



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNİN ERİŞKİN YAŞ TEDAVİSİNDE
TOTAL KALÇA PROTEZİ UYGULADIĞIMIZ; ASETABULUM KALÇA
ROTASYON MERKEZİNİN ANATOMİK YERİNDE VE YÜKSEKTE
TUTULDUĞU HASTALARIN RADYOLOJİK VE KLİNİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI: RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

Dr. Mehmet Emin TEKİN

UZMANLIK TEZİ

Bursa – 2024



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNİN ERİŞKİN YAŞ TEDAVİSİNDE
TOTAL KALÇA PROTEZİ UYGULADIĞIMIZ; ASETABULUM KALÇA
ROTASYON MERKEZİNİN ANATOMİK YERİNDE VE YÜKSEKTE
TUTULDUĞU HASTALARIN RADYOLOJİK VE KLİNİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI: RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

Dr. Mehmet Emin TEKİN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. M. Sadık BİLGİN

Bursa – 2024

İÇİNDEKİLER

Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iv
Giriş.....	1
Gereç ve Yöntem.....	27
Bulgular.....	34
Hasta Örnekleri.....	47
Tartışma ve Sonuç.....	49
Kaynaklar.....	55
Kısaltmalar.....	63
Teşekkür.....	64
Özgeçmiş.....	65

ÖZET

Amaç: Total kalça protezi (TKP) uyguladığımız, gelişimsel kalça displazili (GKD) hastalarda; kalça rotasyon merkezinin (KRM) anatomik yerinde ve yüksekte tutulmasının klinik ve radyolojik olarak sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: 2012-2022 yılları arasında, 18 yaş üzeri GKD tanısıyla TKP uygulanan 79 hastanın 94 ameliyatı değerlendirildi. KRM'si yerinde ve yüksekte uygulanan hastalar olarak iki gruba (45 yerinde, 49 yüksekte) ayrıldı. Bu hastalar demografik veriler, Harris Kalça Skoru (HKS), Oxford Kalça Skoru (OKS), Vizüel Analog Skala (VAS), bacak boy eşitsizlikleri (BBE), siyatik araz, yatış süresi, kanama miktarı, eritrosit süspansiyon (ES) ihtiyacı, enfeksiyon, debridman, revizyon, dislokasyon, fraktür, osteoliz, gevşeme, heterotopik ossifikasyon (HO) ve pelvik oblisite açısından gruplar arasında kıyaslandı.

Bulgular: Demografik verilerde; iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Radyolojik verilerde; Crowe tip 1, tip 4'te KRM yüksek oranda yerinde; tip 2, tip 3'te yüksekte uygulandı. Dorr tip A'da %73, tip B'de %62,5 oranında konik, Tip C'de %58,8 oranında kare ve silindirik kesit stem uygulandı. Pelvik oblisite değişiminde, migrasyon, gevşeme ve osteolizde anlamlı fark saptanmadı. Klinik verilerde; iki grupta da HKS, OKS ve VAS skorlarında anlamlı iyileşme gözlemlendi, ancak gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Yatış, ameliyat sürelerinde fark görülmedi. Yüksekte olan grubun kanama miktarı ve ES ihtiyacı fazlaydı, ancak anlamlı fark yoktu. Her iki grupta anatomik ve klinik BBE'lerde azalma görüldü, ancak gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Komplikasyonlar açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Sonuç: Kemik stoğu yetersiz olan GKD hastalarında yeterli kemik stoğunun sağlanabilmesi amacıyla, yüksekte KRM belirlenmesi ve konumlandırılması uygun bir yöntemdir ve komplikasyon oranları yerinde KRM uygulamasıyla benzerdir.

Anahtar Kelimeler: Gelişimsel Kalça Displazisi, Total Kalça Protezi, Kalça Rotasyon Merkezi, Anatomik Yerinde, Yüksekte.



SUMMARY

Radiological and Clinical Comparison of Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty for Adult Developmental Dysplasia of the Hip with the Acetabular Hip Rotation Center Maintained at the Anatomical Position versus a High Position: A Retrospective Study

Objective: The objective of this study was to compare the clinical and radiological outcomes of maintaining the hip rotation center (HRC) at its anatomical position versus a high position in patients with developmental dysplasia of the hip (DDH) who underwent total hip arthroplasty (THA).

Materials and Methods: A total of 94 surgeries performed on 79 patients over the age of 18 with DDH who underwent THA between 2012 and 2022 were evaluated. The patients were divided into two groups: those with the HRC positioned anatomically (45 patients) and those with a higher HRC (49 patients). The groups were compared based on demographic data, Harris Hip Score (HHS), Oxford Hip Score (OHS), Visual Analog Scale (VAS), leg length discrepancies (LLD), sciatic nerve involvement, length of hospital stay, amount of bleeding, need for erythrocyte suspension (ES), infection, debridement, revision, dislocation, fracture, osteolysis, loosening, heterotopic ossification (HO), and pelvic obliquity.

Results: No significant differences were observed between the two groups in terms of demographic data. Radiologically, HRC was more often positioned anatomically in Crowe type 1 and type 4, while it was higher in Crowe type 2 and type 3. In Dorr type A, 73% of patients received a conical stem, in type B, 62.5% received a conical stem, and in type C, 58.8% received a rectangular or cylindrical stem. There was no significant difference between the groups in terms of changes in pelvic obliquity, migration, loosening, or osteolysis. Clinically, both groups showed significant improvements in HHS, OHS, and VAS scores, with no significant differences between the groups. There were no differences in hospital stay or surgery

duration. Although the higher HRC group had more bleeding and ES requirements, the differences were not significant. Both groups showed reductions in anatomical and clinical LLDs, with no significant differences between the groups. There were no significant differences in complication rates between the groups.

Conclusion: Positioning the HRC at a higher level is a viable method for achieving sufficient bone stock in patients with DDH who have inadequate bone stock, and it has complication rates comparable to those of anatomical HRC positioning.

Keywords: Developmental Dysplasia of the Hip, Total Hip Arthroplasty, Hip Rotation Center, Anatomical Position, High Position.

GİRİŞ

1. Genel Bilgiler

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), femur başı ile asetabulumun anatomik olarak gelişemediği ve eklemlenemediği bir dizi kalça anomalisini kapsar. GKD daha önce doğuştan gelen bir deformite olarak düşünülse de, günümüzde dinamik, gelişimsel bir deformite olduğu kabul edilmektedir (1). GKD klinik açıdan önemlidir; prevalansı, tarama yapılmayan popülasyonlarda 1-2/1000 ve klinik tarama yapılan popülasyonlarda 5-30/1000 olarak belirlenmiştir (2). Uygun şekilde yönetilmediğinde uzun vadede önemli klinik sonuçlar doğurabilir ve komplikasyonlar arasında yürüme anormalliği, erken dejeneratif değişiklikler ve ağrı bulunmaktadır. Bu komplikasyonlar, deformite erken saptanıp uygun şekilde yönetildiğinde azaltılabilir. GKD'nin klinik önemi ve komplikasyonları, güvenilir tarama testleri ve etkili erken tedavi ile birlikte, bu hastalığın ulusal ve evrensel tarama programlarına dahil edilmesine neden olmuştur. Bu da tanı oranında artış, cerrahi tedavi ihtiyacında azalma ve tıbbi hizmetlerdeki maliyetlerde düşüş sağlamıştır (3).

Yetişkinlerde GKD'ye yaklaşım, hastalığın progresyonuna ve ortaya çıkabilecek dejeneratif değişikliklere bağlıdır. Kalça eklemi etrafında (pelvis veya femur) yapılan osteotomiler, kalça eklemine koruma amacıyla her zaman değerlendirilir ve böylece kalça protezi gerekliliğinin önlenmesi hedeflenir (4). Tedavi edilmemiş GKD, labrumda yırtıklara yol açabilir, bu durum ağrılı ve eklem hareketlerini kısıtlayıcı olabilir. Bu vakalar, kalça artroskopisi ile tedavi edilebilir, ancak potansiyel komplikasyonları nedeniyle tartışmalıdır. Tanı ve tedavisinde geç kalınmış, yerleşmiş osteoartrit ve kondral hasar ile gelen hastalarda total kalça protezi (TKP) düşünülmelidir. Bu tür vakalar genellikle proksimal femur ve asetabulumdaki anatomik ve morfolojik değişiklikler ile olası ekstremité kısalığı nedeniyle karmaşıktır (5).

GKD, 50 yaşından küçük hastalara uygulanan TKP'lerin %20'sini ve yapılan tüm TKP'lerin %2.6'sını oluşturmaktadır (6-9). GKD, femoral başın yetersiz kaplanması, kalça eklemi belirgin dislokasyonuna kadar farklı derecelerde görülebilir ve orta yaşlarda şiddetli dejeneratif artrite yol açabilir (4, 10). Çocukluk döneminde GKD nedeniyle açık cerrahi müdahale geçiren hastaların %17'sine sonunda TKP uygulanması gerekebilir (11). Diğer durumlarda, GKD genellikle asemptomatiktir; hastalar erken veya orta yaşlarda dejeneratif değişikliklerle başvurduğunda belirgin hale gelir (3, 12, 13).

TKP, konservatif tedavi yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda kalça ağrısını ve eklem disfonksiyonunu hafifletmek amacıyla sıklıkla yapılan cerrahi bir müdahaledir. Sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) her yıl 500.000'den fazla TKP vakası gerçekleştirildiği tahmin edilmektedir (14). Primer kalça osteoartriti (OA) ve GKD, TKP'nin en yaygın etiyolojik nedenleridir (7, 15-18). GKD, asetabular ve femoral değişikliklere neden olarak normal kalça eklemi anatomisini ve biyomekaniğini bozar, bu da GKD'yi TKP gerektiren sekonder kalça osteoartritinin başlıca nedeni yapar. Bu durum hem hastalar hem de sağlık sistemi üzerinde önemli bir yük oluşturur (19).

GKD olan hastalarda TKP uygulaması, kalça deformitelerindeki varyasyonlar ve yeterli asetabular komponent kaplamasını sağlamak için asetabular kemik stoğunun eksikliği nedeniyle zorlayıcı olabilir (20, 21). TKP'nin asıl amacı, kalça eklemi normal (anatomik) biyomekaniğine en yakın hale getirerek iyileştirmek ve normal yürüyüş fonksiyonunu sağlamak için anatomik kalça rotasyon merkezini (KRM) restore etmektir (22-25). Displazi bulunan kalçalarda, asetabular komponenti doğal asetabulumuna yerleştirerek anatomik KRM'ye ulaşılabilir. Bu, asetabular kemik grefti ve/veya femoral kısaltma osteotomisi kullanımını gerektirebilir (26, 27). Ancak, doğal asetabulumda önemli asetabular kemik eksikliği olan vakalarda, cerrahlar, nörolojik komplikasyon riskini azaltmak ve bu yardımcı prosedürlerin kullanılmasını önlemek için asetabular komponenti yüksek KRM'ye yerleştirmeyi tercih edebilirler. Bu yaklaşım, komplikasyon risklerini ve artmış cerrahi süreyi azaltabilir (28, 29).

Genel olarak, yüksek KRM'yi belirlemek için iki ana yaklaşım kullanılmaktadır. Yazarlar, bu tanımları ya gözyaşı figürlerinin alt sınırları arasındaki hattın üstünden ölçülen bir yükseklik olarak ya da Ranawat ve arkadaşlarının üçgen yöntemi ile belirlenen yaklaşık femoral baş merkezine göre yapmaktadırlar (30-32).

Birçok çalışma, gelişimsel displaziye sahip kalçalarda yüksek KRM'ye yerleştirilen veya anatomik KRM'ye yerleştirilen asetabular komponentlerle, Harris Kalça Skoru (HKS), revizyon insidansı ve komplikasyonlar gibi fonksiyonel sonuçları değerlendirmiştir (33-38).

GKD ile ilişkilendirilen kemik morfolojileri, Crowe sınıflandırması ve Hartofilakidis yöntemi gibi çeşitli yöntemlerle sınıflandırılmıştır. Asetabular varyasyonların yanı sıra, farklı femoral morfolojiler de vakaların karmaşıklığını artırmaktadır. Bu morfolojiler, aşırı femoral anteversiyon ve koksa valga gibi durumları içerir. Bu durumlar modüler femoral implantların gerekliliğini doğurabilir. Yaygın asetabular ve femoral morfolojik anormalliklerin anlaşılması, cerrahın vakadaki karmaşıklığa hazırlıklı olmasına yardımcı olacaktır (39, 40).

GKD'li bir hastada TKP planlaması yapılırken dikkate alınması gereken birçok zorluk vardır. GKD'de sıklıkla karşılaşılan yetersiz kemik rezervi nedeniyle, en sorunlu konular genellikle asetabular rekonstrüksiyonla ilgilidir. Bu zorluklar arasında küçük çaplı doğal asetabulum, yetersiz kemik yapısı ve yüksek konumlu veya kronik olarak disloke femoral baş yer alır. GKD'li her hastanın aynı asetabular morfolojiye sahip olmadığını anlamak önemlidir; bu nedenle, morfolojinin sınıflandırılması da dahil olmak üzere preoperatif planlama gereklidir. Crowe ve arkadaşları, femurun asetabulumdan ne kadar subluksasyona uğradığını gösteren I – IV arası derecelerden oluşan bir sınıflandırma sistemi tanımlamıştır. Bu sınıflandırma sistemi, asetabular taraftaki kemik anatomisini anlamaya ve cerrahın gerçek asetabulumu belirlemesine yardımcı olur (39).

2. Etiyoloji

Kesin etiyoloji net olmamakla birlikte, bir dizi belirlenmiş risk faktörü bulunmaktadır. Bunlar arasında makat prezantasyonu, kadın cinsiyet ve GKD açısından pozitif aile öyküsü yer almaktadır (41, 42). Literatürdeki diğer risk faktörleri ise yüksek doğum ağırlığı, prematürite, multiparite, doğum şekli, ayak deformiteleri ve çevresel faktörlerdir (43-47).

3. Patofizyoloji

GKD hastalarında, asetabulumun üç boyutlu değerlendirilmesi sonucunda, asetabulumun daha uzun ve geniş, ancak daha az derin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, asetabulumun sığ ve bazı vakalarda retrovertik bir yapı göstermesiyle sonuçlanır. Asetabular derinliğin azalması, asetabular örtümün yetersiz hale gelmesine neden olur. Sığ asetabulum sonucunda, femur başı ile eklemlenen asetabular kırıldak matriksinde ve labrumda mekanik streslerin artışı gözlemlenir. Bu süreç, öncelikli olarak anterior duvar olmak üzere, posterior ve lateral duvarda yetmezliğe ve sonucunda global asetabular yetersizliğe yol açabilir (48).

GKD'de, asetabular labrum normal kalça gelişimi gösteren bireylerle karşılaştırıldığında daha fazla yük taşır. Zamanla hipertrofik hale gelen labrum, semptomların yetişkinlik dönemine kadar geciktirilmesinde önemli bir rol oynar. Hasar görmüş ve hipertrofik labrum, ganglion kistleri ve subkondral kistlerin oluşumunda etkili olabilir (49). Asetabulumun periferinde stres kaynaklı rim kırıkları meydana gelebilir ve bu kırıklar zamanla sekonder os asetabuli gelişimine yol açabilir. Primer os asetabuli ise, insersiyon bölgesinden ayrılan labral yapıların kalsifikasyonu veya adölesan dönemde füzyonu tamamlanmayan sekonder ossifikasyon merkezleri sonucu oluşur (50).

Bu asetabular gelişim anormalliklerine sıklıkla femur başının küçük ve asferik yapısı, anteverسیونun artışı ve artmış boyun-şaft açısı (koksa valga) eşlik eder. GKD'li hastaların %93'ünde femoral deformiteler de görülmektedir. Koksa valga %45-48 oranında, koksa vara ise %4-13 oranında

gözlemlenmektedir. Ayrıca, femur başı asferisitesi %72 oranında rapor edilmiş olup, femur baş-boyun mesafesinin %75 oranında azaldığı tespit edilmiştir (51).

Gerilim, kuvvetin alan üzerine dağılımı olduğundan, femoroasetabular bölgede gerilim artışı gözlenir. GKD bulunan kalça eklemi, normal kalçaya göre daha lateralize bir konumda olduğundan, eklem reaksiyon kuvveti artar. Bu artış, vücut moment kolunun uzunluğunu uzatarak, tek ayak üzerinde duruş sırasında karşı pelvisin düşmesini önlemek için daha büyük bir abdüktör kas kuvveti gerektirir (Trendelenburg işareti). Kuvvet artışına ek olarak, anteroposterior (AP) ve lateral görüntüde asetabulumun artan inklinasyonu nedeniyle, asetabulumun ağırlık taşıyan bölgesinin yüzey alanı önemli ölçüde azalır. Bu azalan yüzey alanı, kalça eklemindeki stresi artırır. Ayrıca, asetabular displazide eklem kıkırdağının dejenerasyonu durumunda, kalça eklemi merkezinin lateralizasyonu daha da artar (52).

4. Radyolojik Görüntüleme

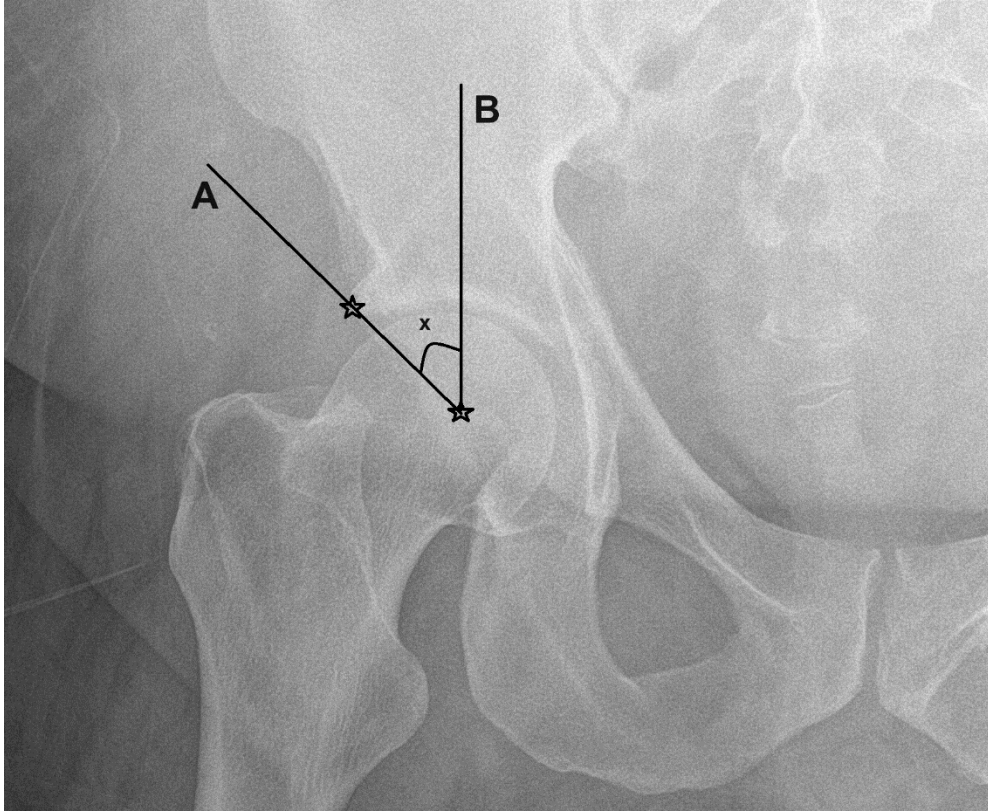
İlk olarak kullanılan görüntüler; ayakta çekilen anteroposterior (AP) pelvis ve AP kalça görüntüleme, false-profile görüntüleme ve kalça abdüksiyon görüntülemesidir. Bir sonraki aşamada bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılabilir (53).

Ayakta çekilen pelvis AP görüntülemesinde; Wiberg'in lateral merkez kenar açısı, Tönnis açısı, Shenton hattı ölçümleri yapılır. False-profile görüntülemesinde ventral merkez kenar açısı ölçülebilir(53).

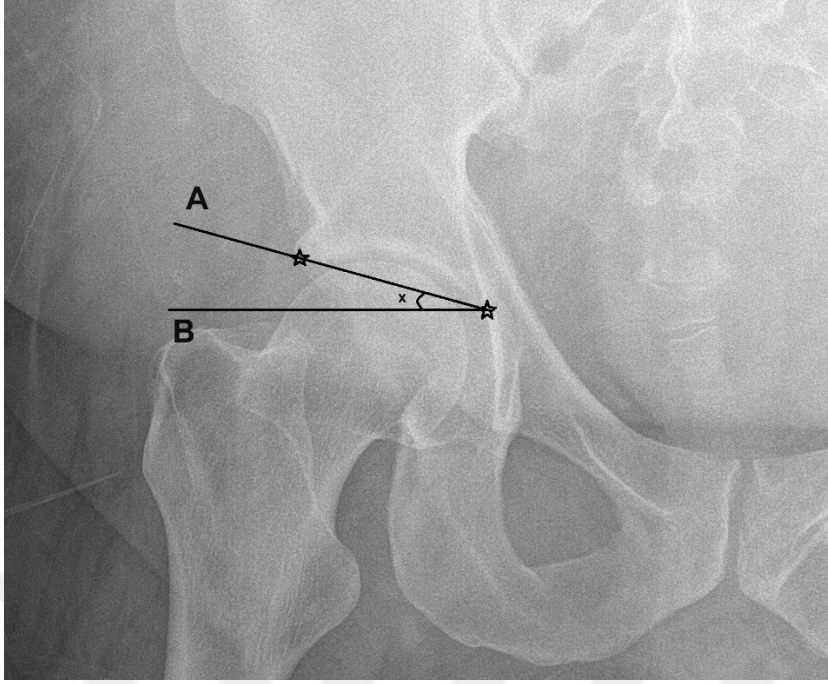
Wiberg'in lateral merkez kenar açısı, femur başının merkezinden lateral asetabular kenara doğru çizilen bir çizgi ile femur başının merkezinden geçen dikey çizgi arasındaki açıyı ifade eder (Şekil-1). Bu açı, normal koşullarda 25 dereceden büyük olmalıdır. 20-25 derece aralığı, sınırda normal olarak kabul edilirken, 20 derecenin altındaki lateral merkez kenar açısı patolojik olarak değerlendirilir ve asetabular displaziye işaret eder (53).

Tönnis açısı, asetabulumun yük taşıyan süperolateral alanının inklinasyonunu ölçer (Şekil-2). 10 derecenin altı normal olarak kabul edilir. 10 derecenin üzerinde ise asetabular displaziye işaret etmektedir (53).

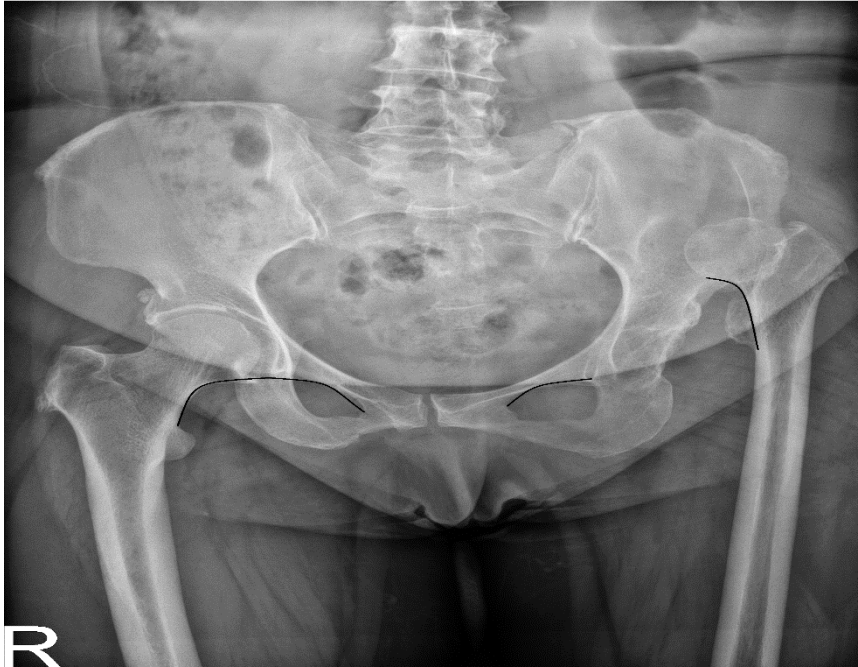
Shenton hattında sürekliliğin bozulması, displaziye bağlı kalça subluksasyonunu düşündürür (Şekil-3). Asetabular rim kırığının varlığı, asetabular rime aşırı yük binmesi sonucu ortaya çıkar. Eklem aralığının daralması, subkondral kistler ve skleroz artışı gibi dejeneratif değişiklikler de AP pelvis görüntülemesi ile tespit edilebilir. Eğer AP pelvis görüntülemesinde asetabulumun ön duvarı arka duvarını çaprazlayarak geçiyorsa (cross over işareti), asetabulum retrovert konumda demektir. Bu durum, asetabular displaziye işaret eder (53).



Şekil-1: Wiberg'in lateral merkez kenar açısının ölçümü. A: Femur başı merkezinden lateral asetabular kenara doğru çizilen çizgi. B: Femur başı merkezinden geçen dikey çizgi. x: A ve B çizgisi arasındaki açı. Femur başı merkezi ve lateral asetabular kenar, yıldız ile işaretlenmiştir.

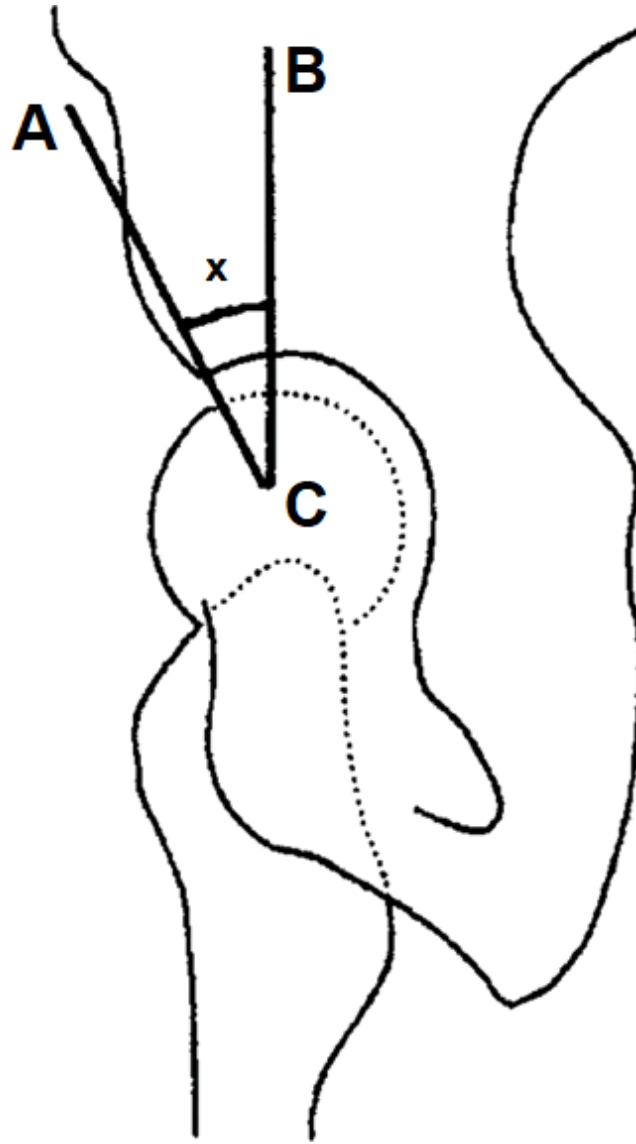


Şekil-2: Tönnis açısının ölçümü. A: asetabulum süperomedialindeki sklerotik alan ile lateral asetabular kenar arasındaki çizgi. B: Sklerotik alandan çizilen yatay referans çizgi. x: A ve B çizgisi arasındaki açı. Sklerotik alan ve lateral asetabula kenar, yıldız ile işaretlenmiştir.



Şekil-3: Shenton hattı. Disloke olan sol tarafta shenton hattı devamlılığını kaybetmiş.

False-profile görüntülemeye, femur başının asetabulumun ön duvarı ile olan örtüşmesi değerlendirilir. Ventral merkez kenar açısı, AP görüntülemeye ölçülen lateral merkez kenar açısına benzer bir şekilde ölçülür (Şekil-4). Ventral merkez kenar açısının 20 dereceden büyük olması beklenir. Eğer bu açı 20 dereceden küçükse, femur başının ön asetabular örtümünde yetersizlik olduğu düşünülür (52).



Şekil-4: False-profile görüntülemeye Ventral Merkez Kenar Açısı'nın ölçümü. C: Femur başı merkezi. B: Femur başı merkezinden çizilen dikey çizgi. A: Femur başı merkezi ile asetabulum anterior kenarı arasındaki çizgi. x: A ve B çizgileri arasındaki açı (54).

Kalça abdüksiyon görüntülemesi, kalçanın maksimum abdüksiyon pozisyonunda çekilen bir AP radyografidir (Şekil-5). Bu görüntüleme yöntemiyle, femur başının asetabular kondral yüzeyle olan maksimum kaplanma durumu değerlendirilir ve kalça ekleminde osteoartrit bulgularının olup olmadığı tespit edilir (55).



Şekil-5: Kalça abdüksiyon görüntülemesi (56).

BT, preoperatif planlamada kullanılabilir. Asetabular ve femoral anteversiyon ile inklinasyonun ölçülmesi, kalça ekleminin örtüm yeterliliğinin belirlenmesi açısından faydalıdır. Aynı zamanda, osteoartrit bulguları ve osteoartritin şiddeti de değerlendirilebilir. BT, ayrıca asetabular kemik

defektlerinin, femoral ve asetabular displazi ile hipoplazinin değerlendirilmesini sağlar. Özellikle 3 boyutlu BT uygulamaları, artroplasti planlamasında femoral kısaltma gerekip gerekmediği, hangi cerrahi tekniklerin uygulanacağı, asetabular implantasyonda karşılaşılabilecek zorluklar ve asetabular implantasyonun rotasyon merkezinin belirlenmesi gibi preoperatif zorlukların öngörülmesi açısından önemli avantajlar sunar (57).

5. Sınıflandırma

GKD'nin cerrahi tedavisinde, anatomik değişikliklerin radyografik olarak değerlendirilmesi önemlidir. Dislokasyonun derecesini belirlemek için yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemi Crowe sınıflandırmasıdır (39).

Crowe sınıflandırması, GKD olan hastaların displazi derecesini ve femur başının asetabulumdan ne kadar proksimale kaydığını değerlendirmek için kullanılan bir sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflandırma sistemi radyografik olarak femur başının proksimal migrasyonunun boyutuna göre dört ana kategoriye ayrılır. Migrasyon, pelvis AP görüntülemesinde, Köhler'in gözyaşı figürü ile femur baş-boyun medial bileşkesi arasındaki dikey mesafe ölçülerek hesaplanır (39). İlk yapılan ölçümlerde bu mesafe ile deforme olmamış femur başının dikey çapı arasındaki orana göre sınıflandırma yapıldı. Femur başı deforme olan hastalar için, femur başının tahmini dikey çapı, iliak krest üzerindeki en yüksek nokta ile iskiyal tuberositenin alt kenarı arasında ölçülen pelvis yüksekliğinin %20'si olarak bulundu (Şekil-6)(39).

Crowe Tip I: Femur başı, asetabulum içinde femur başı dikey çapının %50'sinden (pelvis yüksekliğinin %10'undan) daha az bir proksimal migrasyon gösterir. Bu aşamada dislokasyon minimaldir ve femur başı hala asetabular çatı içinde yer alır. Bu tip, en hafif displazi olarak kabul edilir (58).

Crowe Tip II: Femur başı, asetabulumdan femur başı dikey çapının %50 ile %75'i (pelvis yüksekliğinin %10 ile %15'i) arasında çıkmıştır. Bu durumda, asetabular çatı femur başını tamamen kaplamaz ve subluksasyon belirgin hale gelir (59).

Crowe Tip III: Femur başı, asetabulumdan femur başı dikey çapının %75 ila %100'ü (pelvis yüksekliğinin %15 ile %20'si) arasında çıkmıştır. Bu tipte dislokasyon daha belirgindir ve femur başı asetabular çatının dışında yer alır (60).

Crowe Tip IV: Femur başı asetabulumdan tamamen çıkmış ve femur başı dikey çapının %100'ünden (pelvis yüksekliğinin %20'sinden) fazla dislokasyon göstermiştir. Femur başı genellikle pelvisin üst kısmında yer alır ve bu durum ileri cerrahi gereksinimleri doğurur. Bu tip, en ciddi displazi olarak kabul edilir ve genellikle femoral subtrokanterik osteotomi (STO) gibi ileri cerrahi teknikler gerektirir (61).

Bu sınıflandırma sistemi, ameliyat planlamasında önemli bir rehberdir ve cerrahların ameliyat öncesi protez seçimi ve bacak uzunluğu farkını düzeltme gibi konularda doğru kararlar almasına yardımcı olur (62).

Literatürde; KRM'nin tip 1 hastalarda anatomik yerine konumlandırılması, tip 2 ve tip 3 hastalarda yüksekte konumlandırılması, tip 4 hastalarda ise kısaltma osteotomileri uygulanarak anatomik yerinde konumlandırılması önerilmektedir (39,63,64).



Şekil-6: A: İliak krest üzerindeki en yüksek noktaları birleştiren çizgi. B: Gözyaşı figürlerinin alt sınırlarını birleştiren çizgi. C: İskial tüberositenin alt kenarlarını birleştiren çizgi. X: Femur baş-boyun bileşkesi ile B çizgisi arasındaki dikey mesafe. Y: Pelvis yüksekliği. Crowe sınıflamasına göre subluksasyon yüzdesi X'in 5 katının Y'ye bölünmesiyle hesaplanır.

Radyografik değerlendirmeyeyle birlikte cerrahi öncesi planlamada kullanılan bir diğer sınıflandırma sistemi Dorr sınıflandırmasıdır. Dorr sınıflandırması, kalça artroplastisinde femurun morfolojik özelliklerine göre kemik kalitesini ve protez stabilitesini değerlendirmek ve uygun femoral stem seçimine karar vermek amacıyla kullanılan bir sistemdir (51). Bu sınıflandırma, femurun kortikal kalınlığına ve intramedüller kanalın genişliğine göre üç tipe ayrılır: Tip A, Tip B ve Tip C. Her bir tip, farklı kemik özellikleri ve cerrahi zorluklarla ilişkilidir (65).

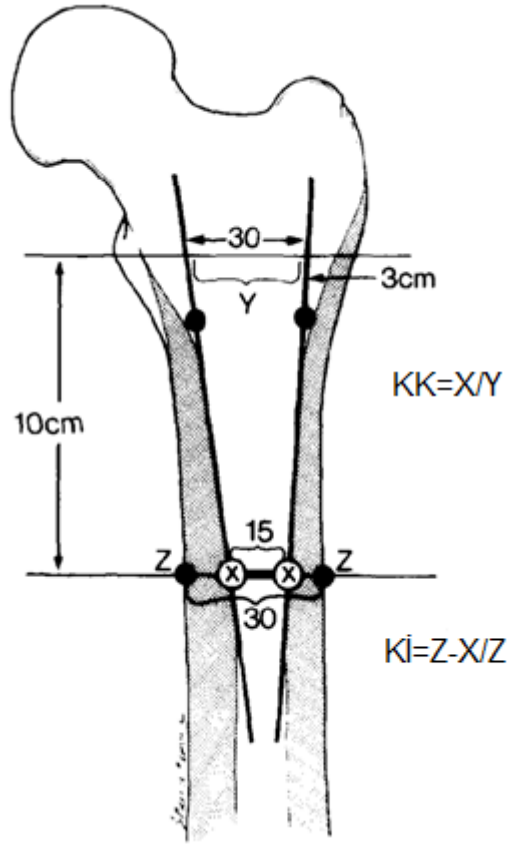
Tip A: İyi kemik kalitesine sahip olan hastaları temsil eder. Bu tipte, femurun korteksi kalındır ve intramedüller kanal dar olup, şekli koniktir. Tip A femur, protezin stabilitesi için mükemmel bir yapısal destek sağlar ve

implantasyon sırasında genellikle daha az komplikasyonla karşılaşılır. Bu tip femurda protez fiksasyonu kolaydır ve uzun vadeli başarı oranı yüksektir (66).

Tip B: Tip A ve Tip C arasında yer alan, orta derecede kemik kalitesine sahip hastaları tanımlar. Bu tipte, femur korteksi orta kalınlıktadır ve intramedüller kanal genişlemiştir. Tip B femurda, protezin stabilitesi Tip A'ya göre biraz daha az olabilir ve implant yerleştirilmesi sırasında daha fazla dikkat gerektirir. Bu tipte kemik kaybı orta düzeydedir ve cerrahi sonuçlar genellikle memnuniyet vericidir ancak protez gevşemesi riski biraz daha yüksektir (67)

Tip C: Zayıf kemik kalitesine sahip olan hastaları tanımlar. Bu tipte, femur korteksi incedir ve intramedüller kanal genişlemiştir, bu da genellikle tüp benzeri bir görünüm oluşturur. Tip C femur, protez stabilitesi açısından en büyük zorluğu temsil eder çünkü kemik kaybı ileri düzeydedir ve bu da protez gevşemesi ve başarısızlığı riskini artırır. Bu tür femurda protez fiksasyonu zordur ve genellikle ek cerrahi teknikler veya destekleyici implantlar gerekebilir (68).

Dorr sınıflandırmasında femoral kanal indeksi ve kanal-kalkar oranı hesaplanır (Şekil-7). İlk olarak trokanter minör orta hattından femur uzun aksına dik olarak referans çizgi belirlenir. Daha sonra 3 cm daha distalde bu çizgiye paralel yeni bir çizgi belirlenir. 3 cm distal seviyedeki çizginin kesiştiği endosteal noktalar işaretlenir. Trokanter minör seviyesindeki çizgiye paralel olacak şekilde 10 cm distalinde yeni bir yatay çizgi belirlenir. Bu çizginin kesiştiği endosteal ve periosteal noktalar işaretlenir. 10 cm distaldeki endosteal noktalar ile 3 cm distaldeki endosteal noktaları lateral ve medialden birleştiren çizgiler trokanter minör seviyesindeki referans çizgiyle iki noktada kesişir. Bu iki nokta arasındaki mesafe kalkar istmus çapını temsil eder. 10 cm distaldeki endosteal noktaları birleştiren çizgi kanal istmus çapını temsil eder. Kanal istmus çapının kalkar istmus çapına oranı kanal-kalkar oranını verir. Tip A'da bu oran %50'nin altında, Tip B'de %50-%75 arasında ve Tip C'de %75'in üzerindedir. Tip A şampanya kadehine, Tip C soba borusuna benzetilmiştir (65).



Şekil-7: Trokanter minör orta noktasından femur uzun aksına dik çizilen yatay çizginin 3 cm distalinde proksimal endosteal noktalar, 10 cm distalinde distal endosteal noktalar işaretlenir. Bu noktalardan geçen çizgilerin trokanter minör seviyesindeki yatay çizgiyi kestiği noktalar işaretlenir. Bu iki nokta arasındaki mesafe 'Y' olarak adlandırılır. Z: distal periosteal mesafe. X: distal endosteal mesafe. Kanal-kalkar oranı (KK): X/Y . Kanal indeksi (Kİ): $Z - X/Y$ (65).

6. Klinik Skorlamalar

Standartlaştırılmış sonuç ölçüm araçları, çeşitli prosedürlerin veya protezlerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla farklı hasta grupları arasında karşılaştırmalar yapmayı sağlar. Hasta odaklı anketler, hastanın klinik sonuçlarını ve yaşam kalitesini değerlendirmek için yaygın olarak kabul edilen bir yöntemdir. Bu yöntemin TKP sonuçlarını değerlendirme sürecinde güvenilir, geçerli ve duyarlı olduğu kanıtlanmıştır. Günümüzde kalça artroplastisinin değerlendirilmesinde HKS ve OKS öne çıkan ölçüm araçları

olarak kullanılmaktadır. Ayrıca ağrı değerlendirmesi için yaygın kabul gören VAS skoru kullanılmaktadır (69-72).

HKS, TKP uygulamalarında yaygın olarak kullanılan bir değerlendirme aracıdır (Şekil-8)(69). HKS'nin ilk bölümünde hastanın ağrı şiddeti ölçülürken, diğer bölümünde kalça ekleminin fonksiyonel durumu değerlendirilir. Skor, 100 puan üzerinden hesaplanmakta olup; 70 puanın altındaki değerler kötü, 70-80 aralığındaki puanlar orta, 80-90 aralığındaki puanlar iyi ve 90-100 aralığındaki puanlar çok iyi klinik sonuç olarak kabul edilmektedir (70).

Oxford Kalça Skoru (OKS), 12 sorudan oluşan ve hastaların ağrı ile fonksiyonel durumlarını kendi perspektiflerinden değerlendirmek için kullanılan bir ölçüm aracıdır (Şekil-9). Her soru 0 ile 4 puan arasında değerlendirilmeye alınmış ve toplam skala 0 ile 48 puan arasında olacak şekilde düzenlenmiştir. Daha yüksek puanlar daha iyi klinik sonuçları temsil etmektedir. 41 puan ve üzeri çok iyi, 34-40 arası iyi, 27-33 arası orta, 27 puanın altı ise kötü klinik sonuç olarak kabul edilmiştir (71).

Vizüel Analog Skala (VAS) skoru, hastaların mevcut ağrılarını kendi deneyimlerine dayanarak 1 ile 10 arasında puanlamalarını sağlayan, subjektif ve bireye özgü bir ağrı değerlendirme ölçeğidir (Şekil-10). Soldan sağa doğru ağrının şiddetine göre en azdan en çoğa doğru derecelendirilir (72).

HARRIS KALÇA FONKSİYON SKORU			
AĞRI	Yok	44	
	Çok hafif, ara sıra, aktiviteyi etkilemiyor	40	
	Hafif, rutin aktiviteyi etkilemiyor, aspirine yanıt verir	30	
	Orta, rutin aktiviteyi etkiliyor, güçlü ağrı kesici	20	
	Belirgin ağrı, aktivitede sınırlanma	10	
	Yataklak, total özür	0	
TOPALLAMA	Yok	11	
	Hafif	8	
	Orta	5	
	Ciddi	0	
DESTEK	Yok	11	
	Uzun yürüyüşlerde baston	7	
	Çoğu zaman baston	5	
	Koltuk değneği	3	
	İki baston	2	
	İki koltuk değneği	0	
	Yürüyemiyor	0	
MESAFE	Sınırsız	11	
	600 m	8	
	200-300 m	5	
	Sadece ev içinde	2	
	Yatak ya da tekerlekli sandalyeye bağımlı	0	
MERDİVEN	Desteksiz çıkıyor	4	
	Trabzanla çıkıyor	2	
	Zorlukla	1	
	Çıkamıyor	0	
ÇORAP-AYAKKABI GIYME	Kolaylıkla	4	
	Zorlukla	2	
	Giyemiyor	0	
OTURMA	Herhangi bir sandalyede 1 saat	5	
	Yüksek sandalyede yarım saat	3	
	Hiçbir sandalyede rahat oturamıyor	0	
TOPLU TAŞIMA	Kullanabiliyor	1	
	Kullanamıyor	0	
FLEK. KONTRAK. (°)			
B. UZUNL. FARKI (CM)			
DEFORMİTE YOKLUĞU	hepsi evet	4	
	<4 evet	0	
HAREKET SINIRI	211-300°	5	
	Fleksiyon (*140°)	4	
	Abduksiyon (*40°)	3	
	Addüksiyon (*40°)	2	
	Ekst. rotasyon (*40°)	1	
	İnt. rotasyon (*40°)	0	
	0-30°	0	
ROM skorları			
TOTAL SKORU			

Şekil-8: Harris Kalça Skoru Değerlendirme Ölçeği (73).

OHS

✓ Her soru için
bir kutu işaretleyin.

Son 4 hafta içinde..

1.	Son 4 hafta içinde..... Genellikle kalçanızdan kaynaklanan ağrıyı nasıl tanımlarsınız?				
	Yok	Çok az	Az	Orta	Şiddetli
	☐	☐	☐	☐	☐
2.	Son 4 hafta içinde..... Banyo yaparken kalçanız kaynaklı sorun yaşadınız mı?				
	Hiç sorun yaşamadım	Çok az sorunluydu	Orta derece sorunluydu	Çok aşırı zordu	İmkansız yakın
	☐	☐	☐	☐	☐
3.	Son 4 hafta içinde..... Kalçanızdan dolayı arabanıza veya toplu taşıma aracına binerken zorluk yaşadınız mı?				
	Hiç sorun yaşamadım	Çok az sorunluydu	Orta derece sorunluydu	Çok aşırı zordu	İmkansız yakın
	☐	☐	☐	☐	☐
4.	Son 4 hafta içinde..... Çorap veya pantolon giyerken sorun yaşıyor musunuz?				
	Hiç sorun yaşamadım	Çok az sorunluydu	Orta derece sorunluydu	Çok aşırı zordu	İmkansız yakın
	☐	☐	☐	☐	☐
5.	Son 4 hafta içinde..... Ev alışverişini kendi başınıza yapabiliyor musunuz?				
	Evet, Kolaylıkla	Çok az zorlandım	Orta derece zorlandım	Çok aşırı zordu	İmkansız yakın
	☐	☐	☐	☐	☐
6.	Son 4 hafta içinde..... Kalçanızdaki ağrı şiddetlenmeden ne kadar süre yürüyebiliyorsunuz? (bastonlu veya bastonsuz)				
	Ağrı yok/ 30 dakika üzeri	16-30 dakika arası	5-15 dakika arası	Yalnızca ev çevresinde	Neredeyse hiç
	☐	☐	☐	☐	☐

Son 4 hafta içinde...

✓Her soru için
bir kutu işaretleyin.

7	Son 4 hafta içinde.....				
	Merdiven çıkabiliyor musunuz?				
	Evet, Kolaylıkla	Çok az zorlandım	Orta derece zorlandım	Çok ağır zordu	İmkansız yakın
	☐	☐	☐	☐	☐
8	Son 4 hafta içinde.....				
	Yemek sonrası sandalyenizden kalkarken ne kadar ağrınız oldu?				
	Hiç ağrım olmadı	Biraz ağrım oldu	Orta derece ağrım oldu	Şiddetli ağrım oldu	Dayanılmaz
	☐	☐	☐	☐	☐
9	Son 4 hafta içinde.....				
	Kalçanız yüzünden yürürken topallıyor musunuz?				
	Nadiren/ hiç	Bazen ya da sadece başta	Sıklıkla	Çoğunlukla	Her zaman
	☐	☐	☐	☐	☐
10	Son 4 hafta içinde.....				
	Kalçanızdan kaynaklı ani başlangıçlı kramp tarzı, bıçak saplanır gibi ağrınız oluyor mu?				
	Hiç	Sadece 1-2 gün	Bazı günler	Çoğu gün	Her gün
	☐	☐	☐	☐	☐
11	Son 4 hafta içinde.....				
	Kalçanızdaki ağrı ev işlerinizi yapmanıza engel oluyor mu?				
	Hiç	Biraz	Orta	Çok	Tamamen
	☐	☐	☐	☐	☐
12	Son 4 hafta içinde.....				
	Gece uykudan uyandıran ağrınız oldu mu?				
	Hayır hiç	Sadece 1-2 gece	Bazı geceler	Çoğu gece	Her gece
	☐	☐	☐	☐	☐

Şekil-9: Oxford Kalça Skoru Değerlendirme Ölçeği (73).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ağrı

Yok

Ağrı

En Şiddetli

Şekil-10: Vizüel analog skala (VAS skoru) (73).

7. Bacak Boy Eşitsizliği (BBE)

GKD hastalarında alt ekstremiteler arasındaki eşitsizliğin değerlendirilmesinde, anatomik ve klinik (gerçek) BBE dikkate alınmaktadır. Anatomik BBE için, trokanter majörün üst ucu ile gözyaşı figürü arasındaki mesafe ölçülerek her iki ekstremitedeki fark hesaplanır (Şekil-11)(74).

Klinik BBE için, her iki ekstremitede Spina İliaca Anterior Superior (SİAS) ile medial malleol arasındaki mesafe ölçülerek bu mesafeler arasındaki fark belirlenir (Şekil-12)(75). 2 cm'den fazla BBE, hastaların fonksiyonel durumunu olumsuz yönde etkilemektedir (74).



Şekil-11: Anatomik BBE hesaplanması. C: Gözyaşı figürlerinin alt sınırını birleştiren yatay çizgi. A: sağ femurun trokanter majör üst ucu ile C çizgisi arasındaki dikey mesafe. B: Sol femurun trokanter majör üst ucu ile C çizgisi arasındaki dikey mesafe. B-A: anatomik BBE.

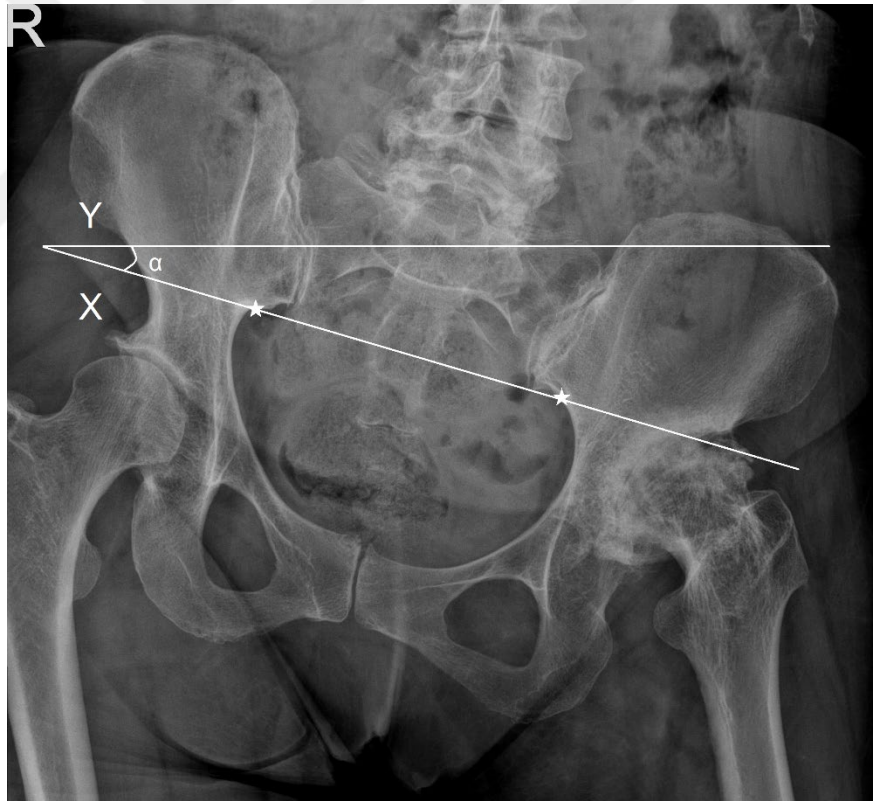


Şekil-12: Klinik BBE hesaplanması (73).

8. Pelvik Oblisite

Pelvik oblisite, koronal planda pelvik rotasyon bozukluğunu ifade eder. KRM'nin doğru belirlenmesi amacıyla yapılan preoperatif hazırlıkta, pelvik oblisite ölçümüne özen gösterilmelidir. Pelvik oblisitenin yanlış ölçülmesi, asetabular komponentin hatalı yerleştirilmesine yol açabilir; bu da erken osteoliz, aseptik gevşeme, dislokasyon ve impingement gibi komplikasyonlara sebep olabilir (76).

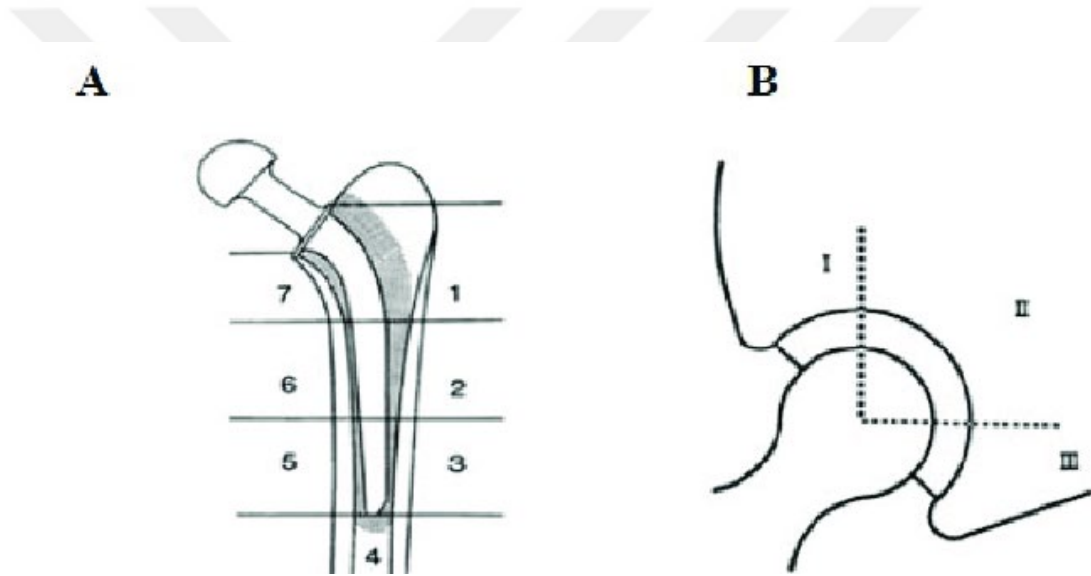
Pelvik oblisite ölçümünde, iliak kanatların üst sınırlarını birleştiren çizgi veya büyük siyatik çentiklerin tepe noktalarını birleştiren çizgi çizilir (Şekil-13). Bu çizgiler ile koronal plandaki yatay referans çizgisi arasındaki açı, pelvik oblisite derecesini belirler (76).



Şekil-13: Pelvik oblisite ölçümü. Büyük siyatik çentikler yıldız ile işaretlenmiştir. X: Büyük siyatik çentiklerin tepe noktalarını birleştiren çizgi. Y: Yatay referans çizgi. α : İki çizgi arasındaki açı.

9. Osteoliz ve Aseptik Gevşeme

TKP uygulamalarının radyolojik takibinde, osteoliz varlığı, komponent gevşemelerinin erken tespiti açısından kritik öneme sahiptir. Komponent çevresinde 2 mm'den geniş radyolusent alanların tespiti, osteoliz açısından anlamlı kabul edilir. Eğer bu durum, hastada klinik semptomlarla birlikte gözlenirse, gevşeme lehine değerlendirilebilir. Aseptik gevşemenin radyolojik değerlendirilmesi amacıyla, DeLee ve Charnley tarafından asetabular komponent 3 zona, Gruen tarafından ise femoral komponent 7 zona ayrılmıştır (Şekil-14)(77, 78).

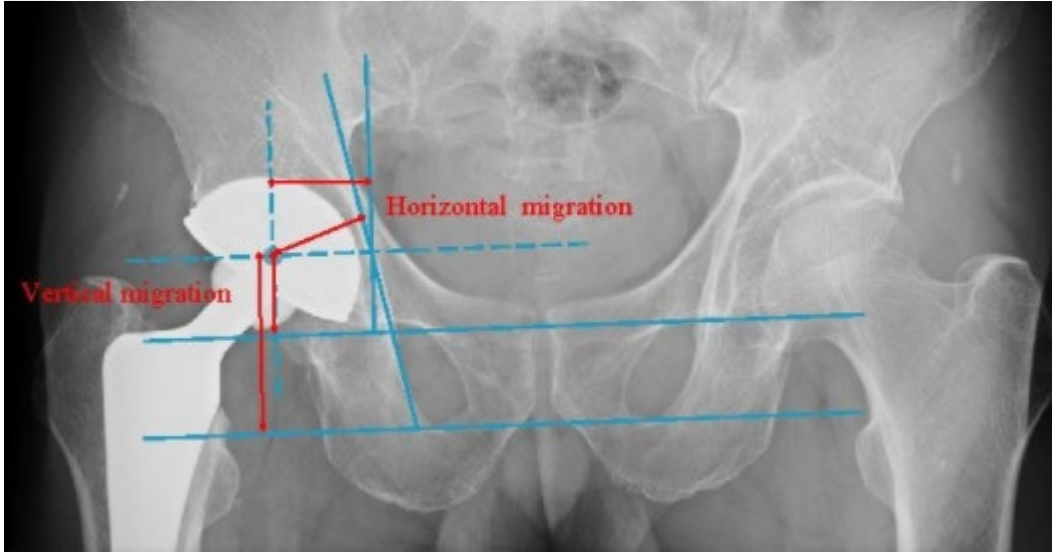


Şekil-14: A: Gruen'in femoral komponent için belirttiği 7 zon. B: DeLee ve Charnley'in asetabular komponent için belirttiği 3 zon (73, 79).

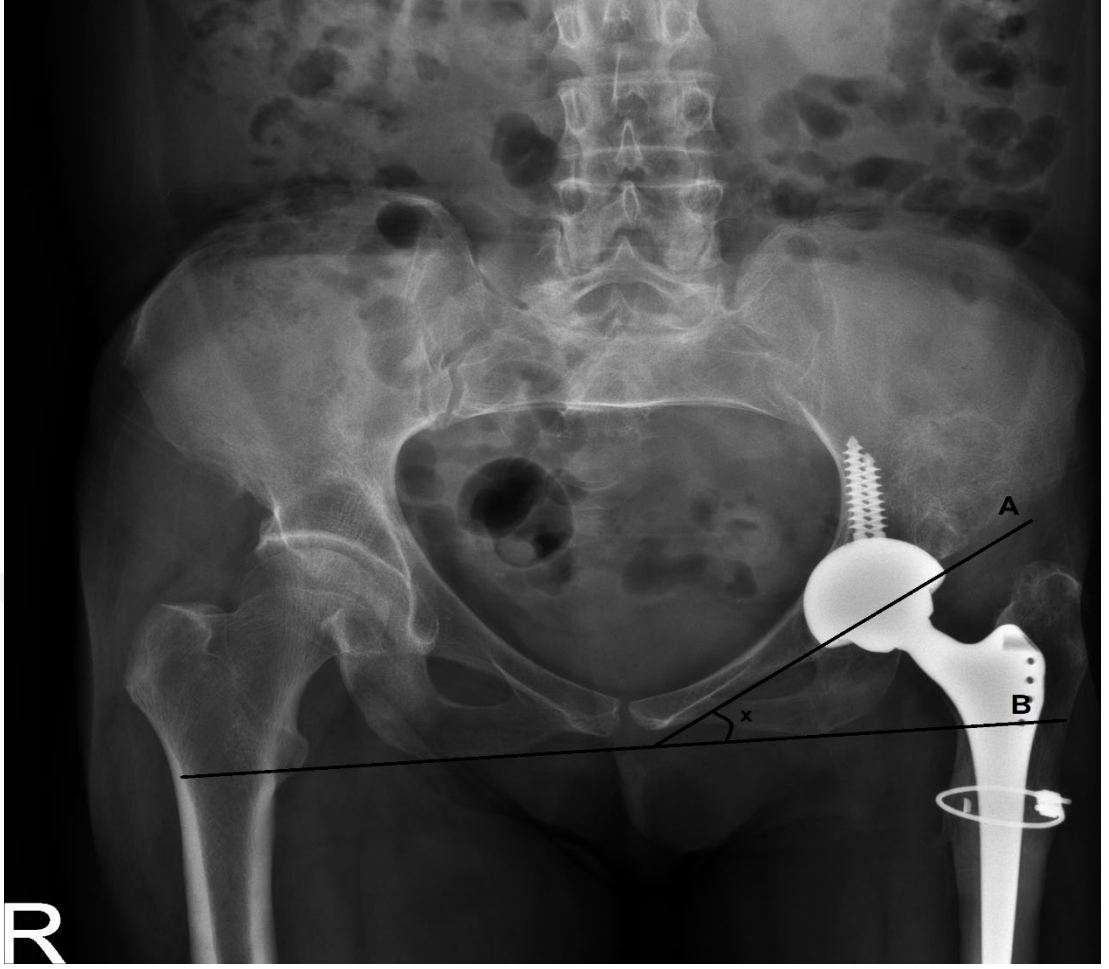
Asetabular ve femoral komponentlerin gevşemesini değerlendirmek amacıyla, Callaghan tarafından da çeşitli radyolojik parametreler tanımlanmıştır. Bu parametreler arasında asetabular vertikal migrasyon, asetabular horizontal migrasyon, femoral migrasyon, asetabular inklinasyon ve femoral varus-valgus açısındaki değişiklikler yer almaktadır (80).

Asetabular vertikal migrasyon, asetabular komponentin merkezi ile gözyaşı figürü arasındaki mesafenin ölçülmesiyle hesaplanır. Eğer pelvisin AP görüntülemelerinde gözyaşı figürü net bir şekilde görülemiyorsa, obturator

foramenlerin alt sınırlarını birleştiren hat referans olarak kullanılabilir. Asetabular horizontal migrasyon ise asetabulumun dış çapının orta noktası ile ilioiskial çizgi arasındaki mesafenin ölölmesiyle değerlendirilir; bu ölölme de ayrıca asetabular komponentin merkezi de referans alınabilir (şekil-15). Her iki mesafede de görüntüleme takiplerinde 2 mm'den fazla bir artış tespit edilmesi, asetabular migrasyon lehine yorumlanır. Asetabular inklinasyon açısı ise asetabular komponentin lateral ve medial noktalarını birleştiren çizgi ile iskial tüberositenin alt sınırlarını birleştiren çizgi arasında kalan aının hesaplanmasıyla belirlenir (şekil-16). 30-55 derece aralığı normal kabul edilmektedir (81).

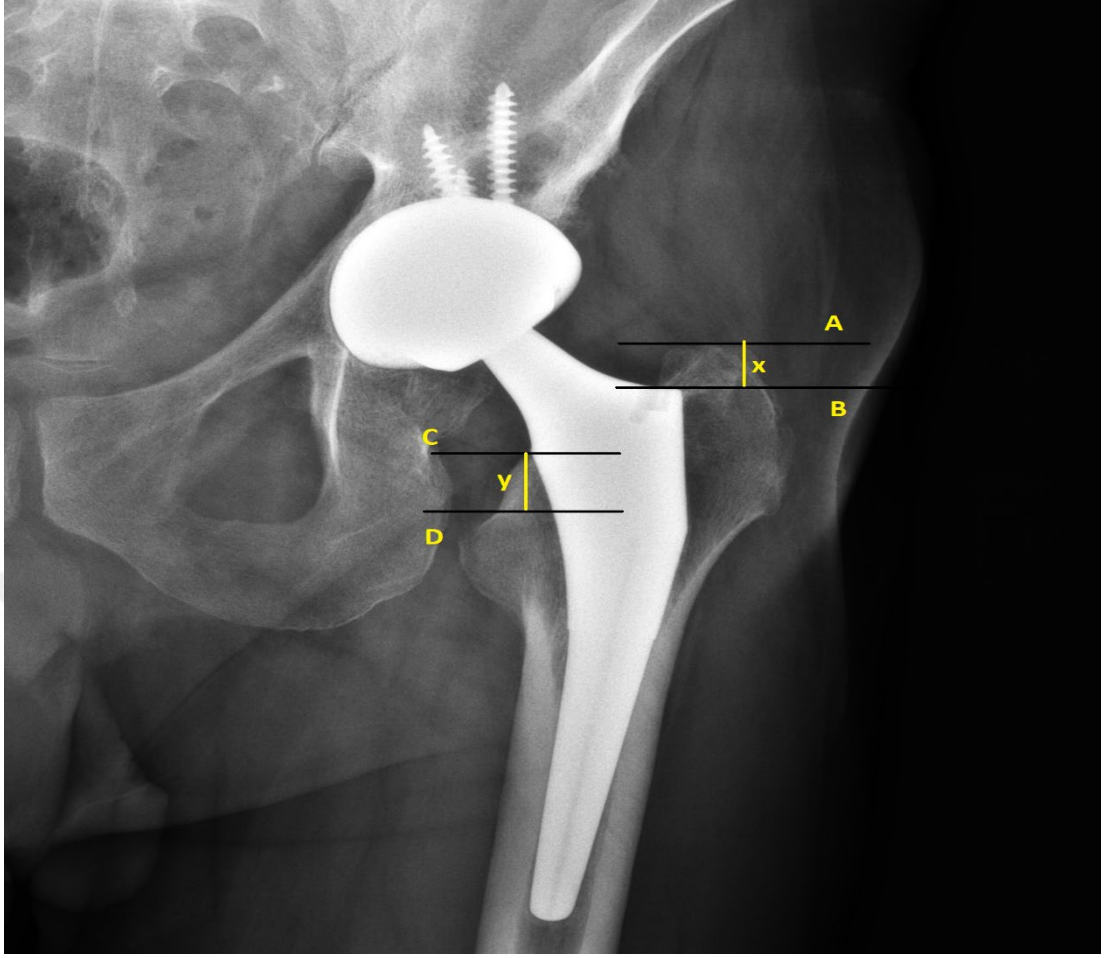


şekil-15: Asetabular vertikal ve horizontal migrasyon ölölmleri (73).



Şekil-16: Asetabular komponentin inklınasyon açısının hesaplanması. A: asetabular komponentin lateral ve medial noktalarını birleştiren çizgi. B: iskiyal tüberositenin alt sınırlarını birleştiren çizgi. x: A ve B çizgisi arasındaki açı.

Femoral migrasyonun değerlendirilmesinde iki farklı yöntem bulunmaktadır. Birinci yöntemde, femoral sapın superolateral kısmı ile trokanter majör arasındaki mesafe ölçülürken, ikinci yöntemde femoral sapın inferomedial köşesi ile trokanter minör arasındaki mesafe ölçülerek hesaplama yapılır (Şekil-17). Görüntüleme takiplerinde bu mesafelerde 5 mm'den fazla bir artış tespit edilmesi, femoral komponentin migrasyonu lehine yorumlanır. Femoral varus-valgus değişiminin değerlendirilmesinde ise, femoral komponentin uzun aksı ile vertikal eksen arasındaki açı hesaplanarak değişiklik belirlenir (82).



Şekil-17: Femoral komponent migrasyonunun hesaplanması. X: Femoral sapın superolateral kısmı ile trokanter majör arasındaki mesafe. Y: Femoral sapın inferomedial köşesi ile trokanter minör arasındaki mesafe

10. Heterotopik Ossifikasyon (HO)

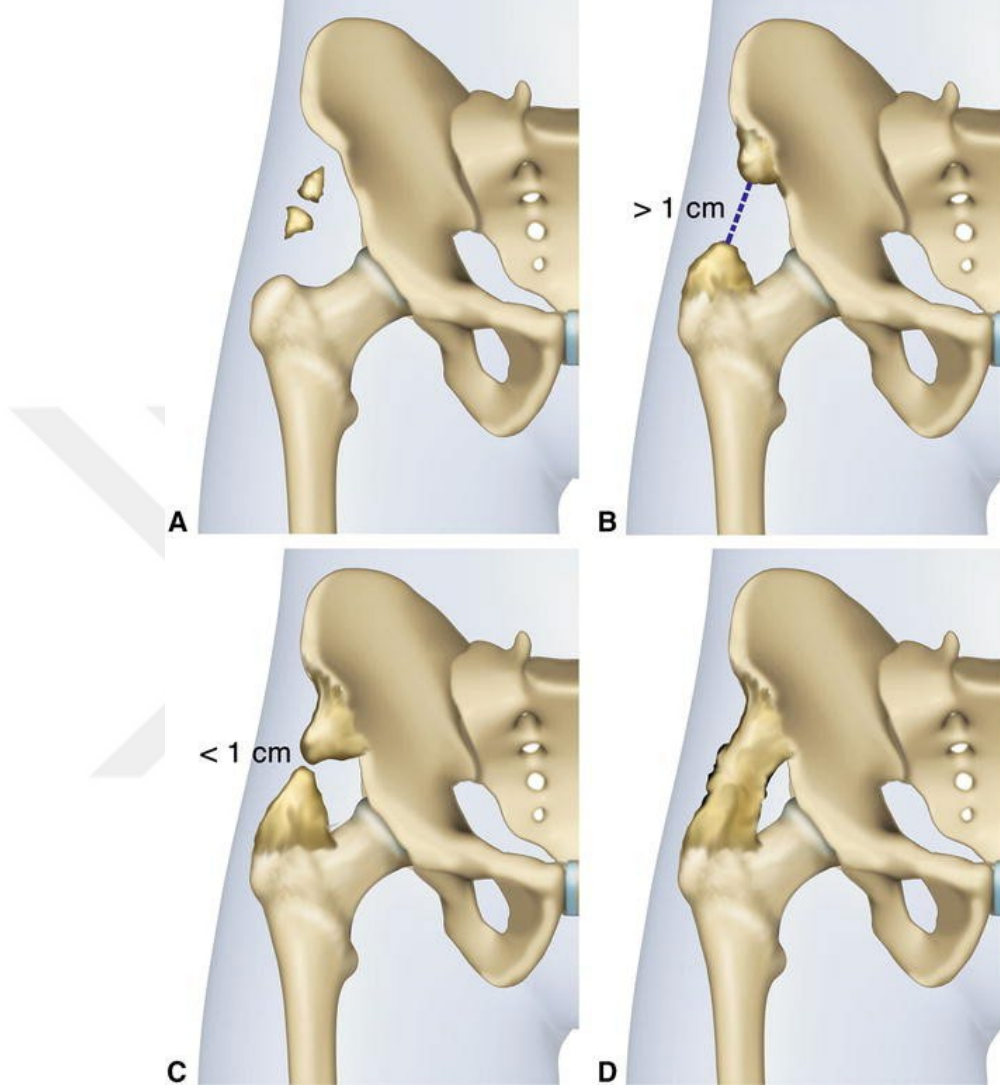
TKP'den sonra eklem çevresinde gelişen HO'yu 1973 yılında Brooker tanımlamış ve 4 gruba ayırmıştır (Şekil-18)(83). HO çoğunlukla klinik olarak belirgin değildir, ancak şiddetli HO varlığında eklem hareket aralığında azalma ve kalça hareketleri sırasında şiddetli ağrı ortaya çıkabilir. TKP'den sonra HO gelişme insidansı %21-26 arasında değişmektedir (84).

Sınıf 1: Kalça çevresi yumuşak dokularda kemik adacıkları.

Sınıf 2: Pelvis ve femurdan kaynaklanan kemik spurlar mevcuttur. Bu kemik spurlar arasındaki mesafe 1 cm'den büyüktür.

Sınıf 3: Kemik spurlar arasındaki mesafe 1 cm'den azdır.

Sınıf 4: Kemik spurlar tamamen birleşmiştir.



Şekil-18: Brooker Sınıflandırması. A: Sınıf 1. B: Sınıf 2. C: Sınıf 3. D: Sınıf 4 (73, 85).

Bu çalışmada amacımız, Crowe sınıflamasına göre tip1, tip 2, tip 3 ve tip 4 GKD nedeniyle TKP uyguladığımız hastalarda; klinik ve radyolojik sonuçların asetabular komponentin pozisyonuna (yüksek KRM ile anatomik KRM) göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

1. Hasta Bilgileri

Çalışma Helsinki Deklerasyonu'na göre yapıldı (86). Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 22.05.2024 tarihli ve 2024-8/14 nolu kararla çalışma izni alındı. 2012-2022 yılları arasında Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne başvurup TKP uygulanan hastalar retrospektif olarak incelendi. Toplam tek taraflı ve çift taraflı yapılan hastalar ile birlikte 648 ameliyat incelendi. GKD dışı tanımlarla opere edilen hastalar çalışma dışı bırakıldıktan sonraki aşamada, 37 ameliyat da postoperatif dönemdeki takiplerindeki yetersizlikler sebebiyle çalışma dışı bırakıldı. GKD sebebiyle opere edilen 79 hastanın (15 çift taraflı, 64 tek taraflı TKP uygulanan) 94 ameliyatı çalışmaya dahil edildi. Yapılan 94 ameliyat; KRM'si yüksekte konumlandırılan 49 ameliyat ve anatomik yerinde konumlandırılan 45 ameliyat olarak iki gruba ayrıldı. 32 hasta tek taraflı KRM'si yüksekte, 32 hasta tek taraflı KRM'si anatomik yerinde, 6 hasta çift taraflı KRM'si yüksekte, 4 hasta çift taraflı KRM'si anatomik yerinde, 5 hasta bir tarafı yüksekte diğer tarafı anatomik yerinde olacak şekilde ameliyat edilmiştir.

2. Değerlendirme Kriterleri

Hastaların sonuçları klinik olarak, belirlenen verilerle; radyolojik olarak ayakta AP pelvis, AP kalça ve ortoröntgenogram görüntüleri ile preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirildi ve karşılaştırıldı.

Preoperatif veriler;

- Demografik veriler (yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, vücut kitle indeksi (VKİ))

- Taraf
- Crowe sınıflandırması
- Dorr sınıflandırması
- Ek sistemik hastalık varlığı
- Preoperatif HKS skoru
- Preoperatif OKS skoru
- Preoperatif VAS skoru
- Preoperatif anatomik BBE
- Preoperatif klinik BBE
- Preoperatif pelvik oblisite

Postoperatif veriler;

- KRM'nin yeri
- Uygulanan femoral stem tipi
- Takip süresi
- Yatış süresi
- Kanama miktarı
- Eritrosit süspansiyonu (ES) replasman ihtiyacı
- Ameliyat süresi
- Anestezi tipi
- Postoperatif HKS skoru
- Postoperatif OKS skoru
- Postoperatif VAS skoru
- Postoperatif anatomik BBE
- Postoperatif klinik BBE
- Postoperatif pelvik oblisite
- Radyolojik Bulgular (osteoliz, gevşeme, migrasyon)
- Komplikasyonlar (siyatik araz, enfeksiyon, debridman ihtiyacı, revizyon ihtiyacı, periprostetik fraktür, dislokasyon, HO)
- STO gerekip gerekmediği

Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- İskelet maturitesini tamamlamış 18 yaş üstü hastalar.
- GKD tanısı sebebiyle TKP uygulanan hastalar.
- 2012-2022 yılları arasında kliniğimize başvuran hastalar.
- TKP uygulandıktan sonra postoperatif takipleri kliniğimizde yapılan hastalar.

Hastaların Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- GKD dışı tanılarla TKP uygulanan hastalar.
- Postoperatif takiplerine düzenli gelmeyen hastalar.

3. Ameliyat Öncesi Hasta Hazırlığı

Kliniğimize başvuran, GKD tanısı alan, Crowe sınıflandırmasına göre tip 1, tip 2, tip 3 ve tip 4 hastaların preoperatif muayeneleri yapıldı, pelvis AP ve kalça AP görüntülemeleri ve ayakta AP ortalı ortoröntgenogramları görüldü. Klinik olarak fonksiyonel durumları HKS, OKS ve VAS formları ile preoperatif olarak değerlendirildi. BBE'leri klinik ve radyolojik(anatomik) olarak tespit edilerek kaydedildi. GKD sebebiyle konservatif veya cerrahi tedavi alıp almadıkları sorgulandı. Kalça eklemi olası cerrahi insizyon skarları açısından inspeksiyonla değerlendirildi. Hastaların nörovasküler muayeneleri yapıldı. Tüm muayene bulguları ve anamnez bilgileri hasta dosyalarına ve sisteme kaydedildi. Hastaların ek sistemik hastalıkları sorgulandı ve anestezi önerileri de dikkate alınarak, gereken hastalar ilgili bölümlere konsülte edilip preoperatif önerileri uygulandı.

Güncel kılavuzlara göre, hastaların ek sistemik hastalıkları göz önünde bulundurularak 4000 IU-40 mg düşük molekül ağırlıklı heparin profilaksisi preoperatif 12. saatte uygulandı (87).

4. Cerrahi Girişim ve Teknik

Operasyondan önce enfeksiyon riskini en aza indirmek için hastaların kalça bölgelerinin tıraş ve temizliği yapıldı. Cerrahi alan enfeksiyonu profilaksisi amacı ile cilt insizyonuna başlamadan 30 dakika önce intravenöz yolla antibiyotik uygulandı (Cefazolin 30 mg/kg).

Anestezi uzmanlarının değerlendirmesi doğrultusunda ya da cerrah tarafından yeterli kas gevşemesi istenen hastaların durumuna göre genel veya spinal anestezi yapılan hastalar, daha sonra sağlam taraf altta kalacak şekilde lateral dekübitis pozisyonunda yatırıldı. Yan destekler ve kemerlerle hastanın stabilizasyonu sağlandıktan sonra insizyon bölgesi geniş çevresiyle birlikte %10'luk polivinilpirolidon iyot (Batticon® solüsyon) sıvısı ile temizlendi. Hasta steril kalça örtüleri ile örtüldü ve insizyon sahası kurularak iyotlu steril yapışan şeffaf örtü ile kaplandı. İnsizyon için tüm hastalarda aynı cerrah tarafından modifiye Hardinge posterolateral yaklaşımı tercih edildi (88). İnsizyonun uzunluğu hastadan hastaya göre değişmekle birlikte, ortalama 10-15 cm uzunluğunda yapıldı. Cilt, cilt altı ve fasyalar geçilerek, trokanterik bursa eksize edildi. Bu aşamada siyatik sinir palpe edilip ve batin yardımıyla ekartör yerleştirilerek korumaya alındı. Gluteus maksimus kası femoral insersiyosundan tenotomize edildi. Dış rotatorlar trokanter majöre yapışma yerlerinden tenotomize edildi ve tespit süturları ile askıya alınarak onarım için korundu. Eklem kapsülü diseke edildi.

Ekstremité iç rotasyon, fleksiyon ve addüksiyon manevraları yardımıyla disloke edildi. Femur boynu açığa çıkarıldı. Trokanter minörün hemen proksimalinde femur boynu osteotomize edildi. Eğer GKD'de BBE 4 cm'den az ise osteotomi hattı trokanter minorun yaklaşık 1 cm proksimalinde olacak şekilde; BBE 4 cm'den fazla ise osteotomi hattı trokanter minöre daha yakın olacak şekilde osteotomize edildi. Elongé olan kapsül, transvers asetabular ligament ve seçilebilen olgularda kotiloid fossa takip edilerek gerçek asetabulumu ulaşıldı. Bazı olgularda asetabular komponent (Trilogy Cup, Zimmer, Warsaw, Indiana, ABD) gerçek asetabulumu yerleştirildi. Asetabulum çevresindeki kapsül, osteofitler ve asetabulum içindeki yumuşak

dokular temizlendi. Bazı olgularda ise asetabular medial duvarda kemik stoğu yetersiz olduğu için, preop BBE, periasetabular yumuşak doku gerginliği gibi sebeplerle preoperatif ve intraoperatif değerlendirmeler sonucunda cerrah tarafından gerçek asetabulumdan yüksekte uygun olan yere yerleştirildi. Tüm hastalarda asetabular komponentin karşı korteksi yakalaması ve böylece osteointegrasyon oluşana kadarki erken dönemde daha güçlü fiksasyon sağlanması amacıyla 3 vida yerleştirildi. STO uygulanmayacak olan hastaların tümünde, olası iskiöfemoral sıkışma riskini en aza indirmek ve eklem redüksiyonunu kolaylaştırmak için iliopsoas tenotomi yapıldı. Ekstremiteye peroperatif aşamada traksiyon uygulanarak redüksiyon açısından değerlendirildi. Bu hastalarda redüksiyon uygulanabilecek traksiyon derecesinde çevre yumuşak dokuların gerginliğine bakıldı. Redüksiyonun sağlanması mümkün olmasına rağmen gerginlik fazla ise anteriordan rektus femoris ve sartorius gevşetmesi ve medialden addüktör gevşetme yapıldı. Ameliyat sırasında proksimal femurun gerçek asetabulumda redükte edilebileceği traksiyon altında öngörülen hastalarda, subtrokanterik osteotomi uygulanmadan asetabular komponent gerçek asetabulumda taşındı. Asetabular komponentin anatomik yerine indirilmesi gerektiği durumlarda, traksiyon altında kalça rotasyon merkezi gerçek asetabulumda indirilemiyorsa veya bunu gerçekleştirmek için gerekli olan traksiyon çevre yumuşak dokularda fazlaca gerginliğe sebep oluyorsa subtrokanterik femoral kısaltma osteotomisi yapılmasına karar verildi.

Asetabulumun hazırlanmasından sonra femura geçildi. Femoral stem seçerken preoperatif görüntüleme, peroperatif kemik kalitesi ve yeterli tutunumun sağlanıp sağlanamayacağı intraoperatif değerlendirildi ve uygun steme karar verildi. Tüm vakalarda uygunluk durumuna göre mediolateral konik stem, silindirik stem veya kare kesit stem kullanıldı. Femoral stem uygulamasında, asetabuler kap yerleştirildikten sonra bacak fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyona alınarak, femur proksimalinin en uygun görüldüğü pozisyon sağlandı. Öncelikle stemin varusta konulmasını engellemek amacıyla bir osteotom yardımı ile trokanter majörün içi temizlendi. Proksimal femur önce reamerize edilip, ardından uygun boya kadar ardışık raspalar ile

raspalandı. Femur hazırlandıktan sonra femoral stem ve baş-boyun için deneme yapıldı ve kalça eklemi redükte edildi. Hastalarda Ranawat'ın kombine anteversiyon testi ile eklem stabilitesi değerlendirildi. Ayrıca 'shuck' testi ve 'drop kick' testi uygulanarak kalça eklemi çevresindeki yumuşak doku dengesi değerlendirildi (89, 90). Denemeler ile sonuç tatmin edici bulunduğu, deneme femoral implant ve baş çıkarılıp, asılları yerleştirildi. Aynı zamanda anestezi uzmanı tarafından kalça redüksiyonu öncesi kas gevşetici ilaç yapıldı. Redüksiyonun 1 dakika öncesinde intravenöz olarak 0.9 mg/kg dozda rokuronyum enjekte edildi. Kas gevşetici etkisi altında redüksiyona başlandı. Kalça eklemi uygun redüksiyon manevralarıyla (abduksiyon, ekstansiyon ve dış rotasyon) redükte edildi. Kesilen dış rotatorlar ve kapsül dikildi. Kanama kontrolü yapıldı, vakumlu dren konulmuştur. Fasya, cilt altı ve cilt kapatıldı.

Uygun değiştirilebilir ara yüzey (asetabular liner ve femoral baş komponentleri) seçiminde hastanın yaşı ve aktivite düzeyi temel belirleyici faktör olarak kullanıldı. Sağlık sigortası ödeme sınırları nedeni ile 60 yaş altı hastalarda seramik-seramik yüzey, 60 yaş üzeri hastalarda polietilen-seramik yüzey tercih edildi.

5. Postoperatif Takip

Postoperatif dönemde cerrahi alan enfeksiyonu profilaksisi sebebiyle 4 doz antibiyotik uygulandı. Ameliyattan sonraki 1. gün dren takibi yapılarak, kanama miktarı not edilip dren çekildi. Hastanın rahat bir şekilde mobilize olacağı süreye kadar düşük basınçlı diz üstü varis çorabı kullanıldı. Hastaların vital bulguları takip altına alındı ve tam kan tetkiki yapılarak hemoglobin ve hematokrit seviyeleri kontrol edildi. Hematokrit değeri %30'un altında olan ve halsizlik taşikardi gibi hemoglobin düşüşüne bağlı semptomları olan hastalara kan transfüzyonu yapılmıştır. Yara yeri pansumanları 3 günde bir yapılmış ve ameliyat sonrası yara yeri değerlendirilerek 15. günde sütürler alınmıştır. Hastalara postoperatif 6 hafta boyunca derin ven trombozu profilaksisi uygulanmıştır (4000 IU-40 mg düşük molekül ağırlıklı heparin). Hastalar

operasyondan sonra aynı günün akşamı veya ertesi gün sabah olacak şekilde genel durumlarının elverdiği en kısa süre içinde yatak kenarına oturtulup ve takiben opere edilen taraflarının üzerine parsiyel yük vermek kaydı ile yürüteç yardımı ile ayağa kaldırılıp mobilize edildi.

Hastalar taburculuk sonrası 15. gün, 1-2-3-4-6-12. aylarda ve sonrasında yıllık olarak klinik ve radyolojik açıdan takip edildi. Postoperatif geç dönemde (en az 2 yıl olmak üzere) HKS, OKS, VAS skorları kaydedildi.

6. İstatistiksel Yöntem

Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama±standart sapma ile verilmiş olup iki bağımsız grup arasında karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan değişkenler medyan (minimum-maksimum) değerler ile verilmiş olup, iki bağımsız grup arasında karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde değerleri (n(%)) ile verilmiş olup, karşılaştırmalarında Pearson ki-kare testi, Fisher'in kesin ki-kare ve Fisher-Freeman-Halton testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 28.0 programında yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ olarak alınmıştır.

BULGULAR

1. Demografik Bilgiler

GKD sebebiyle 15 çift taraflı, 64 tek taraflı olmak üzere 79 hastaya TKP uygulandı. Böylece 94 ameliyat çalışmaya dahil edildi. Verileri değerlendirirken tüm verilerde ameliyat sayılarını baz alarak değerlendirme yaptık. Yapılan 94 ameliyatta; KRM, 49 ameliyatta yüksekte ve 45 ameliyatta anatomik yerinde konumlandırıldı. Tek taraflı TKP uygulanan hastaların KRM'leri 32 hastada yüksekte, 32 hastada anatomik yerinde konumlandırıldı. Çift taraflı TKP uygulanan hastaların KRM'leri 6 hastada yüksekte, 4 hastada anatomik yerinde konumlandırıldı. 5 hasta bir tarafı yüksekte diğer tarafı anatomik yerinde olacak şekilde ameliyat edildi.

Ameliyat edilen hastaların ortalama yaşı 48 (19-70), KRM'si yerinde konumlandırılan grubun ortalama yaşı 49 (20-70), KRM'si yüksekte konumlandırılan grubun ortalama yaşı 48 (19-69) idi. İki grubu hasta yaşları açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,913$).

94 ameliyatta 43 tane sol TKP, 51 tane sağ TKP yapıldı. Kalça rotasyon merkezi yerinde olan grubun 18'inde sol TKP, 27'sinde sağ TKP; yüksekte olan grubun 25'inde sol TKP, 24'ünde sağ TKP uygulandı. Toplamda 43 hastaya sol TKP, 51 hastaya sağ TKP uygulandı. İki grubu taraf açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,284$).

KRM'si yerinde olan grupta 7 erkek, 38 kadın; yüksekte olan grupta 14 erkek, 35 kadın hasta olmak üzere toplamda 21 erkek, 73 kadın hasta ameliyat edildi. İki grubu cinsiyet açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,130$).

Postoperatif takip süresi en az 2 yıl olarak belirlenmiş olup; ortalama takip süresi 71,5 (33-150) aydı. Yerinde olan grubun ortalama takip süresi 73 (33-145), yüksekte olan grubun ortalama takip süresi 70 (34-150)

olarak bulundu. İki grubu takip süresi açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,982$).

Ortalama boy 155 (130-190) cm, yerinde olan grubun ortalama boyu 153 (140-176) cm ve yüksekte olan grubun ortalama boyu 156 (130-190) cm idi. İki grubu boy açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,136$).

Ortalama ağırlık 66 (42-128) kg idi. Yerinde olan grubun ortalama ağırlığı 65 (45-128) kg ve yüksekte olan grubun ortalama ağırlığı 67 kg idi. İki grubu ağırlık açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,823$).

Tüm ameliyatlarda, yerinde olan grubun ortalama VKİ'si $29,37(\pm 7,28)$ ve yüksekte olan grubun ortalama VKİ $27,67(\pm 5,71)$ idi. İki grubu VKİ açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,213$).

Hastaların demografik verileri Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1: Demografik veriler

		Yerinde	Yüksekte	p değeri
Yaş[#]		49 (20-70)	48 (19-69)	$p=0,913$
Cinsiyet^{&}	Erkek	7 (%15,6)	14 (%28,6)	$p=0,130$
	Kadın	38 (%84,4)	35 (%71,4)	
Boy (cm) [#]		153 (140-176)	156 (130-190)	$p=0,136$
Kilo (kg) [#]		65 (45-128)	67 (42-108)	$p=0,823$
VKİ[*]		$29,37\pm 7,28$	$27,67\pm 5,71$	$p=0,213$
Taraf^{&}	Sağ	27 (%60)	24 (%49)	$p=0,284$
	Sol	18 (%40)	25 (%51)	
Takip süresi (ay) [#]		73 (33-145)	70 (34-150)	$p=0,982$

Veriler *ortalama $\pm$ standart sapma, #medyan (minimum-maksimum) veya &frekans (yüzde) olarak verilmiştir.

2. Radyolojik Bulgular

Crowe sınıflandırmasına göre bakıldığında; yapılan 94 ameliyatın preoperatif görüntülemelerinde 42 hasta tip 1, 24 hasta tip 2, 13 hasta tip 3 ve 15 hasta tip 4 olarak değerlendirildi. KRM'ye göre bakıldığında; yerinde olan grupta 24 hasta tip 1, 2 hasta tip 2, 5 hasta tip 3 ve 14 hasta tip 4 iken, yüksekte olan grupta ise 18 hasta tip 1, 22 hasta tip 2, 8 hasta tip 3 ve 1 hasta tip 4 idi.

İki grubu oluşturan hastalar arasında Crowe tiplerinin dağılımı açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı ($p < 0,001$)(Tablo-2).

Tablo-2: Crowe sınıflandırmasına göre KRM

	Yerinde	Yüksekte	Toplam	p değeri
Crowe tip 1	24 (%53,3)	18 (%36,7)	42 (%44,7)	p<0,001
Crowe tip 2	2 (%4,4)	22 (%44,9)	24 (%25,5)	
Crowe tip 3	5 (%11,1)	8 (%16,3)	13 (%13,8)	
Crowe tip 4	14 (%31,1)	1 (%2)	15 (%16)	
Toplam	45 (%100)	49 (%100)	94 (%100)	

Femoral stem uygulamalarımızı Dorr sınıflandırması ile değerlendirdiğimizde ise; yapılan 94 ameliyatın 37'si tip A, 40'ı tip B ve 17'si tip C olarak saptandı. Dorr tip A olan hastaların 5'inde (%13,5) silindirik stem, 27'sinde (%73) mediolateral konik stem ve 5'inde (%13,5) kare kesit stem kullanıldı. Dorr tip B olan hastaların 5'inde (%12,5) silindirik stem, 25'inde (%62,5) mediolateral konik stem ve 10'unda (%25) kare kesit stem kullanıldı. Dorr tip C olan hastaların ise 6'sında (%35,3) silindirik stem, 7'sinde (%41,2) mediolateral konik stem ve 4'ünde (%23,5) kare kesit stem kullanıldı. Dorr sınıflandırması ile stem seçimi arasındaki ilişki Tablo-3'te detaylı olarak analiz edilmiştir. Crowe tipleri ile stem seçimlerimizin dağılımı açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p=0,120$).

Tablo-3: Dorr sınıflandırması ile stem seçimlerimiz arasındaki ilişki

	Silindirik stem	ML konik stem	Kare kesit stem	Toplam	p değeri
Dorr tip A	5 (%13,5)	27 (%73)	5 (%13,5)	37	p=0,120
Dorr tip B	5 (%12,5)	25 (%62,5)	10 (%25)	40	
Dorr tip C	6 (%35,3)	7 (%41,2)	4 (%23,5)	17	
Toplam	16	59	10	94	

Çalışmamızda yer alan hastaların pelvik oblisite ölçümleri preoperatif dönemde ve postoperatif geç dönemde (en az 24 ay sonrasındaki görüntülemeleri ile) değerlendirildi. Bilateral opere edilen hastalar ve bilateral GKD tanılı olup tek tarafı ameliyat edilip diğer tarafı henüz ameliyat edilmemiş hastalar pelvik oblisite parametresi açısından istatistik hesaplamalarına dahil edilmedi. Toplam 63 hasta üzerinden yapılan değerlendirmede; KRM'si yerinde olan grupta pelvik oblisitenin preoperatif ortalama değeri 0 derece (0-10), postoperatif ortalama değeri 0 derece (0-9) idi. KRM'si yüksekte olan grupta ise preoperatif pelvik oblisite ortalama değeri 0 derece (0-15), postoperatif pelvik oblisite ortalama değeri 0 derece (0-10) olarak görüldü. Çalışmamızda postoperatif dönemde pelvik oblisite değerlerinde anlamlı bir değişim olmadığını görmekteyiz. Pelvik oblisitedeki değişim, KRM'si yerinde olan grupta istatistiksel açıdan anlamlı değildi ($p=0.064$). Aynı zamanda KRM'si yüksekte olan grupta da istatistiksel açıdan anlamlı değildi ($p=0.064$). Her iki grubu preoperatif-postoperatif pelvik oblisite arasındaki değişim oranı açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,940$).

Hastalarımızın görüntüleme takiplerinde hiçbir hastada asetabular veya femoral migrasyon saptanmadı, asetabular inklinasyon açılarında değişim görülmedi. Uygulanan femoral stemleri varus valgus açı değişimi açısından incelediğimizde 1 tane KRM'si yerinde olan grupta, 1 tane de yüksekte olan grupta olmak üzere 2 hastada femoral stem varusunda artma

tespit edildi. Ancak bu değişimler patolojik kabul edilebilecek düzeyde değildi ve hastaların klinik olarak bir şikayetleri bulunmamaktaydı. KRM'si yerinde ve Crowe tip 4 olup STO uygulanarak TKP yapılan 1 hastada postoperatif takiplerinde 1. ayda osteotomi ve greft hattı çevresindeki kablolardan birinde gevşemeye bağlı stem gevşemesi oldu. Femoral stem ve kablo revizyonu yapıldı. Daha sonraki takiplerinde osteotomi hattında kaynamanın gerçekleştiği görüldü ve tekrar gevşeme görülmedi. İki grup gevşeme açısından değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,479$).

Hastalar son pelvis AP görüntülemeleri kullanılarak DeLee ve Charnley'nin asetabular osteoliz parametreleri ile değerlendirildiğinde hiçbir hastada osteoliz açısından patolojik kabul edilebilecek radyolusen alan tespit edilmedi.

Gruen'ün (78) femoral osteoliz parametreleri ile değerlendirildiğinde KRM'si yerinde olan grupta 1 hastada zon 2, 3, 5 ve 6'da, 1 hastada zon 4, 5 ve 6'da olmak üzere 2 hastada; KRM'si yüksekte olan grupta ise 1 hastada da zon 2 ve 5'te, 1 hastada zon 3, 5 ve 6'da, 1 hastada zon 2, 3, 5 ve 6'da, 1 hastada zon 2, 5, 6 ve 7'de, 1 hastada zon 1, 2, 3, 5, 6 ve 7'de olmak üzere toplam 5 hastada 2 mm'den az radyolusen alanlar tespit edildi. Hiçbir hastada, 2 mm'den büyük, osteoliz açısından patolojik kabul edilebilecek radyolusen alan tespit edilmedi. Femoral osteoliz gelişimi açısından her iki grup karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,438$).

3. Klinik Bulgular

Çalışmamızda KRM'si yerinde ve yüksekte konumlandırılan hastaların preoperatif ve postoperatif dönemde (postoperatif en az 2 yıl) fonksiyonel açıdan değerlendirilmesi; HKS, OKS ve VAS skorları kullanılarak yapılmıştır. Çift taraflı TKP ameliyatı olan hastaların preoperatif ve postoperatif değerlendirmelerini her iki kalçası için ayrı ayrı yaptık ve fonksiyonel sonuçları 94 kalça ameliyatı için de değerlendirdik. Hastaların fonksiyonel sonuçları Tablo-4'te detaylı olarak analiz edilmiştir.

Hastaların preoperatif ortalama VAS skoru 9 (0-10), postoperatif ortalama VAS skoru 1 (0-5) olarak görüldü. KRM'si yerinde olan grubun ortalama VAS skoru preoperatif olarak 9 (0-10), postoperatif olarak 0 (0-3) idi. KRM'si yüksekte olan grubun preoperatif ortalama VAS skoru 9 (0-10), postoperatif ortalama VAS skoru 1 (0-5) idi. Çalışmaya katılan hastaların postoperatif dönem VAS skorlarında, preoperatif döneme göre belirgin düşüş gözlemlendi ve bu düşüş her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$). KRM'si yerinde ve yüksekte olan grupların VAS skorlarındaki postoperatif iyileşme düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=0,415$).

Hastaların preoperatif ortalama HKS skoru 45 (16-97), postoperatif ortalama HKS skoru 96,5 (64-100) idi. Preoperatif HKS'lerinde 2 iyi, 1 ortalama ve 56 kötü klinik sonuç, postoperatif HKS'lerinde 56 çok iyi, 2 iyi, 1 ortalama klinik sonuç tespit edildi. İstatistiksel açıdan değerlendirildiğinde, postoperatif dönem sonuçları anlamlı derecede preoperatif dönemden daha iyiydi ($p<0,001$).

KRM'si yerinde olan grupta preoperatif HKS ortalaması 49 (26-97) ve postoperatif HKS ortalaması 99 (70-100) idi. HKS sonuçları preoperatif dönemde 24 kötü klinik sonuç, postoperatif dönemde 1 iyi ve 23 çok iyi klinik sonuç olarak değerlendirildi. Bu grupta postoperatif dönemde HKS skorlarında belirgin derecede artış görüldü ve bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$).

KRM'si yüksekte olan grupta preoperatif dönem ortalama HKS 43 (16-93) ve postoperatif dönem ortalama HKS 96 (64-100) idi. Preoperatif HKS sonuçları; 2 iyi klinik sonuç, 1 ortalama klinik sonuç ve 32 kötü klinik sonuç olarak değerlendirilirken, postoperatif HKS sonuçları 1 ortalama, 1 iyi ve 33 çok iyi klinik sonuç şeklindeydi. Bu grupta postoperatif dönemde HKS skorlarında belirgin derecede artış görüldü ve bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$). KRM'si yerinde ve yüksekte olan grupların HKS'lerindeki postoperatif iyileşme düzeyleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,625$).

Hastalar OKS ile değerlendirildiğinde preoperatif dönem OKS ortalama değeri 19,5 (5-47), postoperatif dönem OKS ortalama değeri 47 (23-48) idi. Bu hastaların OKS sonuçlarını değerlendirdiğimizde preoperatif

dönemde 15 kötü, 26 ortalama, 11 iyi ve 10 çok iyi klinik sonuç gözlemlendi. Postoperatif dönemde ise 2 ortalama, 2 iyi ve 55 çok iyi klinik sonuç gözlemlendi. İstatistiksel açıdan değerlendirildiğinde, postoperatif dönem sonuçları anlamlı derecede preoperatif dönemden daha iyiydi ($p<0,001$).

KRM'si yerinde olan grupta preoperatif OKS ortalama değeri 20 (5-47), postoperatif OKS ortalama değeri 47 (23-48) idi. Bu hastaların OKS sonuçlarını değerlendirdiğimizde; preoperatif dönemde 9 kötü, 14 ortalama, 9 iyi ve 3 çok iyi klinik sonuç görülürken, postoperatif dönemde 1 ortalama, 2 iyi ve 32 çok iyi klinik sonuç görüldü. Bu grupta postoperatif dönemde OKS skorlarında belirgin derecede artış görüldü ve bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$).

KRM'si yüksekte olan grupta ise preoperatif OKS ortalama değeri 18 (6-44), postoperatif OKS ortalama değeri 46 (25-48) idi. Bu hastaların OKS sonuçlarını değerlendirdiğimizde; preoperatif dönemde 3 kötü, 12 ortalama, 2 iyi ve 7 çok iyi klinik sonuç gözlenirken, postoperatif dönemde 1 ortalama ve 23 çok iyi klinik sonuç gözlemlendi. Bu grupta postoperatif dönemde OKS skorlarında belirgin derecede artış görüldü ve bu iyileşme istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$). KRM'si yerinde ve yüksekte olan grupların OKS'lerindeki postoperatif iyileşme düzeyleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,847$).

Tablo-4: Fonksiyonel Skorlama Sonuçları

	Yerinde	Yüksekte	Toplam	p değeri
Preoperatif VAS	9 (0-10)	9 (0-10)	9 (0-10)	p=0,415
Postoperatif VAS	0 (0-3)	1 (0-5)	1 (0-5)	
p değeri	p<0,001	p<0,001	p<0,001	
Preoperatif HKS	49 (26-97)	43 (16-93)	45 (16-97)	p=0,625
Postoperatif HKS	99 (70-100)	96 (64-100)	99 (70-100)	
p değeri	p<0,001	p<0,001	p<0,001	
Preoperatif OKS	20 (5-47),	18 (6-44)	19,5 (5-47)	p=0,847
Postoperatif OKS	47 (23-48)	46 (25-48)	47 (23-48)	
p değeri	p<0,001	p<0,001	p<0,001	

Hastaların ortalama hastane yatış süresi 3 gün (1-12) idi. KRM'si yerinde olan grubun ortalama hastane yatış süresi 3 gün (1-7) iken KRM'si yüksekte olanların ortalama hastane yatış süresi 3 gün (1-12) idi. KRM'si yerinde olan grubun hastane yatış süresi ile KRM'si yüksekte olanların hastane yatış süresi benzerdir. İstatistiksel açıdan her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (p=0,228).

94 kalça ameliyatında ortalama kanama miktarı 215 (100-1500) cc idi. Bu ortalama kanama miktarı KRM'si yerinde olanlarda 180 (100-1000) cc, KRM'si yüksekte olanlarda 250 (100-1500) cc olarak görüldü.

Hastalara uygulanan ortalama ES miktarı 1 adetti (0-7). Uygulanan ortalama eritrosit süspansiyonu miktarı KRM'si yerinde olan grupta 0 adet (0-4) iken KRM'si yüksekte olan grupta 1 adetti (0-7).

Kanama miktarı ve ES ihtiyacını karşılaştırdığımızda; KRM'si yerinde olan grubun KRM'si yüksekte olanlara göre daha az ihtiyacı olduğu görülmektedir. Ancak istatistiksel açıdan her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (kanama miktarı p=0,356)(ES ihtiyacı p=0,368).

Hastaların ortalama ameliyat süreleri 120 dakika (35-240) idi. KRM'si yerinde olan grupta ortalama ameliyat süresi 120 dakika (60-180) idi. KRM'si yüksekte olan grupta da ortalama ameliyat süresi 120 dakika (35-240) idi. KRM'si yerinde olan grup ile KRM'si yüksekte olanların ameliyat süreleri benzerdir. İstatistiksel açıdan her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,883$).

Hastaların ortalama kanama miktarı, ortalama ES ihtiyacı ve ortalama ameliyat süreleri ile ilgili bilgiler Tablo-5'te detaylı olarak analiz edilmiştir.

Tablo-5: Hastane yatış süresi, kanama miktarı, ES ihtiyacı, ameliyat süresi, anestezi tipi ile ilgili bilgiler

	Yerinde	Yüksekte	Toplam	p değeri
Yatış süresi (gün)	3 (1-7)	3 (1-12)	3 (1-12)	$p=0,228$
Kanama miktarı (cc)	180 (100-1000)	250 (100-1500)	215 (100-1500)	$p=0,356$
ES ihtiyacı (ünite adet)	0(0-4)	1 (0-7)	1 (0-7)	$p=0,368$
Ameliyat süreleri (dk)	120 (60-180)	120 (35-240)	120 (35-240)	$p=0,883$

Bilateral opere edilen hastalar ve bilateral GKD tanılı olup tek tarafı ameliyat edilip diğer tarafı henüz ameliyat edilmemiş hastalar, anatomik ve klinik BBE parametreleri açısından istatistik hesaplamalarına dahil edilmedi. Toplam 63 hasta üzerinden yapılan değerlendirmede; hastaların anatomik BBE'lerinin preoperatif ortalaması 1 (0-8) cm, postoperatif ortalaması 0 (0-3) cm idi. KRM'si yerinde olan hastaların anatomik BBE'lerinin preoperatif ortalaması 1 (0-8) cm ve postoperatif ortalaması 0 (0-3) cm olarak görüldü. KRM'si yüksekte olan hastaların anatomik BBE'leri ise preoperatif dönemde 1 (0-6) cm ve postoperatif dönemde 0 (0-3) cm idi. Her iki grubun postoperatif dönem sonuçlarının preoperatif döneme göre belirgin olarak düzeldiğini görmekteyiz ve bu düzelme istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$). Her iki grup anatomik BBE açısından karşılaştırıldığında, postoperatif BBE değişim

farkları açısından sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. ($p=0,026$).

Hastaların klinik BBE'leri değerlendirildiğinde; preoperatif dönem ortalaması 2 (0-9) cm, postoperatif dönem ortalaması 0 (0-3) cm idi. KRM'si yerinde olan grubun klinik BBE'lerinin preoperatif ortalaması 2 (0-9) cm, postoperatif ortalaması 0 (0-1) cm idi. KRM'si yüksekte olan grupta ise klinik BBE'lerinin preoperatif ortalaması 2 (0-9) cm, postoperatif ortalaması 0 (0-5) cm şeklindeydi. Her iki grubun postoperatif dönem sonuçlarının preoperatif döneme göre belirgin olarak düzeldiğini görmekteyiz ve bu düzelmeye istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$). Her iki grup klinik BBE açısından karşılaştırıldığında, postoperatif BBE değişim farkları açısından sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. ($p=0,391$). Hastaların BBE ile ilgili verileri Tablo-6'da detaylı olarak ele alınmıştır.

Tablo-6: Klinik ve Anatmik BBE'lerin sonuçları

	Yerinde	Yüksekte	Toplam	p değeri
Preoperatif anatomik BBE (cm)	1 (0-8)	1 (0-6)	1 (0-8)	p=0,026
Postoperatif anatomik BBE (cm)	0 (0-3)	0 (0-3)	0 (0-3)	
p değeri	p<0,001	p<0,001	p<0,001	
Preoperatif klinik BBE (cm)	2 (0-9)	2 (0-9)	2 (0-9)	p=0,391
Postoperatif klinik BBE (cm)	0 (0-1)	0 (0-5)	0 (0-5)	
p değeri	p<0,001	p<0,001	p<0,001	

4. Komplikasyonlar

GKD sebebiyle TKP uygulanan 94 kalça ameliyatının takiplerinde, hiçbir hastamızda siyatik araz gelişmedi, debridman ihtiyacı olmadı. Sadece 2 hastada preop mevcut olan siyatik araz postoperatif dönemde de devam etti.

Postoperatif takiplerde, protez enfeksiyonunun klinik parametreleri KRM'si yerinde olan 1 hastamızda görüldü. Postoperatif erken dönemde insizyon yerinde akıntısı sebebiyle enfeksiyon hastalıklarına konsülte edildi. Enfeksiyon önerisiyle intravenöz antibiyoterapi başlanan ve sonrasında oral antibiyoterapiyle taburcu edilen hastada sonraki dönemde enfeksiyon parametreleri geriledi ve insizyon yerinde tekrar akıntısı olmadı. Her iki grup postoperatif dönemde enfeksiyon gelişimi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ($p=1$).

KRM'si yerinde olan grupta 3 hastada ve KRM'si yüksekte olan 1 hastada olmak üzere toplam 4 hastada erken dönemde TKP dislokasyonu görüldü. Hastalara acil serviste sedasyon altında kapalı redüksiyon uygulandı. Derotasyon botu ile 3 hafta takip edildikten sonra hastalar tekrar mobilize edildiler. Takiplerinde KRM'si yerinde olan gruptan 1 hastada, farklı zamanlarda 2 kez daha olmak üzere tekrarlayan dislokasyonları görülmesi üzerine hasta operasyona alındı ve asetabular komponent revizyonu yapıldı. KRM'si yerinde olan ve yüksekte olan hastalar arasında dislokasyon riski açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,346$).

KRM'si yüksekte ve Crowe tip 1 olan 1 hastamızda postoperatif uzun dönemde (65 ay sonra) travma sonrası sol femur periprostetik fraktür gelişti. Bunun üzerine opere edilen hastanın femoral stemi çıkarıldı, fraktür hattı redükte edilerek femoral revizyon stemine geçildi. Fraktür hattı kablo ile fikse edildi. Hastada olası enfeksiyon açısından kültür ve patoloji örnekleri alındı. Hastanın kültür ve patoloji sonuçlarında enfeksiyon bulgusu saptanmadı. Postoperatif 4. ayında kırık hattında tam kaynama sağlandı. KRM'si yüksekte olan gruptan hiçbir hastada periprostetik fraktür gelişmedi. Periprostetik fraktür gelişimi açısından her iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=1$).

94 ameliyatın tümü değerlendirildiğinde, KRM'si yerinde olan gruptan 1 hasta tekrarlayan dislokasyonlar sebebiyle, KRM'si yüksekte olan gruptan 1 hasta travma sonrası periprostetik fraktür gelişimi sebebiyle olmak üzere toplamda 2 hastanın revizyona alındığı görüldü. Postoperatif revizyon ihtiyacı sebebiyle her iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=1$).

Çalışmamızda STO'lu TKP uygulanan hiçbir hastada osteotomi hattında kaynamama görülmüdü.

Çalışmamızda tüm hastalar HO gelişimi açısından da incelenmiştir. KRM'si yerinde olan grupta 4 (%8,9), KRM'si yüksekte olan grupta 3 (%6,1) hastada olmak üzere toplam 7 hastada görülmüştür. KRM'si yerinde olan grupta HO bir miktar fazla görülmüşse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,706$).

Çalışmamızda saptanan komplikasyonların analizi Tablo-7'de detaylı olarak ele alınmıştır.

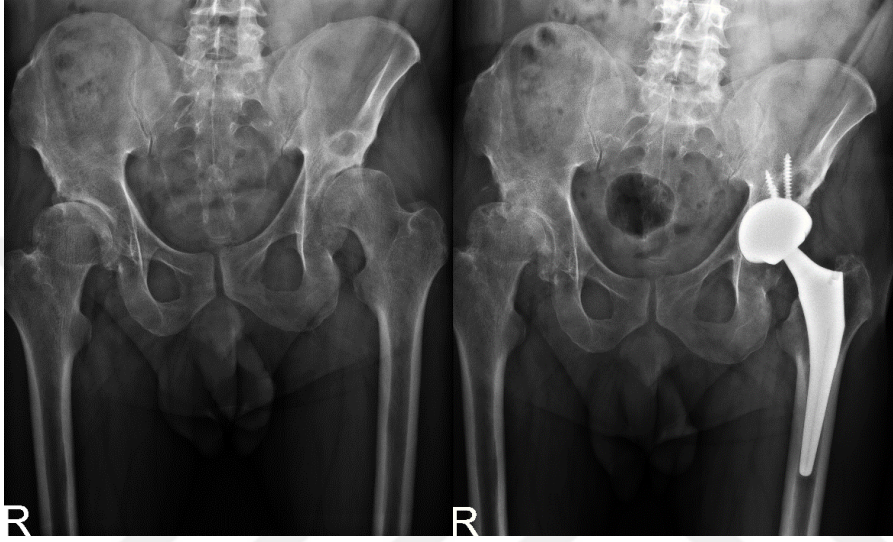
Tablo-7: Postoperatif komplikasyonların analizi

	Yerinde	Yüksekte	Toplam	P değeri
Siyatik araz	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
Enfeksiyon	0 (%0)	1 (%2)	1 (%1,1)	p=1
Debridman ihtiyacı	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
Revizyon ihtiyacı	1 (%2,2)	1 (%2)	2 (%2,1)	p=1
Dislokasyon	3 (%6,7)	1 (%2)	4 (%4,3)	p=0,346
Periprostetik fraktür	0 (%0)	1 (%2)	1 (%1,1)	p=1
Osteoliz	2 (%4,4)	5 (%10,2)	7 (%7,4)	p=0,438
Gevşeme	1 (%1,1)	0 (%0)	1 (%1,1)	p=0,479
Migrasyon	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	-
Heterotopik ossifikasyon	4 (%8,9)	3 (%6,1)	7 (%7,4)	p=0,706

-Veri sayısı yeterli olmadığı için karşılaştırma yapılamamıştır.

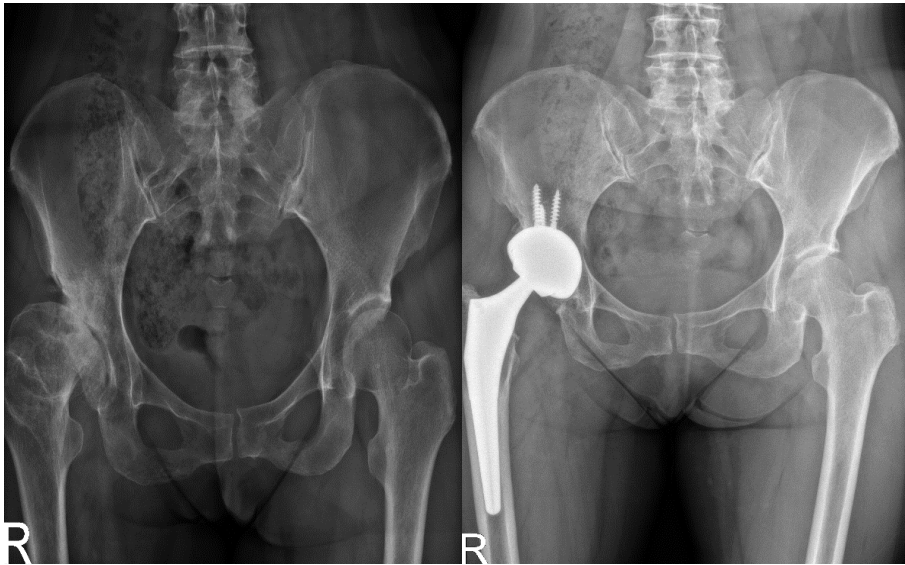
5. Hasta Örnekleri

Birinci hastamız, sol GKD Crowe tip 1 tanılı 50 yaşında erkek hastadır. Hastaya tarafımızca anatomik yerinde KRM tekniğiyle TKP uygulanmıştır (Şekil-19).



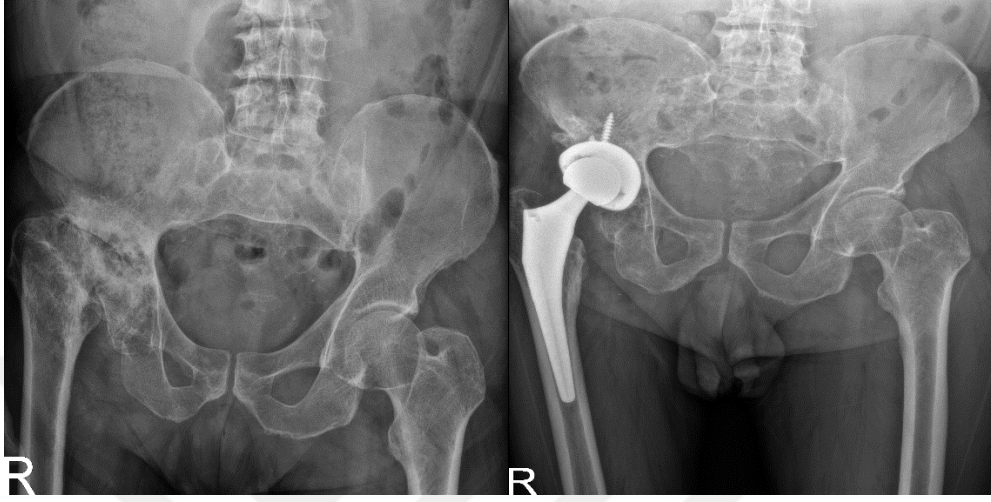
Şekil-19: Solda preoperatif, sağda postoperatif radyografi.

İkinci hastamız, sağ GKD Crowe tip 2 tanılı 48 yaşında kadın hastadır. Hastaya tarafımızca yüksekte KRM tekniğiyle TKP uygulanmıştır (Şekil-20).



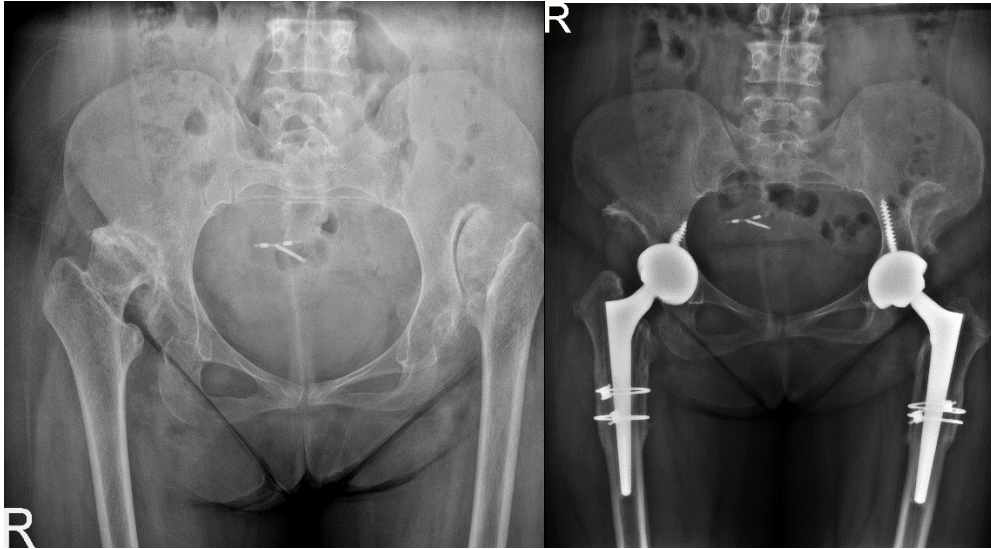
Şekil-20: Solda preoperatif, sağda postoperatif radyografi.

Üçüncü hastamız, sağ GKD Crowe tip 3 tanılı 66 yaşında erkek hastadır. Hastaya tarafımızca yüksekte KRM tekniğiyle TKP uygulanmıştır (Şekil-21).



Şekil-21: Solda preoperatif, sağda postoperatif radyografi.

Dördüncü hastamız, bilateral GKD Crowe tip 4 tanılı 52 yaşında kadın hastadır. Hastaya tarafımızca anatomik yerinde KRM tekniğiyle STO'lu bilateral TKP uygulanmıştır (Şekil-22).



Şekil-22: Solda preoperatif, sağda postoperatif radyografi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda GKD sebebiyle opere edilen 79 hastanın (15 çift taraflı, 64 tek taraflı TKP uygulanan) 94 ameliyatı incelendi. Yapılan 94 ameliyat; KRM'si yüksekte konumlandırılan 49 ameliyat ve anatomik yerinde konumlandırılan 45 ameliyat olarak iki gruba ayrıldı. Bu iki grubun postoperatif dönem klinik ve radyolojik sonuçları karşılaştırıldı.

GKD'ye bağlı OA nedeniyle TKP'de en yaygın sorun, asetabular kemik örtüsünün yetersiz olmasıdır. Asetabular komponentin konumlandırılacağı yerin kemik rezervinin yeterli olup olmadığı çok önemlidir. Aynı zamanda normal kalça biyomekaniğini sağlamak da en önemli amaçlardan biridir. Bu yüzden GKD hastalarında KRM'nin (asetabular komponentin) anatomik yerinde mi yoksa yüksekte mi konumlandırılacağı tartışma konusu olmuştur (22-25).

Daha önceleri, normal kalça biyomekanik mekanizmasını yeniden sağlamak amacıyla, çoğu çalışma, asetabular komponentin yerleştirilmesi için en uygun yerin gerçek asetabulum (anatomik) olduğunu kabul etmiştir. Anatomik olarak komponenti yerleştirmek için, kemik yetersizliğini gidermek amacıyla yapısal kemik grefti ile destekleme yaygın olarak gerekli görülmüştür (91); bu durum işlemi karmaşık ve zaman alıcı hale getirirse de yaygın bir uygulama olmuştur. Ancak, literatürde kemik greftinin rezorpsiyonu ve çökmesi nedeniyle yüksek başarısızlık oranları ortaya konmuştur (92).

1991 yılında, Russotti ve Harris, revizyon TKP'de asetabular komponentin proksimal yerleştirilmesini, yaygın olarak yüksek kalça merkezi (YKM) olarak adlandırılan tekniği önerdiler. YKM'nin avantajları arasında optimum kemik büyümesi ile daha fazla kemik-implant teması ve operasyonun basitleştirilmesi yer alır. Crowe II–III GKD'li hastalar için, YKM tekniği asetabular yetersizlik sorununu ele almak için potansiyel bir alternatif olarak tartışılmıştır (30). Ancak, önceki çalışmalar, süperolateral yerleştirmenin hızlanmış polietilen aşınmasına, abdüktör kol momentinin azalmasına ve

komponent gevşemesine neden olabileceğini göstermiştir (93). Aynı zamanda YKM'nin cerrahi sonrası yüksek dislokasyon oranlarına yol açtığı, BBE ve topallamaya neden olabileceği bildirilmiştir. Buna karşılık, daha yakın tarihli klinik çalışmalar bu tekniğin umut verici sonuçlarını ortaya koymuştur(28, 29).

Watts ve ark. Crowe tip 2 ve tip 3 olan toplam 88 hastada 70 kalçaya yerinde, 18 kalçaya yüksekte KRM uyguladılar. Hastaların %85'i kadındı. Yaş ortalamaları 44, VKİ'leri 27 idi (94).

Zhang ve ark. Crowe tip 1-3 arasında toplam 40 hasta, 42 kalça üzerinden yaptıkları çalışmada KRM'nin yerinde ve yüksekte uygulanmasının sonuçlarını karşılaştırmışlar. İki grup arasında yaş, vki açısından anlamlı bir fark saptamamışlar (95).

Bizim çalışmamızda da benzer şekilde, hastaların %78'i kadındı. Yaş ortalamaları yerinde olanlarda 49, yüksekte olanlarda 48, VKİ ortalamaları yerinde olanlarda 29, yüksekte olanlarda 27 idi. Demografik veriler açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı.

Kaneuji ve ark. YKM tekniği kullanılan 30 kalçada (29 hasta) ameliyat sonrası asetabular komponentte gevşeme olmadığını bildirmiştir (34).

Watts ve ark. Crowe tip 2 ve tip 3 olan toplam 88 hastada 70 kalçaya yerinde, 18 kalçaya yüksekte KRM uyguladılar. Radyografik asetabular gevşeme oranlarının anatomik kalçalarda daha yüksek olduğunu tespit ettiler (94).

Demirel ve ark. yaptıkları bir çalışmada Crowe tip 2 veya tip 3 olan toplam 57 hastada 25 kalçaya yerinde, 32 kalçaya yüksekte KRM uygulamışlar. Bu iki grup arasında radyolojik olarak gevşeme yönünden anlamlı fark saptamamışlar (96).

KRM'si yerinde 283 ve yüksekte 288 hasta olmak üzere toplamda 571 hastanın sonuçlarının karşılaştırıldığı 9 çalışma üzerinden yaptıkları meta-analizde Wu ve ark. iki grup arasında protez aşınması açısından ve protez gevşemesi açısından anlamlı bir fark bulunamamış (97).

Çalışmamızdaki radyolojik verilere baktığımızda; GKD olan hastalarda Crowe sınıflamasına göre tip 1 ve tip 4 hastalarda daha çok oranda yerinde (%84,4) KRM, tip 2 ve tip 3 hastalarda da yine daha çok oranda yüksekte

(%60,2) KRM uyguladık. Bu tercihimiz literatür bilgileri ile uyumludur. Dorr sınıflamasına göre tip A'da %73, tip B'de %62,5 oranında mediolateral konik stem tercih ettik. Tip C'de ise tutunumu arttırmak için %58,8 oranında kare ve silindirik kesit femoral stem tercih ettik. Dorr sınıflamasına göre femoral stem tercihlerimizin literatür bilgileri ile uyumlu olduğunu görmekteyiz. Her iki grubu preoperatif-postoperatif pelvik oblisite değişimi açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptamadık. Yine aynı şekilde postoperatif dönemde asetabular ve femoral komponentlerde migrasyon, gevşeme ve osteoliz gelişimi açısından iki grubu karşılaştırdığımızda yerinde olan grupta 1 hastamızda femoral gevşeme, 2 hastada femoral osteoliz, yüksekte olan grupta 5 hastada femoral osteoliz saptandı. Ancak iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptamadık. KRM'si yüksekte olan grupta femoral osteoliz gelişim sayıları daha fazla bulundu ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi.

Watts ve ark. Crowe tip 2 ve tip 3 olan toplam 88 hastada 70 kalçaya yerinde, 18 kalçaya yüksekte KRM uyguladılar. Klinik skorlamalarda farklılık saptamadılar (94).

Zhang ve ark. Crowe tip 1-3 arasında toplam 40 hasta, 42 kalça üzerinden yaptıkları çalışmada KRM'nin yerinde ve yüksekte uygulanmasının sonuçlarını karşılaştırmışlar. İki grup arasında ameliyat süresi, intraoperatif kan kaybı, kan transfüzyonu ve hastanede yatış süresi, HKS süreleri ve BBE'ler açısından anlamlı bir fark saptamamışlar. Ancak yapısal kemik grefti olan hastalarda kan kaybı ve ameliyat süresinin daha fazla olduğunu belirtmişler. Yerinde olan grupta hastane maliyetlerinin daha fazla ve bacak boy uzatma oranlarının daha iyi olduğunu belirtmişler (95).

Nawabi ve ark. YKM grubu ile kontrol grubu arasında fonksiyonel kalça skorları açısından bir fark olmadığını göstermiştir (98).

Demirel ve ark. yaptıkları bir çalışmada Crowe tip 2 veya tip 3 olan toplam 57 hastada 25 kalçaya yerinde, 32 kalçaya yüksekte KRM uygulamışlar. Bu iki grup arasında klinik olarak HKS skorlarında anlamlı fark saptamamışlar (96).

Motififard ve ark. Crowe tip 3 olan 46 hasta, 51 ameliyattan oluşan bir çalışmada KRM'si yerinde olan yüksekte olan hasta gruplarını karşılaştırmış. VAS skorları ve eklem hareket açıklıkları arasında anlamlı bir fark bulunamamış. KRM'si yerinde olan grubun postoperatif HKS skor ortalamasını anlamlı derecede daha yüksek bulmuşlar (99).

Stirling ve ark. tarafından yapılan 8 çalışmanın yer aldığı meta-analizde; KRM 268 hastada yerinde, 207 hastada ise yüksekte konumlandırılmış. Her iki grup arasında HKS'de belirgin bir fark gözlenemedi (100).

KRM'si yerinde 283 ve yüksekte 288 hasta olmak üzere toplamda 571 hastanın sonuçlarının karşılaştırıldığı 9 çalışma üzerinden yaptıkları meta-analizde Wu ve arkadaşları, YKM uygulamasının ameliyat süresini kısalttığı, intraoperatif kan kaybının daha az olduğu sonucuna ulaşılmış. İki grup arasında postoperatif drenaj açısından, HKS skorlarındaki düzelme açısından, BBE açısından, Bacak boyu uzatma oranları açısından yerinde kalça merkezi uygulamasının daha üstün olduğu sonucuna varılmış (96).

Wang ve ark. KRM'si yüksekte olan 58 kalça, yerinde olan 20 hastayı karşılaştırmışlar. HKS skorlarında ve BBE'lerde iki grup arasında anlamlı bir fark saptamamışlar (101).

Çalışmamızdaki klinik verilere baktığımızda; KRM'si yerinde olan ve yüksekte olan grup kendi içlerinde değerlendirildiğinde postoperatif HKS, OKS ve VAS skorlarının, preoperatif skorlara göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede düzeldiğini gördük. Ancak bu grupları HKS, OKS ve VAS skorlarındaki düzelme oranlarına göre karşılaştırdığımızda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit etmedik. Hastane yatış süreleri ve ameliyat süreleri açısından iki grup arasında fark görülmedi. KRM'si yüksekte olan grubun kanama miktarı ve ES replasman ihtiyacı yerinde olan gruba göre daha fazla bulunmuştur. Ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Her iki grup kendi içinde değerlendirildiğinde anatomik ve klinik BBE'lerin preoperatif döneme göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede azaldığını tespit ettik. Ancak preoperatif döneme göre BBE'lerdeki azalma oranı açısından iki grubu

karşılaştırdığımızda yerinde olan gruptaki azalmanın nispeten daha fazla olduğu görüldü ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Watts ve ark. Crowe tip 2 ve tip 3 olan toplam 88 hastada 70 kalçaya yerinde, 18 kalçaya yüksekte KRM uyguladılar. Revizyon oranlarının anatomik kalçalarda daha yüksek olduğunu tespit ettiler (94).

Demirel ve ark. yaptıkları bir çalışmada Crowe tip 2 veya tip 3 olan toplam 57 hastada 25 kalçaya yerinde, 32 kalçaya yüksekte KRM uygulamışlar. Bu iki grup arasında postoperatif komplikasyonlar yönünden anlamlı fark saptamamışlar (96).

Stirling ve ark. tarafından yapılan 8 çalışmanın yer aldığı meta-analizde; KRM 268 hastada yerinde, 207 hastada ise yüksekte konumlandırılmış. Her iki grup arasında revizyon insidansında ve intraoperatif komplikasyonlarda belirgin bir fark gözlenemedi. KRM'si yüksekte olan grupta dislokasyon riskinin daha yüksek olduğu, nörolojik komplikasyon riskinin daha az olduğu sonucuna varıldı (100).

KRM'si yerinde 283 ve yüksekte 288 hasta olmak üzere toplamda 571 hastanın sonuçlarının karşılaştırıldığı 9 çalışma üzerinden yaptıkları meta-analizde Wu ve ark. iki grup arasında postoperatif komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark bulunamamış (97).

Çalışmamızdaki komplikasyon verilerine (siyatik araz, enfeksiyon, debridman, revizyon, dislokasyon, HO) göre baktığımızda; hiçbir hastada siyatik araz görülmedi ve debridman ihtiyacı olmadı. Yüksekte olan grupta, 1 hastada revizyon ihtiyacı, 1 hastada dislokasyon, 1 hastada periprostetik fraktür, 3 hastada HO görüldü. Yerinde olan grupta ise, 1 hastada revizyon ihtiyacı, 3 hastada dislokasyon öyküsü, 4 hastada HO görüldü. Dislokasyon oranlarının yerinde olan grupta daha fazla olmasını hastaya bağlı faktörler olarak açıklayabiliriz. Ancak komplikasyonlar açısından iki grup arasında hiçbir komplikasyonda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Çalışmamızın üstün yönlerinden biri KRM'si yerinde konumlandırılan ve yüksekte konumlandırılan hasta grupları içermesidir. Böylece her iki grup arasında değerlendirme ve kıyaslama yapma imkanı sağlamaktadır. Bir diğer üstün yönü ise ameliyatların tek cerrah tarafından yapılmasıdır. Hastaların

retrospektif olarak incelenmesi, hasta sayısının kısıtlı sayıda olması, hasta takip sürelerinin değişken olması, tek merkezli olması da çalışmamızın kısıtlı taraflarıdır.

Sonuç olarak; GKD hastalarında TKP uygulamaları tecrübe ve multidisipliner yaklaşım gerektiren komplike ameliyatlardır. Femoral ve asetabular komponentlerinin hasta bazlı doğru seçimi ve uygun yere konumlandırılması için cerrahi tecrübeyle birlikte yeterli bir preoperatif planlama gerektirmektedir.

Literatürde yapılan benzer araştırmalarda KRM'nin yerinde ve yüksekte tutulmasının klinik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarına bakıldığında, farklı sonuçlar sebebiyle kesin olarak görüş birliğine varılamadığı açıkça görülmektedir. KRM'yi yerinde konumlandırmanın daha fazla bacak boyu uzaması sağlamak, normal kalça biyomekaniğine daha yakın sonuç almak; yüksekte konumlandırmanın ise yeterli kemik stoğu elde edebilmek ve kemik-protez uyumunu arttırmak olduğu genel görüştür. Yüksekte KRM uygulamasından kaçınılmasının en önemli sebepleri olarak daha yüksek dislokasyon riski ve KRM'nin lateralize olması sebebiyle normal biyomekanikten uzaklaşılması gösterilmektedir. Ancak bizim çalışmamızda komplikasyonlar açısından her iki grup arasında bir fark olmadığını gösterdik.

Mevcut tez çalışmamızın; kemik stoğu yetersiz olan GKD hastalarında yeterli kemik stoğunun sağlanabilmesi amacıyla yüksekte KRM belirlenmesi ve konumlandırılmasının uygun bir yöntem olduğu ve komplikasyon oranlarının yerinde (anatomik) KRM uygulamasıyla benzer olduğu konusunda literatüre katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz. Ancak daha net sonuçlar için sayıca daha fazla hastanın değerlendirildiği çok merkezli, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Klisic PJ. Congenital dislocation of the hip--a misleading term: brief report. *J Bone Joint Surg Br.* 1989 Jan;71(1):136. doi: 10.1302/0301-620X.71B1.2914985. PMID: 2914985.
2. Sewell MD, Rosendahl K, Eastwood DM. Developmental dysplasia of the hip. *BMJ.* 2009 Nov 24;339:b4454. doi: 10.1136/bmj.b4454. PMID: 19934187.
3. Clegg J, Bache CE, Raut VV. Financial justification for routine ultrasound screening of the neonatal hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1999 Sep;81(5):852-7. doi: 10.1302/0301-620x.81b5.9746. PMID: 10530849.
4. Noordijn S, Umer M, Hafeez K, Nawaz H. Developmental dysplasia of the hip. *Orthop Rev (Pavia).* 2010 Sep 23;2(2):e19. doi: 10.4081/or.2010.e19. PMID: 21808709; PMCID: PMC3143976.
5. Jakobsen SS, Overgaard S, Søballe K et al. The interface between periacetabular osteotomy, hip arthroscopy and total hip arthroplasty in the young adult hip. *EFORT Open Rev.* 2018;3(7):408–17. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170042>
6. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis Rheum.* 1998 Aug;41(8):1343-55. doi: 10.1002/1529-0131(199808)41:8<1343::AID-ART3>3.0.CO;2-9. PMID: 9704632.
7. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1986 Dec;(213):20-33. PMID: 3780093.
8. Takenaga RK, Callaghan JJ, Bedard NA et al. Cementless total hip arthroplasty in patients fifty years of age or younger: a minimum ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Dec 5;94(23):2153-9. doi: 10.2106/JBJS.L.00011. PMID: 23224386.
9. Thillemann TM, Pedersen AB, Johnsen SP, Soballe K. Implant survival after primary total hip arthroplasty due to childhood hip disorders: results from the Danish Hip Arthroplasty Registry. *Acta Orthop.* 2008;79:769–76.
10. Wedge JH, Wasylenko MJ. The natural history of congenital dislocation of the hip: a critical review. *Clin Orthop Relat Res.* 1978;137:154–62.
11. Holman J, Carroll KL, Murray KA, Macleod LM, Roach JW. Longterm follow-up of open reduction surgery for developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop.* 2012;32:121–24.
12. Terjesen T, Bredland T, Berg V. Ultrasound for hip assessment in the newborn. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:767–73.
13. Terjesen T, Holen KJ, Tegnander A. Hip abnormalities detected by ultrasound in clinically normal newborn infants. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:636–40.
14. Aggarwal VK, Suh YM, Hutzler L, Moscona L, Castañeda P. Total Hip Arthroplasty for Secondary Causes of Arthritis An Increase in Time and Money. *Bull Hosp Jt Dis (2013).* 2019 Dec;77(4):233-37. PMID: 31785135.
15. Engesaeter LB, Furnes O, Havelin LI. Developmental dysplasia of the hip--good results of later total hip arthroplasty: 7135 primary total hip

- arthroplasties after developmental dysplasia of the hip compared with 59774 total hip arthroplasties in idiopathic coxarthrosis followed for 0 to 15 years in the Norwegian Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*. 2008 Feb;23(2):235-40. doi: 10.1016/j.arth.2007.03.023. Epub 2007 Oct 17. PMID: 18280418.
16. Albinana J, Dolan LA, Spratt KF, Morcuende J, Meyer MD, Weinstein SL. Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip. Implications for secondary procedures. *J Bone Joint Surg Br*. 2004 Aug;86(6):876-86. doi: 10.1302/0301-620x.86b6.14441. PMID: 15330030.
 17. Hasegawa Y, Iwata H, Mizuno M, Genda E, Sato S, Miura T. The natural course of osteoarthritis of the hip due to subluxation or acetabular dysplasia. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1992;111(4):187-91. doi: 10.1007/BF00571474. PMID: 1622705.
 18. Jacobsen S, Sonne-Holm S, Søballe K, Gebuhr P, Lund B. Hip dysplasia and osteoarthritis: a survey of 4151 subjects from the Osteoarthritis Substudy of the Copenhagen City Heart Study. *Acta Orthop*. 2005 Apr;76(2):149-58. doi: 10.1080/00016470510030517. PMID: 16097538.
 19. Ashraf A, Larson AN, Maradit-Kremers H, Kremers WK, Lewallen DG. Hospital costs of total hip arthroplasty for developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Jul;472(7):2237-44. doi: 10.1007/s11999-014-3587-9. Epub 2014 Apr 11. PMID: 24723141; PMCID: PMC4048391.
 20. Argenson JN, Flecher X, Parratte S, Aubaniac JM. Anatomy of the dysplastic hip and consequences for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;465:40-45.
 21. Ranawat CS, Dorr LD, Inglis AE. Total hip arthroplasty in protrusio acetabuli of rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62:1059-65.
 22. Dapuzzo MR, Sierra RJ. Acetabular considerations during total hip arthroplasty for hip dysplasia. *Orthop Clin North Am*. 2012;43:369-75.
 23. Bicanic G, Delimar D, Delimar M, Pecina M. Influence of the acetabular cup position on hip load during arthroplasty in hip dysplasia. *Int Orthop*. 2009 Apr;33(2):397-402. doi: 10.1007/s00264-008-0683-z. Epub 2008 Nov 18. PMID: 19015852; PMCID: PMC2899080.
 24. Marangoz S, Atilla B, Gok H. Gait analysis in adults with severe hip dysplasia before and after total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2010;20:466-72.
 25. Nie Y, Ning N, Pei F, Shen B, Zhou Z, Li Z. Gait kinematic deviations in patients with developmental dysplasia of the hip treated with total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2017;40:e425-31.
 26. Kobayashi S, Saito N, Nawata M et al. Total hip arthroplasty with bulk femoral head autograft for acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:615-21.
 27. Ollivier M, Abdel MP, Krych AJ, Trousdale RT, Berry DJ. Long-term results of total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe IV developmental dysplasia. *J Arthroplasty*. 2016;31:1756-60.
 28. Ito H, Matsuno T, Minami A, Aoki Y. Intermediate-term results after hybrid total hip arthroplasty for the treatment of dysplastic hips. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:1725-32.
 29. Schutzer SF, Harris WH. High placement of porous-coated acetabular components in complex total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1994;9:359-67.

30. Russotti GM, Harris WH. Proximal placement of the acetabular component in total hip arthroplasty. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:587-92.
31. Stans AA, Pagnano MW, Shaughnessy WJ, Hanssen AD. Results of total hip arthroplasty for Crowe Type III developmental hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;348:149-57.
32. Fujii M, Nakamura T, Hara T, Nakashima Y. Is Ranawat triangle method accurate in estimating hip joint center in Japanese population? *J Orthop Sci.* 2021 Mar;26(2):219-24. doi: 10.1016/j.jos.2020.03.007. Epub 2020 Mar 31. PMID: 32245695.
33. Chen M, Luo ZL, Wu KR et al. Cementless total hip arthroplasty with a high hip center for Hartofilakidis type B developmental dysplasia of the hip: results of midterm follow-up. *J Arthroplasty.* 2016;31:1027-34.
34. Kaneuji A, Sugimori T, Ichiseki T et al. Minimum ten-year results of a porous acetabular component for Crowe I to III hip dysplasia using an elevated hip center. *J Arthroplasty.* 2009;24:187-94.
35. Montalti M, Castagnini F, Giardina F et al. Cementless total hip arthroplasty in Crowe III and IV dysplasia: high hip center and modular necks. *J Arthroplasty.* 2018;33:1813-19.
36. Georgiades G, Babis GC, Kourlaba G, Hartofilakidis G. Effect of cementless acetabular component orientation, position, and containment in total hip arthroplasty for congenital hip disease. *J Arthroplasty.* 2010;25:1143-50.
37. Hirakawa K, Mitsugi N, Koshino T et al. Effect of acetabular cup position and orientation in cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;388:135-42.
38. Sofu H, Ahin VS, Gursu S et al. Cementless total hip arthroplasty in patients with Crowe type-4 developmental dysplasia. *Hip Int.* 2013;23:472-77.
39. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 Jan;61(1):15-23. PMID: 365863.
40. Hartofilakidis G, Stamos K, Ioannidis TT. Low friction arthroplasty for old untreated congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1988 Mar;70(2):182-6. doi: 10.1302/0301-620X.70B2.3346284. PMID: 3346284.
41. de Hundt M, Vlemmix F, Bais JM et al. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2012;165(1):8–17. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2012.06.030>
42. Woodacre T, Ball T, Cox P. Epidemiology of developmental dysplasia of the hip within the UK: refining the risk factors. *J Child Orthop.* 2016;10(6):633–42. <https://doi.org/10.1007/s11832-016-0798-5>
43. Chan A, McCaul KA, Cundy PJ, Haan EA, Byron-Scott R. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1997;76(2):F94–100. <https://doi.org/10.1136/fn.76.2.F94>
44. Perry DC, Tawfiq SM, Roche A et al. The association between clubfoot and developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg.* 2010;92-B(11):1586–88. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B11.24719>

45. Sezer C, Unlu S, Demirkale I et al. Prevalence of developmental dysplasia of the hip in preterm infants with maternal risk factors. *J Child Orthop.* 2013;7(4):257–61. <https://doi.org/10.1007/s11832-013-0498-3>
46. Rhodes AM, Clarke NM. A review of environmental factors implicated in human developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop.* 2014;8(5):375–79. <https://doi.org/10.1007/s11832-014-0615-y>
47. Pollet V, Percy V, Prior HJ. Relative risk and incidence for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr.* 2017;181:202–07. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.10.017>
48. van Bosse H, Wedge JH, Babyn P. How Are Dysplastic Hips Different? A Three-dimensional CT Study. *Clin Orthop Relat Res.* 01 May 2015;473(5):1712-23.
49. Henak CR, Abraham CL, Anderson AE et al. Patient-specific analysis of cartilage and labrum mechanics in human hips with acetabular dysplasia. *Osteoarthritis Cartilage.* 2014 Feb;22(2):210-7. doi: 10.1016/j.joca.2013.11.003. Epub 2013 Nov 22. PMID: 24269633; PMCID: PMC3946188.
50. Martinez AE, Li SM, Ganz R, Beck M. Os acetabuli in femoro-acetabular impingement: stress fracture or unfused secondary ossification centre of the acetabular rim? *Hip Int.* 2006 Oct-Dec;16(4):281-6. doi: 10.1177/112070000601600407. PMID: 19219806.
51. Clohisy JC, Nunley RM, Carlisle JC, Schoenecker PL. Incidence and Characteristics of Femoral Deformities in the Dysplastic Hip. *Clin Orthop.* 01 Ocak 2009;467(1):128-34.
52. Sucato DJ. Treatment of Late Dysplasia with Ganz Osteotomy. *Orthop Clin North Am.* Nisan 2006;37(2):161-71.
53. Murphy SB, Ganz R, Müller ME. The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *JBJS.* Temmuz 1995;77(7):985-9.
54. Sakai T, Nishii T, Sugamoto K, Yoshikawa H, Sugano N. Is vertical-center-anterior angle equivalent to anterior coverage of the hip? *Clin Orthop Relat Res.* 2009 Nov;467(11):2865-71. doi: 10.1007/s11999-009-0802-1. Epub 2009 Mar 26. PMID: 19322617; PMCID: PMC2758969.
55. Siebenrock KA, Schöll E, Lottenbach M, Ganz R. Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop.* 1999;9-20.
56. Randelli F, Pierannunzii L, Banci L et al. Heterotopic ossifications after arthroscopic management of femoroacetabular impingement: the role of NSAID prophylaxis. *J Orthop Traumatol.* 2010 Dec;11(4):245-50. doi: 10.1007/s10195-010-0121-z. Epub 2010 Nov 30. PMID: 21116673; PMCID: PMC3014465.
57. Janzen DL, Aippersbach SE, Munk PL et al. Three-dimensional CT measurement of adult acetabular dysplasia: technique, preliminary results in normal subjects, and potential applications. *Skeletal Radiol.* 1998 Jul;27(7):352-8. doi: 10.1007/s002560050397. PMID: 9730324.
58. Bilgen ÖF, Salar N, Bilgen M et al. The Effect of Dislocation Type (Crowe Types I-IV) on Pelvic Development in Developmental Dysplasia of the Hip: A Radiologic Study of Anatomy. *J Arthroplasty.* 2015;30(5):875-78. doi:10.1016/j.arth.2014.11.032

59. Clavé A, Kerboull L, Musset T et al. Comparison of the inter- and intra-observer reproducibility of the Crowe, Hartofilakidis and modified Cochin classification systems for the diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(6 Suppl). doi:10.1016/j.otsr.2014.07.007
60. Kose O, Çelikleş M, Guler F et al. Inter- and intraobserver reliability of the Crowe and Hartofilakidis classifications in the assessment of developmental dysplasia of the hip in adult patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(11):1625-30. doi:10.1007/s00402-012-1600-x
61. Restrepo C, Grisafi FN, Rothman R. Total hip arthroplasty in patients with developmental dysplasia of the hip. *Semin Arthroplasty.* 2005;16(2):80-85. doi:10.1053/J.SART.2004.12.009
62. Sugano N, Noble P, Kamaric E et al. The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(4):711-19. doi:10.1302/0301-620x.80b4.0800711
63. Wang D, Li LL, Wang HY, Pei FX, Zhou ZK. Long-Term Results of Cementless Total Hip Arthroplasty With Subtrochanteric Shortening Osteotomy in Crowe Type IV Developmental Dysplasia. *J Arthroplasty.* 2017 Apr;32(4):1211-19. doi: 10.1016/j.arth.2016.11.005. Epub 2016 Nov 15. PMID: 27923597.
64. Shen J, Sun J, Ma H et al. High Hip Center Technique in Total Hip Arthroplasty for Crowe Type II–III Developmental Dysplasia: Results of Midterm Follow-up. *Orthop Surg.* 2020;12(4):1245-52.
65. Dorr LD, Faugere M-C, Mackel AM et al. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone.* 1993;14(3):231-42.
66. Argenson J, Ryembault E, Flecher X et al. Three-dimensional anatomy of the hip in osteoarthritis after developmental dysplasia. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(9):1192-6.
67. Gaston M, Gaston P, Donaldson PR, Howie C. A new classification system for the adult dysplastic hip requiring total hip arthroplasty: A reliability study. *HIP International.* 2009;19(2):101-6.
68. Ergin Ö, Bayram S, Anarat FB et al. An analysis of the potential relationship between Crowe type and lower extremity morphology in patients with developmental dysplasia of the hip. *Hip & Pelvis.* 2020;32(2):85-92.
69. Mahomed NN, Arndt DC, McGrory BJ, Harris WH. The Harris hip score: Comparison of patient self-report with surgeon assessment. *J Arthroplasty.* 01 Ağustos 2001;16(5):575-80.
70. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969 Jun;51(4):737-55. PMID: 5783851.
71. Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K et al. The use of the Oxford hip and knee scores. *J Bone Joint Surg Br.* 01 Ağustos 2007;89-B(8):1010-4.
72. Kılınçer C, Zileli M. Visual Analog Patient Satisfaction Scale. *Balkan Medical Journal.* 2006;2006(3).
73. Çakar, A. (2022). Retrospektif çalışma: crowe 3-4 gelişimsel kalça displazisinin erişkin yaş tedavisinde total kalça protezi uyguladığımız; subtrokanterik kısaltma osteotomisi yapılan ve yapılmayan hastaların

karşılaştırılması. Yayınlanmamış tıpta uzmanlık tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi.

74. Kerboul M, Hamadouche M, Kerboul L. Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental hip dysplasia: A long-term follow-up study. *J Arthroplasty*. 01 Aralık 2001;16(8, Supplement 1):170-6.

75. Li Y, Zhang X, Wang Q et al. Equalisation of leg lengths in total hip arthroplasty for patients with Crowe type-IV developmental dysplasia of the hip. *Bone Jt J*. 01 Temmuz 2017;99-B(7):872-9.

76. Zhou X, Wang Q, Zhang X et al. Effect of Pelvic Obliquity on the Orientation of the Acetabular Component in Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. Şubat 2012;27(2):299-304.

77. DeLee JG, Charnley J. Radiographical demarcation of cemented sockets in total hip 249 replacement. *Clin Orthop Relat Res*. 1976;121(20):250.

78. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop*. Haziran 1979;(141):17-27.

79. Lizarraga A, Zamora N, Betancur G et al. Long Term Outcomes of Total Hip Replacement in Patients with Ankylosing Spondylitis. *JSM Arthritis* 13 1014. 07 Ekim 2016;1:1014.

80. Callaghan JJ, Dysart SH, Savory CG. The uncemented porous-coated anatomic total hip prosthesis. Two-year results of a prospective consecutive series. *J Bone Joint Surg Am*. 01 Mart 1988;70(3):337-46.

81. Goodman SB, Adler SJ, Fyhrie DP, Schurman DJ. The acetabular teardrop and its relevance to acetabular migration. *Clin Orthop*. Kasım 1988;(236):199-204.

82. Lamo-Espinosa J, Troncoso S, Azcárate A, Lorente P, Valentí J. Clinical and radiological short-term complications after single-stage bilateral uncemented total hip arthroplasty. *Musculoskelet Surg*. 27 Kasım 2014;99.

83. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley Jr LH. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification. *Jbjs*. 1973;55(8):1629-32.

84. Eggli S, Rodriguez J, Ganz R. Heterotopic ossification in total hip arthroplasty: the significance for clinical outcome. *Acta Orthop Belg*. Nisan 2000;66(2):174-80.

85. Hug KT, Alton TB, Gee AO. In Brief: Classifications in Brief: Brooker Classification of Heterotopic Ossification After Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 01 Haziran 2015;473(6):2154-7.

86. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4. doi: 10.1001/jama.2013.281053. PMID: 24141714.

87. Flevas DA, Megaloikonomos PD, Dimopoulos L et al. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. *EFORT Open Rev*. 27 Nisan 2018;3(4):136-48.

88. Goyal P, Lau A, McCalden R et al. Accuracy of the modified Hardinge approach in acetabular positioning. *Can J Surg*. Ağustos 2016;59(4):247-53.

89. Dorr LD, Malik A, Dastane M, Wan Z. Combined Anteversion Technique for Total Hip Arthroplasty. Clin Orthop. Ocak 2009;467(1):119-27
90. Loughenbury FA, McWilliams AB, Stewart TD, Redmond AC, Stone MH. Hip surgeons and leg length inequality after primary hip replacement. HIP Int. 01 Ocak 2019;29(1):102-8.
91. Hintermann B, Morscher EW. Total hip replacement with solid autologous femoral head graft for hip dysplasia. Arch Orthop Trauma Surg, 1995, 114: 137–44.
92. Shinar AA, Harris WH. Bulk structural autogenous grafts and allografts for reconstruction of the acetabulum in total hip arthroplasty. Sixteen-year-average follow-up. J Bone Joint Surg Am, 1997, 79: 159–68.
93. Doehring TC, Rubash HE, Shelley FJ et al. Effect of superior and superolateral relocations of the hip center on hip joint forces. An experimental and analytical analysis. J Arthroplasty, 1996, 11: 693–703.
94. Watts CD, Martin JR, Fehring KA, Griffin WL. Inferomedial hip center decreases failure rates in cementless total hip arthroplasty for Crowe II and III hip dysplasia. J Arthroplasty. 2018;33: 2177-81.
95. Zhang Z., Wu P., Huang Z., et al. Cementless acetabular component with or without upward placement in dysplasia hip: early results from a prospective, randomised study. *Journal of Orthopaedics* . 2017;14(3):370–76. doi: 10.1016/j.jor.2017.06.005
96. Demirel M, Kendirci AS, Saglam Y et al. Comparison of High Hip Center versus Anatomical Reconstruction Technique in Crowe Types II and III Developmental Dysplasia of the Hip: a Retrospective Clinical Study. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2022;89(4):272-78. English. PMID: 36055667.
97. Wu C, Shu G, Xie X, Yuan X, Chen S. Meta-analysis of the Efficacy of the Anatomical Center and High Hip Center Techniques in the Treatment of Adult Developmental Dysplasia of the Hip. Biomed Res Int. 2022 Aug 30;2022:7256664. doi: 10.1155/2022/7256664. PMID: 36082152; PMCID: PMC9448599.
98. Nawabi DH, Meftah M, Nam D, Ranawat AS, Ranawat CS. Durable fixation achieved with medialized, high hip center cementless THAs for Crowe II and III dysplasia. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472: 630–36.
99. Motifard M, Mir Miran Yazdi M, Teimouri M et al. Comparing the effect of cup placement between true and false acetabula in total hip arthroplasty in patients with Crowe type 3 dysplastic hip: A randomized clinical trial. J Res Med Sci. 2022 Sep 27;27:72. doi: 10.4103/jrms.jrms_766_21. PMID: 36353351; PMCID: PMC9639713.
100. Stirling P, Viamont-Guerra MR, Strom L et al. Does Cup Position at the High Hip Center or Anatomic Hip Center in THA for Developmental Dysplasia of the Hip Result in Better Harris Hip Scores and Revision Incidence? A Systematic Review. Clin Orthop Relat Res. 2021 May 1;479(5):1119-30. doi: 10.1097/CORR.0000000000001618. PMID: 33539054; PMCID: PMC8051996.

101. Wang Z. J., Qiang X. J., Liu T. Acetabular cup position on high hip and anatomical position in total hip arthroplasty for Crowe III developmental dysplasia of hip joint. *China Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2018;31(10):922–26. doi: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.10.009.



KISALTMALAR

TKP: Total Kalça Protezi

GKD: Gelişimsel Kalça Displazisi

KRM: Kalça Rotasyon Merkezi

HKS: Harris Kalça Skoru

OKS: Oxford Kalça Skoru

VAS: Vizüel Analog Skala

BBE: Bacak Boy Eşitsizliği

ES: Eritrosit Süspansiyonu

HO: Heterotopik Ossifikasyon

OA: Osteoartrit

AP: Anteroposterior

BT: Bilgisayarlı Tomografi

STO: Subtrokanterik Osteotomi

SiAS: Spina İliaca Anterior Süperior

YKM: Yüksekte Kalça Merkezi

TEŞEKKÜR

Bu tezin planlama, değerlendirme ve yazım aşamalarında bana desteğini esirgemeyen, değerli hocam Prof. Dr. M. Sadık BİLGİN'e şükranlarımı sunarım. Asistanlığım boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen Prof. Dr. M. Bartu SARISÖZEN, Prof. Dr. Kemal DURAK, Prof. Dr. Burak AKESSEN, Prof. Dr. Teoman ATICI, Doç. Dr. Cenk ERMUTLU, Doç. Dr. Gökay EKEN, Doç. Dr. Ali Erkan YENİGÜL ve Dr. Öğr. Üyesi Yücel BİLGİN hocalarıma teşekkürü borç bilirim. İstatistik sürecinde yanımda olan Prof. Dr. Deniz SİĞİRLİ'ye teşekkür ederim. Araştırma görevlisi olarak çalıştığım süre boyunca beraber çalıştığım tüm doktor arkadaşlarıma, anabilim dalımızda görevli tüm hemşirelere ve personellere teşekkür ederim. Beni eğiten, hayata hazırlayan ve bugünlere gelmemde her türlü desteği veren aileme sonsuz teşekkür ederim.

Sadece bu zorlu süreçte değil, hayatın her aşamasında yanımda olan ve desteğini her an hissettiğim canım eşim Zehra'ma sonsuz teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

tarihinde , doğdum. Son senesi Özel Bursa Yeni Kültür İ.Ö.O. 'da olmak üzere ilkokul ve ortaokul eğitimimi Pilot Sanayi İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimimi İzmir Fen Lisesi'nde tamamladım. 2009 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp eğitimime başladım. 2016 yılında mezun olduktan sonra Erzurum Uzundere İlçe Devlet Hastanesi'nde pratisyen hekim olarak görev yapmaya başladım. Bu süreçte aynı hastanede 3 yıl boyunca başhekimlik görevinde bulundum. 2019 yılında Tıpta Uzmanlık Sınavı'nı kazanarak Uludağ Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji AD'da araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım.