
Tibial rotasyon	İç Rotasyon			22	21,4%
	Dış Sotasyon			81	78,6%
Kombine Rotasyon		0,2 - 11,0	3,3	3,8 ± 2,0	
Kombine Rotasyon	İç Rotasyon			78	75,7%
	Dış Sotasyon			25	24,3%
4 Derece Üstü Kombine Rotasyon	Yok			56	54,4%
	Var			47	45,6%
Preop Eklem Seviyesi		12,7 - 21,0	18,0	17,5 ± 1,9	
Postop Eklem Seviyesi		14,0 - 23,0	18,5	18,1 ± 1,9	
Eklem Seviye Değişim				83	80,6%
				20	19,4%
Femur Genişliği		77,0 - 110,0	90,0	90,7 ± 6,0	
Eklem Seviyesi AT		40,0 - 58,0	50,5	50,7 ± 3,7	
AT/FG Mesafesi		0,5 - 0,6	0,6	0.55 ± 0.03	
KSS Skoru		60,0 - 97,0	81,0	80,7 ± 7,1	
KSS Fonksiyon		25,0 - 100,0	100,0	94,1 ± 14,4	
KSS Toplam		90,0 - 197,0	181,0	174,8 ± 19,7	

Çalışmaya katılan hastaların ortalama KSS skoru  $80,7 \pm 7,1$  (dağılım 60-97), KSS fonksiyon skoru ortalama  $94,1 \pm 14,4$  (dağılım 25-100) ve KSS toplam skoru ortalama  $174,8 \pm 19,7$  (dağılım 90-197) olarak hesaplanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen iki hasta romatoid artrit tanılı diğer hastalar primer osteortrit tanılıydı. Çalışmaya katılan tüm hastaların ağrı vb şikayeti yoktu. Kadın ve erkeklerde KSS skoru, KSS fonksiyon skoru, KSS toplam skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. (Tablo 4)

Tablo 4: kadın ve erkek kss skorları üzerinden karşılaştırma

	Kadın		Erkek		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	$80.2 \pm 7.2$	81.0	$82.2 \pm 6.5$	83.0	0.246 <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	$93.8 \pm 15.8$	100.0	$95.5 \pm 8.4$	100.0	0.814 <sup>m</sup>
KSS Toplam	$174.0 \pm 21.1$	181.0	$177.7 \pm 14.0$	183.0	0.247 <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

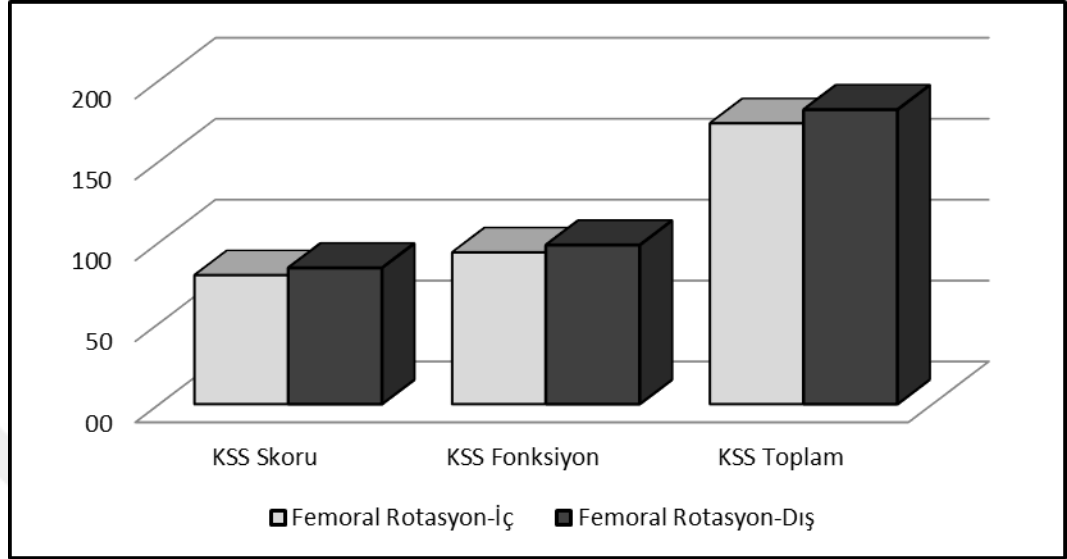
Femoral komponent rotasyonu hesaplamalarında 17 TDP iç rotasyonda, 73 TDP dış rotasyonda ve 13 TDP'nin ise nötral pozisyonda olduğu görüldü. Komponent iç rotasyonda olanların ortalaması  $3,02 \pm 1,5$  (dağılım 1-5) olarak hesaplandı. Komponent dış rotasyonda olanların ortalaması  $1,7 \pm 0,7$  (dağılım 1-6) olarak hesaplandı. Femoral iç ve dış rotasyon olan grupta KSS fonksiyon skoru, anlamlı ( $p < 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Femoral Dış rotasyon olan grupta KSS skoru, KSS toplam skoru femoral iç rotasyon olan gruptan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. (Tablo 5-6).

Tablo 5: femur iç ve dış rotasyon karşılaştırılması

	Femoral Rotasyon-İç		Femoral Rotasyon-Dış		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	$79.6 \pm 7.4$	81.0	$84.1 \pm 3.5$	85.0	<b>0.012</b> <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	$93.7 \pm 14.2$	100.0	$98.2 \pm 5.3$	100.0	0.198 <sup>m</sup>
KSS Toplam	$173.5 \pm 19.9$	181.0	$181.9 \pm 7.3$	185.0	<b>0.042</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

Tablo 6: femoral iç ve dış rotasyonlarının kss grafiği ile karşılaştırılması



Femoral komponent nötral pozisyonda konulan hastalarla dış rotasyonda konulan hastalar arasında kss skorları anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Nötral komponentlerle iç rotasyonda olanların KSS fonksiyon skorları anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Ancak KSS skoru ve KSS toplam skorları nötral konulan grupta ( $p < 0.05$ ) daha yüksekti. (tablo 7-8)

Tablo 7: femoral komponent nötral, dış rotasyon karşılaştırılması

	Femoral Rotasyon-dış		nötral		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	84,1 ± 3,5	85,0	85,1 ± 3,7	81,0	0,457 <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	98,2 ± 5,3	100,0	97,0 ± 3,0	100,0	0,522 <sup>m</sup>
KSS Toplam	181,9 ± 7,3	185,0	180,0 ± 13,0	183,0	0,298 <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

Tablo 8: femoral komponent nötral-iç rotasyon karşılaştırılması

	Femoral Rotasyon-iç		nötral		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	79,6 ± 7,4	81,0	85,1 ± 3,7	81,0	<b>0,015</b> <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	93,7 ± 14,2	100,0	97,0 ± 3,0	100,0	0,198 <sup>m</sup>
KSS Toplam	173,5 ± 19,9	181,0	180,0 ± 13,0	183,0	<b>0,043</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

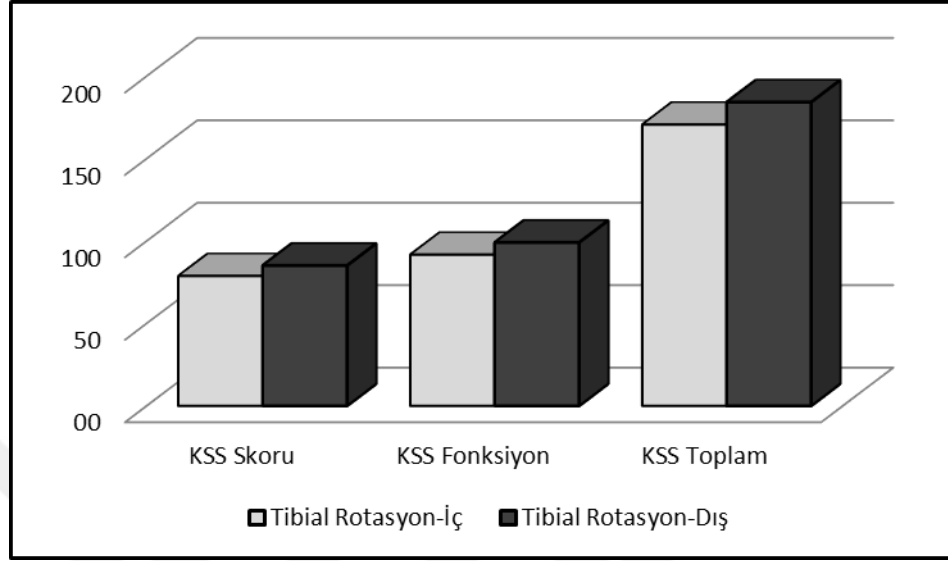
Tibial komponent rotasyonlarının incelenmesinde ise 22 TDP dış rotasyonda 81 TDP ise iç rotasyon mevcuttu. İç rotasyonda olanların ortalaması 3,57±2,14 (dağılım 1-13,3) olarak hesaplanmıştır. Dış rotasyonda olanların ortalaması ise 1,7±0,7 (dağılım 0,5-3) olarak hesaplanmıştır. Tibial dış rotasyon olan grupta KSS skoru, KSS fonksiyon skoru, KSS toplam skoru tibial iç rotasyon olan gruptan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. (Tablo 9-10)

Tablo 9: Tibia iç-dış rotasyon karşılaştırılması

	Tibial Rotasyon-iç		Tibial Rotasyon-Dış		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	78.8 ± 7.3	81.0	85.1 ± 5.0	85.0	<b>0.001</b> <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	91.7 ± 17.0	100.0	99.1 ± 2.9	100.0	<b>0.028</b> <sup>m</sup>
KSS Toplam	170.6 ± 22.5	181.0	184.2 ± 6.8	185.0	<b>0.001</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

Tablo 10: tibia iç-dış rotasyonlarının grafik üzerinden karşılaştırılması



Kombine eklem rotasyonu hesaplanırken iç rotasyon olan değerler artı olarak alınmış ve dış rotasyon değerleri eksi olarak hesaplanmıştır. Örneğin femoral component rotasyonu 4 derece iç rotasyonda ve tibial komponenti 2 derece dış rotasyonda olan hastanın tibial dış rotasyon değeri eksi 2 olarak kabul edilmiş ve toplam rotasyon 2 derece iç rotasyon olarak hesaplanmıştır. Toplam değer artı çıkması iç rotasyon, eksi çıkması ise dış rotasyon olarak kabul edilmiştir.[31]

25 TDP kombine dış rotasyonda 78 TDP kombine iç rotasyonda idi. Kombine iç rotasyon olan hastaların ortalama değeri  $5,12 \pm 2,56$  (dağılım 0,2-11) derece olarak hesaplandı. Kombine dış rotasyon olan hastaların ortalaması ise  $2,09 \pm 0,98$  (dağılım 1-5,5) derece olarak hesaplandı.

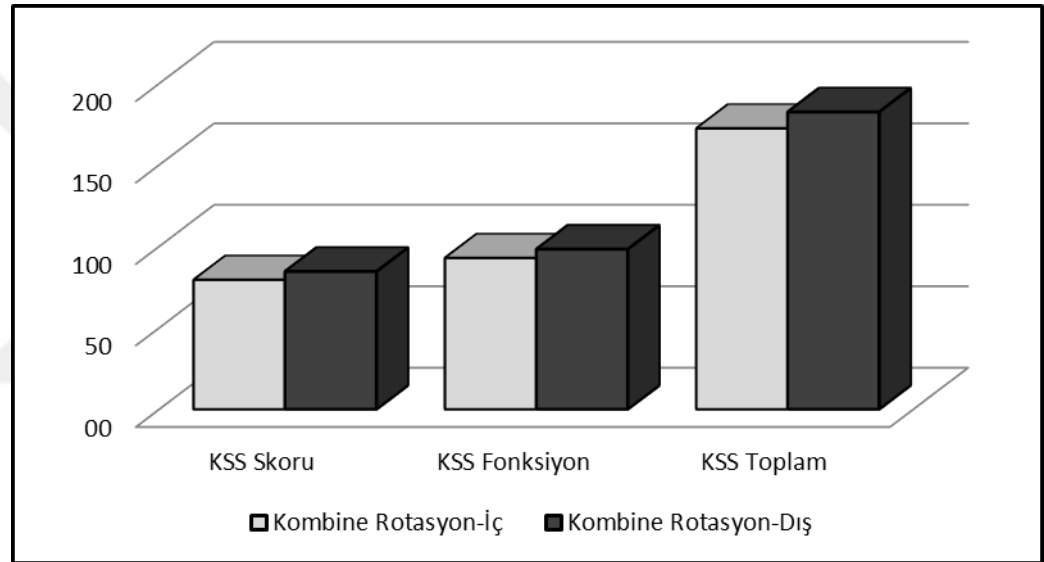
Kombine iç ve dış rotasyon olan grupta KSS fonksiyon skoru, anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Kombine Dış rotasyon olan grupta KSS skoru, KSS toplam skoru Kombine iç rotasyon olan gruptan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti. (Tablo 11-12)

Tablo 11: kombine iç-dış rotasyon karşılaştırılması

	Kombine Rotasyon-İç		Kombine Rotasyon-Dış		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	79.4 ± 7.4	81.0	84.6 ± 3.6	85.0	<b>0.001</b> <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	92.9 ± 16.1	100.0	98.3 ± 4.9	100.0	0.140 <sup>m</sup>
KSS Toplam	172.4 ± 21.7	181.0	182.5 ± 7.2	185.0	<b>0.013</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

Tablo 12:kombine iç-dış rotasyon grafiksel olarak karşılaştırılması



Hastalar ayrıca 4 derece üzeri kombine rotasyon ve 4 derece altı kombine rotasyon olmak üzere gruplandırıldı. 47 TDP dört derece ve üzeri kombine eklem rotasyonu mevcutken(40 tanesi iç, 7 tane dış rotasyondaydı) , 56 TDP( 18 tanesi dış, 38 tanesi iç rotasyondaydı) 4 derece altı kombine rotasyonu mevcuttu. 4 derece üzeri kombine eklem rotasyon olan hastaların ortalaması 5,59±1,35( dağılım 4-11) derece olarak hesaplandı. 4 derece altı eklem rotasyonu olan hastaların ortalaması 2,28±0,9(dağılım 0,2-3,8) derece olarak hesaplandı. 4 derece üzeri Kombine rotasyon ile KSS skoru, KSS fonksiyon skoru, KSS toplam skoru arasında anlamlı (p < 0.05) negatif korelasyon gözlenmiştir. (Tablo 13-14)

Tablo 13: dört derece üzeri-altı kombine eklem rotasyonu karşılaştırılması

	4 < Kombine Rotasyon (-)		4 > Kombine Rotasyon (+)		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	84,1 ± 4,5	85,0	76,4 ± 7,5	77,0	<b>0,000</b> <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	98,3 ± 10,1	100,0	88,7 ± 17,3	100,0	<b>0,000</b> <sup>m</sup>
KSS Toplam	182,3 ± 13,0	185,0	165,2 ± 22,9	171,0	<b>0,000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

Tablo 14: Dört derece üzeri ve altı kombine rotasyon hasta dağılımı

	iç rotasyon	Dış rotasyon	toplam
4 derece altı kombine rotasyonu	38	18	56
4 derece üzeri kombine rotasyonu	40	7	47

Hastaların preop eklem seviyesi ortalama ölçüm değerleri 17,5±1,9 mm (dağılım 12,7-21) olarak bulundu. Postop eklem seviyesi ortalama değerleri 18,1±1,94mm (dağılım 14-23) olarak hesaplandı. Preop eklem seviyesi değerine göre postop azalma olması eksi değer olarak, artması artı değer olarak hesaplandı. 20 TDP de eklem seviyesinde azalma 83 TDP de eklem seviyesinde yükselme görüldü. Eklem seviyesi değişmeyen hasta yoktu. Ortalama eklem değişimi 1,12±0,51 mm (dağılım 0,3-4mm) olarak bulundu. . Postop eklem seviyesi artması ve azalması arasında KSS skoru, KSS fonksiyon skoru, KSS toplam skoru arasında anlamlı (p < 0.05) korelasyon gözlenmemiştir. (Tablo 15)

Tablo 15: eklem seviyesi değişiminin istatistiksel incelenmesi

	artması		azalması		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
KSS Skoru	80,0 ± 7,8	81,0	81,3 ± 6,5	81,0	0,457 <sup>m</sup>
KSS Fonksiyon	92,8 ± 16,7	100,0	95,3 ± 12,2	100,0	0,522 <sup>m</sup>
KSS Toplam	172,6 ± 22,5	181,0	176,7 ± 17,1	181,0	0,298 <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test



Çalışmaya katılan hastaların femur genişliği ortalama değeri  $89,2 \pm 5,34$ mm (dağılım 75-101,1) olarak hesaplanmıştır. Eklem çizgisi adduktor tüberkül mesafesi ise ortalama  $49,6 \pm 4$ mm (dağılım 40-58,9mm) olarak bulunmuştur. AT/FG oranının ortalama değeri  $0,55 \pm 0,03$  (dağılım 0,48-0.60) olarak hesaplandı. AT/FG arasında lineer bir ilişki bulunmuştur.



## 5. VAKA ÖRNEKLERİ

### 5.1. VAKA 1

65 yaş erkek katılımcı: sol diz Adduktor tüberkül mesafesi:58,9 mm

Preop eklem yüksekliği: 19,5 mm Femur genişliği:101,18mm

Postop eklem yüksekliği: 20 mm AT/FG oranı: 0,57

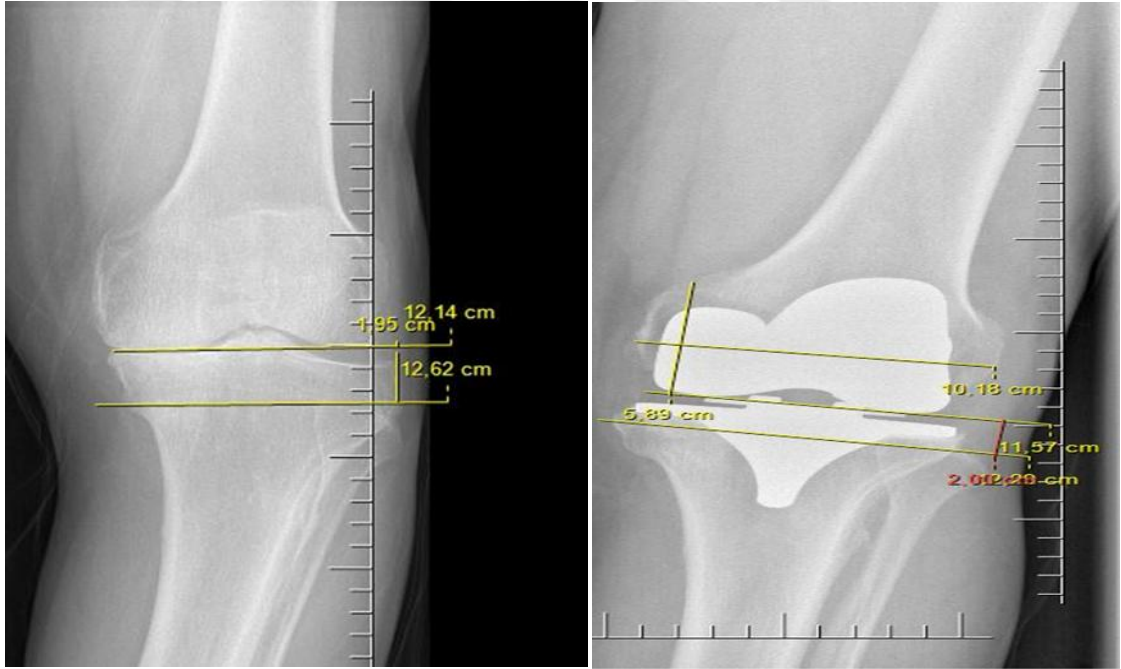
Preop postop eklem seviyesi değişimi: 0,5 mm proksimale kayma

Femoral rotasyon: 4,7 derece dış rotasyon

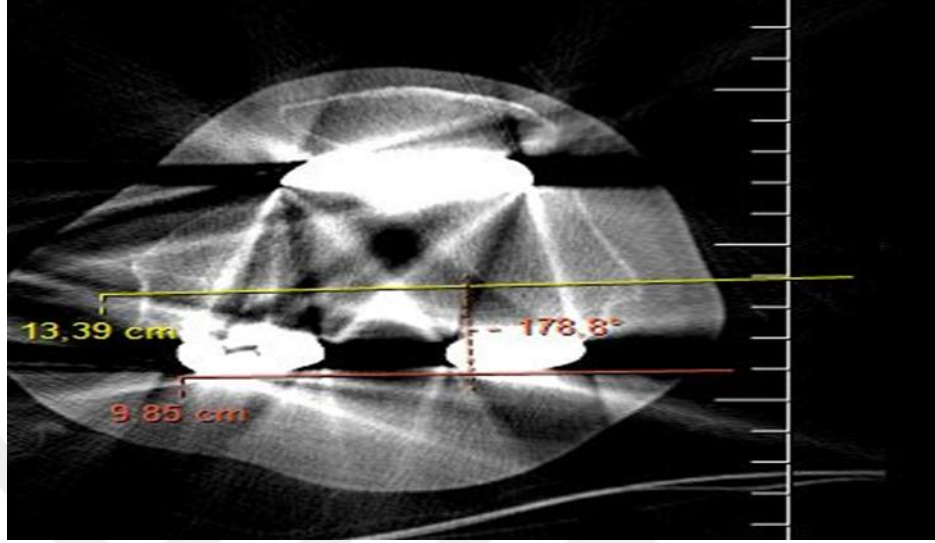
Tibial komponent rotasyonu: 0,8 derece dış rotasyon

Kombine eklem rotasyonu: 5,5 derece dış rotasyonu

KSS skoru: 90 KSS fonksiyon skoru:100 KSS toplam: 190



ŞEKİL 20 : 65 yaş erkek hasta sol diz preop.postop eklem seviyesi ve AT/FG oranlarının belirlenmesi



ŞEKİL 21: 65 yaş erkek hasta femoral component rotasyon ölçümü



ŞEKİL 22: 65 yaş erkek hasta tibial rotasyon ölçümü

## 5.2. VAKA 2

66 Yaş bayan katılımcı sol diz

adductor tüberkül mesafesi: 44,31mm

Preop eklem seviyesi:15,1 mm

femur genişliği: 82.24 mm

Postop eklem seviyesi: 18,51 mm

AT/FG: 0,54

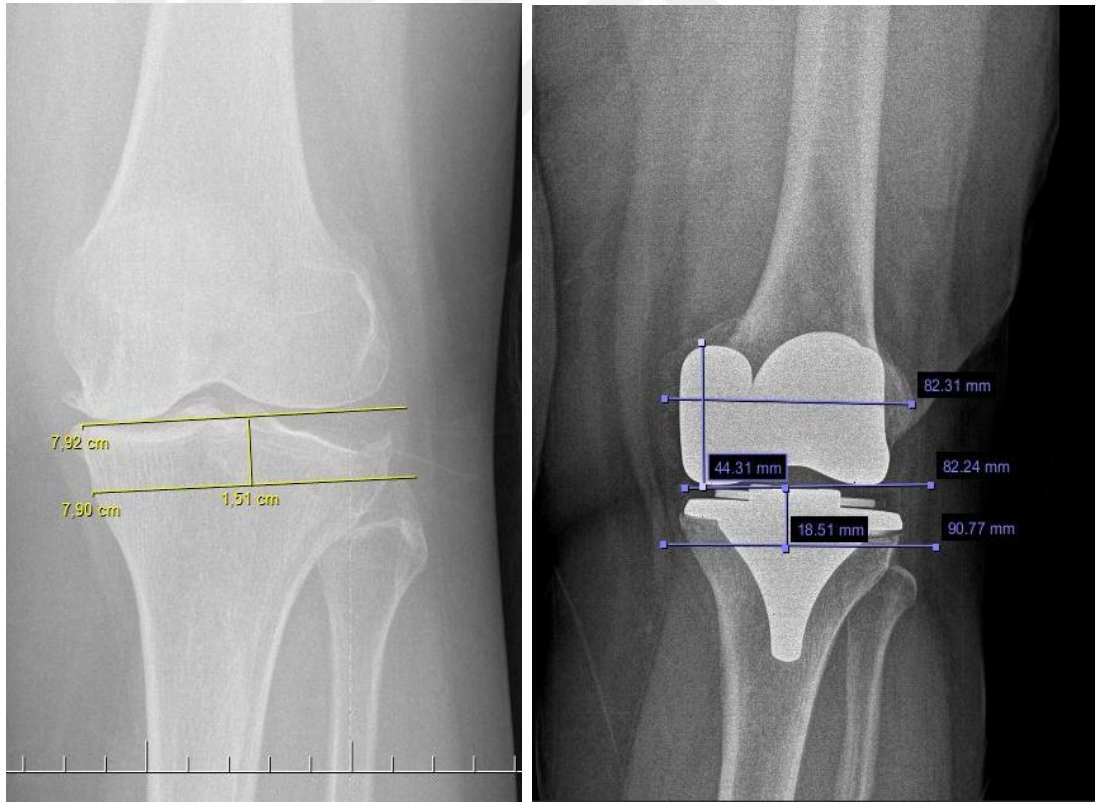
Preop postop eklem seviyesi değişimi: 3 mm proksimale kayma

Femoral komponent: 1,2 derece dış rotasyon

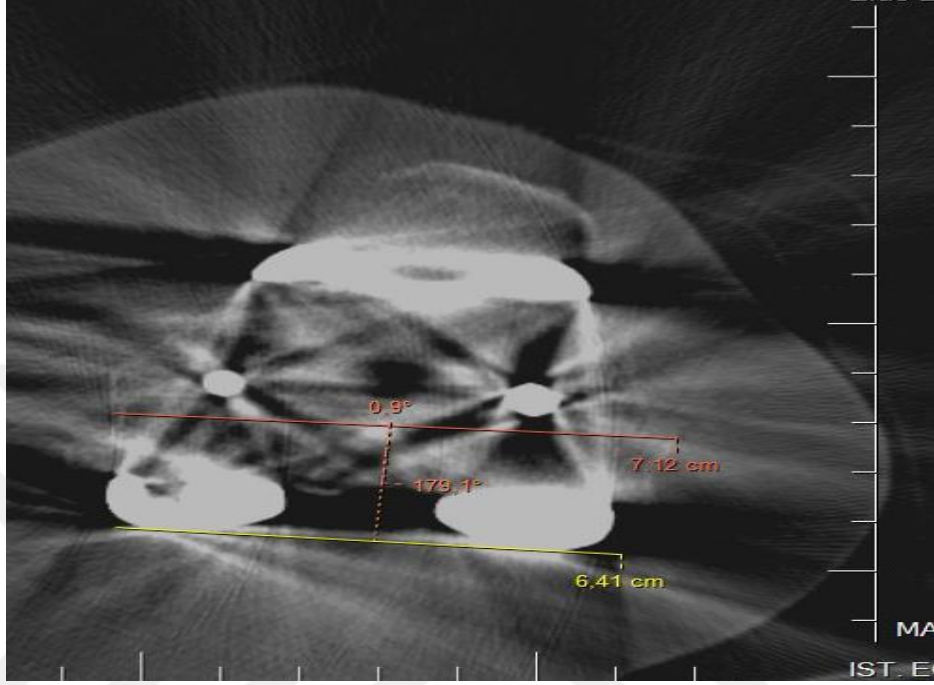
Tibial komponent: 2,2 derece iç rotasyon

Kombine eklem rotasyonu: 1 derece iç rotasyon

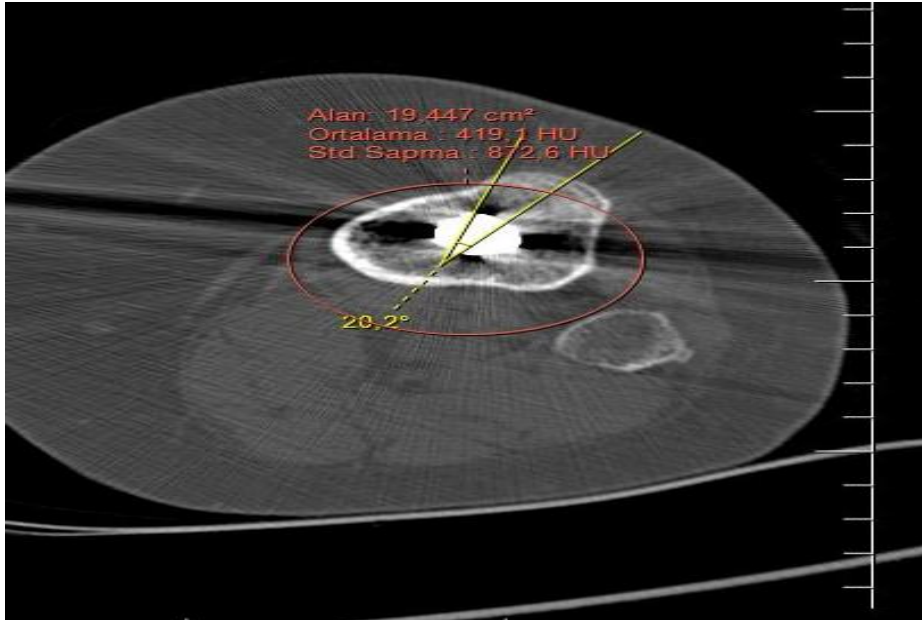
KSS skoru: 81 KSS fonksiyon :100 KSS toplam: 181



ŞEKİL 23: 66 yaş bayan hasta preop-postop eklem seviyesi ve AT-FG mesafeleri ölçümü



ŞEKİL 24: 66 yaş bayan hasta femoral component rotasyon ölçümü



ŞEKİL 25 : 66 bayan hasta tibial component rotasyon ölçümü

### 5.3. VAKA 3

70 yaş bayan katılımcı sağ diz

Adduktor tüberkül mesafesi: 53,7 mm

Preop eklem seviyesi: 17,9 mm

Femur genişliği: 95mm

Postop eklem seviyesi: 15,6 mm

AT/FG oranı: 0,55

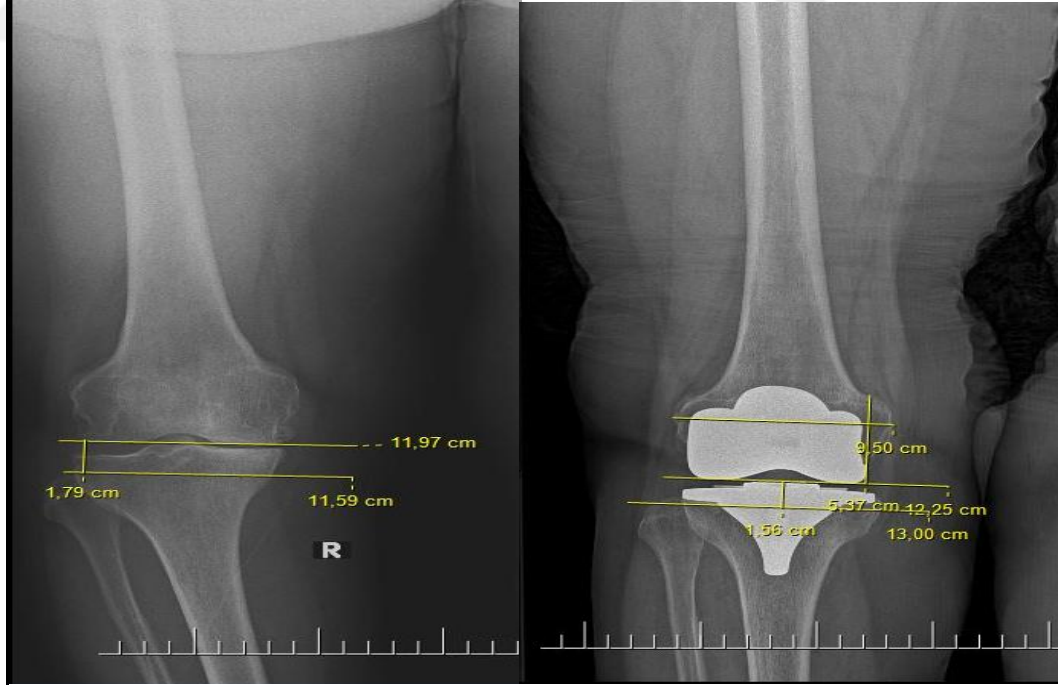
Preop postop eklem seviyesi değişimi: 2,3 mm distale kayma

femoral komponent rotasyonu: 4 derece dış rotasyon

tibial komponent rotasyonu : 4,2 derece iç rotasyon

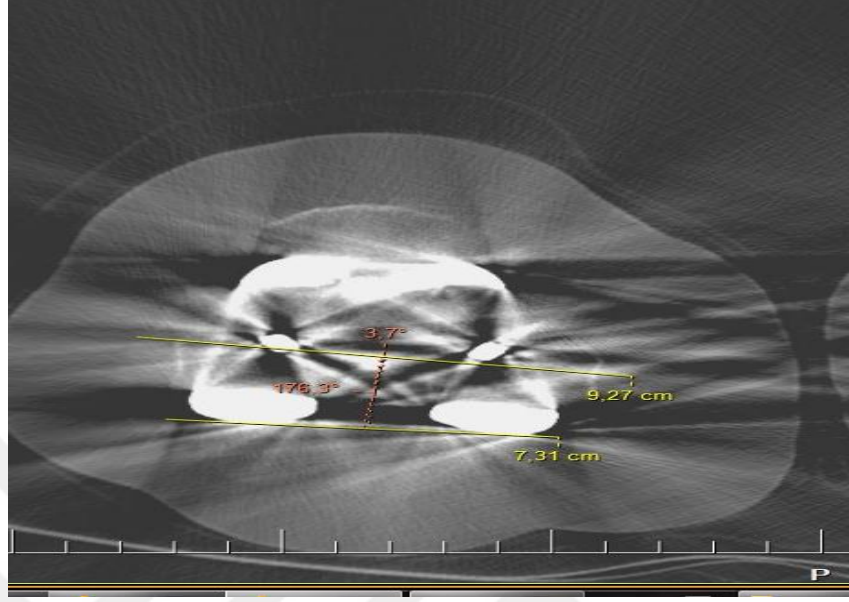
kombine eklem rotasyonu: 0,2 derece iç rotasyon

KSS skoru:83 KSS fonksiyon skoru: 100 KSS toplam: 183

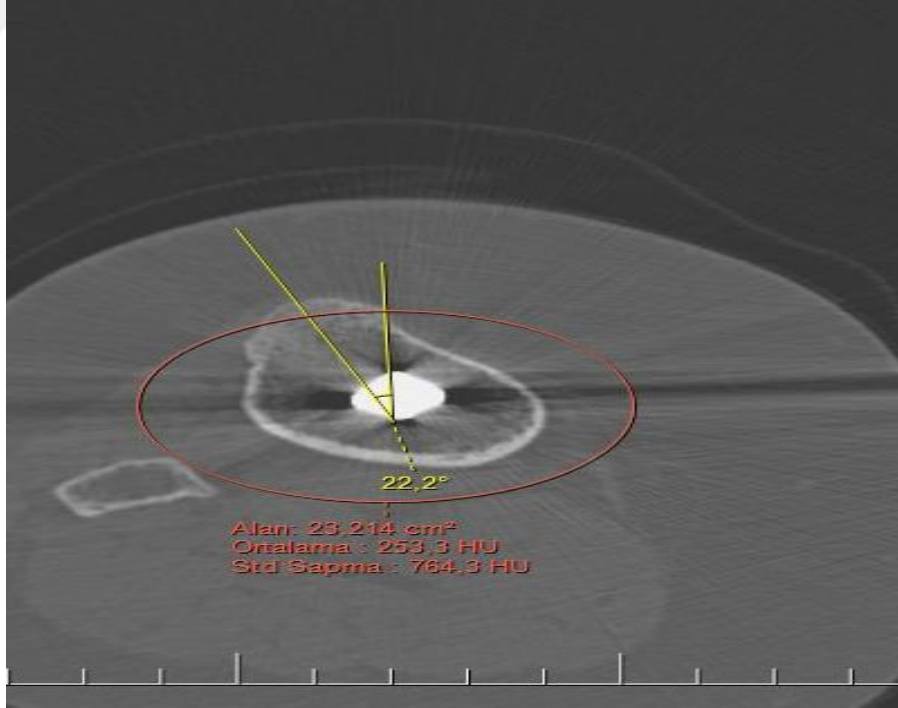


ŞEKİL 26: 70 yaş bayan hasta preop-postop eklem seviyesi ve AT-FG mesafelerinin belirlenmesi





ŞEKİL 28: 70 yaş bayan hasta femoral component rotasyonu belirlenmesi



ŞEKİL 27: 70 yaş bayan hasta tibial component rotasyonu belirlenmesi

#### 5.4. VAKA 4

78 Yaş bayan hasta sol diz

Adduktor tüberkül mesafesi:54 mm

Preop eklem seviyesi: 12,7 mm

Femur genişliği:95,4 mm

Postop eklem seviyesi: 16,5mm

AT/FG oranı: 0,56

Preop postop eklem seviyesi değişimi:3.8 mm

Femoral komponent rotasyonu: 3 derece iç rotasyon

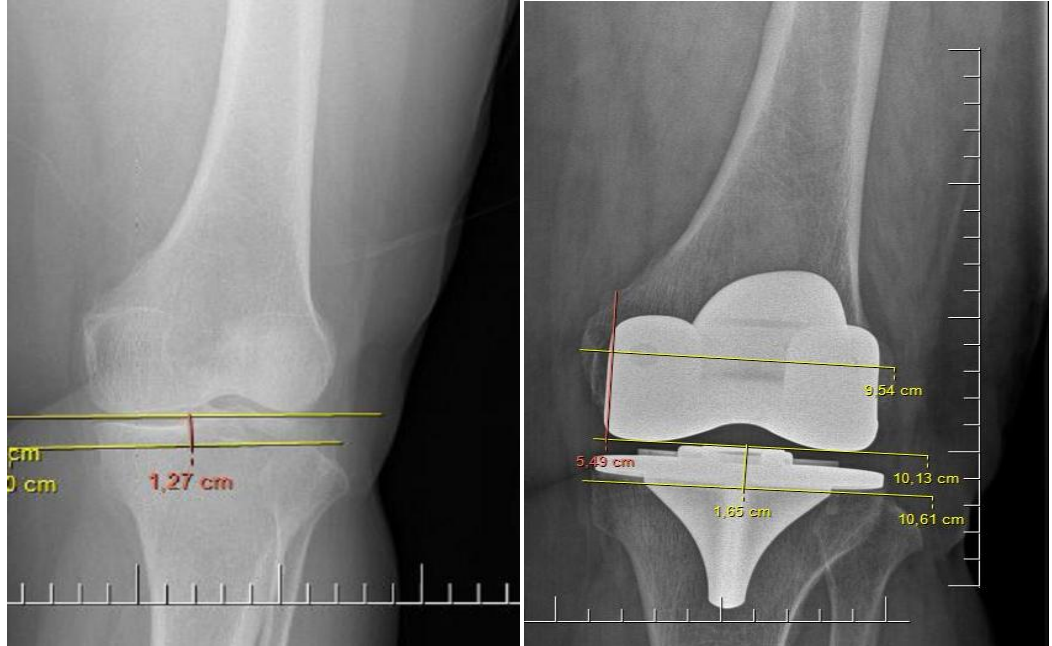
Tibial komponent rotasyonu: 3,2 derece iç rotasyon

Kombine eklem rotasyonu: 6,2 derece iç rotasyon

KSS skoru: 70

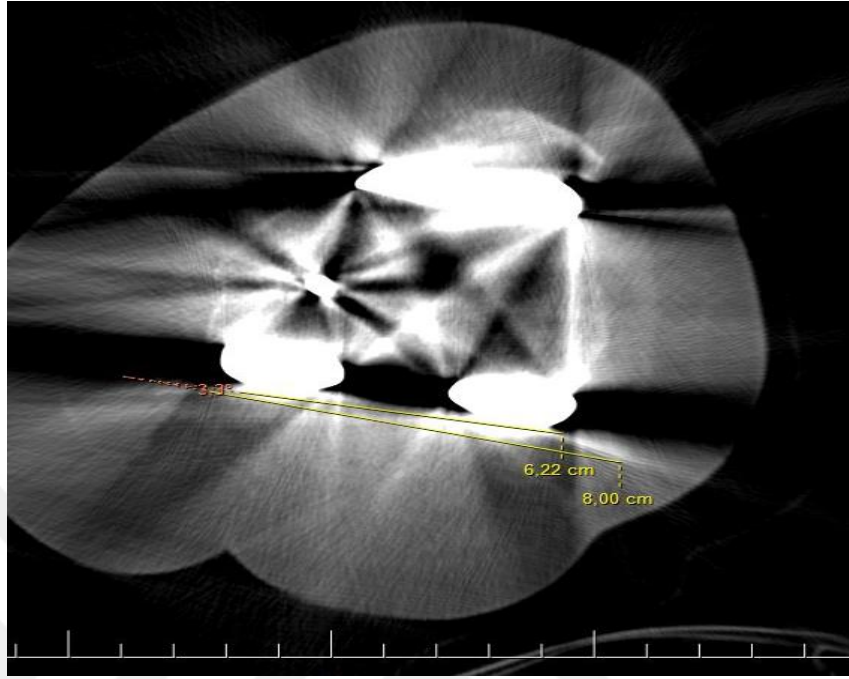
KSS fonksiyon skoru: 90

KSS toplam skoru: 160

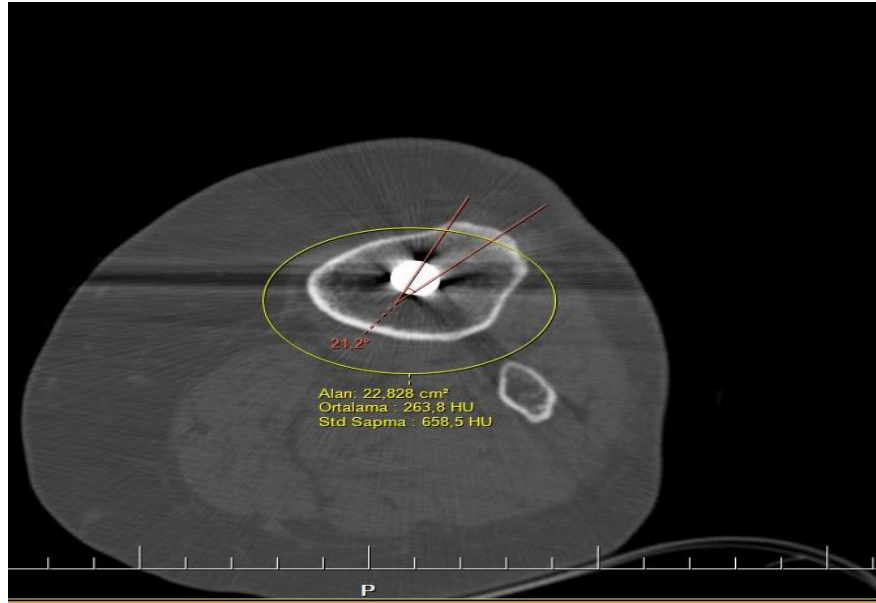


ŞEKİL 29: 78 yaş bayan hasta preop-postop eklem seviyesi ve AT-FG mesafelerinin belirlenmesi





ŞEKİL 30: 78 yaş bayan hasta femoral komponent rotasyonu belirlenmesi



ŞEKİL 31: 78 yaş bayan hasta tibial rotasyonun belirlenmesi

## 5.5. VAKA 5

68 yaş bayan katılımı sol diz  
46,3mm

Addüktör tüberkül mesafesi:

Preop eklem seviyesi: 18mm

Femur genişliği: 85,7 mm

Postop eklem seviyesi: 18,7 mm

AT/FG oranı: 0,54

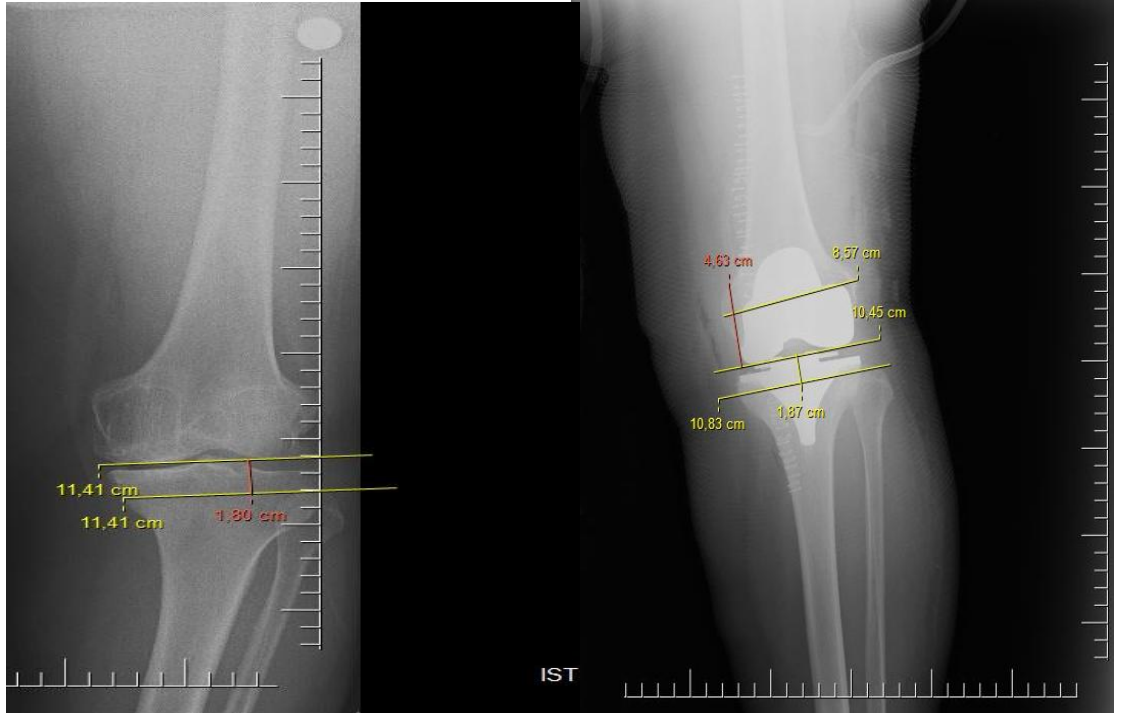
Preop postop eklem değişimi: 0,7 mm proksimale kayma

Femoral komponent rotasyonu: 5 derece dış rotasyon

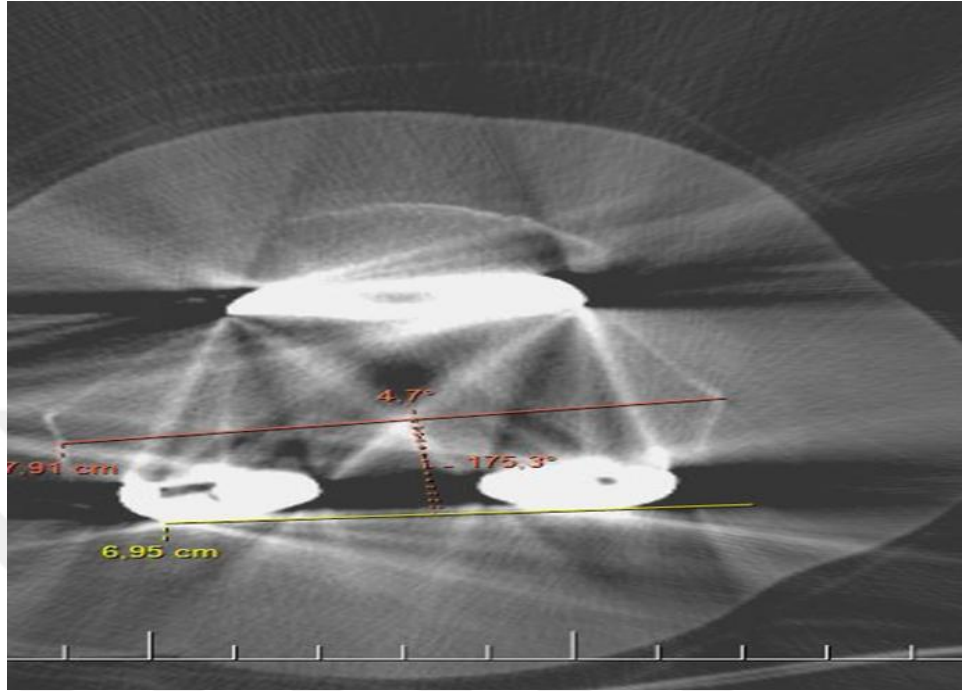
Tibial komponent rotasyonu: 13,3 derece iç rotasyon

Kombine eklem rotasyonu: 8,3 derece iç rotasyon

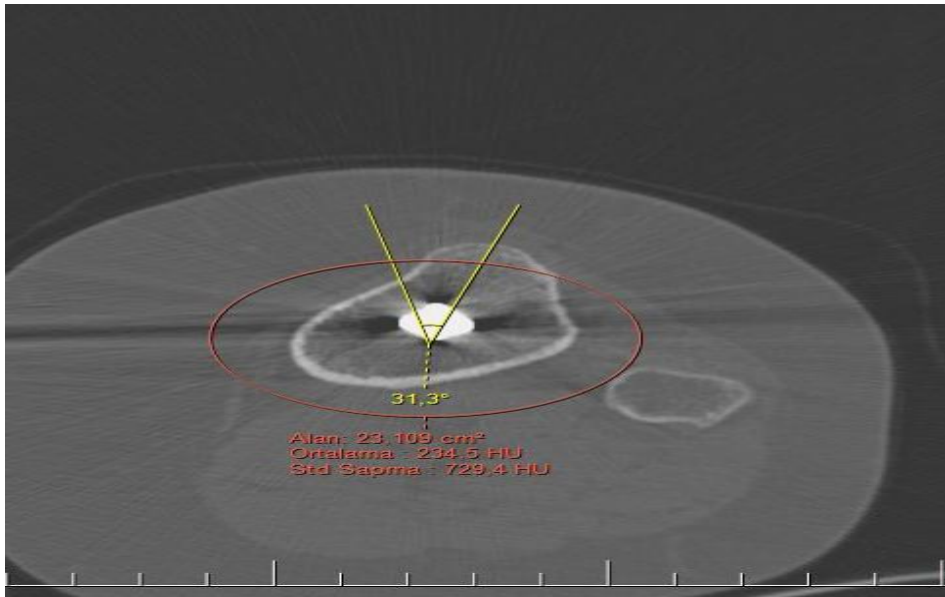
KSS skoru: 65    KSS fonksiyon skoru 90    KSS toplam skoru: 155



ŞEKİL 32: 68 yaş bayan hasta sol diz preop-postop eklem seviyeleri ile AT-FG mesafelerinin belirlenmesi



ŞEKİL 33: 68 yaş bayan hasta femoral komponent rotasyonunun belirlenmesi



ŞEKİL 34: 68 yaş bayan hasta tibial komponent rotasyonu belirlenmesi

## 6. TARTIŞMA

Konservatif tedavinin yetersiz kaldığı diz OA'nin tedavisinde TDA çok önemli bir yer tutmaktadır. Başarılı bir TDA için komponentlerin pozisyonu ve eklem seviyesinin uygun şekilde ayarlanması çok önemlidir. Archibeck MJ ve ark standart bir çimentolu total diz artroplastisinin ortalama 10 yıllık sağ kalımı %98, 15 yıllık sağ kalımı %95 ve 20 yıllık sağ kalımı %91.9 bulunmuştur.[43] Komponent malpozisyonunun patellofemoral sorunlardan, insert aşınmasına ve instabiliteye kadar çok geniş klinik sonuçlara neden olduğu ortaya konulmuştur.[44, 45]

Abdel ve ark. tarafından yapılan çalışmada instabilitenin etiyolojik nedenleri araştırılmış ve sebepleri tartışılmıştır. Sonuçlara göre komponent malrotasyonu, aşırı posterior tibial eğim, posterior femoral kondiler ofsette bozulma, eklem çizgisinin değişmesi sık karşılaşılan instabilite nedenleri olarak tesbit edilmiştir.[46] Bu nedenle diz protezi ameliyatları sadece bir kemik ameliyatı olarak düşünülmemelidir ve kemik kesilerinin düzgün olabilmesi için TDA cerrahisinde dizilimin öneminin çok iyi bilinmesi gereklidir. Protezin rotasyonu ve yerleştiriliş şekli yumuşak doku dengesini etkiler. Dolayısıyla protez cerrahisinde deformatenin düzeltilmesi ile yumuşak doku dengesini ayrı ayrı düşünmemek gerekir. TDP cerrahisinde yumuşak doku dengelenmesi sadece dizin medial yada lateral yapılarının dengelenmesi olarak anlaşılmamalı, cilt kesisinden kemik kesilerine, komponentlerin rotasyonundan yerleştiriliş şekillerine, dizin koronal ve sagittal plandaki dengelenmesine ve deformatelerin düzeltilmesine kadar birçok faktör düşünülmelidir. Düzgün yapılmayan kesiler, rotasyonu düşünülmeden yerleştirilmiş komponentler ile yumuşak doku dengesinin sağlanması mümkün değildir. Protezin başarısı için, implantın oturacağı kemik dokuların düzgün kesilmesi, yumuşak dokuların ise mümkün olduğunca dengelenmiş olması gereklidir.[47]

Cinsiyetin TDA üzerine etkisi literatürde tartışmalı bir konudur. Yapılan birçok geniş çalışmada erkek ve kadın hastaların TDA klinik sonuçları yönünden benzer olduğunu söylemektedir.[48] Khan ve ark ise erkek hastalarda revizyon oranlarının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.[49] Ancak Vincent ve ark erkek hastaların klinik sonuçlarının daha iyi olduğunu ortaya koymuşlardır.[50] bizim çalışmamızda ise hastaların 8'i erkek(%11) ve 65(%89) tanesi kadındı. Kadın ve erkeklerde literatürün büyük bir bölümüyle uyumlu olarak KSS skorları üzerinden anlamlı istatistiksel fark bulunamamıştır.

Komponent rotasyonlarının değerlendirilmesinde ise femoral, tibial ve kombine dış rotasyon değerlerinin iç rotasyon değerlerine göre anlamlı olarak daha iyi sonuçları olduğu literatür olarak kabul görmüş durumdadır.

Anouchi ve arkadaşları kadavra üzerinde yaptığı bir çalışmada 5 dereceye kadar olan femoral komponent dış rotasyonunu hastalarla nötral olanlar arasında varus valgus stabiletisi ve patellar kayma arasında fark bulamazken 5 derece üzeri iç rotasyonu olan hastaların varus valgus stabiletisi ve patellar kayma derecelerinin oldukça bozuk olduğunu ortaya koymuştur.[51]

Bedard m ve ark yaptığı çalışmaya göre revizyona giden 34 hasta incelenmiş ve 34 hastanın 24 tanesinde femoral komponentin iç rotasyonda 10 hastanın dış rotasyonda konulduğu görülmüştür. 34 hastanın 33 tanesinin tibial komponentin ortalama 14,1 derece iç rotasyonda olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan hastaların tamamının kombine iç rotasyonda olduğu bildirilmiştir.[52]

Bell ve ark açıklanamayan ağrısı olan 56 hasta ile şikayeti olmayan 56 hastayı karşılaştırmış ve ağrısı olan gruptaki hastaların ortalama femoral komponent rotasyon değerinin 2.3 derece internal rotasyonda olduğunu kontrol grubunun ise 3,9 derece eksternal rotasyonda olduğunu göstermiştir. Yine ağrısı olan gruptaki hastaların %67 sinin tibiasının iç rotasyonda olduğu kontrol grubunda ise bu oranın %27 olduğunu bulmuştur. Kontrol grubunun tibial komponent değerinin ortalama 5.3 derece dış rotasyonda olduğu ve ağırlı grubun ise 3.5 derece ortalama iç rotasyonda olduğunu göstermiştir. Kombine rotasyon açısından ise hastaların kontrol grubunun 8,7 derece ortalama eksternal rotasyonda olduğunu, ağırlı grubu ortalama 7,1 derece iç rotasyonda olduğunu göstermiştir. Yine bell ve arkadaşları 5,8 derece üzerinde tibial iç rotasyonun, 6 derece üzeri femoral komponent iç rotasyonunun ve 8,7 derece üzeri kombine iç rotasyonun kötü klinik sonuçları olduğunu bulmuştur.[53]

Nicoll ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada 6 derece üzeri femoral internal rotasyonun ve 8 derece üzeri femoral dış rotasyon değerlerinin kötü klinik sonuçları olduğunu belirtmiştir. Yine 9 derece üzeri tibial iç rotasyonun kötü klinik sonuçları olduğunu tibial dış rotasyonun 18 dereceye kadar tolere edilebildiğini göstermiştir.[54]

Barrack ve ark. yaptıkları bir çalışmada ağırlı ve ağrısız iki grubu karşılaştırmış ve femoral komponent rotasyonunu ağırlı grupta ortalama 1,5 derece eksternal rotasyonda olduğunu ağrısız grupta 2,2 derece eksternal rotasyonda olduğunu belirtmişlerdir. Ağrısız grubun daha fazla dış rotasyonda olduğunu ancak klinik olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Tibial komponentin ise ağırlı grupta ortalama 6 derece iç rotasyonda ağrısız grupta 0,4 derece dış rotasyonda olduğunu göstermiştir ve oldukça anlamlı bir fark bulmuştur. Kombine eklem rotasyonunda ağırlı grubun 4,6 derece iç rotasyonda olduğunu ağrısız grubun ise 2,6 derece dış rotasyonda olduğunu göstermiştir. Ve 4 derece üzeri kombine komponent rotasyonunun kötü klinik sonuçları olabileceğini iddia etmiştir.[31]

Berger ve ark 30 adet revizyona giden TDP vakasını incelemiş femoral komponentlerin 6 derece üzeri iç rotasyonunun tibiada 10 derece üzeri iç rotasyonun ve 5 derece üzeri kombine iç rotasyonun erken komponent gevşemesi insert aşınmasıyla ilgili olabileceğini iddia etmiştir. [11]

Literatürdeki bu verileri özetleyecek olursak komponentlerin genel olarak iç rotasyonda olmasının kötü klinik sonuçlarının olacağı oldukça açıktır.6 derece üzeri femoral iç rotasyonun yaklaşık 9 derece üzeri tibial iç rotasyonun ve 5 derece üzeri kombine eklem iç rotasyonun özellikle anterior diz ağrısına sebep olduğu genel olarak kabul görmüştür.[11, 31, 51, 53] Diz önü ağrısı dışında komponentlerin erken gevşemesi,insert aşınması ve instabilite geniş bir kliniğe neden olduğu da literatürde bildirilmiştir.[30, 55-57]

Komponent malpozisyonunun neden diz önü ağrısına yada açıklanamayan ağrıya neden olduğu tam olarak açıklanamamıştır. Ancak Q açısında artışa sebep olduğu bu nedenle ekstansör mekanizmada gerginliğe sebep olduğu ve patellar kayma hareketini bozduğu iddia edilmektedir. Bir diğer neden ise eklem içi basınçta artmaya sebep olduğu ve diz içinde fibröz bantların artmasının ağrıya sebep olduğu gösterilmiştir.[31]

Bizim çalışmamızda ise femoral komponent dış rotasyonun sonuçları KSS skoru ve KSS toplam skoru üzerinden iç rotasyona göre anlamlı olarak daha iyi bulunmuştur. KSS fonksiyon skoru üzerinden anlamlı bir fark bulunmadı. Femoral iç rotasyon değerlerinin ortalaması 3,1 derece olarak bulundu ve bu değer literatürde önerilen 6 derece altı femoral rotasyon ile uyumludur.femoral dış rotasyon değerlerinin ortalaması 1,7 olarak gelmiştir ve bu değerde literatürde önerilen dış rotasyonla uyumludur.

Çalışmamızdaki TDP vakalarının ortalama tibial iç rotasyon değerleri 3,57 olarak hesaplandı. Bu değer literatürde önerilen 9 derece altı tibial rotasyon değerleriyle uyumluydu. Tibial dış rotasyon grubu iç rotasyon grubuna göre KSS, KSS toplam skorları üzerinden istatistiksel anlamlı yüksekti. Bu sonuçta literatürü destekler durumdadır. Ancak KSS fonksiyon skoru üzerinen anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kombine eklem rotasyonları açısından da dış rotasyon grubu iç rotasyon grubuna göre KSS,KSS toplam skorları üzerinden anlamlı olarak daha iyi sonuçlara sahiptir. KSS fonksiyon skoru üzerinden fark saptanamamıştır. İç rotasyon grubunun ortalaması 5,12 derece olarak gelmiştir. Ancak bu değer literatürde önerilen 5 derece altı kombine iç rotasyon ile uyumlu değildir. Bunun nedenlerine bakacak olursak tibial iç rotasyonda bulunan TDP oranının yüksek olması (%78) olarak düşünülmüştür. Literatürde de genel olarak tibial iç rotasyon oranının yüksek olması sebebiyle kombine eklem rotasyonun daha çok iç rotasyonda çıkma eğiliminde olduğu belirtilmiştir.[31] Tibial komponentin iç rotasyonda konulma oranının yüksek olması ise rotasyon belirlerken referans olarak

alınan kılavuz noktalarının iyi belirleyemediğimizi düşündürmüştür. Ayrıca tibianın medial ve lateral eklem yüzeyi sınırlarının cerrahi sırasında iyi bir şekilde belirlenmesi ve osteofitlerin temizlenmesi konusuna daha çok önem vermemiz gerektirdiğini düşündürmüştür. Patellanın laterala devrilmesinin veya sublukse edilmesinin lateral eklem çizgisinin belirlenmesinde önemi büyüktür.[58] Bu açıdan patellanın lateral devrilmesi yada sublukse edilmesinde de yetersizlik olabilir. Tüm bu nedenlerden dolayı tibial rotasyon ayarlanması sırasında daha önce bahsedilen kılavuz noktaların tesbitinde daha dikkatli olunması gerektiğini öneriyoruz

Çalışımızdaki bir diğer grup ise 4 derece üzeri kombine eklem rotasyonu olanlarla 4 derece altı kombine eklem rotasyonu olanların karşılaştırılmasıdır. 4 derece altı kombine eklem rotasyonu olan hastaların KSS,KSS toplam ve KSS fonksiyon skorları istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksekti. Bu bulgular Literatürde önerilen 5 derece altı kombine eklem rotasyonuna yaklaşık değerler olup literatürü destekler durumdadır.[31, 53]

Total diz artroplastisinin başarısını artıran bir diğer etken de eklem seviyesinin iyi ayarlanmasıdır. Eklem seviyesindeki yükselme patella baja, patellar impingement, anterior diz ağrısı ve fleksiyon kısıtlılığına sebep olduğu gösterilmiştir.[59] Eklem distale kaymasının ise patella altaya,patellar yanlış kaymaya patellar subluksasyona ve midfleksiyon instabilitesine sebep olduğu literatürce gösterilmiştir.[60] TDP cerrahisi sırasında kemik kesilerin kollateral ligamanların yapışma yerlerinin sınırını aşması sonrası dizde hareket kısıtlılığına sebep olduğu ve patellar kayma hareketini bozduğu bulunmuştur.[61]

Martin ve arkadaşları eklem seviyesinde 5mm den fazla yükselmenin midfleksiyon instabilitesine sebep olduğunu bulmuşlardır.[62]

Singerman ve ark. eklem seviyesindeki her 1mm yükselmenin patellar tendona ve ekstansör mekanizmaya %3 daha fazla yük bindirdiğini göstermiştir.[60]

Gerard ve ark. 168 TDP vakası üzerinden yaptıkları bir çalışmada 4mm fazla eklem seviyesi değişimi olan hastaların KSS skorları üzerinden yapılan değerlendirmesinde kötü klinik sonuçlarla ilgisi olduğunu belirtmişlerdir.[63]

Cope ve ark. eklem 3 mm den fazla distale yer değiştirmesinin ağrı ve patellar subluksasyonla ilgili olduğunu bulmuşlardır.[64]

Yoshii ve ark. eklem seviyesindeki yükselmenin patellar tendonda gerilim stresini artırdığını ve patellar tendon yaralanmasına sebep olabileceğinin iddia etmişlerdir.[59]

Babazadeh ve arkadaşları eklem seviyesi değişiminin KSS skorları üzerinden oldukça anlamlı sonuçları çıktığını belirtmiştir. 8mm üzeri eklem seviyesi değişiminin KSS skorları üzerinden anlamlı kötü sonuçları olduğunu ortaya koymuştur.[65]

Bizim çalışmamızda preop postop ortalama eklem seviyesi değişimi 1.12mm olarak bulunmuştur. Maksimum eklem seviyesi değişimi olan TDP 4 mm dir. 20 TDP de eklem seviyesinde distale kayma 83 TDP de eklem seviyesinde proksimale kayma mevcuttu. eklem seviyesinde proksimale ve distale kaymada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Eklem seviyesindeki ortalama 1,12mm değişim literatürde önerilen 4mm altı değişim ile uyumlu bulunmuştur. Ancak 4 mm den fazla değişim bulunan hasta bulunmaması sebebiyle istatistiksel karşılaştırma yapılamamış ve bu yönden literatüre katkı sunulamamıştır. Eklem seviyesinde değişimin az olmasında kullanılan protez tiplerinin tamamının bağ koruyan tipte protez olmasıyla ve kullanılan ölçülü kesi tekniği ile ilgili olabileceği düşünülmüştür. Çünkü bağ kesen tip protezlerde ve aralık dengeleme yönteminde eklem seviyesi değişiminin daha fazla olduğu gösterilmiştir.[6, 41, 66, 67]

Çalışmamızda AT/FG arasında bir ilişki olup olmadığını da inceledik. Çünkü literatürde birçok yazar fibula başı eklem çizgisi arasındaki ölçüm yönteminin bazı kısıtlılıklara sebep olduğunu ve röntgen çekim pozisyonundan etkilendiğini belirtmişlerdir.[12, 68, 69]

Francesco ve arkadaşları bu çekim pozisyonundan etkilenmeyen AT/FG ölçüm yöntemini tarif etmiştir ve  $0,54\pm 0,03$  oranının mevcut olduğunu literatüre bildirmişlerdir. Adduktor tüberkül eklem mesafesi ile femur genişliği arasında lineer korelasyon olduğu görülmüştür.[42, 70]

Luyckx ve ark. yaptıkları bir çalışmada 100 sağlıklı dizde AT/FG oranını  $0,52\pm 0,027$  olarak belirlemişlerdir. Ve AT eklem seviyesi ile FG arasında lineer bir korelasyon olduğunu görmüşlerdir.[71]

Xiao ve arkadaşları çin toplumunda sağlıklı 50 hasta üzerinden AT/FG oranını  $0,56\pm 0,03$  olarak bulmuşlardır.[71]

Ancak literatürde bu ölçümler revizyon diz vakalarında yada TDP bulunmayan normal dizler üzerinden yapılmıştır. Primer TDP bulunan dizler üzerinden literatürde yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızın bu yönden literatüre önemli bir katkı sağladığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda bu oran  $0,55\pm 0,03$  olarak bulunmuş ve AT ve FG arasında lineer bir korelasyon olduğu literatürle uyumlu olarak ortaya konulmuştur.



Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Çalışmaya katılan hastaların ağrı vb şikayeti yoktu dolayısıyla bu yönde bir gruplandırma yapılamamış ve literetüre katkı sunulamamıştır. Hastaların bacak uzunluk grafileri mevcut olmadığından koronal ve sagittal dizilim ve deforme dereceleri analiz edilememiştir ve bunların KSS skorlarına etkisi ortaya konulamamıştır. Yine deforme analizi yapılamadığından komponent rotasyonlarının dizilime etkisi ölçülememiştir. Çalışmaya katılan 73 hastanın 30 tanesinde bilateral TDP bulunması taraf olarak çalışmanın KSS skorları üzerinden bağımsızlığını azaltmış ve istatistiksel kalitesini azaltmıştır. Hastaların preop KSS skorlarına dosya kayıtları üzerinden ulaşılabilmesi ve preop-postop KSS skorları üzerinden değerlendirme yapılamaması çalışmamızın bir diğer eleştiri konusu olacaktır.



## 7. SONUÇLAR

Literatür incelendiğinde komponent malpozisyonunun ve eklem yüksekliğinin iyi ayarlanmasının önemli klinik sonuçları olduğu görüldü. Genel olarak komponent iç rotasyonunun ve kombine eklem iç rotasyonu sonuçlarının anlamlı olarak kötü olduğu bildirilmiştir. Aşırı iç rotasyonda konulan komponentlerin diz önu ağrısı başta olmak üzere komponent gevşemesinden instabiliteye kadar birçok istenmeyen duruma sebep olmaktadır. Yine eklem seviyesinin iyi ayarlanması patellar sorunlardan eklem hareket açıklığı kaybına kadar önemli kliniklere sebep olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda bu yönlerden literatürü destekler sonuçları ortaya koymuştur. Komponent iç rotasyon sonuçları dış rotasyon sonuçlarından daha kötü olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular şu şekilde özetlenebilir; 1) femoral komponent dış rotasyon olan TDP vakaları iç rotasyona göre daha iyi sonuçlar göstermektedir. 2) tibial komponent dış rotasyonda olan vakalar iç rotasyona göre daha iyi sonuçlara sahiptir. 3) kombine eklem dış rotasyon sonuçları iç rotasyona göre daha iyi bulunmuştur.. 4) dört derece üzeri kombine eklem rotasyonu bulunan hastalar 4 derece altı rotasyona sahip olanlara göre anlamlı daha düşük sonuçlara sahiptir. 6) preop postop eklem seviyesi yükselmesi veya distale kayması arasında anlamlı bir fark bulunamamış ancak eklem kayması ortalama değerleri literatürle önerilen 4mm den az çıkararak uyumlu bulunmuştur. 7) Addüktör tüberkül eklem mesafesi ile femur genişliği arasında  $0,55\pm 0,03$  değerinde ortalama bir değer bulunmuş ve bu oranın literatürle uyumlu olarak lineer korelasyon gösterdiği literatüre sunulmuştur. Ayrıca literatürde primer TDP vakalarında böyle bir ölçüm yapılmadığı görülmüş bu yönüyle literatüre önemli katkısı olacağı düşünülmüştür.

Çalışmamız ve literatür verileri ışığında total diz protezi cerrahisinin sadece kemik kesilerinden ibaret olmadığı komponent rotasyonlarının ve eklem seviyesinin ayarlanmasına çok önem verilmesi gerektiğini anlamış bulunmaktayız. Komponent rotasyonu ve yumuşak doku dengesi arasında önemli bir ilişki bulunduğunu, birinin iyi ayarlanmadığı durumda diğ erinin de düzgün bir şekilde ayarlanamayacağı bilinmelidir.[47] Komponent malpozisyonun veyahut eklem seviyesinde aşırı değişim mevcut olan bir TDP ameliyatının sonuçları hem hasta hemde cerrah açısından yüzgüldürücü olmayacaktır.[31, 53]

Kombine eklem rotasyonunun belirlenmesinde tibial komponent rotasyonu önemli bir belirleyicidir. Çalışmamıza alınan TDP vakalarının tibial iç rotasyon oranı oldukça yüksektir. Buda bize cerrahi sırasında tibial komponent rotasyon ayarlanmasına

daha fazla dikkat etmemiz gerektiğini, referans aldığımız tibial tüberkül ve medial-lateral eklem çizgileri,PÇB, AP ve transvers tibia akslarını daha iyi belirlenmesi gerektiğini öneriyoruz.

Eklem çizgisi tesbitinde ise preop eklem seviyesinin ve AT-FG mesafelerinin tesbit edilerek postop aynı değerlerin elde edilmeye çalışılması gerektiğini düşünüyoruz.



## 8. KAYNAKLAR

1. Heidari, B., *Knee osteoarthritis diagnosis, treatment and associated factors of progression: part II*. Caspian J Intern Med, 2011. **2**(3): p. 249-55.
2. Lespasio, M.J., et al., *Knee Osteoarthritis: A Primer*. Perm J, 2017. **21**.
3. Anandacoomarasamy, A. and L. March, *Current evidence for osteoarthritis treatments*. Ther Adv Musculoskelet Dis, 2010. **2**(1): p. 17-28.
4. Rönn, K., et al., *Current surgical treatment of knee osteoarthritis*. Arthritis, 2011. **2011**: p. 454873.
5. Daines, B.K. and D.A. Dennis, *Gap balancing vs. measured resection technique in total knee arthroplasty*. Clin Orthop Surg, 2014. **6**(1): p. 1-8.
6. Tigani, D., et al., *Comparison between two computer-assisted total knee arthroplasty: gap-balancing versus measured resection technique*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010. **18**(10): p. 1304-10.
7. Insall JN, S.W. 2006: Church Livingstone/Elsevier.
8. Lotke PA, L.J.K.a.r.e.P. 2000: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
9. Dennis, D.A., et al., *Gap balancing versus measured resection technique for total knee arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res, 2010. **468**(1): p. 102-7.
10. Sheth, N.P., A. Husain, and C.L. Nelson, *Surgical Techniques for Total Knee Arthroplasty: Measured Resection, Gap Balancing, and Hybrid*. J Am Acad Orthop Surg, 2017. **25**(7): p. 499-508.
11. Berger, R.A., et al., *Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis*. Clin Orthop Relat Res, 1993(286): p. 40-7.
12. Griffin, F.M., et al., *Anatomy of the epicondyles of the distal femur: MRI analysis of normal knees*. J Arthroplasty, 2000. **15**(3): p. 354-9.
13. Diduch, D.R., et al., *Total knee replacement in young, active patients. Long-term follow-up and functional outcome*. J Bone Joint Surg Am, 1997. **79**(4): p. 575-82.
14. Insall, J.N., et al., *Correlation between condylar lift-off and femoral component alignment*. Clin Orthop Relat Res, 2002(403): p. 143-52.
15. Jerosch, J., et al., *Interindividual reproducibility in perioperative rotational alignment of femoral components in knee prosthetic surgery using the transepicondylar axis*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2002. **10**(3): p. 194-7.
16. Kinzel, V., M. Ledger, and D. Shakespeare, *Can the epicondylar axis be defined accurately in total knee arthroplasty?* Knee, 2005. **12**(4): p. 293-6.
17. Arima, J., et al., *Femoral rotational alignment, based on the anteroposterior axis, in total knee arthroplasty in a valgus knee. A technical note*. J Bone Joint Surg Am, 1995. **77**(9): p. 1331-4.
18. Poilvache, P.L., et al., *Rotational landmarks and sizing of the distal femur in total knee arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res, 1996(331): p. 35-46.
19. Nagamine, R., et al., *Reliability of the anteroposterior axis and the posterior condylar axis for determining rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty*. J Orthop Sci, 1998. **3**(4): p. 194-8.
20. Bottros, J., et al., *Gap balancing in total knee arthroplasty*. J Arthroplasty, 2006. **21**(4 Suppl 1): p. 11-5.
21. Laskin, R.S. and M.A. Riegèr, *The surgical technique for performing a total knee replacement arthroplasty*. Orthop Clin North Am, 1989. **20**(1): p. 31-48.
22. Hungerford, D.S. and K.A. Krackow, *Total joint arthroplasty of the knee*. Clin Orthop Relat Res, 1985(192): p. 23-33.
23. Griffin, F.M., J.N. Insall, and G.R. Scuderi, *The posterior condylar angle in osteoarthritic knees*. J Arthroplasty, 1998. **13**(7): p. 812-5.

24. Schnurr, C., J. Nessler, and D.P. König, *Is referencing the posterior condyles sufficient to achieve a rectangular flexion gap in total knee arthroplasty?* Int Orthop, 2009. **33**(6): p. 1561-5.
25. Fehring, T.K., et al., *Early failures in total knee arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res, 2001(392): p. 315-8.
26. Sharkey, P.F., et al., *Why are total knee arthroplasties failing today--has anything changed after 10 years?* J Arthroplasty, 2014. **29**(9): p. 1774-8.
27. Zhang, Y.Z., et al., *Alignment of the lower extremity mechanical axis by computer-aided design and application in total knee arthroplasty.* Int J Comput Assist Radiol Surg, 2016. **11**(10): p. 1881-90.
28. Simonsen, O.H., et al., *Mechanical axis of the lower extremity determined by a new digital photographic method.* Orthopedics, 2013. **36**(8): p. e1077-81.
29. Dennis, D.A., *Measured resection: an outdated technique in total knee arthroplasty.* Orthopedics, 2008. **31**(9): p. 940, 943-4.
30. Berger, R.A., et al., *Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res, 1998(356): p. 144-53.
31. Barrack, R.L., et al., *Component rotation and anterior knee pain after total knee arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res, 2001(392): p. 46-55.
32. Matziolis, G., et al., *A prospective, randomized study of computer-assisted and conventional total knee arthroplasty. Three-dimensional evaluation of implant alignment and rotation.* J Bone Joint Surg Am, 2007. **89**(2): p. 236-43.
33. Siston, R.A., et al., *The high variability of tibial rotational alignment in total knee arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res, 2006. **452**: p. 65-9.
34. Akagi, M., et al., *Variability of extraarticular tibial rotation references for total knee arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res, 2005(436): p. 172-6.
35. Ikeuchi, M., et al., *Determining the rotational alignment of the tibial component at total knee replacement: a comparison of two techniques.* J Bone Joint Surg Br, 2007. **89**(1): p. 45-9.
36. D., M.M., T.S. R., and H.J. A, *Review of Orthopaedics. Adult Reconstruction, Philadelphia.* 2012.
37. Ahmet ş, *Septik Diz Protezlerinde İki Aşamalı Revizyon Protezi Yapılan Hastaların Klinik ve Radyolojik Sonuçları,,* in *İstanbul Eğitim Ve Araştırma Hastanesi ortopedi ve travmatoloji kliniği.* 2017, Sağlık Bilimleri Üniversitesi p. 53-58.
38. MARK D MİLLER, S.R.T., *review of orthopaedics.* 2014: elsevier.
39. Rodriguez-Merchan, E.C., *Instability following total knee arthroplasty.* HSS J, 2011. **7**(3): p. 273-8.
40. A., T., *TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ SONRASINDA GELİŞEN DİZ İNSTABİLİTELERİNDE ETKİLİ RİSK FAKTÖRLERİNİN ANALİZİ VE TEDAVİ ALGORİTMASI,* in *İstanbul Eğitim Ve Araştırma Hastanesi.* 2018, Sağlık bilimleri üniversitesi.
41. Lee, H.J., et al., *Comparison of joint line position changes after primary bilateral total knee arthroplasty performed using the navigation-assisted measured gap resection or gap balancing techniques.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011. **19**(12): p. 2027-32.
42. Iacono, F., et al., *The adductor tubercle: a reliable landmark for analysing the level of the femorotibial joint line.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013. **21**(12): p. 2725-9.
43. Archibeck, M.J. and R.E. White, *What's new in adult reconstructive knee surgery.* J Bone Joint Surg Am, 2006. **88**(7): p. 1677-86.
44. Kawahara, S., et al., *Internal rotation of femoral component affects functional activities after TKA--survey with the 2011 Knee Society Score.* J Arthroplasty, 2014. **29**(12): p. 2319-23.
45. Akagi, M., et al., *Effect of rotational alignment on patellar tracking in total knee arthroplasty.* Clin Orthop Relat Res, 1999(366): p. 155-63.
46. Abdel, M.P., et al., *Stepwise surgical correction of instability in flexion after total knee replacement.* Bone Joint J, 2014. **96-B**(12): p. 1644-8.

47. Windsor, R.E., et al., *Mechanisms of failure of the femoral and tibial components in total knee arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res, 1989(248): p. 15-9; discussion 19-20.
48. Kim, J., C.L. Nelson, and P.A. Lotke, *Stiffness after total knee arthroplasty. Prevalence of the complication and outcomes of revision*. J Bone Joint Surg Am, 2004. **86-A**(7): p. 1479-84.
49. Khan, M., et al., *The epidemiology of failure in total knee arthroplasty: avoiding your next revision*. Bone Joint J, 2016. **98-B**(1 Suppl A): p. 105-12.
50. Vincent, K.R., et al., *Outcomes in total knee arthroplasty patients after inpatient rehabilitation: influence of age and gender*. Am J Phys Med Rehabil, 2006. **85**(6): p. 482-9.
51. Anouchi, Y.S., et al., *The effects of axial rotational alignment of the femoral component on knee stability and patellar tracking in total knee arthroplasty demonstrated on autopsy specimens*. Clin Orthop Relat Res, 1993(287): p. 170-7.
52. Bédard, M., et al., *Internal rotation of the tibial component is frequent in stiff total knee arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res, 2011. **469**(8): p. 2346-55.
53. Bell, S.W., et al., *Component rotational alignment in unexplained painful primary total knee arthroplasty*. Knee, 2014. **21**(1): p. 272-7.
54. Nicoll, D. and D.I. Rowley, *Internal rotational error of the tibial component is a major cause of pain after total knee replacement*. J Bone Joint Surg Br, 2010. **92**(9): p. 1238-44.
55. Song, S.J., et al., *Causes of instability after total knee arthroplasty*. J Arthroplasty, 2014. **29**(2): p. 360-4.
56. Deshmane, P.P., et al., *Symptomatic flexion instability in posterior stabilized primary total knee arthroplasty*. Orthopedics, 2014. **37**(9): p. e768-74.
57. McNabb, D.C., R.H. Kim, and B.D. Springer, *Instability after total knee arthroplasty*. J Knee Surg, 2015. **28**(2): p. 97-104.
58. Steinbrück, A., et al., *Influence of tibial rotation in total knee arthroplasty on knee kinematics and retropatellar pressure: an in vitro study*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016. **24**(8): p. 2395-401.
59. Yoshii, I., et al., *Influence of prosthetic joint line position on knee kinematics and patellar position*. J Arthroplasty, 1991. **6**(2): p. 169-77.
60. Singerman, R., et al., *Effect of tibial component position on patellar strain following total knee arthroplasty*. J Arthroplasty, 1995. **10**(5): p. 651-6.
61. Crottet, D., et al., *Ligament balancing in TKA: evaluation of a force-sensing device and the influence of patellar eversion and ligament release*. J Biomech, 2007. **40**(8): p. 1709-15.
62. Martin, J.W. and L.A. Whiteside, *The influence of joint line position on knee stability after condylar knee arthroplasty*. Clin Orthop Relat Res, 1990(259): p. 146-56.
63. Ee, G., et al., *Computer navigation is a useful intra-operative tool for joint line measurement in total knee arthroplasty*. Knee, 2013. **20**(4): p. 256-62.
64. Cope, M.R., B.S. O'Brien, and A.M. Nanu, *The influence of the posterior cruciate ligament in the maintenance of joint line in primary total knee arthroplasty: a radiologic study*. J Arthroplasty, 2002. **17**(2): p. 206-8.
65. Babazadeh, S., et al., *Joint line position correlates with function after primary total knee replacement: a randomised controlled trial comparing conventional and computer-assisted surgery*. J Bone Joint Surg Br, 2011. **93**(9): p. 1223-31.
66. Wyss, T.F., et al., *Does total knee joint replacement with the soft tissue balancing surgical technique maintain the natural joint line? Arch Orthop Trauma Surg, 2006. **126**(7): p. 480-6.*
67. Emodi, G.J., et al., *Posterior cruciate ligament function following total knee arthroplasty: the effect of joint line elevation*. Iowa Orthop J, 1999. **19**: p. 82-92.
68. Figgie, H.E., et al., *The influence of tibial-patellofemoral location on function of the knee in patients with the posterior stabilized condylar knee prosthesis*. J Bone Joint Surg Am, 1986. **68**(7): p. 1035-40.

69. Havet, E., et al., *Radiological study of the knee joint line position measured from the fibular head and proximal tibial landmarks*. *Surg Radiol Anat*, 2007. **29**(4): p. 285-9.
70. Iacono, F., et al., *The adductor tubercle: an important landmark to determine the joint line level in revision total knee arthroplasty*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016. **24**(10): p. 3212-3217.
71. Luyckx, T., et al., *The adductor ratio: a new tool for joint line reconstruction in revision TKA*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014. **22**(12): p. 3028-33.



## 9. EKLER

### 9.1. EK 1: ETİK KURUL ONAY BELGESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011-KAEK-50)					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Ölçülü Kesi Tekniği İle Yapılan Total Diz Protezlerinde Femoral Ve TibialKomponentlerin,Eklem Çizgisinin Klinik Ve Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi"			
YARMA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI	ETİK KURULUN ADI	İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ	Abdurrahman Nafiz Gürman Cad. Kocamustafapasa - Fatih 34098 İST.			
	TELEFON	0 (212) 459 60 00 Dahili:(6225)-(6841)-(6220)			
	FAKS	0 (212) 459 62 30			
	E-POSTA	ienetikkurul@gmail.com			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Yusuf ÖZTÜRKMEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortopedi ve Travmatoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İ.E.A.H.			
	DESTEKLEYİCİ				
	DENETLEYİCİNİN YASAL TEMSİLÇİSİ VEYA PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (YÜZDE 10, v.b. gibi hisselikler dahil destek alanlar için)				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 <input type="checkbox"/>	FAZ 2 <input type="checkbox"/>	FAZ 3 <input type="checkbox"/>	FAZ 4 <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	YER MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		VI	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖRÜLÜ OLMUŞ FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMA BAŞVURU				Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
BİLGİLENDİRİLEN BÖLGE BELGELERİ	Belge Adı			Açıklama	
	ALGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BİY. MAT. TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	ELAN	<input type="checkbox"/>			
	ETİK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	GENEL RAPORU	<input type="checkbox"/>			
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
ÖNERİ	<input type="checkbox"/>				
Etik Kurul Başkanı'nın Unvanı/Adı/Soyadı: <b>Uzman Dr.Muzaffer FİNCANCI</b> İmza:					
Not: F10 Formu Kuruldan önce Kurulun Etik Kurulunun internet sitesinde mevcuttur.					



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU  
(2011-KAEK-50)

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Ölçülü Kesi Tekniği İle Yapılan Total Diz Protezlerinde Femoral Ve Tibial Komponentlerin, Eklem Çizgisinin Klinik Ve Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi"	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		
Karar No: 984	Tarih: 14/04/2017	
KARAR BELGELERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuruyu dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gereğiçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıyla katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Uzman Dr. Muzaffer FİNCANCI

Uyvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlgili	Katılım *	İmza
Uz. Dr. Muzaffer FİNCANCI	Enf. Hast. Ve Klin. Mik.	İstanbul EAH	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uz. Dr. Mehmet Emin PIŞKINPAŞA	İç Hastalıkları	İstanbul EAH	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ufuk EMRE	Nöroloji	İstanbul EAH	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Vefa Aşrı ERDEMİR	Dermatoloji	İstanbul EAH	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Kongre İzi
Yardı. Doç. Dr. Nihan ÇARÇAK YILMAZ	Farmakoloji	İst. Üniversitesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Dr. Verda TUNALIGİL	Halk Sağlığı	İl Sağlık Müd.	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Müh. Ömer Candağ DILAN	Biyoetik	İl Sağlık Müd.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Av. Derya ÖZYURT	Avukat	İstanbul Barosu	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Şimşek TAKAK	Sağlık Mensubu Olmayan Kişi	Serbest	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

\*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Uzman Dr. Muzaffer FİNCANCI  
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

## 10.ÖZGEÇMİŞ

### 1. Bireysel Bilgiler:

Adı-Soyadı: T

Doğum Yeri ve Tarihi: Andırın/KAHRAMANMARAŞ/30.08.1989

Uyruğu: T.C

Medeni Durumu: Evli

E-Posta: taner\_kaya161@hotmail.com

Yabancı Dili: İngilizce

### 2.Eğitimi:

Doktora: Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul SUAM

Üniversite: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi/ İzmir

Lise: TOBB Osmaniye Fen Lisesi

Ortaokul: Andırın Atatürk İlköğretim Okulu/K.Maraş

İlkokul: Andırın Atatürk İlköğretim Okulu/K.Maraş

### 3.Unvanları:

2013: Pratisyen hekim

2014-2019: Araştırma Görevlisi

### 4. Mesleki Deneyimi

2013: Pratisyen hekim/ Andırın Toplum Sağlığı Merkezi/K.Maraş

2014-2019: Araştırma Görevlisi, SBU İstanbul SUAM

### 5.Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

TOT-DER