

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**BİR DİZİNE YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ  
SONRASI TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ,  
DİĞER DİZİNE PRİMER TOTAL DİZ  
ARTROPLASTİSİ UYGULANAN HASTALARIN  
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR. SALİH İREY**

**UZMANLIK TEZİ**

**İZMİR - 2014**

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**BİR DİZİNE YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ  
SONRASI TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ,  
DİĞER DİZİNE PRİMER TOTAL DİZ  
ARTROPLASTİSİ UYGULANAN HASTALARIN  
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. SALİH İREY

UZMANLIK TEZİ

İZMİR - 2014

# **İÇİNDEKİLER**

ŞEKİLLER.....	I
TABLolar.....	II
KISALTMALAR.....	III
ÖNSÖZ .....	IV
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT .....	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ .....	5
4. GENEL BİLGİLER .....	7
4.1. Osteoartrit (OA) .....	7
4.1.1. Epidemiyoloji ve Prevalans.....	7
4.1.2. Osteoartrit Etiyolojisi.....	7
4.1.3. Osteoartrit Patogenezi.....	8
4.1.4. Osteoartrit Sınıflandırması.....	9
4.2. DiZ OSTEOARTRİTi (GONARTROZ).....	11
4.2.1. Diz Varus/Valgus Deformitelerinin Diz Osteoartriti Üzerine Etkileri .....	11
4.2.2. Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri .....	13
4.2.3. Diz Osteoartritinin Radyolojik Bulguları .....	14
4.2.4. Diz Osteoartritinin Klinik Belirti ve Bulguları.....	14
4.2.5. Diz Osteoartritinin Tedavisi.....	15
4.2.5.1. Konservatif Tedavi.....	15
4.2.5.2. Cerrahi Tedavi .....	15
4.3. YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ (YTO) .....	16
4.3.1. YTO Endikasyonları.....	16
4.3.2. YTO Kontrendikasyonları .....	17
4.3.3. YTO Komplikasyonları .....	18
4.3.4. YTO Teknikleri.....	18
4.3.4.1. Kapalı Kama Osteotomi (KKO).....	19
4.3.4.2. Medial Açık Kama Osteotomi (MAKO) .....	20
4.3.4.3. Kubbe (Dome) Osteotomisi (DO).....	21
4.4. TOTAL DiZ ARTROPLASTİSi (TDA) .....	22
4.4.1. Total Diz Artroplastisi Çeşitleri.....	22
4.4.2. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları .....	24
4.4.3. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları .....	24

5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
5.1. Diz Hareket Açıklığı Ölçümü.....	25
5.2. Hospital For Special Surgery (HSS) Diz Skorlaması .....	25
5.3. Hasta Memnuniyet Anketi.....	26
5.4. Protez Maliyet Hesabı .....	26
5.5. İstatistiksel Yöntem.....	26
6. BULGULAR .....	27
6.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	27
6.2. Olgu Örnekleri .....	31
7. TARTIŞMA .....	39
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	43
9. KAYNAKLAR.....	44

## **ŞEKİLLER**

**Şekil-1:** Vücut ağırlık merkezinden geçen vertikal aks, alt ekstremité mekanik aksı ve femur anatomik aksının birbirleriyle olan açısıl ilişkisi

**Şekil-2:** Mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) ve medial proksimal tibial açı (aMPTA) ve eklem çizgisi konverjans açısı (JLCA)

**Şekil-3:** Tibia platosunun sagittal planda posteriora eğimi (tibial slope) ve posterior proksimal tibial açı (PPTA)

**Şekil-4:** Olgu-1 preop AP grafi

**Şekil-5:** Olgu-1 preop lateral grafi

**Şekil-6:** Olgu-1 YTO sonrası 2. hafta (L) diz AP ve lateral grafi

**Şekil-7:** Olgu-1 TDA sonrası AP Grafi

**Şekil-8:** Olgu-1 TDA sonrası lateral grafi

**Şekil-9:** Olgu-2 preop AP grafi

**Şekil-10:** Olgu-2 preop lateral grafi

**Şekil-11:** Olgu-2 postop 9. ay AP grafi

**Şekil-12:** Olgu-2 postop 9. ay lateral grafi

**Şekil-13:** Olgu-3 preop AP grafi

**Şekil-14:** Olgu-3 preop lateral grafi

**Şekil-15:** Olgu-3 postop AP grafi

**Şekil-16:** Olgu-3 postop lateral grafi

## **TABLolar**

**Tablo-1:** Kellgren ve Lawrence'in Radyolojik Evreleme Skalası

**Tablo-2:** Ahlback Radyolojik Evreleme Sistemi

**Tablo-3:** Memnuniyet anketi

**Tablo-4:** Hastaların demografik özellikleri

**Tablo-5:** Uygulanan TDA teknik bilgileri

**Tablo-6:** Ameliyat öncesi ve sonrası diz fleksiyon derecesi ölçümleri

**Tablo-7:** Ameliyat öncesi ve sonrası HSS skoru ölçümleri

**Tablo-8:** Ameliyat sonrası memnuniyet anketi sonuçları

**Tablo-9:** Protez maliyet değerleri

**Tablo-10:** Olgu-1'e ait bilgiler

**Tablo-11:** Olgu-2'ye ait bilgiler

**Tablo-12:** Olgu-3'e ait bilgiler

## **KISALTMALAR**

**OA:** Osteoartrit

**YTO:** Yüksek Tibial Osteotomi

**TDA:** Total Diz Artroplastisi

**IL:** İnterlökin

**TNF:** Tumor Necrosis Factor

**ILGF:** Insulin Like Growth Factor

**TGFB:** Transforming Growth Factor Beta

**mLDFA:** mekanik Lateral Distal Femoral Açığı

**aMPTA:** anatomik Medial Proksimal Tibial Açığı

**JLCA:** Joint Line Congruency Angle (Eklem Çizgisi Konverjans Açığı)

**PPTA:** Posterior Proksimal Tibial Açığı

**KKO:** Kapalı Kama Osteotomi

**MAKO:** Medial Açık Kama Osteotomi

**DO:** Dome Osteotomi

**HSS:** Hospital For Special Surgery

**VAC:** Visual Analogue Scale

**SF-36:** The Short Form-36

**KSS:** Knee Society Score

**UCLA:** University of California Los Angeles

**WOMAC:** Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

**QALY:** Quality-Adjusted Life Year (Kaliteye Göre Düzenlenmiş Yaşam Yılı)

## ÖNSÖZ

İhtisasım süresince hem tıbbi hem de sosyal açıdan yeterli düzeyde bir ortopedist olarak yetişmemde emeği geçen, tüm bilgi, birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan HAVITÇIOĞLU'na, Prof. Dr. Halit PINAR'a, Prof. Dr. Haluk BERK'e, merhum Prof. Dr. Önder BARAN'a, Prof. Dr. Hasan TATARİ'ye, Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN'a, Prof. Dr. Ömer AKÇALI'ya, Prof. Dr. Can KOŞAY'a, Prof. Dr. Kadir BACAĞOĞLU'na, Doç. Dr. Mehmet ERDURAN'a, Doç. Dr. Onur HAPA'ya, Yard.Doç. Dr. Ahmet KARAKAŞLI'ya, Yard. Doç. Dr. Safa SATOĞLU'na, Uzm. Dr. Onur BAŞÇI'ya

Asistanlık eğitimim boyunca tüm bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, iyi bir ortopedist olarak yetişmem için gayret sarfeden ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli tez danışmanı hocam Prof. Dr. Vasfi KARATOSUN'a ve tezimin oluşturulması süresince bana rehberlik eden Prof. Dr. İzge GÜNAL'a, Prof. Dr. Bayram ÜNVER'e, Prof. Dr. Muhittin ŞENER'e

Aynı kaderi paylaştığım eşkıdemlerim Dr. Cemal DİNÇER ve Dr. Sait AKAR'a, birlikte çalışmaktan ve vakit geçirmekten her zaman mutluluk duyduğum başta tezimde bana yardımcı olan Dr. Vadym ZHAMİLOV, Dr. Levent HOROZ, Dr. Demirhan DEMİRKIRAN, Dr. Ortaç GÜRAN, Dr. Emre BEKTAŞ, Dr. Erol KAYA olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Ameliyathane, poliklinik ve serviste birlikte çalıştığımız ve her zaman bana yardımcı olan Nihal SİRKECİ, Gülay ÇÖREKÇİ, Ayla SABANCI, Gönül ŞUŞARLI ve Mert TENDİK başta olmak üzere tüm hemşire, sekreter ve teknisyen arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca benden hiçbir fedakarlığı esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük paya sahip olan babam Kemal İREY'e, annem Aynur İREY'e ve kardeşim Koray İREY'e,

İyi ve kötü günde hep desteğini yanımda hissettiğim biricik eşim Dr. Gülsüm İREY'e ve haberini aldığım günden beri bana hayatımın en mutlu anlarını yaşatan annesinin karnındaki biricik bebeğime en içten teşekkürlerimle, sonsuz minnet ve sevgilerimi sunarım.

**Dr. Salih İREY**



## **1. ÖZET**

### **Amaç:**

Bir dizine yüksek tibial osteotomi sonrasında total diz artroplastisi, diğer dizine primer total diz artroplastisi uygulanan hastaların her iki dizi arasındaki fonksiyon, memnuniyet ve maliyet sonuçlarının karşılaştırılması

### **Gereç-Yöntem:**

2004-2012 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde aynı cerrah tarafından gonartroz nedeniyle total diz artroplastisi uygulanan 3244 hastanın diz grafileri incelendi. Bu hastalar arasından, bir dizine yüksek tibial osteotomi sonrasında total diz artroplastisi, hiç ameliyat olmamış karşı dizine primer total diz artroplastisi uygulanmış 19 hasta belirlenerek çalışmaya dahil edildi.

Hastaların dosyalarında kayıtlı bulunan ve aynı fizyoterapist tarafından ölçülen ameliyat öncesi/sonrası diz hareket açıklıkları ve Hospital for Special Surgery (HSS) diz skorları değerlendirildi. Ayrıca hastalara tek sorudan oluşan ve her iki dizi ayrı ayrı değerlendiren bir memnuniyet anketi uygulandı. Yine her iki diz için kullanılan protezlerin ücretleri ayrı ayrı hesaplanarak maliyet analizi yapıldı. İstatistiksel analiz student t testi kullanılarak yapıldı.

### **Bulgular:**

Çalışmamıza dahil edilen 19 hastanın 18'i kadın, 1'i erkekti. Hastaların yaş ortalaması 68,89 (58-86)'du.

Ameliyat öncesi diz fleksiyon derecesi ölçümleri YTO sonrası TDA uygulanan grupta, primer TDA uygulanan gruba göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p= 0,01$ ). Ameliyat sonrası diz fleksiyon derecesi ölçümleri karşılaştırıldığında ise her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p= 0,21$ ).

Ameliyat öncesi HSS skoru ölçümleri primer TDA uygulanan grupta, YTO sonrası TDA uygulanan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulundu ( $p=0,045$ ). Primer TDA uygulanan grupta ameliyat sonrası HSS skoru da daha yüksek saptanmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p= 0,175$ ).

Hastaların ameliyat sonrası memnuniyet anketi sonucuna göre oluşan memnuniyet puanı primer TDA uygulanan grupta, YTO sonrası TDA uygulanan grupla kıyaslandığında yüksek saptandı ( $p=0,017$ ).

Uygulanan protezlere göre çıkarılan maliyet değerleri değerlendirildiğinde primer TDA uygulanan grupta, diğer gruba göre daha az maliyet saptansa da aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p=0,902$ ).

### **Sonuçlar:**

YTO'nin, sonrasında uygulanan artroplastiyi olumsuz etkileyip etkilemediği hala tartışmalıdır. YTO'li dizlerin ameliyat olmayan dizlere göre protez öncesinde hem fleksiyon açıklığının hem de HSS skorunun istatistiksel olarak düşük olduğunu gördük. Fakat olumsuzlukların uygun bir şekilde uygulanan artroplastiden sonra düzeltilebildiğini ve diğer dizle hemen hemen aynı fleksiyon açıklığına ve fonksiyona ulaştığını saptadık. Postop fonksiyon ve hareket açıklığı arasında belirgin fark olmasa da hastaların primer TDA operasyonundan, diğer dize oranla daha memnun olduklarını gördük. Ayrıca her iki diz için maliyet oranları değerlendirildiğinde YTO sonrası uygulanan protez ve diğer implantların, primer olarak uygulanan protez ve implantlara göre bir miktar daha pahalı olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. Literatürde YTO sonrası TDA uygulanan hastalar değerlendirilirken kontrol grubu olarak primer TDA uygulanan başka hastalar kullanılmıştır. Bildiğimiz kadarıyla aynı hastada bu iki operasyonu karşılaştıran herhangi bir çalışma yoktur. Bununla birlikte bu karşılaştırmada daha kapsamlı sonuçlar elde edebilmek için daha geniş serili çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu sayede daha homojen ve objektif veriler elde edilebilecektir.

### **Anahtar Sözcükler:**

Diz osteoartriti, medial kompartman osteoartriti, yüksek tibial osteotomi, total diz artroplastisi, diz fleksiyon açıklığı, Hospital for Special Surgery diz skoru, memnuniyet, maliyet

## **2. ABSTRACT**

### **Purpose:**

The purpose of this study was to evaluate and compare the satisfaction, cost and functional results between both knees of patients who had undergone total knee arthroplasty (TKA) following a high tibial osteotomy (HTO) for one knee, and primary TKA for the other.

### **Materials and Methods:**

Knee radiographs of 3244 patients who was treated with total knee arthroplasty due to knee osteoarthritis by the same surgeon in Dokuz Eylul University Faculty of Medicine in the Department of Orthopaedics and Traumatology Hospital between 2004-2012 were analyzed. Among these patients, 19 patients who had undergone total knee arthroplasty following an HTO for one knee, and primary TKA for the other were included in the study.

Pre and post-operative knee range of motions and Hospital for Special Surgery (HSS) knee scores, recorded in patient files were evaluated. Also the patients was administered a satisfaction survey consisting of a single question which evaluated both knees separately. Cost analysis was performed by calculating the prices of knee prostheses for both knees individually. Statistical analysis was performed using Student's t test.

### **Results:**

18 of the 19 patients included in the study were females and only one was male. The average age of the patients was 68,89 (58-86). Preoperative knee flexion measurements of the patients treated with TKA after HTO was significantly lower compared to the group treated with primary TKA ( $p = 0,01$ ). There was no statistically significant difference between the two groups when postoperative knee flexion measurements were compared. ( $p = 0,21$ ).

Measurements of preoperative HSS scores of the patients treated with primary TKA was significantly higher than the patients treated with TKA after HTO. In the group of patients who were applied primary TKA, postoperative HSS scores were higher; however the difference was not statistically significant ( $p = 0,175$ ).

Satisfaction scores, based on the results of postoperative satisfaction surveys, was higher in primary TKA group compared to the scores of patients who had previously undergone HTO surgery. Cost values obtained according to the applied prostheses was lower in primary TKA group, but this difference was not statistically significant ( $p= 0,902$ ).

### **Conclusions:**

There is still debate on the adverse effect of HTO over following arthroplasty procedures. We have observed that previously HTO operated knees have statistically significant lower flexion degrees and HSS scores before TKA implantation in contrast with contralateral non-operated knee. But we have also determined that these adversities can be corrected, and almost the same knee flexion degrees and functional outcomes can be reached by appropriate application of knee arthroplasty. We have noticed that patients were more satisfied from primary TKA, although no significant differences in postoperative function and range of motion was detected between two knees. In addition, when cost rates for both knees were assessed prostheses applied after HTO surgery despite being a bit more expensive than primary TKA implants, we did not find a statistically significant difference. In the literature, for evaluation of patients having TKA operation after HTO, different patients who had undergone primary TKA were taken as control groups. As far as we know, there are no studies comparing these two operations in the same patient. However, in this comparison to obtain more comprehensive results studies on larger series are needed. In this way, a more uniform and objective data can be achieved.

### **Key Words:**

Osteoarthritis of the knee, medial compartment osteoarthritis, high tibial osteotomy, total knee arthroplasty, knee flexion, Hospital for Special Surgery knee score, satisfaction, cost

### **3. GİRİŞ VE AMAÇ**

Osteoartrit (OA), ağrı, hareket kısıtlılığı, deformite, kas kuvvetinde azalma, proprioepsiyonda azalma ve yaşam kalitesinde azalmaya yol açan bir patolojidir (1-4). OA, özellikle 55 yaş üzerinde hastalık ve sakatlığın en önde gelen nedenlerindedir ve önemli bir halk sağlığı problemidir (1,2). Sosyo-ekonomik önemli kayıplara yol açan hastalığın tedavisi bu nedenle giderek önem kazanmakta ve ciddi önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmaktadır (1-5). OA, büyük oranda yaşlanmayla ilişkili bir süreçtir. Yaşlı nüfusun artışıyla birlikte özellikle 60 yaş ve üzeri nüfusta, obezite prevalansı da artış göstermektedir (3,6). OA, özellikle yaşam süresinin ve obezite gibi predispozan faktörlerin sıklığının artması gibi nedenlerden dolayı son yıllarda daha fazla görülmektedir ve bu artışın gelecekte de devam edeceği ön görülmektedir (7). Diz, osteoartritte semptomatik olarak en sık tutulan eklemdir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda 65 yaş üzerindeki kişilerin %10-30'unda semptomatik diz OA'i görüldüğü bildirilmiştir (8).

OA tedavisinde konservatif ve cerrahi birçok tedavi uygulanmakla birlikte total diz artroplastisi (TDA) en güncel ve son tedavi seçeneğidir (1-5). Bazı yazarlar, 2030 yılına kadar TDA'de %673 oranında bir artış öngörmektedirler (9). En kabul gören tedavisi artroplasti olmasına rağmen genç ve aktif hastalarda yüksek tibial osteotomi (YTO) uygulanabilecek diğer bir tedavi seçeneğidir (10). Özellikle varus deformitesi ile birlikte olan medial kompartman OA'i için kanıtlanmış bir tedavi seçeneğidir (11,12). YTO açısız deformiteyi düzelterek ağrıda azalma ve diz fonksiyonlarında iyileşme yaratsa da (13,14), ilerleyen zamanlarda OA progresyonunu durdurmaz ve çoğu zaman sonuçların bozulmasına yol açar (15,16). YTO sonrasında OA'te semptomatik ilerleme saptandığı zaman sıklıkla TDA uygulanır. Insall ve ark.'nın, çalışmasında, 10 yıllık takipleri olan YTO'li hastaların %23'ünde TDA uygulanmasına ihtiyaç duyulmuştur (17). YTO sonrası TDA uygulanacak hastalar için önemli preoperatif planlama gerekir (18). Ayrıca intraoperatif problemler yaşanabilir ve postoperatif rehabilitasyonunda zorluklar görülebilir. TDA öncesinde YTO uygulanmış olması artroplastiyi zorlaştırmaktadır (19). Çeşitli çalışmalarda, öncesinde YTO uygulanmış TDA'nin fonksiyonel ve klinik sonuçlarının zayıf olduğu bildirilmiştir

(18-20). Bu hastalarda oluşan potansiyel bağ dengersizliği, kemik defektleri ve skar dokuları gibi faktörler, protez işlemini teknik olarak zor bir hale getirmektedir (21).

Bizim çalışmamızda, gonartroz (medial kompartman artrozu) nedeniyle büyük çoğunluğu dış merkezde tek dizine YTO (açık kama, kapalı kama ve dome) yapılan, bu ameliyatlar sonrası başarısızlıklarla birlikte çeşitli komplikasyonlar gelişen ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakóltesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 2004-2012 yılları arasında bu dizlerine TDA, daha önce hiç ameliyat olmayan karşı dizlerine de ya aynı seansta ya da farklı zamanlarda primer TDA uygulanan 19 hastanın arşiv ve dosyaları retrospektif olarak tarandı. Bu çalışmada arşivlerde ameliyat öncesi/ameliyat sonrası ayakta diz grafileleri bulunan hastaların antero-posterior(AP) ve lateral grafileleri incelendi. Ayrıca hastaların dosyalarında kayıtlı bulunan, universal gonyometre ile aynı fizyoterapist tarafından ölçülmüş ameliyat öncesi/ameliyat sonrası diz hareket açıklıkları ve Hospital for Special Surgery (HSS) diz skorları değerlendirmeye alındı. Bununla birlikte protez masrafları ve hastaların memnuniyet düzeyleri belirlenerek iki ameliyat arasında ameliyat maliyeti ve memnuniyet açısından herhangi bir fark olup olmadığı araştırıldı.

## **4. GENEL BİLGİLER**

### **4.1. Osteoartrit (OA)**

OA, dünyada en yaygın görülen eklem hastalığıdır ve kronik kas-iskelet sistemi ağrısının en önemli sebebidir (22). Eklem kıkırdağı ile subkondral kemikte yapım ve yıkım olayları arasındaki normal dengenin bozulması sonucu gelişen dinamik bir hastalık sürecidir. Bunun yanında sadece eklem kıkırdağını değil, subkondral kemik, ligamentler, kapsül, sinovyal membran ve periartiküler kaslar da dahil olmak üzere tüm eklemi etkilemektedir. Osteoartritte eklem kıkırdağındaki dejenerasyon sonucu meydana gelen ağrı, eklem hareket kısıtlılığı ve fonksiyon kaybı, yaşam kalitesini bozmakta ve ciddi morbiditeye neden olmaktadır (22).

#### **4.1.1. Epidemiyoloji ve Prevalans**

OA, 40 yaş altında seyrek olup, en sık 60 yaş üzerinde görülür. Özellikle diz osteoartriti orta yaş üzeri kadınlarda daha sıktır. 75 yaş üzerindeki populasyonun %80'inde radyolojik olarak osteoartrit saptanır (8). Yaşam sürelerinin uzamasına bağlı yaşlı nüfusun artması ve genel popülasyonda obez veya fazla kilolu kişi sayısının artması semptomatik diz OA' i hastalarının son yıllarda artmasının muhtemel nedenleridir (23). 55 yaş üstü kadınlarda OA daha şiddetli olma eğilimindedir. Özellikle menapoz sonrasında OA insidansı belirgin şekilde kadınlarda daha fazladır (24).

#### **4.1.2. Osteoartrit Etiyolojisi**

OA, sistemik ve lokal faktörler arasındaki etkileşimler nedeniyle oluşan bir multifaktöriyel etiyolojiye sahiptir (25).

Osteoartrit risk faktörleri (26-29);

- 1) Yaş
- 2) Cinsiyet
- 3) Obezite
- 4) Travma
- 5) Genetik
- 6) Beslenme

- 7) Osteoporoz
- 8) Cinsiyet hormonlarının azalması
- 9) Kas zayıflığı
- 10) Tekrarlayan aşırı kullanım ve artmış biyomekanik yüklenme
- 11) Ekstremitelerde dizilim bozuklukları
- 12) Enfeksiyon
- 13) Kalsiyum kristal birikimi
- 14) Geçirilmiş enflamatuar artrit
- 15) Kalıtsal metabolik hastalıklar (alkaptonüri, hemokromatozis, Wilson hastalığı)
- 16) Hemoglobinopatiler (orak hücreli anemi, talasemi)
- 17) Nöropatik bozukluklar (Charcot)
- 18) Kemik bozuklukları (Paget hastalığı, avasküler nekroz)
- 19) Geçirilmiş ameliyatlara (menisektomi)
- 20) Diğer hastalıklar (hipertansiyon, hiperürisemi vs.)

#### 4.1.3. Osteoartrit Patogenezi

OA'nın sinovyal eklemlerde esas olarak eklem kıkırdağını etkilediği düşünülür, bununla birlikte patofizyolojik değişikliklerin sinovyal sıvıda olduğu, subkondral kemik, eklem kapsülü ve diğer eklem yapılarının sürece katıldığı bilinmektedir (30). OA'nın moleküler patogenezi tam olarak bilinmemektedir. Ancak çeşitli genetik, çevresel, metabolik ve biyomekanik faktörlerin patogeneizde katkısı olduğu düşünülmektedir (23,31).

Osteoartrit, non-enflamatuar bir artrit şeklinde tanımlanmasına rağmen son zamanlarda artan kanıtlar eklem içine salınan sitokinler ve metalloproteinazların enflamasyon oluşturduğunu göstermektedir (25). Bu ajanlar, kıkırdaktaki matriks dejenerasyonunda rol oynarlar (32).

Bir çalışmada, ilerleyici diz OA'i olan hastalarda ortalama CRP seviyesi ilerleyici hastalığı olmayan hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu hastalarda ortalama CRP değerinin fonksiyonel özrürlülük, eklem hassasiyeti, ağrı ve yorgunlukla ilişkili olduğu saptanmıştır (33).

Osteoartritte gelişen en erken histolojik değişiklikler olan kıkırdak şişmesi, yumuşaması ve elastikiyetini kaybetmesi sonucu eklem yüzeyinde bütünlük



kaybolmaya başlar (33). Değişime uğrayan kıkırdakta, kıkırdağın yüzeyel tabakasından geçiş tabakasına doğru uzanan fibrilasyon ve çatlaklar oluşur. Hastalık ilerledikçe fibrilasyon derinleşerek subkondral kemiğe ulaşır. Kıkırdaktaki çatlak ve yarıklar derinleştikçe kıkırdağın yüzeydeki uçları yırtılır ve eklem boşluğunda serbestçe dolaşan parçaların kopmasına ve kıkırdak kalınlığının azalmasına yol açar. Sonuçta kıkırdağın iyice azalması kemiğin açıkta kalmasına neden olur (33). Koruyucu kıkırdağın kaybı nedeniyle eklem gelen stres kemiğin biyomekanik gerim gücünü aşar ve subkondral kemik buna vasküler invazyon, sellülaritede artma, kalınlaşma ve daha yoğun basınç alanlarında skleroz (eburnasyon) ile yanıt verir (34).

Obezitenin artmış yüklenme dışında, yağ dokusu tarafından nöroendokrin ve pro-enflamatuar yolların anormal aktivasyonu sonucu ile de patogeneze katkısı olduğuna dair kanıtlar giderek artmaktadır. Adipoz doku IL-6, IL-1, IL-8, TNF alfa, IL-18 gibi pro-enflamatuar sitokinlerin sentezini arttırırken, IL-10 gibi düzenleyici sitokinleri azaltır (25). Bu bilgiler, obezite ve OA arasındaki bağlantıyı destekler. Ayrıca yağ dokusu ürünü olan leptinin, OA başlangıcı ve ilerlemesinde önemli etkileri olabileceği düşünülmektedir (35). Deneysel olarak kobayların eklemlerine leptin enjekte edildiğinde büyüme faktörlerinin (IL-GF1 ve TGFB) ekspresyonunu uyararak osteofit oluşumuna neden olduğu ve OA'li olguların sinovyal sıvılarında leptinin mevcudiyeti gösterilmiştir (36).

#### **4.1.4. Osteoartrit Sınıflandırması**

##### **A) Primer (İdiopatik) OA**

##### **B) Sekonder OA**

###### *1. Metabolik ve endokrin nedenlere bağlı*

- Okranozis (alkaptonüri)
- Akromegali
- Wilson hastalığı
- Hiperparatiroidizm
- Hemokromatozis
- Kashin-Back hastalığı
- Kristal depo hastalığı

- Monosodyum urat monohidrat (gut)
- Kalsiyum pirofosfat dehidrat (psödogut)
- Basit kalsiyum fosfat (hidroksiapatit gibi)

## *2. Anatomik nedenlere bağlı*

- Üst femoral epifiz kayması
- Epifizyal displazi
- Doğuştan kalça çıkığı
- Blount hastalığı
- Perthes hastalığı
- Bacak boyu eşitsizliği
- Hiper mobilite sendromları

## *3. Travmatik nedenlere bağlı*

- Major eklem travması
- Eklem uzanan kırıklar ve osteonekroz
- Eklem cerrahisi (menisektomi)
- Kronik hasarlanma (meslek artropatileri, sportif travmalar)

## *4. Enflamatuar nedenlere bağlı*

- Enflamatuar hastalıklar (romatoid artrit gibi)
- Enfeksiyon (septik artrit)

## *5. Nöropatik hastalıklara bağlı (charcot eklemi)*

- Tabes dorsalis
- Diabetes mellitus
- Siringomiyeli

## *6. Konnektif doku hastalıkları bağlı*

- Hiper mobilite sendromu
- Mukopolisakkaridoz

## *7. Aşırı intraartiküler kortikosteroid kullanımı*

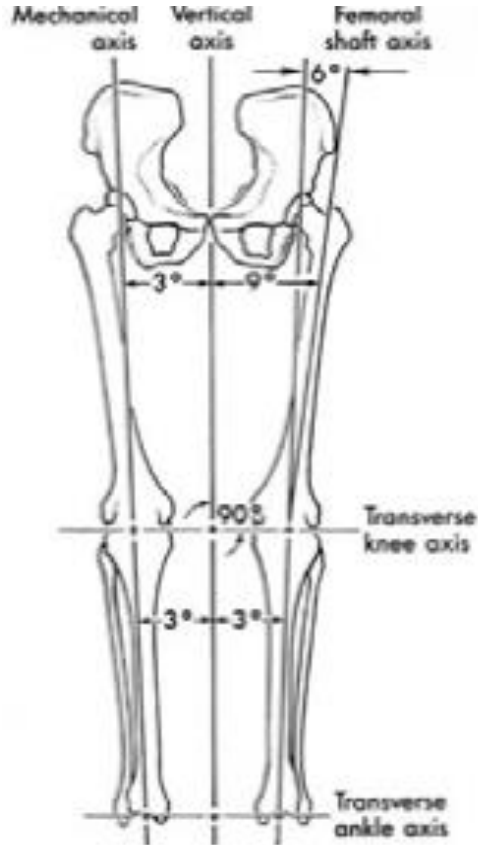
## 4.2. DİZ OSTEoarTRİTi (GONARTROZ)

Periferik eklemler arasında OA'in en sık görüldüğü eklem diz eklemidir (8). Diz osteoartriti (diz OA) dizdeki üç komponenti de tutabilir. En sık tutulan komponent medial tibiofemoral (%75), ikinci sıklıkta tutulan patellafemoral (%50) komponenttir.

### 4.2.1. Diz Varus/Valgus Deformitelerinin Diz Osteoartriti Üzerine Etkileri

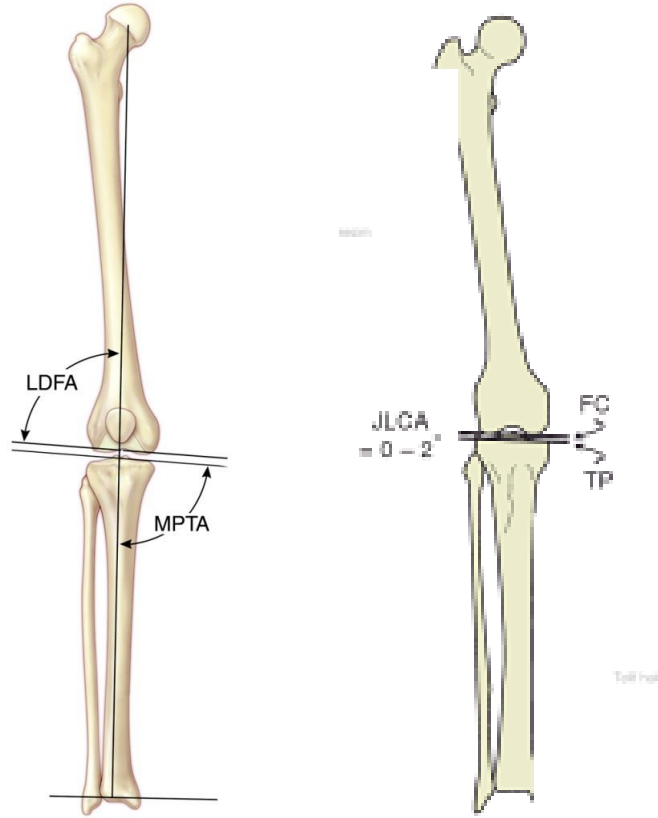
Dizin fizyolojik yüklenmelerden kaynaklanan streslere karşı koyabilmesi için alt ekstremitenin nötral dizilimde olması gerekmektedir. Alt ekstremitte nötral mekanik aksı, ayakta duran bir kişide femur başı merkezinden ve talusun domunun merkezinden geçen akstır. Bu aks diz ekleminin merkezinden geçer. Mekanik aks, vücut ağırlık merkezinden geçen vertikal aksa göre 3° valgustadır (37).

Femur anatomik aksı fossa piriformis ile diz eklemi merkezinden geçen akstır. Mekanik aks, femur anatomik aksına göre 5°-9° (ortalama 7°) valgustadır. Femur anatomik aksı ile vertikal aks arasında da 9° açı vardır (37) (Şekil-1).



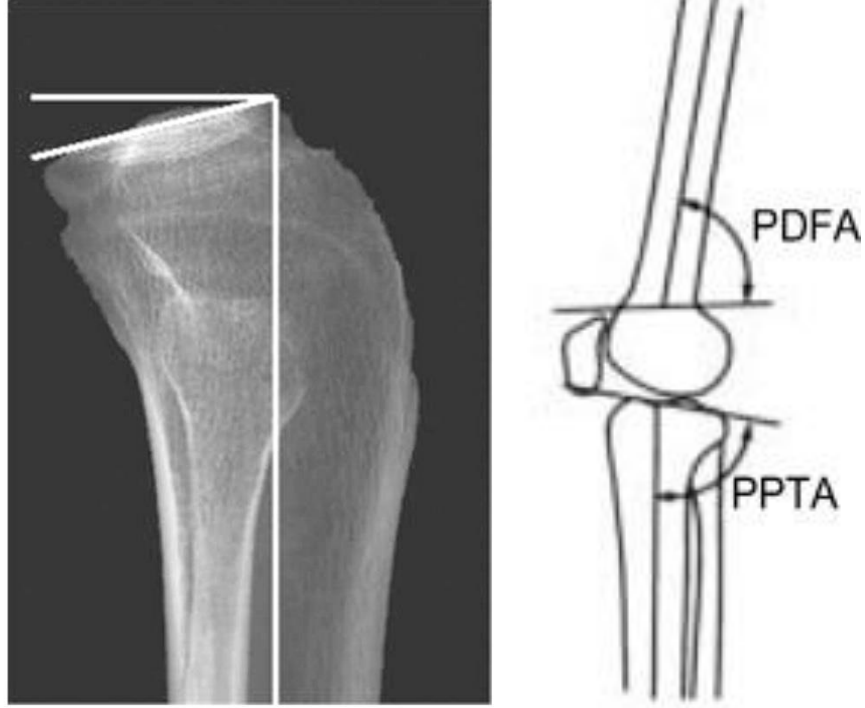
Şekil-1: Vücut ağırlık merkezinden geçen vertikal aks, alt ekstremitte mekanik aksı ve femur anatomik aksının birbirleriyle olan açısal ilişkisi

Frontal planda femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile mekanik aks arasındaki açıya mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) denir. Tibia kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia anatomik aksı arasındaki açıya anatomik medial proksimal tibial açı (aMPTA) denir. LDFA ile MPTA normal değeri  $87,5^{\circ} \pm 2^{\circ}$  dir. Femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia kondillerine teğet çizilen çizgi arasındaki açı eklem çizgisi konverjans açısıdır (JLCA) ve normal değeri  $0-2^{\circ}$ 'dir (Şekil-2). Bu sınırların dışına çıktığında diz eklemi maloryantasyonundan bahsedilir (37).



Şekil-2: Mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) ve medial proksimal tibial açı (aMPTA) ve eklem çizgisi konverjans açısı (JLCA)

Tibiada mekanik aks ile anatomik aks aynı düzlemedir. Tibia platosu da sagittal planda  $5^{\circ}-10^{\circ}$  posteriora eğimlidir. Sagittal planda tibia kondillerine teğet çizilen çizgi ile tibia anatomik aksı arasındaki açıya posterior proksimal tibial açı (PPTA) denir. PPTA normal değeri  $80^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$ 'dir (37) (Şekil-3).



Şekil-3: Tibia platosunun sagittal planda posteriora eğimi (tibial slope) ve posterior proksimal tibial açı (PPTA)

Genü varum deformitesi olduğunda ağırlık taşıma kuvvetleri eklemin medial tarafından geçerken, genu valgum varlığında bu kuvvetler dizin lateral tarafından geçerler. Sonuç olarak açısal deformiteye yol açan herhangi bir durumun dizin bir kompartmanında strese neden olarak osteoartrite neden olabileceği söylenebilir (38).

#### 4.2.2. Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri

American College of Rheumatology diz osteoartriti tanı kriterleri;

Klinik

- 1- Son 1 ay içinde pek çok gün diz ağrısı olması
- 2- Eklem hareketi ile krepitasyon olması
- 3- Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması
- 4- 38 yaş ve üstünde olmak
- 5- Muayenede eklemden büyüme gözlenmesi

Klinik tanı için kriterlerden 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5'in birlikteliği gerekmektedir.

Klinik, radyolojik, laboratuvar

- 1- Önceki ayın pek çok gününde diz ağrısı olması
- 2- Radyolojik olarak eklem kenarında osteofitler
- 3- Osteoartrit için tipik sinoviyal sıvı bulguları
- 4- 40 yaş ve üstü olmak
- 5- Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması
- 6- Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması

Klinik ve radyolojik tanı için kriterlerden 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6'nın birlikteliği gerekmektedir.

#### 4.2.3. Diz Osteoartritinin Radyolojik Bulguları

Osteoartritin sık görülen bulguları; eklem aralığında daralma, subkondral kemik sklerozu, subkondral kistler ve osteofitlerdir. Hastalığın ilerleyen safhalarında subluksasyon, deformite ve eklem faresi gözlelenebilir (39).

Diz osteoartritli hastalarda radyolojik ilerlemeyi değerlendirmek için standart olarak Kellgren Lawrence'in 1957'de tanımladığı karakteristik radyolojik evreleme skalası kullanılmaktadır (40) (Tablo-1).

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

Tablo-1: Kellgren ve Lawrence'in Radyolojik Evreleme Skalası

#### 4.2.4. Diz Osteoartritinin Klinik Belirti ve Bulguları

- 1) Ağrı
- 2) Eklem Sertliği
- 3) Eklem Hareket Kısıtlılığı
- 4) Krepitasyon
- 5) Şişlik
- 6) Deformite

- 7) Eklem Kilitlenmesi
- 8) Deformite
- 9) Quadriceps Atrofisi
- 10) Fonksiyon Kaybı

#### 4.2.5. Diz Osteoartritinin Tedavisi

##### 4.2.5.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavide amaç; özellikle başta ağrı olmak üzere semptomları kontrol altına almaktır. Kilo verilmesi, hasara uğramış ya da sık kullanılan eklemlerin korunması gibi değiştirilebilir risk faktörlerine yönelik modifikasyonlar semptomları azaltabilir (41).

Konservatif tedavi seçenekleri (41);

- 1) İstirahat
- 2) Diyet
- 3) Medikal Tedavi
- 4) İntraartiküler Enjeksiyon
- 5) Fizik Tedavi

##### 4.2.5.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi yöntemleri arasında artroskopik debridman, osteotomiler ve artroplasti seçenekleri yer almaktadır.

**1) Artroskopik Tedavi:** Artroskopik tedavi yöntemleri arasında lavaj, debridman, abrazyon artroplastisi, subkondral dirilleme veya mikrokirik ve osteokondral multipl otogreft transferi sayılabilir (41). Özellikle genç hastalarda artroplasti öncesi vakit kazanmak amacıyla uygulanan bu tedavilerle kıkırdak yıkıcı enzim konsantrasyonunun ve kıkırdak yıkım ürünlerinin eklemden uzaklaştırılmasının yanında hasarlı kıkırdağın yerine yeni kıkırdak oluşumu amaçlanır (42). 10 dereceden fazla varus ya da 15 dereceden fazla valgusu olan, eklem aralığının ileri derecede daraldığı, birden çok kompartmanda ileri artroz bulguları olan, önceden cerrahi geçiren, ligamentöz laksitesi ve yaygın kondrolizisi bulunan olgular artroskopiden pek fazla yarar göremezler (42).

## 2) Yüksek Tibial Osteotomi

## 3) Artroplasti

### 4.3. YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ (YTO)

YTO, özellikle genç ve aktif hastaların dizilim bozukluğuyla seyreden medial kompartman tutulumlu diz osteoartritinin tedavisinde yaygın olarak kullanılan cerrahi bir yöntemdir (43-49). Amaç, sürekli yüklenmeye maruz kalan eklem bölgesinden geçen yük aksının yönünü değiştirerek stres dağılımını yeniden düzenlemektir (50). YTO'de mükemmel sonuç; dizilim bozukluğu düzeltilmiş, ağrısız, stabil ve hareket açıklığı korunmuş veya arttırılmış bir dizdir (51). Bununla birlikte YTO'de başarıyı etkileyen en önemli husus doğru hasta seçimidir (52,53).

Medial tibiofemoral artrozun değerlendirilmesinde en çok kullanılan radyolojik sınıflandırma sistemi modifiye Ahlback yöntemidir (54) (Tablo-2).

Evre 1	Eklem aralığında hafif daralma
Evre 2	Eklem aralığının tam olarak kapanması
Evre 3	5 mm veya daha az kemik kaybı
Evre 4	5 mm' den fazla kemik kaybı
Evre 5	15 mm' den fazla kemik kaybı ve tibianın femura göre 1cm' den daha fazla laterale subluksasyonu

Tablo-2: Ahlback Radyolojik Evreleme Sistemi

#### 4.3.1. YTO Endikasyonları (13,55,56)

- 65 yaşın altındaki hastalar veya daha yaşlı fakat çok aktif hastalar
- İzole medial kompartman osteoartriti ile birlikte olan lokalize ağrı
- Hasta uyumu
- Yeterli kas fonksiyonu



- Patello-femoral eklem yakınması olmaması
- 15 dereceden az varus deformitesi
- En az 90 derece fleksiyona sahip stabil bir diz olması
- Ekstansiyon kaybı olmaması
- Medial kompartmanda kondral hasarın Ahlback evre 2-3'ten az olması
- Herhangi bir damar problemi olmamalı (arteryel veya venöz)

#### **4.3.2. YTO Kontrendikasyonları (13,55,56)**

##### ***Kesin Kontrendikasyonlar***

- Travma ve geçirilmiş operasyonlara bağlı instabilite
- Lateral kompartman eklem yüzeyinin daralması
- Medial kompartmanda aşırı kemik kaybı
- Lateral menisektomiye bağlı osteoartrit
- 20° üzerinde varus deformitesi
- 70°-90° altında diz fleksiyonu
- Tibiofemoral subluksasyonun 1 cm'den fazla olması
- Medial tibia veya femurda birkaç mm'den fazla kemik kaybı bulunması
- Yaygın osteoartrit
- Romatoid artrit ve inflamatuvar kökenli osteoartrit
- İleri derecede patellofemoral osteoartrit
- Patella baja (43,56)
- Önceden geçirilmiş cerrahiye veya travmaya bağlı instabilite
- Vasküler sorunlar
- Yaygın, spesifik olmayan diz ağrısı
- Hastaların gerçekçi olmayan beklentileri

##### ***Rölatif Kontrendikasyonlar***

- 65 yaş üzeri hastalar
- Obezite
- 20° üzerinde fleksiyon kontraktürü
- 1 cm'den az tibiofemoral subluksasyon

- Dizde instabilite varsa protez uygulaması düşünölmelidir. Ancak genç hastalarda, bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte yüksek tibial osteotomi uygulanabilir.
- Eskiden varus deformitesiyle birlikte olan ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ yetmezlikleri kesin veya göreceli kontrendikasyon olarak değerlendirilirken artık osteotomiye ilave olarak bu bağların rekonstrüksiyonu uygulanabilmektedir (43,44,56,57,58).

#### **4.3.3. YTO Komplikasyonları (56,59)**

- Vasköler yaralanmalar
- Eklem içi kırık oluşumu
- Nörolojik yaralanmalar
- Kompartman sendromu
- Tromboembolik olaylar
- Kaynama gecikmesi ve kaynamama
- Yanlış kaynama
- Yeterli düzeltme sağlanamamış olması
- Aşırı düzeltme yapılması
- Korreksiyon kaybı
- İmplant yetmezlikleri
- Yüzeyel yara yeri enfeksiyonu ve nekrozu
- Artrofibrozis
- Diz instabilitesi
- Patella infera
- Kondrokalsinozis
- Tibial platodaki osteonekrozlar
- İmplantta bağlı cilt sorunları
- Ağrının devam etmesi

#### **4.3.4. YTO Teknikleri**

Osteotomiler genel olarak; kapalı kama osteotomi, medial açık kama osteotomi ve kubbe (dome) osteotomisi olarak üçe ayrılır (60).

#### **4.3.4.1. Kapalı Kama Osteotomi (KKO)**

Kapalı kama YTO'de tibial tüberkülün proksimalinden, eklem mesafesinin yaklaşık 2 cm altından, tabanı lateralde tepesi medialde olacak şekilde, ameliyat öncesi hesaplanan deformitenin büyüklüğüne göre bir üçgen kemik kama çıkarılarak uygulanan valgus stresi ile osteotomi yüzeyleri karşı karşıya getirilerek varus deformitesi düzeltilir (61). Osteotomide genel ilke olarak proksimal kesi ekleme paralel olarak yapılır. Distal kesi ise ameliyat öncesi hesaplanan düzeltme miktarı göz önünde bulundurularak oblik olarak ve medialde proksimal kesi ile birleşecek şekilde yapılır. Medial korteksin korunması ve osteotomi sırasında kırılmaması gerekir, bu şekilde stabilizasyon artırılır. Kesilerin sagittal planda birbirine paralel olmasına özen gösterilmelidir. KKO'lerde fibulanın gerdirici etkisini ortadan kaldırmak için, fibula diafizinin osteotomisi, fibula başı eksizyonu, superior tibiofibuler eklemin ayrılması veya fibula başı inferomedial kısmının rezeke edilmesi tekniklerinden birisi seçilebilir (60).

##### ***Avantajları*** (60)

- Greft gereksinimi ve böylece greft için donör olan bölgenin postoperatif sıkıntıları da yoktur.
- Osteotomi hattındaki geniş spongioz kemik temas alanı kaynamama sorunlarını en alt düzeye indirir.
- Medial kompartman kontrolü daha iyidir.
- Stabil bir tespit sonrası daha erken hareket ve rehabilitasyon imkanı sağlar.
- Deformitenin düzeltildiği yer, deformitenin açısız rotasyon merkezine yakındır.

##### ***Dezavantajları*** (60)

- Ancak 10°-15° derecenin altındaki varus deformitelerinin tedavi edilebilmesi
- Fibula osteotomisine bağlı peroneal sinir paralizisi riski (63)
- Daha fazla kompartman sendromu riski
- Daha geniş cerrahi disseksiyon
- Ekstremitede kısalık

- Kemik rezeksiyonu yapıldığından, ileride gerekebilecek total diz protezi için hem cerrahi yaklaşım sorunları oluşturur, hem de intramedüller kanalın basamaklı olması nedeniyle saplı tibial komponentlerde lateral kortekste sıkışmaya yol açabilir.
- Düzeltme yetersiz olduğunda ameliyat sonrası düzeltme şansı yoktur.

#### **4.3.4.2. Medial Açık Kama Osteotomi (MAKO)**

Yaşlı nüfustaki artan uzun ömür ve yüksek aktivite seviyesi nedeniyle total diz protezi uygulamasından kaçınmak veya uygulanma yaşını geciktirmek için düzeltici osteotomi teknikleri giderek cazip hale gelmektedir (52,60). Son zamanlarda giderek yaygınlaşan MAKO'ların erken dönem sonuçları umut vericidir. Proksimal tibiada MAKO yöntemiyle 3 boyutlu düzeltme sağlanabilir (12,56,64).

MAKO, akut düzeltme ve bunun plakla tespiti veya tespitin eksternal fiksatorle yapılarak distraksiyonun tedrici olarak uygulandığı distraksiyon osteogenezisi (kallus distraksiyonu, hemikallotasis) şekillerinde uygulanabilir (41). Ameliyat öncesi patella infera saptanan hastalar ile ameliyat sonrası patella infera oluşumuna ve ileride gerekebilecek total diz protezi uygulamalarında patellanın eversiyon problemlerine engel olabilmek için tibial tüberkülün proksimal fragmanda kaldığı osteotomi teknikleri kullanılabilir (56,65). Akut düzeltme sonrası tespit için Puddu plağı (12,43,66,67), TomoFix plağı (44,66), destek plağı (59,64,68), C-plate (59,67), T plak (69) ve kama destekli plakları kullanılabilir. Distraksiyon osteogenezisinde ise çeşitli monolateral eksternal fiksatorler kullanılmaktadır (45,51,52,53).

#### ***Avantajları* (41)**

- 3 boyutlu düzeltme sağlama olanağı
- Fibuler osteotomiye gerek olmadığı için peroneal sinir hasarı görülmemesi
- Ekstremitede kısalık oluşturmaması
- Çok küçük kesilerden yapılabildiği için kozmetik olarak daha küçük bir skar dokusu oluşması
- KKO'nin aksine proksimal kemik stoğu korunduğu için medüller kanalda basamaklanma daha az görülür. Bu sayede ileride gerekebilecek artroplasti için cerrahi yaklaşım sorunları daha azdır.

- Tibianın antero-posterior düzlemdeki eğimini (tibial slope) değiştirmek mümkündür.
- Medial kollateral ligaman gevşekliği olan hastalarda bağı gerginleştirmeye imkan tanır.
- Cerrahi yaklaşım için anterior kompartman kaslarının tibia üst ucundan sıyrılmasına gerek yoktur. Böylece, kompartman sendromu, kas güçsüzlüğü gibi sorunlar daha az görülür.

#### ***Dezavantajları*** (41)

- Kemik grefti gereksinimi vardır (özellikle 7 mm'den fazla düzeltmeler için).
- Kaynama sorunları
- Osteotomi esnasında lateral korteksin sağlam bırakılması gereklidir. Eğer lateral korteks kırılırsa yanlış kaynamalar görülebilir.
- Ekstremitte boyunda uzama
- Greftin komprese olması sonucu korreksiyon kaybı riski
- Patellanın hafif eklem çizgisine doğru kayması
- Fibuler osteotomi yapılmadığından 15 dereceden fazla düzeltmeye imkan tanımaması
- Eklem içi basınç artışı

#### **4.3.4.3. Kubbe (Dome) Osteotomisi (DO)**

Dome (kubbe) tipi yüksek tibial osteotomi ya da diğer ismiyle Barrel-Vault osteotomisi YTO teknikleri arasında en az popüler olan tekniktir. DO, tüberositas tibianın proksimalinden yapılır, yarı-silindirik ve açıklığı aşağıya doğrudur. Osteotominin tespiti ise uzun bacak alçısı, eksternal fiksator veya plak-vida ile yapılabilir (41).

#### ***Avantajları***

- Dome osteotomide orta hat insizyonu kullanıldığından ileride total diz protezi yapıldığında ek bir insizyon gerekmemektedir.
- İleri derecede açısal deformiteleri düzeltmeye imkan tanır.
- Ameliyat sırasında yapılan düzeltmenin aşırı veya yetersiz olması halinde ameliyattan sonraki erken dönemde uygulanan fiksatorler gevşetilerek uygun açısal düzenleme yapılmasına olanak tanır.

- Distal fragman mediale doğru çevrildiğinde tuberositas tibia da medialize olduğundan patellofemoral ekleme de müdahaleyi mümkün kılar.
- Ekstremitte uzunluğu etkilenmez.
- Osteotomi hattının proksimalinde yeterli bir kemik stoğu olduğu için intraartiküler kırık gelişme riski daha düşüktür.
- Minimal cilt insizyonuna ve minimal bir cerrahiye gereksinim duyulur.

#### ***Dezavantajları*** (41)

- Uygulaması daha zor
- Fibuler osteotomi nedeniyle peroneal sinir yaralanma riski
- Kompartman sendromu riski
- Düzeltmeyi sağlayabilmek için kemik yüzeylerinin tümüyle birbirlerinden ayrılması gerektiğinden tespit yetersizliği, kaynama sorunları ve ileride yapılacak olan diz artroplastisini güçleştirme potansiyeli

### **4.4. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ (TDA)**

Öncesinde birçok total diz protezi tasarımı bulunmasına karşın 1973 yılında Insall ve ark.'nın tasarladığı diz protezi günümüzde kullanılan modern protezlerin başlangıcı olarak kabul edilir (70). Bu tasarımda normal diz kinematiğini anatomik olarak taklit etmekten çok mekanik konulara önem verilmiştir. Günümüzde çoğu protez tasarımı normal diz kinematiğini oluşturmayı hedeflemekle birlikte, bir kısmı normal harekete yaklaşabilmeyi seçerek, polietilen temas stresleri gibi farklı birtakım konuları diz kinematiğinin tam olarak oluşturulması hedefinin önüne koymuşlardır (71).

#### **4.4.1. Total Diz Artroplastisi Çeşitleri**

TDA'nde kullanılacak protez çeşidine karar verirken var olan kemik stoğu, mevcut deformiteler ve yumuşak doku sorunları göz önünde bulundurulmalıdır. Diz protezleri dizin değiştirilen kompartmanına göre ve kısıtlama derecesine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

##### ***A)Dizin değiştirilen kompartmanına göre*** (71)

- 1) Tek bölümlü (unikompartmantal) protezler:** Sadece tek kompartmanı tutan artrit durumlarında kullanılır. Femur ve tibianın sadece medial veya

lateral kompartmanın karşılıklı gelen yüzlerinin değiştirilmesi amacıyla uygulanır.

**2) İki bölümlü (bikompartmantal) protezler:** Patellar protezin kullanılmadığı, patellofemoral eklem yüzünün değiştirilmediği, sadece medial ve lateral eklem yüzlerinin replase edildiği protezlerdir.

**3) Üç bölümlü (trikompartmantal) protezler:** Patella dahil, diz ekleminin tüm eklem yüzlerinin değiştirildiği protez çeşididir. Günümüzde yaygın olarak kullanımı mevcuttur.

#### **B) Kısıtlama derecesine göre (71)**

**1) Sınırlayıcı olmayan (non-constrained) protezler**

**2) Yarı sınırlayıcı (semi-constrained) protezler**

a) Arka çapraz bağı koruyan protezler

b) Arka çapraz bağına yerine geçen protezler

**3) Tam sınırlayıcı (full constrained) protezler**

a) Sabit akslı menteşeli

b) Rotasyona izin veren menteşeli

c) Menteşesiz

İlk tasarımlarda, non-constrained protezler hem ön çapraz hem de arka çapraz bağı kesen nitelikteydi (71). Fakat bu tasarımlar fleksiyon sırasında instabiliteye neden olmuş ve femurun tibia üzerinde dislokasyonuna sebep olmuşlardır. Daha sonra arka çapraz bağı koruyan tasarımlar geliştirilerek fleksiyon esnasında arka çapraz bağ gerginliği sayesinde bu dislokasyon engellenmiştir (72). Bununla birlikte arka çapraz bağına korunması sayesinde femoral geri yuvarlanma mekanizması oluşturularak daha iyi fleksiyon açıklığı sağlanır. Femoral geri yuvarlanma, ön ve arka çapraz bağına uyum içinde çalışması ile oluşan bir mekanizmadır ve bu tasarımlarda ön çapraz bağ kontrolü olmadan gerçekleşir (72).

Bu tasarımlarda femoral geri yuvarlanmanın olması için düz bir insert yüzeyine ihtiyaç vardır. Fleksiyon-ekstansiyon esnasında daha küçük temas alanına sahip bu insertlerde temas alanlarında oluşan fazla basınç ve stres polietilen insertte hızlı aşınmaya yol açar (72).

Arka çapraz bağı kesen protezlerde polietilen insertin ortasında bir hörgüç bulunmaktadır (71). Planlanan fleksiyon derecesine kadar femur tibia üzerinde öne kayar. Bu öne kayma, insertteki hörgüç femurun interkondiler alanına dayandığında

son bulur ve bu dereceden sonraki fleksiyonda geri yuvarlanma gerçekleşir (72). Femoral kondile uyumlu insertler sayesinde polietilendeki temas alanı artırılarak insert aşınması azaltılmış olur (73). Bu tasarımlarda yumuşak doku dengesi çok önemlidir. Eğer fleksiyon aralığı gevşek olursa hiperfleksiyonda insertin hörgücü femura dayanır ve manivela etkisiyle femuru tibia üzerinden aşırır ve dislokasyon meydana gelir (72).

Aşırı kemik kaybı olan ya da bağ yetmezliği nedeniyle instabil olan dizlerde kullanım endikasyonu olan kısıtlayıcı (constrained) protezler, eklemin fleksiyon ve ekstansiyonu dışındaki hareketlere izin vermeyen tasarımlardır. Bazı tipleri bir miktar rotasyona izin verse de genellikle abduksiyon, adduksiyon ve rotasyonu tam olarak kısıtlarlar (73).

#### **4.4.2. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları (71,74)**

- Osteoartrit
- Enflamatuar artritler
- Kırık sonrası gelişen posttravmatik artrit
- Sistemik hastalıkların diz tutulumu
- Avasküler nekroz
- Dizde varus ve valgusa neden olan gelişimsel hastalıklar
- Başarısız YTO sonrası

#### **4.4.3. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları (71,74)**

- Aktif enfeksiyon
- Quadriiceps güçsüzlüğü ve ekstansör mekanizmada ileri derece yetersizlik
- Periferik vasküler hastalık
- Nöropatik artropati (charcot)



## **5. GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu retrospektif çalışmada, 2004-2012 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde aynı cerrah tarafından gonartroz nedeniyle TDA uygulanmış 3244 hastanın diz grafileri tarandı. Bunlar arasından YTO (açık kama, kapalı kama ve dome) sonrası TDA yapılan 36 hasta belirlendi. Ardından bu 36 hastadan bir dizine YTO sonrası TDA, daha önce hiç ameliyat olmayan karşı dizine de ya aynı seansta ya da farklı zamanlarda primer TDA uygulanan 19 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hasta kayıt formları, fizyoterapi ölçüm ve değerlendirme kayıtları, hasta dosya bilgileri ve hasta grafileri geriye dönük olarak tarandı. Çalışma Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine uyularak yapıldı ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı.

Çalışmamızda YTO sonrası uygulanan TDA'nin, primer TDA ile kıyaslandığında diz hareket açıklığını, Hospital for Special Surgery (HSS) diz skorunu, hasta memnuniyetini ve kullanılan protez maliyetini nasıl etkilediği araştırılmıştır.

### **5.1. Diz Hareket Açıklığı Ölçümü**

Dizin aktif eklem hareket açıklığı universal gonyometre ile diz fleksiyonu ölçülerek hesaplanmıştır. Bu ölçümler hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası aynı fizyoterapist tarafından yapılmıştır.

### **5.2. Hospital For Special Surgery (HSS) Diz Skorlaması**

HSS diz skorlaması ağrı, fonksiyon, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, fleksiyon deformitesi, instabilite ve kısıtlılıklar olmak üzere 7 kategoriden oluşmaktadır. Skorlar; 30 puan ağrı, 22 puan fonksiyon, 18 puan eklem hareket açıklığı, 10 puan kas kuvveti, 10 puan fleksiyon deformitesi, 10 puan instabilite olacak şekilde puanlanır.

### 5.3. Hasta Memnuniyet Anketi

Çalışmaya dahil edilen hastalara yüz yüze görüşülerek ya da telefonla iletişim kurularak tek sorudan oluşan ve her iki diz için ayrı ayrı sorgulanan bir memnuniyet anketi uygulanmıştır (Tablo-3).

Eklem protez cerrahinizin sonuçlarından ne kadar memnunsunuz?

- a- çok memnunum
- b- biraz memnunum
- c- tarafsız
- d- memnun değilim
- e- hiç memnun değilim

Tablo-3: Memnuniyet anketi

### 5.4. Protez Maliyet Hesabı

Sarf malzemelerini temin eden medikal firmaların kayıtlarından hastaların her iki dizi için ayrı ayrı uygulanan femoral, tibial ve patellar komponentler, femoral ve tibial uzatma stemleri, metal augment bloklar ve insertler ameliyat notlarından ve hasta dosyalarından kontrol edilip sağlanması yapılarak belirlendi. Ardından her hasta için her iki dize ayrı ayrı olmak üzere uygulanan bu malzemelerin Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği (SUT)'nde belirlenen fiyatları hesaplandı.

### 5.5. İstatistiksel Yöntem

Sonuçların ortalama değerleri $\pm$ SD ve frekansları % ile gösterilmiştir. Çalışmaya aldığımız olguların verilerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Shapiro-Wilk testi sonucuna göre grupların dağılımı homojen olduğu için ( $p=0,312$ ) grupların karşılaştırılmasında student-t testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak belirlendi (75).

## **6. BULGULAR**

### **6.1. Tanımlayıcı Bulgular**

Çalışmamıza dahil edilen 19 hastanın 18'i kadın (%94,7), 1'i erkek (%5,3), yaş ortalaması 68,89±7,79 (58-86)'du. Hastaların 6 (%31,5)'sını kapalı kama osteotomi, 5 (%26,3)'ini açık kama osteotomi, 8 (%42,1)'ini dom osteotomi uygulanmış hastalar oluşturmaktaydı. Ayrıca 8 (%42,1) hastanın YTO uygulanan tarafı sol diz iken, 11 (%57,9) hastanın YTO'li tarafı sağ taraftı. Hastaların demografik özellikleri tablo-4'de izlenmektedir.

<b>Hasta Sayısı</b>	19
<b>Yaş</b>	
Ortalama	68,89 ± 7,79
Aralık	58-86
<b>Cinsiyet</b>	
Kadın	18 (%94,7)
Erkek	1 (%5,3)
<b>YTO Tipi</b>	
Kapalı Kama Osteotomi	6 (%31,6)
Açık Kama Osteotomi	5 (%26,3)
Dom Osteotomi	8 (%42,1)
<b>YTO Uygulanmış Taraf</b>	
Sol	8 (%42,1)
Sağ	11 (%57,9)

Tablo-4: Hastaların demografik özellikleri

Çalışmamıza bir dizine YTO sonrası TDA, diğer dizine primer TDA uygulanmış 19 hasta (38 TDA) dahil edilmiştir. Uygulanan 38 TDA'da 35 (%92,1) NexGen® (Zimmer, Warsaw, İn.), 3 (%7,9) Scorpio® (Stryker Orthopaedics, Mahwah, USA) marka protez kullanılmıştır. 38 dizin 32 (%84,2)'sinde patellar protez kullanılmış iken, 6 (%15,8)'sında patellar protez kullanılmamıştır.

Ayrıca, primer TDA uygulanan gruptaki 19 protezin 11 (%57,9)'inde sadece tibial ve femoral eklem yüzeyleri değiştirilmişken, 8 (%42,1)'inde tibial yada femoral uzatmalar, bloklar veya revizyon protezler uygulanmıştır. YTO sonrası TDA uygulanan gruptaki 19 protezin 6 (%31,6)'sında sadece tibial ve femoral yüzeyler değiştirilmişken, 13 (%68,4)'ünde tibial yada femoral uzatmalar, metal bloklar veya revizyon protezler uygulanmıştır. Uygulanan TDA'sine ait teknik bilgiler Tablo-5'de verilmiştir.

<b>TDA (Total Diz Artroplastisi) Sayısı</b>	38
<b>Protez Markası</b>	
NexGen® (Zimmer, Warshaw, İn.)	35 (%92,1)
Scorpio® (Strykern Orthopaedics, Mahwah, USA)	3 (%7,9)
<b>Patellar Protez</b>	
Kullanılan	32 (%84,2)
Kullanılmayan	6 (%15,8)
<b>YTO Sonrası TDA Uygulanan Grup (Grup 1)</b>	
Sadece Eklem Yüzeyi Değişirme	6 (%31,6)
Uzatma, Metal Blok veya Revizyon Sistem	13 (%68,4)
<b>Primer TDA Uygulanan Grup (Grup 2)</b>	
Sadece Eklem Yüzeyi Değişirme	11 (%57,9)
Uzatma, Metal Blok veya Revizyon Sistem	8 (%42,1)

Tablo-5: Uygulanan TDA teknik bilgileri

Ameliyat öncesi diz fleksiyon derecesi ölçümleri YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama  $86,52 \pm 15,82$  derece iken, primer TDA uygulanan grupta  $97,78 \pm 8,65$  derecedi. Ameliyat öncesi diz fleksiyon derecesi ölçümleri bu iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,01$ ).

Ameliyat sonrası diz fleksiyon derecesi ölçümleri YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama  $110,84 \pm 7,91$  derece iken, primer TDA uygulanan grupta  $114,31 \pm 9,04$  derecedi. Bu iki grup arasındaki ameliyat sonrası diz fleksiyon derecesi ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,21$ ).

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası diz fleksiyon derecesi ölçümleri tablo-6'da gösterilmiştir.

	<b>Grup 1 (Ort.±SD)</b>	<b>Grup 2 (Ort.±SD)</b>	<b>p</b>
<b>Preop fleksiyon derecesi</b>	86,52 ± 15,82	97,78 ± 8,65	0,01
<b>Postop fleksiyon derecesi</b>	110,84 ± 7,91	114,31 ± 9,04	0,21

Tablo-6: Ameliyat öncesi ve sonrası diz fleksiyon derecesi ölçümleri

Ameliyat öncesi HSS skoru ölçümleri YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama 49,89±9,31 iken, primer TDA uygulanan grupta 55,94±8,59 derecedi. Ameliyat öncesi HSS skoru ölçümleri bu iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,045$ ).

Ameliyat sonrası HSS skoru ölçümleri YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama 89,78±5,49 iken, primer TDA uygulanan grupta 92±4,28 derecedi. Bu iki grup arasındaki ameliyat sonrası HSS skoru ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,175$ ). Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası HSS skoru ölçümleri tablo-7'de gösterilmiştir.

	<b>Grup 1 (Ort.±SD)</b>	<b>Grup 2 (Ort.±SD)</b>	<b>p</b>
<b>Preop HSS Skoru</b>	49,89 ± 9,31	55,94 ± 8,59	0,045
<b>Postop HSS Skoru</b>	89,78 ± 5,49	92 ± 4,28	0,175

Tablo-7: Ameliyat öncesi ve sonrası HSS skoru ölçümleri

Hastaların ameliyat sonrası memnuniyet anketi sonucuna göre oluşan anket puanı, YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama 3,21±1,75 iken, primer TDA uygulanan grupta 4,26±0,56 idi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu

(p=0,017). Hastaların ameliyat sonrası memnuniyet anketi sonuçları tablo-8'de gösterilmiştir.

	<b>Grup 1 (Ort.±SD)</b>	<b>Grup 2 (Ort.±SD)</b>	<b>p</b>
<b>Memnuniyet Anketi Puanı</b>	3,21 ± 1,75	4,26 ± 0,56	0,017

Tablo-8: Ameliyat sonrası memnuniyet anketi sonuçları

Uygulanan protezlere göre çıkarılan maliyet değerleri YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama 4791,94±716,06 TL iken, primer TDA uygulanan grupta 4743,42±1554,07 TL idi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,902). Hastaların protez maliyet değerleri tablo-9'da gösterilmiştir.

	<b>Grup 1 (Ort.±SD)</b>	<b>Grup 2 (Ort.±SD)</b>	<b>p</b>
<b>Protez Maliyet Değerleri (TL)</b>	4791,94 ± 716,06	4743,42 ± 1554,07	0,902

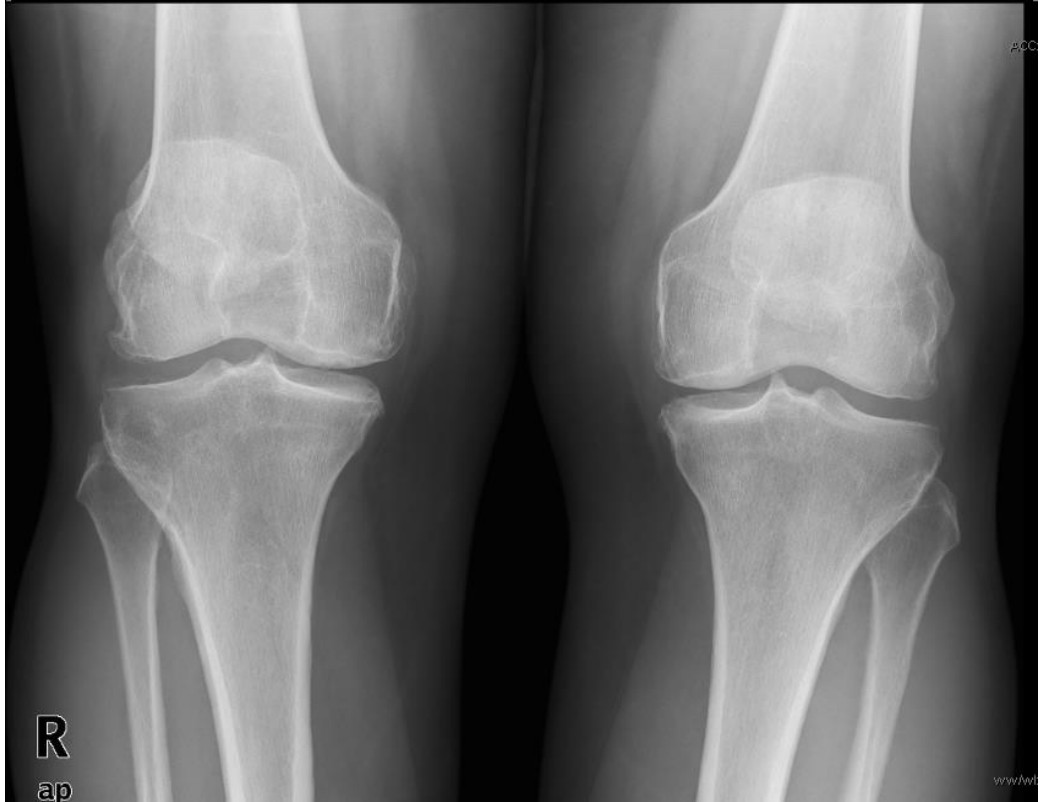
Tablo-9: Protez maliyet değerleri

## 6.2. Olgu Örnekleri

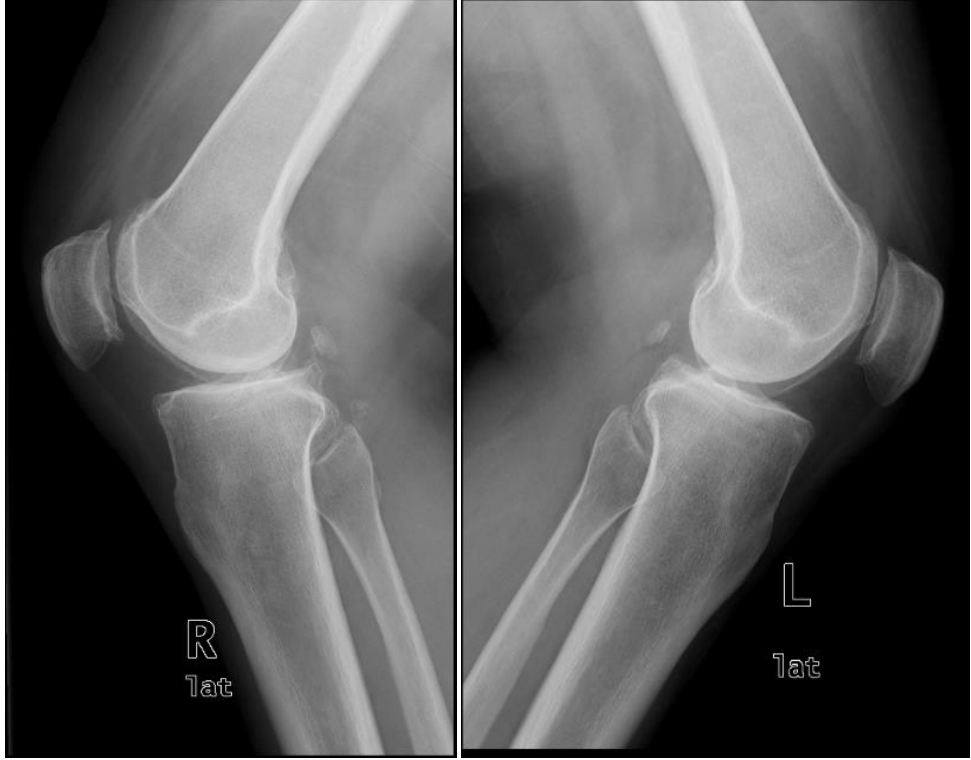
**Olgu-1:** 64 yaşında kadın hasta

	YTO Sonrası TDA	Primer TDA
Taraf	L	R
Ameliyat Tarihi	06.12.2006	24.10.2011
Preop HSS	43	46
Preop Fleksiyon Açıklığı (Derece)	75	100
Postop HSS	92	96
Postop Fleksiyon Açıklığı (Derece)	120	125
Maliyet (TL)	5502	3849

Tablo-10: Olgu-1'e ait bilgiler



Şekil-4: Olgu-1 preop AP grafi



Şekil-5: Olgu-1 preop lateral grafi

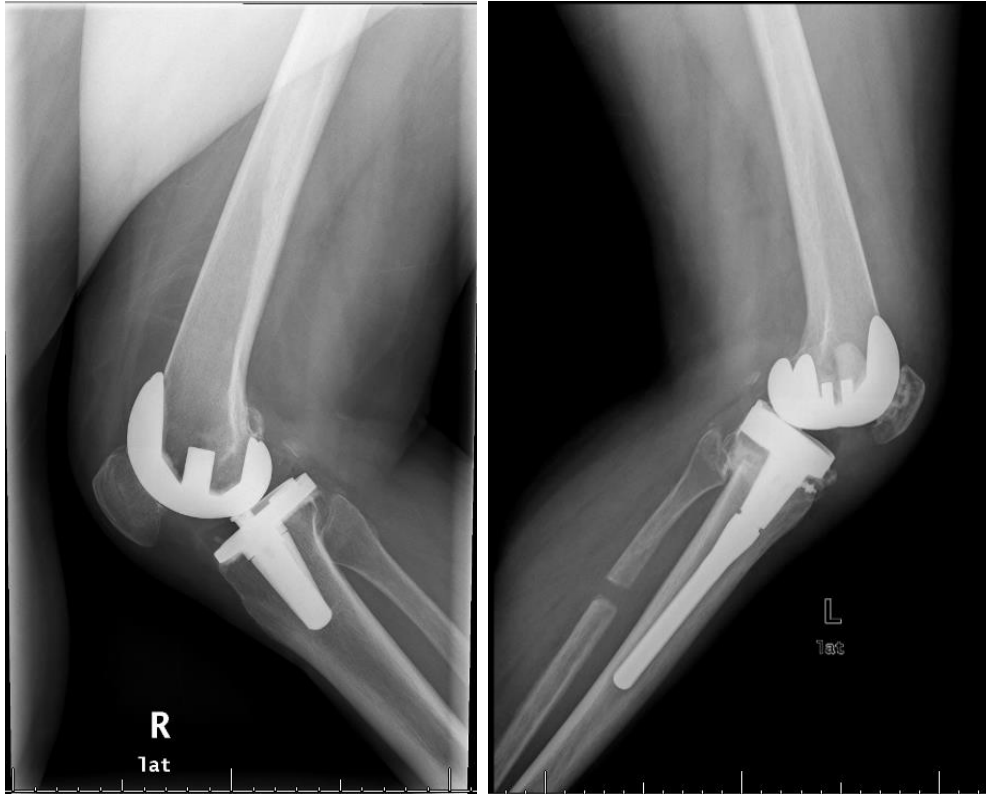


Şekil-6: Olgu-1 YTO sonrası 2. hafta (L) diz AP ve lateral grafi





Şekil-7: Olgu-1 TDA sonrası AP Grafi



Şekil-8: Olgu-1 TDA sonrası lateral grafi

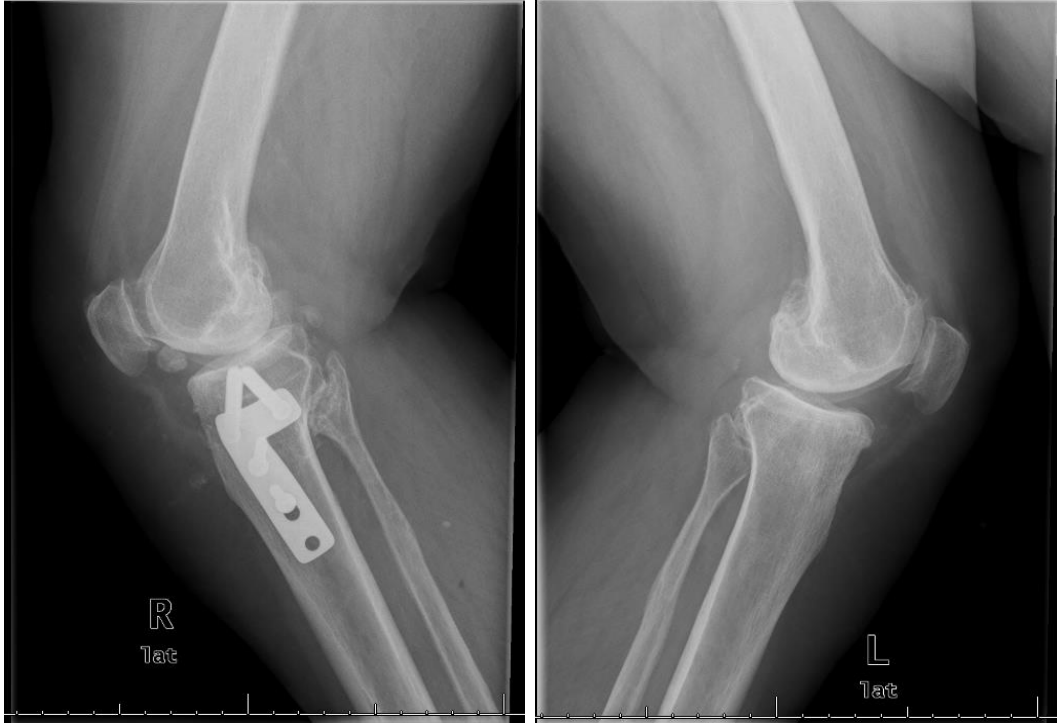
**Olgu-2:** 70 yaşında kadın hasta

	YTO Sonrası TDA	Primer TDA
Taraf	R	L
Ameliyat Tarihi	10.03.2010	10.03.2010
Preop HSS	39	50
Preop Fleksiyon Açıklığı (Derece)	50	104
Postop HSS	81	86
Postop Fleksiyon Açıklığı (Derece)	95	110
Maliyet (TL)	5502	3849

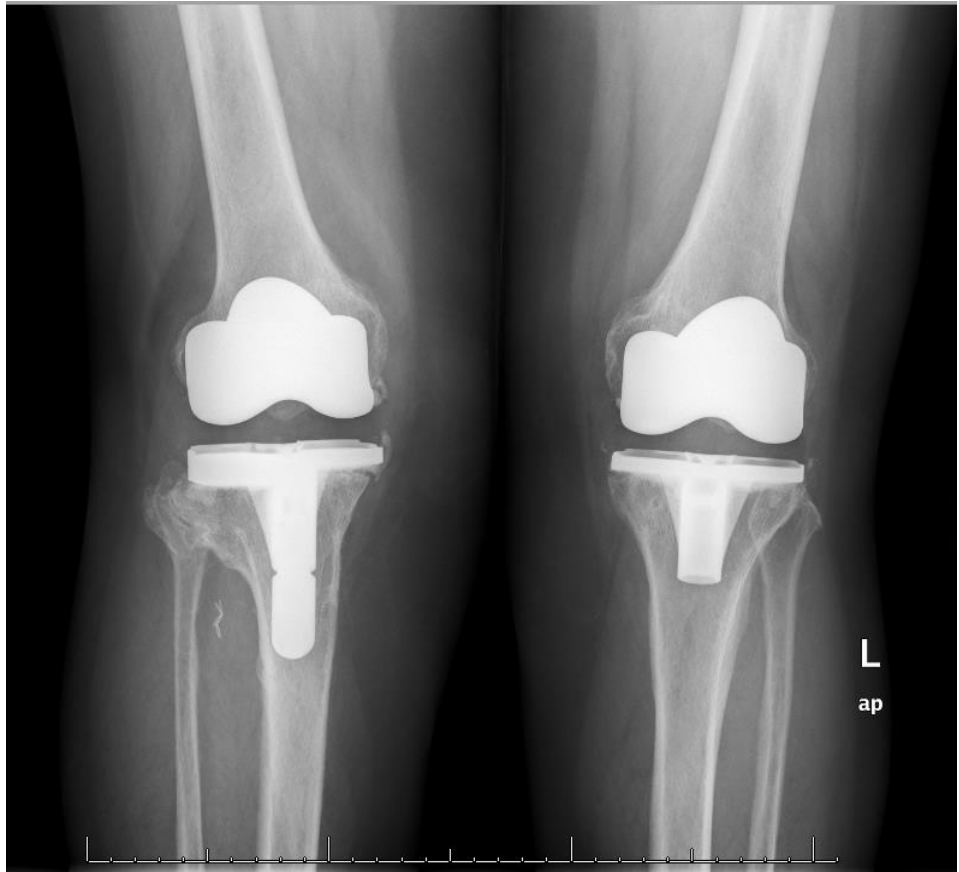
Tablo-11: Olgu-2'ye ait bilgiler



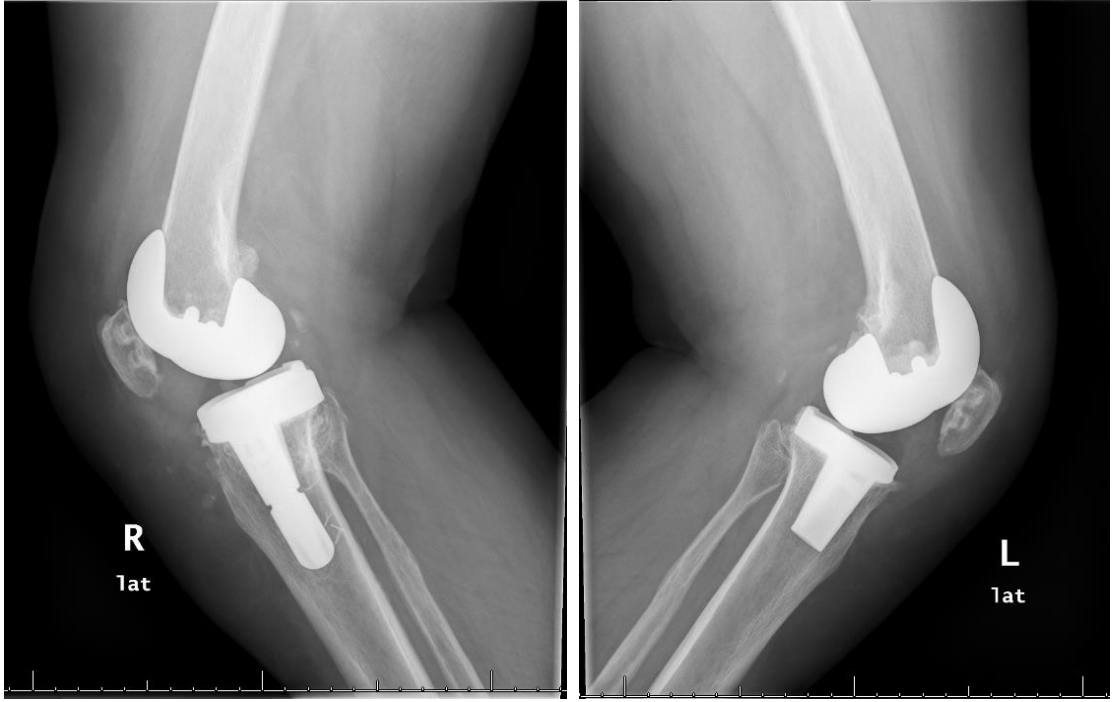
Şekil-9: Olgu-2 preop AP grafi



Şekil-10: Olgu-2 preop lateral grafi



Şekil-11: Olgu-2 postop 9. ay AP grafi



Şekil-12: Olgu-2 postop 9. ay lateral grafi

**Olgu-3: 62 yaşında kadın hasta**

	YTO Sonrası TDA	Primer TDA
Taraf	R	L
Ameliyat Tarihi	26.01.2011	26.01.2011
Preop HSS	54	63
Preop Fleksiyon Açıklığı (Derece)	90	105
Postop HSS	95	95
Postop Fleksiyon Açıklığı (Derece)	105	110
Maliyet (TL)	5502	3849

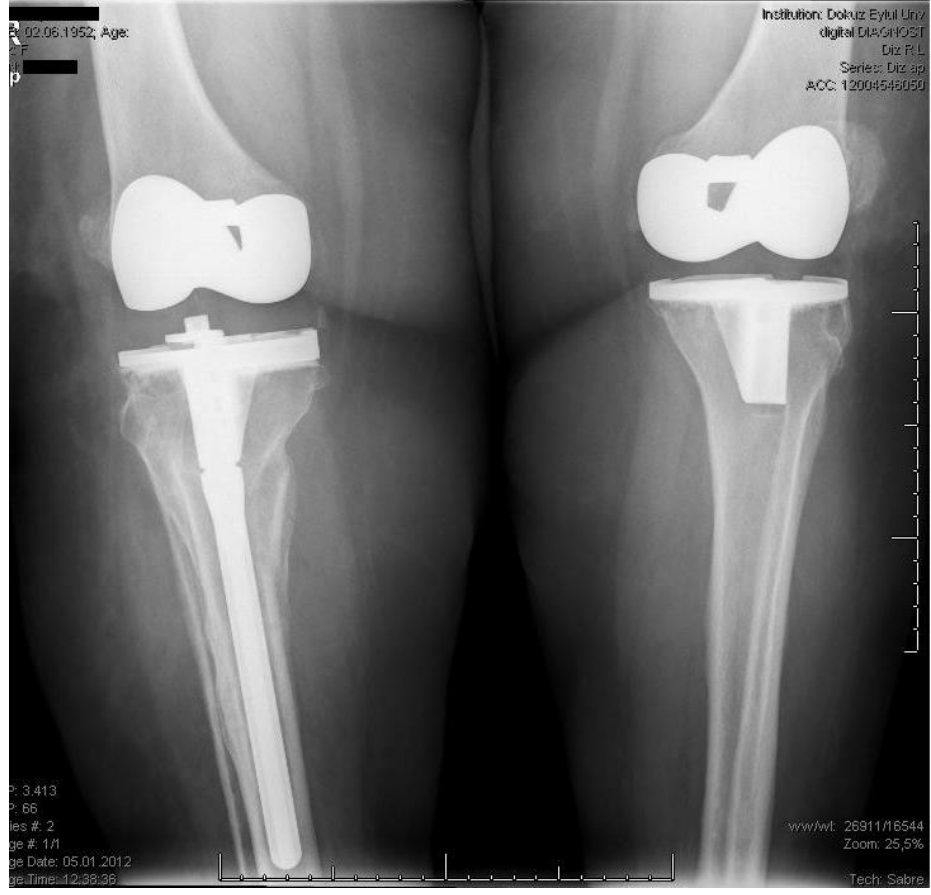
Tablo-12: Olgu-3'e ait bilgiler



Şekil-13: Olgu-3 preop AP grafi



Şekil-14: Olgu-3 preop lateral grafi



Şekil-15: Olgu-3 postop AP grafi



Şekil-16: Olgu-3 postop lateral grafi

## **7. TARTIŞMA**

Medial kompartman osteoartriti yaygın olarak görülen bir sorundur. YTO, genç hastalarda varus deformitesi olan medial unikompartmantal diz osteoartritinin tedavisinde kabul edilen bir cerrahi yöntemdir (41). Ancak konservatif tedavilerden daha etkili olduğuna dair sağlam kanıt bulunmamaktadır (76). Ayrıca zamanla YTO'de kötü sonuçlar görülmekte ve sonrasında TDA'si gerekli olabilmektedir (10). Cameron ve ark.'nın YTO uygulanmış ve 15 yıllık takipleri olan hastalar üzerinden yaptığı bir çalışmada %17,5 kötü sonuç bildirmişlerdir (77). Bununla birlikte Bea ve ark. çalışmalarında kapalı kama osteotomi ile iyi ve mükemmel sonuçlar yayınlamışlardır (78). Windsor ve ark. serilerinde tibial osteotomi sonrası %80 oranında patella infera saptamışlardır (79).

YTO sonrası yapılan TDA'sinde klinik ve radyografik sonuçlar önemli ölçüde değişiklik gösterebilir. Bazı yazarlar (80,81), önceden tibia osteotomisi ile tedavi edilen olgularda daha yüksek komplikasyon oranları bildirirken, bazıları (82-84) ise birincil eklem protezlerine benzer sonuçlar rapor etmişlerdir. Buna ek olarak, literatür derlemeleri cerrahi sırasında büyük zorluklarla karşılaştığını göstermektedir. YTO'deki başarısızlıklar sonrası TDA uygularken frontal ve sagittal plandaki deformiteler, kemik kaybı, bağ dengesizlik, düşük patella ve hasarlı yumuşak dokular nedeniyle sorunlar olmaktadır (85).

YTO sonrası TDA ile primer TDA'nin sonuçlarının karşılaştırıldığı yedi yıllık takiplerin bulunduğu bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında iki grup arasında benzer klinik ve fonksiyonel sonuçlar olduğu gösterilmiştir (86).

YTO sonrası TDA uygulanan hastaların sonuçlarını primer TDA uygulanan hastaların sonuçlarıyla karşılaştıran 32 olguluk bir çalışmada ameliyat öncesi ve sonrası diz fleksiyon açıklıkları ve HSS skorları karşılaştırılmıştır (87). Ayrıca perop ameliyat süreleri, kan kayıpları ve radyolojik farklılıklar incelenmiştir. Kontrol grubu olarak 1213 primer TDA uygulanan hasta grubundan aynı dönemde ameliyat olan 32 hasta, yaş ve cinsiyet eşleştirilerek seçilmiştir. Hastaların preop fleksiyon açıklıkları YTO sonrası TDA uygulanan grupta ortalama 113 derece, primer TDA uygulanan grupta ortalama 114,5 derece, preop HSS skorları sırasıyla ortalama 40 ve 42 olarak

saptanmıştır. İki grup arasında ameliyat öncesi ve sonrası diz fleksiyon açıklığı ve HSS skoru kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Başka bir çalışmada, YTO sonrası TDA uygulanan 14 hastanın sonuçlarıyla, cinsiyet, yaş, ameliyat tarihi, vücut-kitle indeksi, etiyoloji ve protez tipi açısından bu hastalarla eşleştirilmiş, primer TDA uygulanmış 14 hastanın sonuçları karşılaştırılmıştır (88). Bu çalışmada iki grup arasındaki ameliyat süresi, kanama miktarı, preop/postop hareket açıklığı, postop HSS skoru ve radyolojik sonuçlar karşılaştırılmıştır. Preop fleksiyon açıklığı YTO sonrası TDA yapılan grupta 100 derece, primer TDA uygulanan grupta 120 derece olarak saptanmıştır. Yine postop fleksiyon açıklıklarını sırasıyla 110 ve 120 derece bulunmuştur. Postop HSS skorunu birinci grupta 78,5, ikinci grupta 82 olarak saptanmıştır. Bu veriler kıyaslandığında iki grup arasında hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Biz çalışmamızda daha objektif bir karşılaştırma yapabilmek amacıyla, bu çalışmalardan farklı olarak kontrol grubu olarak aynı hastaların YTO olmamış primer TDA uygulanan diğer dizlerini kullandık. Preop fleksiyon açıklığını YTO sonrası TDA yapılan grupta ortalama 86,5 derece, primer TDA uygulanan grupta ortalama 97,7 derece saptadık. Preop HSS skorları sırasıyla 49,8 ve 55,9' du. Bu çalışmaların aksine primer TDA uygulanan dizlerde preop fleksiyon açıklığı ve preop HSS skorunu, YTO sonrası TDA olan dizlere kıyasla anlamlı olarak yüksek bulduk. Bununla birlikte yukarıdaki çalışmaların sonuçlarıyla benzer şekilde bizim çalışmamızda da postop fleksiyon açıklığı ve postop HSS skoru, primer TDA uygulanan grupta, YTO sonrası TDA yapılan gruba göre daha yüksek olsa da bu istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu sonuçlara göre YTO uygulanan dizlerde hiç ameliyat olmamış dizlere göre daha az fleksiyon açıklığı ve daha kısıtlı fonksiyonlar olduğu kanaatindeyiz. Bununla birlikte YTO'li dizlerde her ne kadar operasyon esnasında kemik defekti ve bağ dengesizliği gibi olumsuzluklarla karşılaşsak da protez uygulandıktan sonra bu olumsuzlukların giderilebildiği ve hemen hemen diğer dizle aynı fonksiyonlara ulaştığı düşüncesindeyiz.

Bizim çalışmamızın ve literatürdeki birçok çalışmanın aksine Efe ve ark.'nın çalışmasında postop fleksiyon açıklığı, primer TDA uygulanan grupta YTO sonrası TDA yapılan grupla kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (18). YTO sonrası TDA yapılan 41 hasta ve kontrol grubu olarak primer TDA uygulanan 41 hastadan oluşan çalışmalarında, postop fleksiyon açıklığı YTO



sonrası TDA uygulanan grupta ortalama 106 derece, primer TDA yapılan grupta ortalama 115 derece saptanmış ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Aynı zamanda hastalara VAC, SF-36, Feller, Lequesne, KSS, UCLA ve WOMAC skora sistemleri uygulanmıştır. Postop değerlendirmeyi içeren bu skora sistemlerinden sadece KSS skoru primer TDA uygulanan grupta diğer gruba göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. Diğer skora sistemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Biz çalışmamızda skora sistemi olarak HSS skora sistemini kullandık ve postop iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. Bunun yanında biz çalışmamıza dahil olan hastalara hem YTO sonrası TDA uygulanan, hem de primer TDA yapılan dizleri için ayrı ayrı değerlendirilmek üzere tek sorudan oluşan bir memnuniyet anketi uyguladık. Bu anketimizin sonuçlarını değerlendirdiğimizde YTO sonrası TDA yapılan dizlerin ortalama puanını 3,21, primer TDA uygulanan dizlerin ortalama puanını 4,26 saptadık. Bu bilgiler ışığında istatistiksel olarak değerlendirme yapıldığında 2. gruptaki memnuniyet puanı ortalaması, 1. gruba göre anlamlı olarak yüksekti. Postop hareket açıklığı ve HSS skoru arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen memnuniyet oranındaki bu farklılık, YTO'li dizin iki operasyon geçirmesine bağlı psikolojik etmenlere, daha geniş ekspozur gerektirmesine bağlı olabilir. Ayrıca genellikle bu hastalarda şikayetlerin YTO uygulanan dizde diğer dize göre daha önce başlaması ve dejeneratif sürecin daha ileri safhada olması nedenler arasında sayılabilir.

Literatürde diz osteoartriti olan hastalarda TDA'nin cerrahi olmayan tedavi yöntemleri ile kıyaslandığında maliyet etkin bir yöntem olduğunu gösteren yayınlar bulunmaktadır (89,90). Ayrıca YTO, unikompartmantal diz artroplastisi ve total diz artroplastisini maliyet açısından karşılaştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Fakat bu çalışmalarda medial diz osteoartriti tedavisinde kullanılan bu cerrahi tedavi yöntemlerinin sadece ilk ameliyat göz önünde bulundurularak maliyet analizi ve karşılaştırması yapılmıştır. Bu çalışmaların hiçbirinde daha sonrasında uygulanan protezin maliyeti üzerine bir değerlendirme yapılmamıştır.

Rudert ve ark.'nın (91) YTO, unikompartmantal diz artroplastisi ve TDA uygulanan ve her grupta rastgele seçilmiş 20 hasta bulunan çalışmada ameliyat, yatış ve taburculuk sonrası oluşan maliyetler karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, dejeneratif diz artritinin cerrahi tedavisinden kaynaklanan maliyetler göz önüne

alındığında YTO en ucuz tedavi yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu maliyetler her bir tedavi yönteminin sağkalım süreleri göz önüne alınıp genişletilerek yeniden hesaplandığında üç yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Başka bir çalışmada ise medial kompartman osteoartrisinde son yıllarda geliştirilmiş bir sistem olan KineSpring® diz implant sistemi, konservatif ve diğer cerrahi yöntemler (YTO, TDA, Unikompartmantal diz artroplastisi) ile maliyet açısından karşılaştırılmıştır (92). Bu karşılaştırmada tedaviler arası maliyet farkı, kaliteye göre düzenlenmiş yaşam yılı (QALY)'nın farkına bölünerek maliyet fayda oranı hesaplanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda KineSpring® diz implant sisteminin diz osteoartrisinde diğer metodlarla karşılaştırıldığında maliyet olarak etkin bir yöntem olduğunu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak cerrahi tedaviler kendi aralarında kıyaslanmamıştır ve çalışmada sadece KineSpring® diz implant sistemi uygulanan hastaların maliyet analizi yapılmış, diğer cerrahi tedavilerin maliyet analizi literatür taranarak çalışmaya eklenmiştir.

Bizim çalışmamızda, hem YTO sonrası TDA uygulanan hem de primer TDA uygulanan hastaların her iki dizi için ayrı ayrı protez maliyet hesaplaması yapıldı. İki grubun istatistiksel olarak maliyet ortalaması değerlendirildiğinde çok az bir farkla primer TDA grupta daha az maliyetli bir protez kullanıldığı saptandı fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Çalışmamızda YTO sonrası TDA uygulanan hastaların maliyeti hesaplanırken sadece protez maliyeti hesaplandı ve ilk YTO ameliyatının maliyeti hesaba katılmadı. Bu sayede, yukarıdaki çalışmalarda da belirtildiği üzere literatürde böyle bir kıyaslama bulunmadığı için YTO'li dizlerde oluşan deformiteler ve bağ dengesizliklerini düzeltebilmek için daha maliyetli bir proteze ihtiyaç olup olmadığı belirlenmeye çalışıldı. Yaptığımız maliyet değerlendirmesi sadece son operasyondaki protezin maliyeti göz önünde bulundurularak yapılmıştır. YTO sonrası TDA grubunun gerçek maliyetini hesaplamak için ilk uygulanan YTO'nin operasyon maliyeti, kullanılan implantın maliyeti ve hastanede kalışa bağlı oluşan maliyetler bu maliyetlere eklendiğinde primer TDA'ne kıyasla daha maliyetli olduğu aşikârdır.

## **8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

YTO'nin, sonrasında uygulanan artroplastiyi olumsuz etkileyip etkilemediği hala tartışmalıdır. Çalışmamızda bir dizine YTO sonrası TDA, diğer dizine primer TDA uygulanan hastaların bu iki diz arasındaki fonksiyon, hasta memnuniyeti ve maliyet kıyaslaması yapıldı. YTO'li dizlerin ameliyat olmayan dizlere göre protez öncesinde hem fleksiyon açıklığının hem de HSS skorunun istatistiksel olarak düşük olduğunu gördük. Fakat olumsuzlukların uygun bir şekilde uygulanan artroplastiden sonra düzeltilebildiğini ve diğer dizle hemen hemen aynı fleksiyon açıklığına ve fonksiyona ulaştığını saptadık. Postop fonksiyon ve hareket açıklığı arasında belirgin fark olmasa da hastaların primer TDA operasyonundan diğer dize göre daha memnun olduklarını gördük. Ayrıca her iki diz için maliyet oranları değerlendirildiğinde, YTO sonrası uygulanan protez ve diğer implantların, primer olarak uygulanan protez ve implantlara göre bir miktar daha pahalı olmasına rağmen aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık.

Literatürde YTO sonrası TDA uygulanan hastaları değerlendirilirken kontrol grubu olarak primer TDA uygulanan başka hastalar kullanılmıştır. Bildiğimiz kadarıyla aynı hastada bu iki operasyonu karşılaştıran herhangi bir çalışma yoktur. Bu sayede daha homojen ve objektif veriler elde ettiğimiz kanaatindeyiz. Bununla birlikte bu karşılaştırmada daha kapsamlı sonuçlar elde edebilmek için daha geniş serili çalışmalara ihtiyaç vardır. Yine literatürde bu iki grup arasında maliyet açısından kısıtlı bilgiler mevcut olduğundan bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu aşikârdır. YTO sonrasında TDA uygulanan gruptaki hastalarımızın büyük çoğunluğuna YTO operasyonu kliniğimiz dışında bir merkezde uygulandığından ve bize implantları çıkarılmış olarak başvurduğundan çalışmamıza ilk ameliyatın maliyetlerini ve bu süre içerisindeki iş gücü kaybına bağlı oluşan maliyetleri ekleyemedik. İleride yapılacak ve tüm bu maliyetleri değerlendirecek yeni araştırmalar çalışmamızı daha ileri aşamalara taşıyacaktır.

## **9. KAYNAKLAR**

1. **McQueen K.** An acute care episode of a patient following bilateral total knee arthroplasty. *Physiother Theory Pract.* 2006;22:97-103.
2. **Denis M, Moffet H, Caron F, Ouellet D, Paquet J, Nolet L.** Effectiveness of continuous passive motion and conventional physical therapy after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2006;86:174-185.
3. **Unver B, Karatosun V, Bakirhan S.** Effects of obesity on inpatient rehabilitation outcomes following total knee arthroplasty. *Physiotherapy,* 2008,94:198-203.
4. **Moffet H, Collet J P, Shapiro S H, Paradis G S, Marquis F, Roy L.** Effectiveness of Intensive Rehabilitation on Functional Ability and Quality of Life After First Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:546-556.
5. **Unver B, Karatosun V, Bakirhan S.** Ability to rise independently from a chair during 6-month follow-up after unilateral and bilateral total knee replacement. *J Rehabil Med,*2005,37:385-387.
6. **Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR.** Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *JAMA* 2010;303:235-241.
7. **El Ayoubi N, Chaaya M, Mahfoud Z, Habib RR, Uthman I, Slim ZN.** Risk factors for incident symptomatic knee osteoarthritis: a population-based case control study in Lebanon. *International Journal of Rheumatic Diseases* 2013;16:211–218.
8. **Felson DT.** The epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiol Rev.* 1988;10:1-28.
9. **Kurtz S, Ong K, Lau E et al.** Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:780-785.
10. **Virolainen P, Aro HT.** High tibial osteotomy for the treatment of osteoarthritis of the knee: a review of the literature and a meta-analysis of follow-up studies. *Arch Orthop Trauma Surg.*2004;124:258–261.
11. **Orban H, Mares E, Dragusanu M, Stan G.** Total knee arthroplasty following high tibial osteotomy – A radiological evaluation. *Maedica-a Journal of Clinical Medicine.* 2011;6:23-27.
12. **Fowler PJ, Tan JL, Brown GA.** Medial opening wedge osteotomy: how I do it. *Oper Tech Sports Med.* 2000;8:32–38.

13. **Insall JN, Joseph DM, Msika C.** High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* September 1984;66-A:1040–1048.
14. **Vainionpaa S, Laike E, Kirves P, Tiusanen P.** Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A five to ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* July 1981;63-A:938–946.
15. **Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S.** Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study. *Clin Orthop Relat Res* 1998;353:185–193.
16. **Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K.** A ten- to 15-year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 1992;282:186–195.
17. **Insall JN, Hood RW, Flawn LB, Sullivan DJ.** The total condylar knee prosthesis in gonarthrosis. A five to nine-year follow-up of the first 100 consecutive replacements. *J Bone Joint Surg Am* June 1983;65-A:619–628.
18. **Efe T, Heyse TJ, Boese C, Timmesfeld N, Fuchs-Winkelmann S, Schmitt J, Theisen C, Schofer MD.** TKA following high tibial osteotomy versus primary TKA-a matched pair analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:1-6.
19. **Parvizi J, Hanssen AD, Spangehl MJ.** Total knee arthroplasty following proximal tibial osteotomy: risk factors for failure. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:474–479.
20. **Piedade SR, Pinaroli A, Servien E, Neyret P.** TKA outcomes after prior bone and soft tissue knee surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21:2737-2743.
21. **Karabatsos B, Mahomed NN, Maistrelli GL.** Functional outcome of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Can J Surg* 2002;45:116–119.
22. **Peat G, McCarney R, Croft P.** Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. *Ann Rheum Dis* 2001; 60:91-97.
23. **Zhang Y, Jordan JM.** Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med.* 2010;26:355–369.
24. **Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, et al.** A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13:769–781.
25. **Heidari B.** Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med.* 2011 Spring;2(2):205-212.

26. **Bullough PG.** The geometry of diarthrodial joints, its physiologic maintenance, and the possible significance of age-related changes in geometry-to-load distribution and the development of osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* May 1981;61-66.
27. **Aigner T, Rose J, Martin J, Buckwalter J.** Aging theories of primary osteoarthritis: from epidemiology to molecular biology. *Rejuvenation Res.* 2004;7(2):134-145.
28. **Zgoda M, Paczek L, Bartlomiejczyk I, Sieminska J, Chmielewski D, Górecki A.** Age-related decrease in the activity of collagenase in the femoral head in patients with hip osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* Feb 2007;26(2):240-241.
29. **Outerbridge RE.** The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br.* Nov 1961;43-B:752-757.
30. **Mankin HJ.** The reaction of articular cartilage to injury and osteoarthritis (first of two parts). *N Engl J Med.* Dec 12 1974;291(24):1285-1292.
31. **Hurley MV, Scott DL, Rees J, Nweham DJ.** Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997;56:641-648.
32. **Poole AR.** An introduction to the pathophysiology of osteoarthritis. *Front Biosci.* Oct 15 1999;4:D662-670.
33. **Martel-Pelletier J, Pelletier JP.** Is osteoarthritis a disease involving only cartilage or other articular tissues? *Eklemler Hastalik Cerrahisi* 2010; 21: 2-14.
34. **Radin EL, Paul IL.** Response of joints to impact loading. I. In vitro wear. *Arthritis Rheum.* May-Jun 1971;14(3):356-362.
35. **Dumond H, Presie N, Terlain B, et al.** Evidence for a key role of leptin in osteoarthritis. *Arth Rheum* 2003;48(11):3118-3129.
36. **Teichtahl AJ, Wluka AE, Proietto J, Cicuttini FM.** Obesity and the female sex, risk factors for knee osteoarthritis that may be attributable to systemic or local leptin biosynthesis and its cellular effects. *Med Hypotheses.* 2005;65:312–315.
37. **Evcik D, Kuru İ, Maralcan G, Evcik E.** Osteoartritli hastalarda diz eklemının mekanik ve anatomik akslarının ve yönelim açılarının fonksiyonel kapasiteyle ilişkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2006;40(1):38-43.
38. **Resnick D.** *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*, Philadelphia, WB Saunders Company. 2002;4th Ed.:1271-1281.
39. **Dumcan R, Peat G, Thomas E, Hay E, Mc Call I, Coft P.** Symptoms and radiographic osteoarthritis: not as discordant as they are made out to be?. *Ann Rheum Dis* 2007; 66 Suppl 1:86-91.

40. **Kellgren JH, Lawrence JS.** Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis.* 1957 Dec;16(4):494-502.
41. **Canale ST.** *Campbell's Operative Orthopaedics.* 10th edition. 2003; Volume 2, 916-934.
42. **Dervin G, Stiell I, Rody K et al.** Effect of Arthroscopic Debridement for Osteoarthritis of the Knee on Health-Related Quality of Life. *J. Bone Joint Surg* 85A: 10–19, 2003.
43. **Franco V, Cerullo G, Cipolla M, Gianni E, Puddu G.** Open wedge high tibial osteotomy. *Tech Knee Surg* 2002, 1:43-53.
44. **Lobenhoffer P, Agneskirchner JD.** Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003, 11(3):132-138.
45. **Sangwan SS, Siwach RC, Singh Z, Duhan S.** Unicompartmental osteoarthritis of the knee: an innovative osteotomy. *Int Orthop* 2000, 24(3):148-150.
46. **Weale AE, Lee AS, MacEachern AG.** High tibial osteotomy using a dynamic axial external fixator. *Clin Orthop* 2001, 382:154-167.
47. **Nakhostine M, Friedrich NF, Muller W, Kentsch A.** A special high tibial osteotomy technique for treatment of unicompartmental osteoarthritis of the knee. *Orthopedics* 1993, 16(11):1255-1258.
48. **Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ.** Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10- to -22-year follow-up study. *Clin Orthop* 1999, 367:18-27.
49. **Paccola CA, Fogagnolo F.** Open-wedge high tibial osteotomy: a technical trick to avoid loss of reduction of the opposite cortex. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005, 13(1):19-22.
50. **Odenbring S, Tjornstrand B, Egund N, et al.** Function after tibial osteotomy for medial gonarthrosis below aged 50 years. *Acta Orthop Scand* 1989, 60(5):527-31.
51. **Miller BS, Sterett WI.** High tibial osteotomy utilizing distraction osteogenesis. *Tech Knee Surg* 2003, 2:184-189.
52. **Klinger HM, Lorenz F, Harer T.** Open wedge tibial osteotomy by hemicallotasis for medial compartment osteoarthritis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001, 121(5):245-247.
53. **Magyar G, Toksvig-Larsen S, Lindstrand A.** Open wedge tibial osteotomy by callus distraction in gonarthrosis. Operative technique and early results in 36 patients. *Acta Orthop Scand* 1998, 69(2):147-151.

54. **Hernández-Vaquero D, Fernández-Carreira JM.** Relationship between radiological grading and clinical status in knee osteoarthritis. A multicentric study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012 Oct 9;13:194. doi: 10.1186/1471-2474-13-194.
55. **Esenkaya İ.** Fixation of proximal tibia medial opening wedge osteotomy using plates with wedges. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39: 211-223.
56. **Lobenhoffer P, De Simoni C, Staubli AE.** Open-wedge high tibial osteotomy with rigid plate fixation. *Tech Knee Surg* 2002; 1: 93-105.
57. **Naudie DD, Amendola A, Fowler PJ.** Opening wedge high tibial osteotomy for symptomatic hyperextension-varus thrust. *Am J Sports Med* 2004, 32(1):60-70.
58. **Marti CB, Gautier E, Wachtl SW, Jakob RP.** Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high tibial osteotomy. *Arthroscopy* 2004, 20(4):366-372.
59. **Spahn G.** Complications in high tibial (medial opening wedge) osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004; 124: 649-653.
60. **Paley D, Maar D, Herzenberg JE.** New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am*, 1994; 25: 483-497.
61. **Harris WR, Kouistik JP.** High tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee, *JBJS*, 52-A, 2:330, 1970.
62. **Aydoğdu S, Yercan H, Saylam C, Sur H.** Peroneal Nerve Dysfunction After High Tibial Osteotomy, An Anatomical Cadaver Study, *Acta Orthop Belg*:156, 1996.
63. **Hernigou P.** Open wedge tibial osteotomy: combined coronal and sagittal correction. *Knee* 2002, 9(1):15-20.
64. **Gaasbeek RD, Sonneveld H, van Heerwaarden RJ, Jacobs WC, Wymenga AB.** Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy can prevent patella infera; a new technique. *Knee* 2004, 11(6):457-461.
65. **Stoffel K, Stachowiak G, Kuster M.** Open wedge high tibial osteotomy: biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puddu Plate) and the TomoFix Plate. *Clin Biomech* 2004, 19(9):944-950.
66. **Spahn G, Wittig R.** Primary stability of various implants in tibial opening wedge osteotomy: a biomechanical study. *J Orthop Sci* 2002, 7(6):683-687.
67. **Hernigou P, Ma W.** Open wedge tibial osteotomy with acrylic bone cement as bone substitute. *Knee* 2001, 8(2):103-110.
68. **Koshino T, Murase T, Saito T.** Medial opening-wedge high tibial osteotomy with use of porous hydroxyapatite to treat medial compartment osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg* 2003, 85-A(1):78-85.



69. **Insall JN, Lachiewicz PF, Burstein AH.** The posterior stabilized condylar prosthesis: a modification of the total condylar design. Two to four-year clinical experience. *J Bone Joint Surg Am.* 1982 Dec;64(9):1317-1323.
70. **Canale ST.** Campbell's Operative Orthopaedics. 10th edition. 2003; Volume 2, 245-313.
71. **Miller MD.** Review of Orthopaedics. Fourth ed. [çev] Yazıcı M, Yetkin H. 2006; 284-298 .
72. **Gür E.** Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. *Diz Sorunları*, Editör Ege, R.:17: 404-410, 1998.
73. **Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, Simonian PT, Wickiewicz TL. ed.** The adult knee Indications for Total Knee Arthroplasty, ed. Della Valle CJ, Rosenberg AG. Vol. 2. 2003 Lippincott Williams&Wilkins: PA. p.1047-1056.
74. **Kocher MS, Zurakowski D.** Clinical Epidemiology and biostatics: A primer for orthopaedic surgeons. *J. Bone Joint Surg.* 2004;86-A(3):607-620.
75. **Brouwer RW, van Raaij TM, Bierma-Zeinstra SM, Verhagen AP, Jakma TS, Verhaar JA.** Osteotomy for treating knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2007, 18:CD004019.
76. **Cameron HU, Park YS.** Total knee replacement following high tibial osteotomy and unicompartmental knee. *Orthopedics.*1996; 19(9):807–808.
77. **Bae DK, Song SJ, Yoon KH.** Total knee arthroplasty following closed wedge high tibial osteotomy. *Int Orthop.*2010; 34(2):283–287.
78. **Windsor RE, Insall JN, Vince KG.** Technical Considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1988; 70(4):547–555.
79. **Amendola A, Rorabeck CH, Bourne RB, Apyan PM.** Total knee arthroplasty following high tibial osteotomy for osteoarthritis. *J Arthroplasty* 1989;4(Suppl):11–17.
80. **Meding JB, Keating EM, Ritter MA, Faris PM.** Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. A comparison study in patients who had bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82(9):1252–1259.
81. **Mont MA, Alexander N, Krackow KA, Hungerford DS.** Total knee arthroplasty after failed proximal tibial valgus osteotomy. A comparison with a matched group. *Clin Orthop Relat Res.*1994; 299:125–130.
82. **Nelissen EM, van Langelaan EJ, Nelissen RG.** Stability of medial opening wedge high tibial osteotomy: a failure analysis. *Int Orthop* 2009 doi:10.1007/s00264-009-0723-3.

83. **Tungall JA, Higgins GA, Waddell JP.** Complications of closing wedge high tibial osteotomy. *Int.Orthop* 2009 doi:10. 1007/s00264-009-0819-9.
84. **Nelson CL, Haas SB.** Total knee arthroplasty following high tibial osteotomy. In: Sculco TP, Martucci EA (eds) *Knee arthroplasty*. Springer, Wien, 2002; pp 91–101.
85. **Ramappa M, Anand S, Jennings A.** Total knee replacement following high tibial osteotomy versus total knee replacement without high tibial osteotomy: a systematic review and meta analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* (2013) 133:1587–1593.
86. **Kazakos KJ, Chatzipapas C, Verettas D, Galanis V, Xarchas KC, Psillakis I.** Mid-term results of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg* (2008) 128:167–173.
87. **van Raaij TM, Bakker W, Reijman M, Verhaar JAN.** The effect of high tibial osteotomy on the results of total knee arthroplasty: a matched case control study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2007, 8:74 doi:10.1186/1471-2474-8-74.
88. **London NJ, Miller LE, Block JE.** Clinical and economic consequences of the treatment gap in knee osteoarthritis management. *Med Hypotheses*. 2011 Jun;76(6):887-92. doi: 10.1016/j.mehy.2011.02.044. Epub 2011 Mar 25.
89. **Ruiz D Jr, Koenig L, Dall TM, Gallo P, Narzikul A, Parvizi J, Tongue J.** The direct and indirect costs to society of treatment for end-stage knee osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Aug 21;95(16):1473-1480.
90. **Rudert M, Galla M, Ackermann B, Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ.** Valgus tibial head reconstruction, monocondylar sled prosthesis or bicondylar gliding surface replacement in therapy of medial gonarthrosis--a cost analysis (abstract). *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 2001 Sep-Oct;139(5):387-392.
91. **Li CS, Seeger T, Auhuber TC, Bhandari M.** Cost-effectiveness and economic impact of the KineSpring® Knee Implant System in the treatment for knee osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013;21:2629–2637.
92. **Coventry MB.** Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evaluation of the operation in the last 18 years and long term results. *Orthop Clin North Am* 1979;10: 191-210.