



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNDE MEDİAL AÇIK REDÜKSİYON
UYGULANAN HASTALARDA REZİDÜEL ASETABULER DİSPLAZİYE
NEDEN OLAN ETKENLERİN RETROSPEKTİF OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Dr. Taylan Senih KUŞLUK

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 2023



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNDE MEDİAL AÇIK REDÜKSİYON
UYGULANAN HASTALARDA REZİDÜEL ASETABULER DİSPLAZİYE
NEDEN OLAN ETKENLERİN RETROSPEKTİF OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Dr. Taylan Senih KUŞLUK

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Bartu SARISÖZEN

BURSA – 2023

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
İngilizce Özet	iii
Kısaltmalar ve Simgeler.....	iv
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	22
Bulgular.....	28
Vaka Örnekleri.....	37
Tartışma ve Sonuç.....	41
Kaynaklar.....	52
Ekler.....	58
Teşekkür.....	59
Özgeçmiş.....	60

ÖZET

Çalışmanın amacı; gelişimsel kalça displazisi nedeniyle medial açık redüksiyon uygulanan hastalarda, rezidüel asetabuler displaziye neden olan etkenleri araştırmaktır.

Gelişimsel kalça displazisi nedeniyle medial açık redüksiyon uygulanan 56 hasta, 70 kalça retrospektif olarak incelendi. Hastalarda rezidüel asetabuler displazi üzerinde etkili olabileceği düşünülen, cinsiyet, ameliyat olduğu yaş, taraf ve risk faktörleri olmak üzere klinik faktörlere ve anterior-posterior pelvis radyografilerinden; asetabuler indeks açısı, Tönnis kalça skoru, merkez kenar açısı, Severin sınıflaması, sourcil pozisyonu, merkez baş mesafesi eşitsizliği, ossifiye çekirdeğin varlığı ve avasküler nekroz olmak üzere radyolojik faktörlere bakıldı. Asetabuler indeks açısı değerine göre rezidüel asetabuler displazi kalçaları belirlendi.

Hastaların 44'ü kadın, 12'si erkekti. Takip süresi ortalama 64,32 ay ve ameliyat yaşı ortalama 11,42 aydı. Beşinci yıl asetabuler indeks açısı değerine bakılarak 17 kalçada rezidüel asetabuler displazi olduğu belirlendi.

Sonuç olarak, rezidüel asetabuler displazi üzerine klinik faktörlerin etkisinin olmadığı gözlemlendi. Redüksiyon öncesi asetabuler indeks açısının ve ameliyat öncesi Tönnis sınıflamasının, rezidüel asetabuler displazi üzerinde etkisi olmadığı saptandı ($p=0,072$ ve $p=0,060$). Redüksiyon anında ossifiye çekirdeğin varlığı ($p=0,024$), Severin kalça sınıflaması ($p=0,001$), Sourcil pozisyonu ($p=0,001$) ve merkez baş mesafesi eşitsizliği ($p=0,001$) rezidüel asetabuler displazi gelişiminde anlamlı radyolojik faktörler olarak bulundu. Avasküler nekroz varlığı da ($p=0,009$ ve $p=0,021$) rezidüel asetabuler displazi gelişiminde anlamlı bulundu.

Anahtar Kelimeler: Gelişimsel kalça displazisi, medial açık redüksiyon, rezidüel asetabuler displazi

SUMMARY

Purpose of the study; To investigate the factors causing residual acetabular dysplasia in patients undergoing medial open reduction due to developmental dysplasia of the hip.

We retrospectively analyzed 70 hips of 56 patients who underwent medial open reduction due to developmental dysplasia of the hip. Clinical factors, such as gender, age at which surgery was performed, side and risk factors, and anterior-posterior pelvic radiographs, which are thought to be effective on residual acetabular dysplasia in patients; Radiological factors such as acetabular index angle, Tönnis hip score, central margin angle, Severin classification, sourcil position, central head distance inequality, presence of ossified nucleus and avascular necrosis were evaluated. Residual acetabular dysplasia hips were determined according to the acetabular index angle value.

44 of the patients were female and 12 were male. The mean follow-up period was 64.32 months and the mean age at surgery was 11.42 months. By looking at the acetabular index angle value at the fifth year, it was determined that there was residual acetabular dysplasia in 17 hips.

In conclusion, it was observed that clinical factors had no effect on residual acetabular dysplasia. It was found that pre-reduction acetabular index angle and preoperative Tönnis classification had no effect on residual acetabular dysplasia ($p=0.072$ and $p=0.060$). Presence of ossified nucleus at the time of reduction ($p=0.024$), Severin hip classification ($p=0.001$), Sourcil position ($p=0.001$) and central head distance inequality ($p=0.001$) were found to be significant radiological factors in the development of residual acetabular dysplasia. Presence of avascular necrosis ($p=0.009$ and $p=0.021$) was also found to be significant in the development of residual acetabular dysplasia.

Keywords: Developmental hip dysplasia, medial open reduction, residual acetabular dysplasia

KISALTMALAR VE SİMGELER

GKD: Gelişimsel Kalça Displazisi

RAD: Rezidüel Asetabuler Displazi

AI: Asetabuler İndeks

AVN: Avasküler Nekroz

CE: Center Edge (Merkez Kenar Açısı)

AP: Anterior Posterior

PPA: Pelvipedal Alçı

IHDI: International Hip Dysplasia Institute (Uluslararası Kalça Displazisi Enstitüsü)

USG: Ultrasonografi

MRI: Magnetic Resonance Imaging (Manyetik Rezonans Görüntüleme)

CHDD: Center-Head Distance Discrepancy (Merkez-Baş Mesafesi Tutarsızlığı)

SFVO: Subtrokanterik Femoral Valgus Osteotomisi

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), farklı yaşlarda farklı şekillerde ortaya çıkan, temel patolojisi kapsüler gevşeklik olan basit kalça instabilitesinden, femur başının asetabulumdan tam dislokasyonuna kadar geniş bir yelpazeyi içeren bir patoloji grubu olarak tanımlanabilir (1). Daha eski bir terim olan konjenital kalça çıkığı 1980'lerde yerini yavaş yavaş, doğumda normal olan ancak daha sonra kalça displazisi veya çıkığı gelişen bebekleri de kapsayacak şekilde kullanılmaya başlanan gelişimsel displaziye bırakmıştır (2).

Çocukluk çağıının en yaygın ortopedik patolojilerinden biri olan GKD'nin insidansını belirlemek, durumun tanımındaki farklılıklar, kalça anormalliklerini tespit etmek için kullanılan muayenelerin türü, muayene edenlerin farklı beceri seviyeleri ve incelenen popülasyonlar nedeniyle zordur. Yenidoğanda kalça instabilitesi insidansına ilişkin tahminler, %0,4 den %3,4 e kadar değişmektedir (3).

GKD'nin genetik, mekanik ve çevresel etkenlerin kombinasyonu ile multifaktöriyel bir zeminde oluştuğu düşünülmektedir. Beyaz ırk, ilk çocuk, kadın cinsiyet, pozitif aile öyküsü, oligohidramniyoz, makat geliş ve kundaklama risk faktörleri arasında kabul edilmektedir (4). Ülkemizde de, özellikle kundaklanmanın sık uygulandığı bölgelerde, GKD halen sık görülen bir gelişimsel bozukluk olup gerek maddi gerekse psikolojik sekillere yol açmaktadır.

Gelişimsel kalça displazisinde erken tanı ve tedavinin önemi tarih boyunca vurgulanmış olup, gecikmiş tanı ve uygun olmayan tedavilerle kalıcı tıbbi ve sosyoekonomik sorunların gelişmesi ise kaçınılmazdır (5). Anamnez ve fizik muayene sonrasında hastanın yaşına bağlı olarak ultrasonografi (USG) ya da pelvis grafileri ile kolaylıkla tanı konulabilmektedir (6).

GKD'de tedavinin ana amacı, konsantrik kalça redüksiyonu sağlamak ve bu redüksiyonu devam ettirebilmektir. Bu sayede asetabuler gelişim uyarılır, asetabuler derinlik artar ve stabil redüksiyonun devamı sağlanabilir. GKD'nin tedavisi yaşa ve patolojinin boyutuna göre farklılıklar göstermektedir. Özellikle 6 aydan küçük çocuklarda Pavlik bandajı gibi ortezler kullanılırken, bandaj tedavisinin başarısız olduğu ya da tedavi için geç başvuran hastalarda anestezi altında kapalı/ açık redüksiyon ve pelvipedal alçı (PPA) tedavisi uygulanması ihtiyacı doğmaktadır (7).

GKD'nin gerek kapalı gerekse açık redüksiyon ile tedavisi başarıyla uygulanmış olsa dahi hastalığın tabiatında var olan avasküler nekroz, rezidüel asetabuler displazi ve subluksasyon gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Erken dönemde tedaviye başlanan hastaların daha sonraki takiplerinde, bir kısmında femoroasetabuler uyumdan bağımsız olarak asetabulumun yetersiz şekillenmesi görülebilmektedir. Yapılan bazı çalışmalar çıkık femur başının kapalı redüksiyonundan sonra asetabulumun yeniden şekillenme potansiyelinin olduğunu doğrulamaktadır (8). Gelişimsel kalça displazisi olan hastalarda redüksiyon sonrası asetabuler gelişimin tam olarak hangi süreçte tamamlandığı net olarak ortaya konmuş değildir.

Gelişimsel kalça displazisi ortopedik cerrahi için büyük önem taşıyan ve günümüze kadar tam olarak çözümlenememiş bir bozukluk olup tedavi yöntemleri halen tartışmalıdır. Tedavi edilmeyen veya geç tedavi edilen hastalarda elde edilen sonuçlar yeterli olmamakta, ciddi sakatlıklara ve kalıcı kalça problemlerine yol açmaktadır. Tedavinin eksiksiz ve doğru yapılması kişinin erişkin dönemdeki yaşam kalitesini belirlemektedir (9).

1.2. Tarihçe

1832 yılında Guillaume Dupuytren (10) doğumda kalça çıkığı durumunu tanımlamış ve "orijinal veya doğuştan kalça çıkığı" olarak adlandırmıştır. Sonraki dönemlerde bu hastalığın doğuştan olmayıp anne karnındaki süreç ve doğum sonrasında progresif olarak oluştuğu anlaşılmıştır. Ludloff (11) ilk olarak 1908 tarihinde, medial girişimle açık

redüksiyon tekniğini tariflemiş ve 1913'de bu yöntemle ilgili bir rapor yayımlamıştır. 1937'de kendi adıyla anılan ve GKD'nin belki en çok tanınan ismi olan Ortolani (12) redükte edilebilir disloka GKD'li çocuklarda klinik testini ve pozitif test sırasında alınan 'klik' bulgusunu tanımlamıştır. Barlow (13) ise 1962 tarihinde redükte, ancak instabilitesi olan kalçalarda kendi ismiyle bilinen muayene yöntemini tarif etmiştir. Muhtemelen tedavideki en önemli gelişmelerden biri, 1946'da Arnold Pavlik (14) tarafından tanımlanan, kendi adını verdiği bandaj tedavisidir. Pavlik bandajın en önemli avantajı kalçanın hareketine izin vermesi olmuştur. Lorenz'in (15) çalışmaları sonucu uzun süreli retansiyonun redislokasyonu önlediği anlaşılmıştır ve maksimum abdüksiyon, 90° fleksiyonda femur başını asetabulumda güvenli bir şekilde tutarak Lorenz pozisyonu adıyla anılan klasik metod tanımlamıştır. 1973 tarihinde ise Steel (16) daha ileri yaşlardaki hastalarda uygulanan bir asetabuloplasti yöntemi olan triple osteotomiye tarif etmiştir.

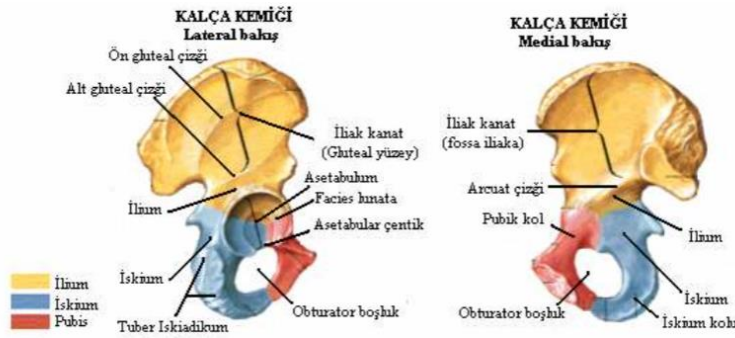
1.3. Tanımlar

Asetabulumdaki gelişme geriliğinin bir sonucu olarak eklem örtümündeki azalmaya asetabuler displazi denir. Femur başı ve asetabulum arasındaki temasın tamamen kaybolduğu kalçalar için disloke veya çıkık terimleri kullanılır. Subluksasyon terimi ise femur proksimali ile asetabulum arasındaki temasın tamamen kaybolmadığı kısmi çıkıklar için kullanılır. Eklem uyumu tam olduğu halde muayene sırasında sublukse veya disloke olabilen kalçalar ise instabil kalça olarak adlandırılır. GKD de tüm bu tanımlanan instabilite, subluksasyon ve dislokasyon antitelerini kapsayan ortak bir terminolojidir.

1.4. Embriyoloji ve Anatomi

Yenidoğanda, femurun üst ucu, femur başı, büyük ve küçük trokanterlerin oluşturduğu kıkırdaklı bir yapıdır. Normal femurda, doğum sonrası yaşamın dördüncü ve yedinci ayları arasında femur başının merkezinde bir ossifikasyon merkezi belirir. Bu merkez geç ergenlik döneminde vücut kapanana kadar büyür; bu sırada yetişkin femur başı haline gelmiştir ve ince bir eklem kıkırdağı tabakası ile kaplanmıştır. Büyüme döneminde, bu kemik çekirdeği çevreleyen kıkırdağın kalınlığı, asetabuler kıkırdağın kalınlığı gibi giderek azalır. Kıkırdağın kalınlığı, bir çocukta normal bir kalçanın genişlemiş radyografik görünümünü açıklar (17).

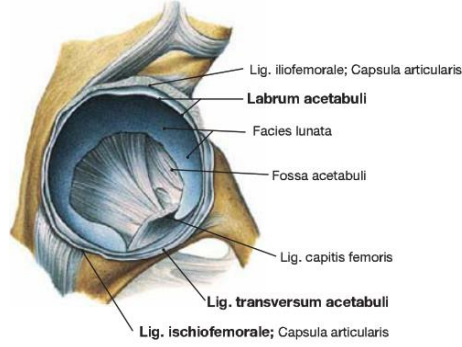
Asetabulum, üç ayrı kemiğin birleşmesi ile oluşmaktadır. Bu yapılar; ilium (%40), iskiüm (%40) ve pubistir (%20) ve asetabulum bu üç yapının arasında konumlanmıştır (Şekil 1). Bu üç kemiğin birleşmesi 14–16 yaşlarında başlar ve 23 yaşına kadar halen devam etmektedir. Asetabulumun iç kısmına bakıldığında, at nalı şeklinde bir eklem kıkırdağı ve bu kıkırdağın ortasında fibroadipöz doku ile dolu asetabuler çukur bulunmaktadır (18).



Şekil-1: Kalça Kemiği (19)

Kalça ekleminde, eklemi derinleştiren ve temas alanını artıran bir fibröz kıkırdaktan oluşan labrum mevcuttur (Şekil 2). Kemik asetabulum, fibrokıkırdak yapıda olan bu labrum ile çepeçevre sarılmış durumdadır. Labrum; eklem stabilitesine katkıda bulunur, sinovial sıvının dışı kaçmasını

engelleyerek negatif eklem içi basıncı korur, normal asetabulum gelişimine destek olur ve eklem çevresi yük dağılımı sağlar. Labrumun kanlanması obturator ve süperiorinferior gluteal arterlerin dallarınca sağlanır (20).



Şekil-2: Labrum Asetabuli (21)

Femur başı kalça eklemine oluşturan diğer bir komponent olarak sferoid eklem küresel kısmını oluşturur. Femur başının %60–70'i kıkırdak ile kaplıdır. Başın merkezinde kıkırdak ile kaplı olmayan ve ligamentum teres (ligamentum capitis femoris) başının yapıştığı bölgeye fovea kapitis adı verilir. Femur boynu ve femur cismi arasında, koronal planda $125\pm 5^\circ$ lik bir açılma mevcuttur ve buna kollodiazifer açı adı verilmektedir (22).

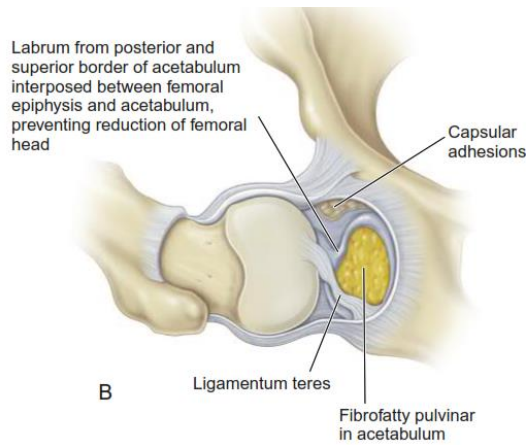
Asetabulum temel olarak üç kaynaktan beslenir; obturator, superior gluteal ve inferior gluteal arter. Femur başı ve boynu, medial-lateral sirkumfleks femoral arterler tarafından beslenirken medial sirkumfleks femoral arterin bir dalı olan lateral epifizeal arter ise femur başının yük binen kısmını ve hemen hemen yarısını beslemektedir. Kalça eklemi innervasyonunun büyük kısmı, quadratus femoris kasını innerve eden sinirin bir dalı olan, posterior artiküler sinir tarafından sağlanmaktadır (23).

1.5. Gelişimsel Kalça Displazisinde Patoanatomi

Gelişimsel kalça displazisi, çoğu başlangıçta geri dönüşümlü olan farklı anatomik değişikliklerle ilişkili, kademeli olarak ilerleyen bir hastalıktır.

Embriyolojik dönemde normal olarak gelişen anatomik yapıların bir malformasyonudur (24). Doğumda, etkilenen kalça kendiliğinden asetabulum içine ve dışına kayar. Bunun olması için asetabulumun posterosuperior kenarının keskin kenarını kaybetmesi ve femur başının kaydığı bölgede düzleşmesi ve kalınlaşması gerekir. Baş yuvaya girip çıkarken, posterosuperior asetabuler duvar boyunca kalınlaşmış bir eklem kıkırdağı çıkıntısı yükselir ki bu Ortolani (25) tarafından neolimbus olarak adlandırılmıştır.

Çıkık kalan kalçalarda, redüksiyona karşı ikincil engeller gelişmektedir. Asetabulum içinde pulvinar olarak bilinen yağlı doku kalınlaşır ve redüksiyonu engeller (Şekil 3). Disloke kalçalarda ligamentum teres uzar ve kalınlaşır, asetabulum içerisinde yer kaplayabilir. Transvers asetabuler ligament sıklıkla hipertrofik ve gergindir, redüksiyonu engelleyebilir. Femur başının superiora migrasyonu ile birlikte küçük trokanterde aynı yöne doğru migre olur. Bu yer değiştirme nedeni ile iliopsoas tendonu önden arkaya doğru gerilir ve inferomedial kısımda kapsüle bası yaparak kum saati kapsül deformitesinin oluşumuna neden olur. Bazen iliopsoas tendonu ile kapsül arasında yapışıklıklar meydana gelebilir (26).



Şekil 3: Pulvinar (26)

Femur başının yukarı migrasyonu ile birlikte kalça kaslarında kısalık ve kontraktürler meydana gelir. Bunun sonucunda femur başının hareketlendirilmesinde zorluklar ortaya çıkar. Adduktörlerin kontraktürü abdüksiyonu engelleyerek redüksiyonu zorlaştırır. Proximale deplasman nedeni ile gluteus medius ve minimus kısalır. Piriformiste de kontraktür gelişebilir (27).

Asetabuler yuvanın derinliği azalmış olduğu görülür, tavan düzleşmiştir, anteversiyon artmıştır. Asetabulumun bu malforme anatomik hali sebebiyle femoral örtüm normalden azdır. Sonuç olarak femoral baş da deformasyona uğrar. Eklem lateralizedir, bundan dolayı da asetabulum lateralinde yük çok artmıştır. Bu bölgede labrum ve kondral doku strese maruz kalır.

1.6. İnsidans ve Risk Faktörleri

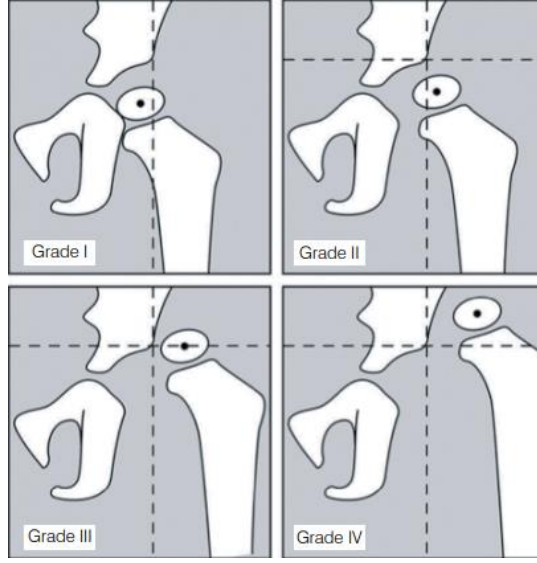
Yenidoğanda bir dereceye kadar kalça instabilitesi insidansına ilişkin tahminler, %0,4 den %3,4 e kadar değişmektedir (3). Tarama hem klinik muayeneyi hem de ultrasonografiyi içerdiğinde daha yüksek insidanslar rapor edilmektedir. Türkiye’de ise görülme sıklığı canlı doğumlara bakıldığında 5-15/1000 dolaylarında olduğu tahmin edilmektedir (28).

Ligament gevşekliği çeşitli şekillerde GKD ile ilişkilidir. Maternal pelvisin genişlemesi için gerekli olan bağ gevşekliğini oluşturan bu hormonlar plasentayı geçerek bebekte gevşekliğe neden olur. Bu etki kız çocuklarında erkek çocuklara göre çok daha güçlüdür (29). İntrauterin pozisyon, GKD ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bebeklerin sadece %2 ila %3’ü makat gelişle doğmasına rağmen, GKD’li bebeklerin %16’sı makat gelişle doğar. Yine anne karnında bir infantın en sık duruş pozisyonu sol kalçanın pelvis arka duvarına dayandığı sol pozisyon olması, sol kalçanın diğer tarafa göre neden daha sık tutulduğunu açıklayacak olası bir sebeptir (27). Doğum sonrası pozisyon, GKD ile ilişkili başka bir faktördür. Yeni doğan bebeklerini kalçalarını uzatmış bir pozisyonda saran kişilerde diğer popülasyonlarla karşılaştırıldığında çok

daha yüksek GKD insidansı vardır (7). Siyahlar ve Asyalılar nispeten düşük GKD insidansına sahiptir ancak beyazlar ve yerli Amerikalılar daha yüksek insidanslara sahiptir (30). GKD'nin tortikolis ile ilişkisi güçlüdür. Tortikollisli bir çocukta GKD olasılığı %5 ile %20 arasında değişmektedir. Yine metatarsus adduktus ile GKD arasında da bir ilişki kaydedilmiş olup, birlikte olma insidansı %1,5 ila %10 arasında değişmektedir (31).

1.7. Sınıflama

Doğuştan kalça çıkığının sınıflandırılması için en eski ve en yaygın kullanılan sınıflamalardan biri F. Lange'ye (12) aittir. Şiddetin tam spektrumunun sınıflandırılması için, Graf alt tipleri ultrasonda iyi bir şekilde belirlenirken, Tönnis yöntemi düz radyografiler kullanılarak GKD'nin ciddiyetinin sınıflandırılmasına yardımcı olmaktadır. GKD'nin evrelemede yaygın olarak Tönnis Sınıflaması kullanılmaktadır (32). Asetabulum üst dış kenarları birleştirilerek horizontal SMA (Süperolateral Margin of Acetabulum) çizgisi ve bu çizgiye süperolateral köşeden dik olarak Perkin's hattı çizilir. Buna göre evre 1 kalçalarda femur başı epifizi ossifikasyon merkezi Perkin's hattının medialinde kalmaktadır. Evre 2 kalçalarda femur başı epifizi ossifikasyon merkezi Perkin's hattının lateralinde fakat asetabulum üst dış köşesinin inferiorundadır. Evre 3 kalçada ise femur başı epifizi ossifikasyon merkezi, üst dış asetabuler köşe hizasında iken evre 4 kalçada femur başı epifizi ossifikasyon merkezi bu hattın süperiorundadır (Şekil 4) (33).



Şekil-4: Tönnis Evrelemesi (33)

1.8. Tanı

1.8.1. Klinik Muayene

Yenidoğanda GKD tanısı, Ortolani veya Barlow bulgularının ortaya çıkması ve kalçanın sonografik morfolojisinde görülen önemli değişikliklerle günümüzde daha rahat konabilmektedir. Barlow testinde, muayene eden kişi femur başını asetabulumdan dışarı kaydırmaya çalışır. Ortolani testi, Barlow testinin tersidir. Muayene eden kişi yerinden çıkmış bir kalçayı redükte etmeye çalışır. Kalça çıkığının en güvenilir belirtisi olan abduksiyon kısıtlılığı, en iyi, çocukla birlikte her iki kalçanın da sağlam bir yüzey üzerinde abduksiyona alınmasıyla anlaşılır. Tek taraflı bir çıkık, normal tarafla karşılaştırıldığında etkilenen tarafta abduksiyonda gözle görülür bir azalma vardır. Uyluğun kısılması (Galeazzi işareti) ve Pili asimetrisi de kalça çıkığı şüphesi uyandırması gereken diğer önemli bulgulardır (29).

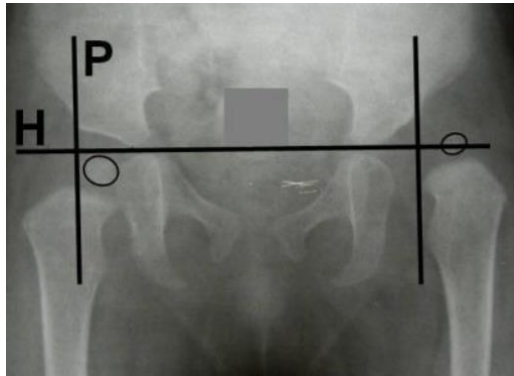
1.8.2. Görüntüleme

Yenidoğanın kalçası, standart radyografik tekniklerle görüntülenmesi zor bir yapıdır çünkü kalça esas olarak kıkırdak ve yumuşak dokudan oluşur.

GKD'nin erken tanısında kalça ultrasonografisi Graf tarafından geliştirilmiş olup, ilerleyen yıllar içerisinde kabul görerek birçok ülkede GKD taramasında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde GKD tanısında ve takibinde USG sık kullanılan radyolojik yöntemdir. Büyüyen bebekte kalça epifiz çekirdeğinin kalsifiye olması nedeniyle asetabulumun en derin noktasının görüntülenmesi zorlaşır. Bu nedenle, kalça ultrasonografisi altıncı aydan sonra etkinliğini kaybeder. En ideal ultrason zamanı ise 4–6 hafta olarak bildirilmiştir (34).

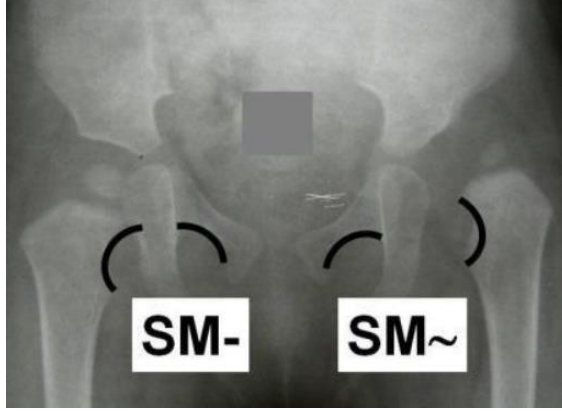
Graf sınıflama yöntemine göre; Tip I kalça maturasyonunu tamamlamış ve normal kalçadır. Tip IIa ve Tip IIb sentrik yerleşimli ve redüktedir. Tip IIa fizyolojik immatür kalçadır ve takip edilerek maturasyona kadar izlenirken, Tip IIb kalça gecikmiş immatür kalçadır ve tedavi edilmelidir. Tip IIc kalçalar da sentrik kalçalardır ve displazi nedeniyle tedavi edilmelidir. Yine Tip III ve Tip IV kalçalar tedavi gerektiren kalçalardır.

GKD tanı ve izleminde AP (ön-arka) Pelvis radyografisi son derece önemlidir ve 6 aydan sonra altın standarttır. Hilgenreiner çizgisi (H), her iki kalçadaki Y kıkırdaklarını birleştiren çizgiye verilen isimdir. Perkin Ombredanne çizgisi (P) ise Hilgenreiner çizgisine dik ve asetabulumun en dış kenarından geçen çizgidir (Şekil 5). Normalde her bir kalça için femurbaşı kemikleşme merkezi bu çizgiler aracılığı ile oluşturulan dört kadrandan alt içte olanında yer almaktadır. Ancak GKD olgularında femur başı kemikleşme merkezi dış kadrana doğru yer değiştirir (35).



Şekil-5: (H) Hilgenreiner Çizgisi, (P) Perkin Ombredanne Çizgisi (35)

Küçük trokanterden başlayarak femur boynu ve obturator foramen üst sınırı ile devam eden yay şeklindeki çizgiye ise Shenton Menard çizgisi denilmektedir (Şekil 6). Normal bir kalçada bu çizgi sürekli bir yay şeklinde devam ederken GKD'li olgularda bu çizginin sürekliliği bozulmaktadır (35).

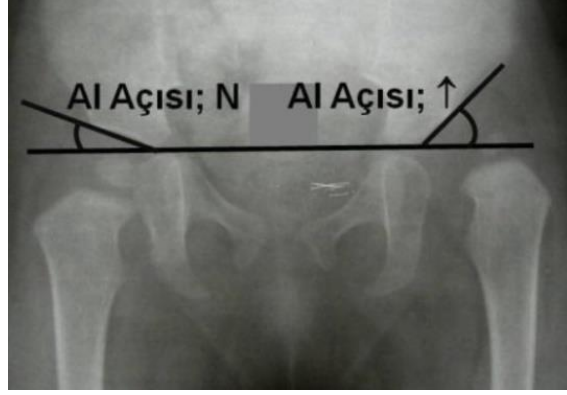


Şekil-6: Shenton-Menard Çizgisi (SM) (35)

Asetabuler indeks açısı:

1925'te Hilgenreiner (36) tarafından tanımlanan asetabuler indeks, asetabulum çatısının değerlendirilmesi için sık kullanılan bir yöntemdir. Hilgenreiner çizgisi ile asetabulum tavanına paralel, asetabulumun üst dış kenarındaki sklerotik kısmının en yan noktasından geçen çizgi arasındaki açıdır (Şekil 7). Normal yenidoğanlarda asetabuler indeks (AI) açısı ortalama 27.5 derecedir. 6 aylıkken ortalama 23.5 derece ve 2 yaşında, açı genellikle 20 dereceye düşer. 30 derece normalin üst sınırı olarak kabul edilmektedir (37). Tönnis (38) yedi yaşına kadar asetabuler indeks değerini tanımlamıştır. Bu değerler, normal toplum değerlerinin standart sapma değerlerine göre değerlendirilmiş ve ortalamanın 1 ila 2 standart sapma arası değerleri hafif displazi, ortalamanın 2 standart sapma üzeri değerler ise ağır displazi olarak kabul edilmiştir. Asetabuler indeks, intrauterin pozisyonlanmaya bağlı olarak sol kalçada daha yüksek olarak ölçülmektedir. Ölçüm noktalarının

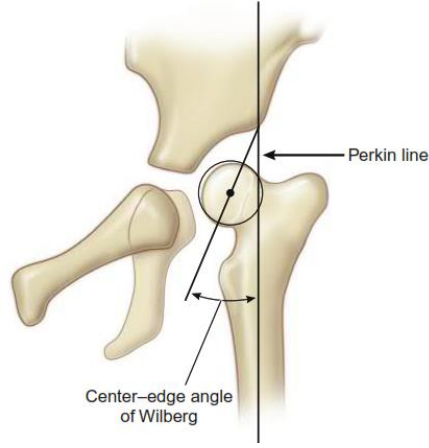
belirlenmesindeki tutarsızlıktan dolayı asetabuler indeks ölçümünün sekiz yaş üzeri çocuklarda kullanılmaması önerilmiştir (39).



Şekil-7: Asetabuler İndeks Açısı (AI) (35)

Merkez kenar açısı:

Daha büyük çocuklarda ölçülen ve Wiberg'in tanımladığı merkez-kenar açısı da gelişimsel kalça displazisi tanısında kullanılan diğer yararlı bir ölçümdür (Şekil 8). Bu açı, asetabulumun lateral kenarını femur başının merkezine bağlayan bir çizgi ile Perkin çizgisinin birleştiği noktada oluşturulur. 5-13 yaş arası çocuklarda açının 19 dereceden fazla olması normal olarak bildirilmiştir; 14 yaş ve üzerindeki çocuklarda 25 derecenin üzerindeki açılar normal kabul edilir (40).



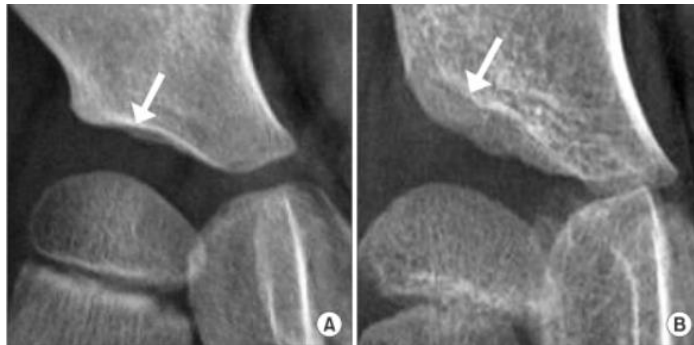
Şekil-8: Merkez Kenar Açısı (CE) (40)

Severin Sınıflaması:

GKD' de tedavi sonuçlarını değerlendirmek amacıyla değişik radyolojik değerlendirme sistemleri ortaya konulmuştur. Bunlar içerisinde geçmişte ve günümüzde en yaygın kullanılanı Severin değerlendirme sistemidir. Merkez kenar açısının ölçümü ile nicel, radyolojik görüntü değerlendirmesi ile nitel ölçütleri içeren bir sınıflandırmadır (11).

Sourcil bulgusu:

Sourcil, asetabulumun ağırlık taşıyan yüzeyinde yoğun bir kemiğin kavisli bir alanıdır. Normal kalçada konfigürasyonu düzgün ve oryantasyonu yataydır. Sourcilin oblik olması patolojiktir ve asetabuler displazinin güçlü bir göstergesidir (Şekil 9). Aynı zamanda sourcilin şekli, kalça eklemindeki stres dağılımını yansıtır (8).



Şekil-9: Sourcil Pozisyonu (A) Normal kalça (B) Displazik kalça (41)

Sourcil açısı:

Bu açı asetabulumun yük taşıyan kısmının açısı olarak bilinmektedir (42). Triradiat kırırdağın füzyonunu tamamlamasından sonra asetabuler çatının değerlendirilmesi için asetabulumun sklerotik kenarının üst kısmına teğet olarak çizilen çizginin Hilgenreiner çizgisinin analoğu bir çizgi ile yaptığı açı ölçülmektedir. Bu açının üst sınırı 10 derece olarak belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil-10: Sourcil Açısı (42)

Merkez-baş mesafesi eşitsizliği (CHDD):

Tedavi edilmiş tek taraflı kalça displazisi olgularında femur başının dışa yer değiştirme miktarını belirlemek için tanımlanmıştır (43). Bu değer, femur başı merkezleri ile pelvis orta hattı arasındaki mesafelerin farkının etkilenmemiş olan mesafeye oranlanması şeklinde hesaplanmaktadır. Yüzde olarak verilmektedir $[(AC-NC)/NC \times \%100]$ (Şekil 11).



Şekil-11: Merkez-baş mesafesi eşitsizliği (CHDD) (43)

1.9. Tedavi

Gelişimsel kalça displazisinde tedavinin ana amacı, konsantrik kalça redüksiyonunu sağlamak ve bu redüksiyonu devam ettirebilmektir. Bu sayede asetabuler gelişim uyarılır, asetabuler derinlik artar ve stabil redüksiyonun devamı da sağlanabilir. GKD tedavisinde yerinden çıkmayan, tam eklem hareket aralığına sahip ve ağrısız kalça eklemi elde etmek amaçlanmaktadır. Bunun için kalça ekleminin anatomik olarak redükte etmek, bu durumu sürdürüp asetabulum ve femur başının normal gelişimini sağlayarak oluşabilecek kalıcı asetabulum ya da femur kaynaklı displazileri gidermek ve femur başı avasküler nekrozu oluşmasını önleyerek hastaya ömür boyu işlevsel bir kalça eklemi sağlamak gerekmektedir (44).

1.9.2. Konservatif Yöntemler

Tedavi için ideal yaş aralığı 0-6 ay arasındır. Bu yaş grubunda ilk tedavi seçeneği Pavlik bandajı gibi bir abdüksiyon ortezidir. Tedavi için ilk endikasyon, yerinden çıkmış ve muayene eden kişi tarafından redükte edilebilecek bir kalçadır. Ayrıca, yerleşmiş ancak muayene eden kişi tarafından subluksasyon yapılabilen kalçalar için Pavlik bandaj tedavisi önerilmektedir. Yaygın olarak kullanılan bu ortez fleksiyon ve abdüksiyon hareketlerine izin verir. Pavlik bandaj uygulamasında başarısızlığın en büyük nedeni yetersiz fleksiyon verilmesidir. Etkili olabilmesi için bandaj, kalçaları

90° den daha fazla fleksiyonda yani femur üst uç metafizi Y kırırdağını işaret eder pozisyonda tutmalıdır (7).

1.9.3. Medial yaklaşım ve açık redüksiyon

Emekleme çağına gelen altı aydan büyük çocuklarda Pavlik bandajı kullanımı çocuğun hareketlenmesine bağlı olarak etkinliğini kaybetmeye başlar. Bu nedenle altı aydan büyük çocuklarda Pavlik bandajı tedavisinin başarı oranı %50'den azdır. Bu yüzden sublukse veya disloke kalçalarda sıklıkla kapalı veya gerekli olgularda açık redüksiyon uygulanır (45).

Kapalı redüksiyon genel anestezi ya da derin sedasyon altında yapılmalıdır. Kapalı redüksiyon, Ortolani manevrası sırasında yapıldığı gibi kalça 90 derecenin üzerinde fleksiyona getirilerek ve büyük trokanteri nazıkçe kaldırırken kademeli olarak abduksiyona getirilerek yapılır. Bu esnada minimum kuvvet uygulanmalıdır. Palpe edilebilir bir redüksiyon hissedildikten sonra, redüksiyonun stabilitesini belirlemek için kalça incelenir. Fleksiyona alınan kalça yeniden çıkık noktasına kadar adduksiyona getirilir ve bu pozisyon not edilir. Kalça tekrar redükte edilir ve sonra çıkıncaya kadar ekstansiyona getirilir ve çıkık noktası not edilir. Kalçanın redükte kaldığı hareket açıklığı, maksimum hareket açıklığı ile karşılaştırılır. Bu şekilde, Ramsey'in tanımladığı güvenli aralık değerlendirilir (46). Eğer güvenli alan geniş ise redüksiyon stabil kabul edilir. Alternatif olarak, eğer kalça sadece geniş abduksiyonda stabilse veya redüksiyonu sürdürmek için 10 veya 15 dereceden fazla iç rotasyon gerekiyorsa, güvenli aralık dar kabul edilir.

GKD'nin açık redüksiyonunun birincil endikasyonu, kapalı redüksiyonla stabil bir kalça elde edilememesidir. İlk olarak artrogram ile test edilen kalçalarda eğer redüksiyonun kalitesi yeterli ise pelvipedal alçı ile tedaviye devam edilir. Redüksiyonu yeterli olmayan veya güvenli aralığı çok dar ya da redüksiyonun mümkün olmadığı kalçalarda açık redüksiyona geçilir (47).

Ludloff (11) kalça çıkığında anteromedial yaklaşımı ilk kez 1913'te tanımlamıştır. O zamandan bu yana, birkaç varyasyon tarif edilmiş olup,

Ferguson (11) 1973'te gerçek bir medial yaklaşım tanımlamıştır. Medial yaklaşım 3 yaşına kadar olan çocuklarda başarılı bir şekilde uygulanmakla birlikte genellikle bir yaş altı hastalarda önerilmektedir. En yaygın olarak kapalı redüksiyonun başarısız olduğu 18 aylıktan küçük çocuklarda kullanılır (48). Bu yaklaşımda iliopsoas tendonu ve eklemi ortaya çıkarmak için kalça kapsülü kesilir. Kalınlaşmış ve daralmış medial kapsül genellikle redüksiyonun önündeki en önemli engeldir. Bazen ligamentum teres'in çıkarılması, redüksiyon kalitesini önemli ölçüde artırır ve femur başının daha derin bir redüksiyonuna izin verir. Eğer redüksiyon tatmin edici ise operasyon sonlandırılır (49). Medial femoral sirkumfleks damarlar bu yaklaşımda risk altındadır ve olabildiğince korunması gerekir. Bu damarlardan az miktarda kanama, dar görüş nedeniyle operasyonu zorlaştırabilir ve damarların hasar görmesi ile AVN gelişebilir.

Artrografi

Artrografi, kalçanın yumuşak yapılarını değerlendirmemizde, sorunları belirleyip düzeltmemizde ve proksimal femuru doğru konuma yerleştirmemizde yardımcı olan bir yöntemdir. Kapalı veya açık redüksiyondan hangisinin daha uygun olup olmadığına hızlı bir şekilde karar vermemizi sağlar. Artrografi genellikle genel anestezi altında yapılmalıdır. Artrografide değerlendirme şu şekilde yapılmaktadır; asetabulumun en dış noktası ile femur başının en iç noktası arasındaki medial göllenme 0-2 mm arasında ise iyi redüksiyon olarak, 3-7 mm arası orta; 7 mm sonrası ise kötü redüksiyon olarak değerlendirilir (50).

1.9.4. Anterior açık redüksiyon ve osteotomiler

Genellikle 18 ay sonrası yaş grubunda, tedavide açık redüksiyon ve eş zamanlı Salter veya Pemberton pelvik osteotomisi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Dega osteotomisi diğer önemli bir pelvik osteotomidir. Yüksek bir kalça çıkığı varsa redüksiyonu sağlamak açısından femoral kısaltma osteotomisi gerekli olur. Sıklıkla kısaltma osteotomileri valgus

ve/veya varus deformitelerini düzeltmek için derotasyon ve/veya varus osteotomisi ile kombine edilir.

Bu yaş gurubunda sık kullanılan yaklaşım, anterolateral Smith-Peterson yaklaşımının Salter (51) ve Dubos (52) tarafından tanımlanan 'bikini' modifikasyonu şeklindedir. Anterolateral yaklaşımın dezavantajları; medial ve anteromedial yaklaşımlara göre daha fazla kan kaybına neden olması, iliak apofiz ve kalça abduktör kaslarında hasara neden olabilmesi, lateral femoral kutanöz sinir hasarı riskidir.

Pelvik osteotomiler genel olarak üç tipte gruplandırılabilir:

- 1- Yeniden yönlendirme osteotomileri; Salter, Periasetabuler ve Sferik
- 2- Yeniden şekillendirici osteotomiler; Pemberton, Dega ve San Diego
- 3- Kurtarma prosedürleri; Chiari vb.

Pelvik osteotomi seçimi, asetabulumdaki morfolojik anormalliğe ve onu normalleştirmek için gereken düzeltmenin büyüklüğüne bağlıdır. Asetabuler displazileri genel olarak iki farklı tipte kategorize edebiliriz. Bunlar; birincil displazi (tedavi edilmemiş bir GKD'de asetabuler yetmezlik) ve rezidüel displazi (açık veya kapalı tedavi edilmiş bir GKD'deki displazi)'dir. Genel olarak rezidüel displazide gereken düzeltme miktarı birincil displaziye göre daha azdır. Gerekli düzeltmenin büyüklüğünü etkileyen diğer faktör, hastanın başvurduğu yaştır. Yaş ilerledikçe, kıkırdaktan menteşelenen asetabuloplastilerin yeniden şekillendirilmesi zorlaşır ve büyük bir düzeltme elde etmek mümkün olmayabilir (53).

Genel olarak tedavideki ana prensip ilk 6 ay bandaj ve ortezlerin kullanımı, 6-18 ay kapalı redüksiyon, başarılı olmayanlarda açık redüksiyon ve 18 ay sonrası için osteotomilerdir.

1.10. Komplikasyonlar

Gelişimsel kalça displazisi, kalça eklemine doğumsal bir anomalisi olarak tanımlanmaktadır ve erken tanınıp tedavi edilmediği durumlarda, çeşitli komplikasyonlarla sonuçlanabilen bir ortopedik hastalık olarak karşımıza çıkmaktadır. GKD'nin ilerleyen dönemlerinde eklemden deformasyon, eklem kırıldak hasarı, eklemden artroz ve hareket kısıtlılığı gibi ciddi sorunlar meydana gelebilir. Bu nedenle doğru tedavi seçeneklerinin uygulanması ve uygun izlemin gerçekleştirilmesi, GKD ile ilişkili komplikasyonların önlenmesinde son derece önemlidir.

1.10.1. Avasküler Nekroz

Gelişimsel kalça displazisinde kalça eklemi normal gelişimini tamamlayamayabilir ve bu durum eklem yüzeyinde basınç artışına, kan akışının azalmasına ve sonunda avasküler nekroz gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir. AVN, gelişimsel kalça displazisi tedavisinden sonra uzun süreli sakatlığın önemli bir nedenidir. Doğrudan tedavi ile ilişkilendirilen bir sorundur. Femur başını medial ve lateral sirkümfleks arterler beslemektedir. Aşırı zorlamalı pozisyonlarda immobilizasyon ekstrakapsüler besleyici damarların tıkanmasına ve AVN gelişimine neden olabilir. Diğer bir neden, femur başına aşırı baskı uygulayan, aşırı abduksiyon ve iç rotasyon gibi bir pozisyonda immobilizasyondur. İç rotasyon femur başı üzerindeki basıncı artırır ve ayrıca kapsüler damarların dolaşımını engelleyebilir. Aşırı zorlayıcı pozisyonlardan kaçınarak ve redüksiyon çok sıkı olduğunda femoral kısaltma yaparak AVN önlenir. Tedavide açık redüksiyon sırasında iyatrojenik olarak direkt arteriyel travmanın oluşması ve bunun sonrasında iskemik nekroz gelişebileceği düşünülmektedir (29).

AVN tanısı, femur başı redükte edildikten sonraki bir yıl içinde kemikleşemediğinde veya büyümediğinde konur. Ossifik nükleusta geçici düzensizlikten total fragmentasyona ve çökmeye kadar olan değişiklikler görülebilir. Femur boyununun kısalması ve göreceli olarak trokanterin büyümesi abduktörlerdeki fonksiyon bozukluğu ile kendisi gösterir ve klinik

olarak toplalamaya neden olur. Avasküler nekroz gelişmiş kalçalarda, redüksiyon sonrası femur başının laterale subluksasyonu yıllarca devam edebilmektedir ve bu kalıcı lateral subluksasyon asetabuler displazinin de oluşumuna yol açmakta ayrıca genç yaşta hastaların kalçalarında belirgin bir osteoartroz gelişimine neden olmaktadır. Epifiz plağının asimetrik olarak kapanması ve femur proksimalinin valgus deformitesi, asetabuler displazinin artmasına ve femur başının düzleşmesine yol açar. AVN için sık kullanılan iki sınıflandırma sistemi vardır. Bu sınıflamalar, Bucholz-Ogden ve Kalamchi-McEwen'dır (54).

1.10.2. Yetersiz Redüksiyon ve Redislokasyon

Güncel literatürde, GKD'nin tedavisi ile ilgili en belirgin komplikasyon, redüksiyonun sağlanamaması veya sürdürülememesidir. Kapalı redüksiyondan sonra, kalça alçidayken redüksiyonu değerlendirmek için direkt radyografiye ek olarak, tek kesitli BT genellikle yararlıdır. Femur başı ile asetabulum arasındaki boşlukta küçük bir genişleme gibi görünen şey, genellikle iyi redükte edilmiş bir kalça ile çıkık halde kalan bir kalça arasındaki farktır. Bu vakalarda AVN' ye gitme oranının %44' lere kadar çıktığı bildirilmiştir (55).

10.3. Rezidüel Asetabuler Displazi (RAD)

Rezidüel asetabuler displazi, tedavi olmaksızın veya GKD'nin cerrahi veya cerrahi olmayan tedavisini takiben normal olarak gelişmeyen bir asetabulum olarak tanımlanır. Seringe (56) rezidüel kalça displazisini konjenital kalça çıkığının uygun tedavisinden sonra ortaya çıkan kalça displazi olarak tanımlamıştır. Rezidüel asetabuler displazi, kırıkta aşındırmasını hızlandıran ve böylece erken osteoartrit yol açan mekanik kalça disfonksiyonuna neden olur. Tedavinin amacı osteoartrit gelişimini engellemektir. Asetabuler displazide aşırı sığ bir asetabulum ile birlikte femur başı küreselliği kaybı gözlenir. Labrum dışa dönük veya ezilmiş ve yavaş yavaş hipertrofik hale gelir.

Rezidüel displazinin ana nedeni geç tanı nedeniyle gecikmiş tedavidir. Dört aylıktan önce uygun tedavi, kıkırdak çatıya uygulanan yüklerin normalleşmesi nedeniyle genellikle görünür rezidüel displazi olmaksızın normal kalça gelişimini sağlar. Dört aylıktan sonra tedaviye başlamadaki herhangi bir gecikme rezidüel displazi riskini artırır. Abdüksiyonda olmak üzere zorlu manevraların, özellikle femur başı ekzantrik ise, asetabuler tavana ve labruma binen yükleri artırır ki, bu durumda rezidüel displazi gelişiminde etkilidir (57).

Pelvisin ön-arka radyografisi, rezidüel asetabuler displazide ana tanı aracıdır. Radyografik parametrelerin mutlak değerlerine ek olarak, 1,2,4 ve 6 yıl sonra rutin olarak radyografiler alınarak zaman içindeki değişimlerinin değerlendirilmesi önemlidir (58). Wiberg (38) tarafından tanımlanan merkez kenar açısı, asetabuler displazinin yaygın radyografik indekslerinden biridir. Bu açı koronal düzlemde femur başının yanal kapsamını ölçer ve daha yüksek değerler kalçanın daha derine oturduğunu gösterir. Asetabuler indeks açısı, lateral kalça kaplamasının başka bir ölçüsüdür. Tartışmalara rağmen, çoğu cerrah konsantrik bir redüksiyon olması koşulu ile hastaların uygun asetabuler gelişim belirtileri veya yokluğu açısından ilk redüksiyondan sonra en az iki yıl boyunca takip edilebileceği konusunda hemfikirdir. Birkaç yazar ayrıca rezidüel kalça displazisinin ameliyatsız tedavisinin 4-5 yaşından sonra başarılı olma ihtimalinin düşük olduğunu öne sürmüştü ve displazi devam ederse bu yaşta cerrahi önermiştir (59). GKD tedavisinin temel ilkeleri RAD için de geçerlidir. Belirli bir hasta için hangi prosedürün uygun olduğuna ilişkin karar, hastanın yaşına redüksiyonun kalitesine ve cerrahın tercihine bağlıdır. Rezidüel kalça displazisi olan hemen hemen tüm çocuklar rekonstruktif cerrahiye yatkındır. Salter innominate osteotomisi en iyi yönlendirme osteotomisidir ve uzun süredir mükemmel sonuçlarla kullanılmaktadır (60).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma için Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12.04.2023 tarihli ve 2023-8/7 nolu karar ile etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmamızda, gelişimsel kalça displazisinin medial açık redüksiyon ile tedavisinden sonra gelişebilecek komplikasyonlardan birisi olan rezidüel asetabuler displaziye neden olan etkenler araştırılmak istenmiştir. Bu amaca yönelik olarak Uludağ Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 2010-2022 yılları arasında GKD nedeniyle medial açık redüksiyon uygulanan hastalar retrospektif olarak incelendi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların; cinsiyet, yaş(ay), ameliyat olduğu yaş(ay), takip süresi(ay), taraf bilgisi (sol-sağ-bilateral), sonraki dönemde ikinci cerrahi ihtiyacı, risk faktörlerine bakıldı. AP Pelvis radyografilerinden; asetabuler İndeks açısı, merkez Kenar açısı, Severin sınıflama skoru, Tönnis kalça skoru, Shenton hattında kırılma olup olmadığı, asetabuler kaş (sourcil) pozisyonu, merkez baş mesafesi eşitsizliği ve ossifiye çekirdeğin yokluğu olmak üzere toplamda 8 radyolojik kritere bakıldı (Tablo 1). Kalçalar avasküler nekroz açısından Kalamchi-MacEwen sınıflaması ve Salter kriterlerine göre değerlendirildi (Tablo 2) (Tablo 3).

Tablo 3: Çalışmaya dahil edilen kalçaların AP Pelvis radyografilerinde değerlendirilen radyolojik parametreler

Radyolojik Bakı
1) Asetabuler İndeks Açısı
2) Merkez Kenar Açısı
3) Severin Sınıflaması
4) Tönnis Sınıflaması
5) Shenton Hattı
6) Asetabuler Kaş (Sourcil)
7) Baş Merkez Mesafesi Eşitsizliği (CHDD)
8) Ossifiye Çekirdeğin Yokluğu

Tablo 4: Kalamchi-MacEwen Sınıflandırması (61)

Kalamchi-MacEwen Sınıflandırması	
Grup I	Redüksiyondan sonraki ilk yıl boyunca ossifiye çekirdeğin görünmemesi Redüksiyondan sonraki ilk yıl boyunca femur boynunun genişlemesi Fragmantasyonun ardından artan radyografik yoğunluk Yeniden ossifikasyon tamamlandıktan sonra kalan deformite
Grup II	Büyüme plağının lateral bölgesi etkilenmiştir Femur boynunda minimal kısalma ve valgus deformitesi
Grup III	Büyüme plağının merkezi de etkilenir Varus veya valgus olmaksızın femur boynunda kısalma Büyük trokanterin aşırı büyümesi
Grup IV	Proksimal femur tamamen etkilenir Başta düzensizlik, boyunda varus açılanması ve kısalma görülür Asetabuler gelişimde bozulma ve eklemde uyumsuzluk izlenir

Tablo 3: Salter Kriterleri (62)

Salter Kriterleri	
Grup I	Redüksiyondan sonra 1 yıl veya daha uzun süre femur başının ossifiye çekirdeğinin görünmemesi
Grup II	Redüksiyondan sonraki 1 yıl veya daha uzun süre boyunca mevcut bir ossifiye çekirdeğin büyümesinin başarısız olması
Grup III	Redüksiyondan sonraki 1 yıl içerisinde femur boynunun genişlemesi
Grup IV	Femur başının artan radyografik yoğunluğu ve ardından radyografik parçalanma görünümü
Grup V	Reossifikasyon tamamlandığında femur başı ve boynunun rezidüel deformitesi. Bu deformiteler koksa magna, koksa plana, koksa vara ve kısa, geniş femur boynunu içerir.

Beş yaş altı hastalarda, femur başı merkezinin tespiti ve merkez kenar açısı ölçümünün zor olması nedeniyle standart Severin sınıflaması kullanımı sınırlı olmakla beraber literatürde bu yaş grubunda CE açısı ölçülmeden uygulanan modifikasyonlar da mevcuttur (63). Bizim çalışmamızda kalçaların radyolojik durumuna bakmak için Severin sınıflaması kullanıldı (Tablo 4). Yedi hasta son kontrol sırasında 5 yaşından küçük oldukları için bu hastalara ait 8 kalça Severin sınıflamasına dahil edilmedi. Severin sınıflamasında; Sınıf I ve II olan kalçalar *iyi*, Sınıf III ve IV olan kalçalar *kötü*, Sınıf V ve VI olan kalçalar ise *çok kötü* olarak değerlendirildi (64,65).

Tablo 4: Severin Sınıflaması (58)

Severin Sınıflaması		
Sınıf	Radyolojik Görünüm	CE açısı
Ia	Normal	>19° (5-13 yaş) >25° (>14 yaş)
Ib	Normal	15°-19° (5-13 yaş) 20°-25° (>14 yaş)
Ila	Femoral baş, femoral boyun veya asetabulumda hafif deformite	>19° (5-13 yaş) >25° (>14 yaş)
Ilb	Femoral baş, femoral boyun veya asetabulumda hafif deformite	15°-19° (5-13 yaş) 20°-25° (>14 yaş)
III	Subluksasyon olmadan displazi	<15° (5-13 yaş) <20° (>14 yaş)
IVa	Hafif subluksasyon	≥0°
IVb	Şiddetli subluksasyon	<0°
V	Femur başı orijinal asetabulumun üst kısmında yalancı asetabulum ile eklem yapar	
VI	Redislokasyon	

Sourcil pozisyonu *oblik* olan kalçalar *patolojik, eğimli (yatay)* olan kalçalar *normal* olarak değerlendirildi (56).

Redüksiyon sonrası **5.yılda** AP Pelvis radyografisinde ölçülen, erkek hastalarda **>22°** ve kadın hastalarda **>24°** üzeri olan asetabuler indeks açısına sahip kalçalar, rezidüel asetabuler displazi olarak belirlendi. (Aİ açısını bu değerde belirlememizin nedeni Tartışma bölümünde anlatılmıştır).

3.1. Operasyon Tekniđi

Medial açık redüksiyon genel anestezi altında, hasta supin pozisyonda, radiolusent masada yapıldı. Hasta hazırlandıktan sonra yapılan kalça muayenesi ile kalçanın redükte olup olmadığı ve güvenli aralık değerlendirildi. Uzunlamasına kesi ile girilerek gergin olan addüktör longus kası kesildi. Pektineus ve brevis kasları arasından parmak ile derinleşerek femura ulaşıldı. Küçük trokanter hissedildi, medial femoral circumfleks arter korunarak iliopsoas tendonuna ulaşıldı ve tendon küçük trokantere yapışma yerinden kesilerek gevşetildi. Kalça artrografisi yapılan hastalarda artrografik kriterler ve kalçanın redüksiyon kalitesi ve redüksiyonun güvenli açı aralığı değerlendirildi. Buna göre gerekli kalçalarda eklem kapsülü açıldı. Ameliyat öncesi radyolojik olarak yüksek çıkık (Tönnis evre 4) olan, genel anestezi altında kapalı redüksiyon manevrası başarısız olan veya çok zorlukla redükte edilen kalçalarda artrografi yapılmadı ve bu kalçalarda doğrudan açık redüksiyon uygulandı. Cilt altı ve cilt katlarına uygun bir şekilde kapatıldı. Steril pansuman yapıldı. Sonra Human pozisyonunda (kalça 90-100 derece fleksiyonda ve 45-50 derece abdüksiyonda) (43) olacak şekilde, bazı hastalarda güvenli zon aralıkları belirlenip abdüksiyon açısı daha fazla veya daha az olacak şekilde, pelvipedal alçı yapılarak operasyon sonlandırıldı.

Rezidüel asetabuler displazi gelişimi üzerine etkisi olduğunu düşünülen klinik faktörler (cinsiyet, taraf, ameliyat yaşı ve risk faktörleri) ve radyolojik faktörler (ameliyat öncesi AI açısı, Tönnis sınıflaması, ossifiye çekirdeğin varlığı, merkez kenar açısı, Severin sınıflaması, Shenton hattı, Sourcil pozisyonu, merkez baş mesafesi eşitsizliği ve avasküler nekroz) değerlendirildi.

3.2. İstatiksel Değerlendirme

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler nicel veri için ortalama ve standart

sapma veya medyan (minimum-maksimum) nitel veri için frekans ve yüzde olarak belirtilmiştir. Bağımsız iki grup karşılaştırmalarında normal dağılım gösteren veri için t-testi normal dağılmayan veri için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik verinin analizinde Pearson Ki-kare, Fisher-Freeman-Halton ve Fisher'in Kesin Ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık bulunması durumunda çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi kullanılmıştır. Displaziye etkileyen faktörler tek değişkenli ve çok değişkenli olmak üzere ikili lojistik regresyon analizi ile incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ olarak belirlenmiştir. Verinin istatistiksel analizi IBM SPSS 28.0 (IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0 Armonk, NY : IBM Corp.) istatistik paket programında yapılmıştır.

4.BULGULAR

4.1 Hasta Bilgileri

Toplam 95 hasta değerlendirildi. Takip süresi 24 ayın altında olan 15 hasta, hastane sistemindeki radyografileri yeterli olmayan 15 hasta ve teratolojik kalça çıkığı olan 9 hasta çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya 56 hastanın, **70 kalçası** dahil edildi.

Hastaların 44'ü (%78,6) kadın 12'si (%21,4) erkekti, 31'inde (%55,4) sol GKD, 11'inde (%19,6) sağ GKD ve 14'ünde (%25) bilateral GKD mevcuttu. Takip süresi ortalama 64,32 ay (en düşük:24 en yüksek:130) ameliyat yaşı ortalama 11,42 ay'dı. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Hastaların Demografik verileri

		KADIN	ERKEK	Toplam
	Hasta Sayısı	44	12	56
	Kalça Sayısı	57	13	70
TARAF	Sol	23	8	31
	Sağ	8	3	11
	Bilateral	13	1	14
	Ameliyat yaşı (ay)	11,4 (3-24)	11,4 (1-20)	11,4
	Takip süresi (ay)	64,2 (25-129)	64,1 (24-130)	64,3
Risk Faktörleri	Makat Geliş	5	3	8
	İlk çocuk olma	14	4	18
	Premetüre	13	2	15
	Aile öyküsü varlığı	4	1	5

4.2. Radyolojik Ölçüm Değerleri

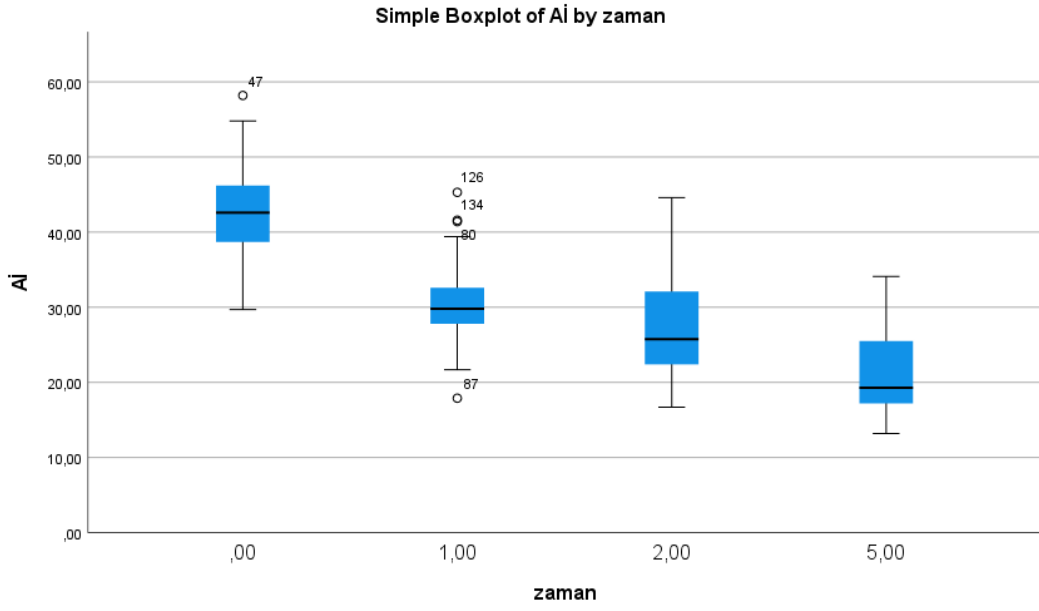
Kalçaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. 2. ve 5.yıl AP pelvis radyografilerinden asetabuler indeks açıları ölçüldü. Ameliyat öncesi ölçülen ortalama asetabuler indeks açısı $42,1^{\circ} \pm 5,1^{\circ}$ (en düşük: $30,3^{\circ}$ en

yüksek:58,2°) idi. Asetabuler indeksin ameliyat sonrası 1.yıldaki ortalama değeri $30,2^{\circ} \pm 4,9^{\circ}$ (en düşük:17,9° en yüksek:45,3°), 2.yılda $25,5^{\circ} \pm 6,4^{\circ}$ (en düşük:16,7° en yüksek:45,6°) ve 5.yılda $19,8^{\circ} \pm 6,5^{\circ}$ (en düşük:13,2° en yüksek:38,7°) olarak ölçüldü. (Tablo 6). (Kalçaların takip radyografilerinde ölçülen Aİ açısı değerleri EK-1 de ayrıntılı olarak gösterilmiştir).

Tablo 6: Kalçaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *ortalama* asetabuler indeks açısı değerleri

	Asetabuler İndeks Açısı			
	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma
Ameliyat öncesi (n=70)	30,3	58,2	42,1	5,1
Ameliyat sonrası 1. Yıl (n=70)	17,9	45,3	30,2	4,9
Ameliyat sonrası 2. yıl (n=70)	16,7	45,6	25,5	6,4
Ameliyat sonrası 5. yıl (n=62)	13,2	38,7	19,8	6,5

Tüm kalçalar göz önüne alındığında, ameliyat öncesi ortalama asetabuler indeks açısının, ameliyat sonrası dönemde düzenli bir şekilde küçüldüğü gözlemlendi (Şekil 12).



Şekil 12: Tüm kalçaların ameliyat öncesi ve sonrası ortalama asetabuler indeks açısı değerlerinin kutu grafiği

Ameliyat sonrası ikinci yılda Aİ açısı normal değerlerde ($K < 31^\circ$, $E < 27^\circ$) (66) olan 8 hastanın beşinci yıl kontrollerine gelmedikleri belirlendi.

Ameliyat sonrası beşinci yıl radyografilerinde ölçülen Aİ açılarına göre 62 kalçanın 17'sinde rezidüel asetabuler displazi saptandı.

4.3. Rezidüel Asetabuler Displazi Üzerine Etkili Klinik Faktörler

Rezidüel asetabuler displazi gelişimine etkisi olduğu düşünülen klinik faktörlere bakıldı (Tablo 7).

Tablo 7: Rezidüel Asetabuler Displazi gelişiminde etkisi olabilecek klinik faktörler (E:erkek K:kadın, Aİ:asetabuler indeks açısı, RAD:rezidüel asetabuler displazi)

Klinik faktörler		Kalça sayısı		“p” değeri
		5. yıl Aİ açısı (E >22°, K >24°) RAD (n=17)	5. yıl Aİ açısı (E ≤22°, K ≤24°) NORMAL (n=45)	
Cinsiyet	Kadın	15	37	0,713
	Erkek	2	8	
Taraf	Sol	9	29	0,417
	Sağ	8	14	
	Bilateral	0	2	
Ameliyat yaşı	0-6 ay	1	5	0,818
	6-12 ay	11	23	
	≥12 ay	5	17	
Risk faktörü	Makat geliş	2	8	0,962
	İlk çocuk	6	14	
	Prematürite	5	11	
	Aile öyküsü	1	2	

Klinik faktörlerin, rezidüel asetabuler displazi gelişimi üzerinde etkisinin olmadığı gözlemlendi. Asetabuler displazinin olduğu grupta, erkek hasta sayısı 2 (%20), kadın hasta sayısı 15’di (%28,8). Normal gruptaki hastaların 37’si (%71,2) kadın, 8’i (%80) erkekti.

Rezidüel asetabuler displazisi olan kalçalarının 9’u (%23,7) sol, 8’i (%36,4) sağdı. Normal gruptaki kalçaların 29’u (%76,3) sol, 14’ü (%63,6) sağ ve 2’si (%100) bilateral idi.

Rezidüel asetabuler displazisi olan kalçalardan, ameliyat yaşı 0-6 ay arasında olan 1 kalça, 6-12 ay arasında olan 11 kalça, ≥12 ay olan 5 kalça vardı. Normal gruptaki kalçalardan ameliyat yaşı 0-6 ay arasında olan 5 kalça, 6-12 ay arasında 23 kalça ve ≥12 ay olan 17 kalça vardı.

Makat geliş, rezidüel displazisi olan kalçaların 8’inde (%80) görülürken, normal gruptaki kalçaların 2’sinde (%20) belirlendi. İlk çocuk olma rezidüel displazisi olan kalçaların 6’sında (%30), diğer gruptaki kalçaların 14’ünde (%70) gözlemlendi. Prematürite, rezidüel asetabuler displazi

kalçalarının 5'inde (%31,3) ve normal gruptaki kalçaların 11'inde (%68,8) görüldü. Aile öyküsü pozitifliği rezidüel displazi kalçalarının 1'inde (%33,3), normal kalçaların 2'sinde (%66,7) gözlemlendi.

4.4. Rezidüel Asetabuler Displazi Üzerine Etkili Radyolojik Faktörler

Rezidüel asetabuler displazi gelişimi üzerine etkisi olabileceği düşünülen radyolojik faktörlere (ameliyat öncesi AI açısı, Tönnis sınıflaması, ossifiye çekirdeğin varlığı, merkez kenar açısı, Severin sınıflaması, Shenton line hattı, Sourcil pozisyonu, merkez-baş mesafesi eşitsizliği ve avasküler nekroz) bakıldı. Rezidüel asetabuler displazi gelişimi üzerine etkisi araştırılan radyolojik faktörler Tablo 8 'de verilmiştir.

Tablo 8: Rezidüel Asetabuler Displazi gelişimi üzerinde etkinliği araştırılan radyolojik faktörler (E:erkek K:kadın, Aİ:asetabuler indeks açısı, RAD:rezidüel asetabuler displazi, CHDD: center head distance discrepancy, RAD: 5.yıl Aİ açısı E>22° K>24°, NORMAL: 5.yıl Aİ açısı E≤22° K≤24°)

			Kalça Sayısı		“p” değeri
			RAD (n=17)	NORMAL (n=45)	
Ameliyat Öncesi	Ameliyat öncesi Aİ açısı	≤40°	4	11	0,072
		>40°	13	34	
	Tönnis Sınıflaması	Evre I	0	9	0,060
		Evre II	9	27	
		Evre III	5	6	
Evre IV		3	3		
Ameliyat	Ossifiye çekirdeğin varlığı	var	2	19	0,024
		yok	15	26	
Ameliyat Sonrası	Severin Sınıflaması	Sınıf I	0	30	0,001
		Sınıf II	0	15	
		Sınıf III	11	0	
		Sınıf IV	6	0	
		Sınıf V	0	0	
		Sınıf VI	0	0	
	Shenton Hattı	Normal	0	43	0,001
		Kırık	17	2	
	Sourcil pozisyonu	Yatay	0	45	0,001
		Oblik	17	0	
	CHDD oranı	<%6	1	26	0,001
		≥%6	9	0	
	Kalamchi-MacEwen (avasküler nekroz varlığı)	AVN yok	6	33	0,009
		Grup I	3	6	
		Grup II	3	0	
Grup III		3	4		
Grup IV		2	2		
Salter Kriterleri (avasküler nekroz şiddeti)	Grup I	1	0	0,021	
	Grup II	5	7		
	Grup III	0	0		
	Grup IV	1	1		
	Grup V	4	4		
	Toplam	11	12		

Rezidüel asetabuler displazi gelişimi üzerine olası etkileri değerlendirilen radyolojik faktörlerden, redüksiyon anında ossifiye çekirdeğin varlığı, severin sınıflaması, Shenton hattı, Sourcil pozisyonu, CHDD oranı ve avasküler nekroz varlığı anlamlı bulundu. Diğer parametrelerde anlamlı bir fark bulunmadı.

Rezidüel asetabuler displazi grubunda ameliyat öncesi Aİ açısı $\leq 40^\circ$ olan 4 (%26,6) kalça, $>40^\circ$ olan 13 (%73,3) kalça vardı. Normal grupta ameliyat öncesi Aİ açısı $\leq 40^\circ$ olan 11 (%24,4) kalça, $>40^\circ$ olan 45 (%75,5) kalça vardı.

Tönnis sınıflamasına göre rezidüel asetabuler displazi kalçalarının 9'u (%25) evre I, 5'i (%45,5) evre III ve 3'ü (%50) evre IV'tü. Normal gruptaki kalçaların 9'u (%100) evre I, 27'si (%75) evre II, 6'sı (%54,5) evre III ve 3'ü (%50) evre IV'tü.

Rezidüel asetabuler displazisi olan kalçaların 15'inde (%36,6) redüksiyon sırasında ossifiye çekirdek yok iken, 2'sinde (%9,5) olduğu tespit edildi. Normal gruptaki kalçaların 26'sında (%63,4) yok iken, 19'unda (%90,5) vardı.

Severin sınıflamasına göre, rezidüel asetabuler displazi grubunda sınıf III olan 11 kalça, sınıf IV olan 6 kalça vardı. Normal grupta 30 kalça sınıf I'de, 15 kalça sınıf II' de yer alıyordu.

Sourcil pozisyonu, rezidüel asetabuler displazi kalçalarının tümünde oblik seyrederken, normal gruptaki kalçaların tümünde yatay pozisyondaydı.

Rezidüel asetabuler displazisi olan kalçaların 1'inde (%3,7) CHDD oranı <6 iken, 9'unda (%100) ≥ 6 'dı. Normal grupta 26 (%96,2) kalçanın tümünde CHDD oranı <6 'dı.

4.5. Avasküler Nekroz Gelişimi ve Seyri

Rezidüel asetabuler displazisi olan kalçaların 6'sında (%15,4) avasküler nekroz bulgusu yoktu. Bu gruptaki AVN gelişen 11 kalçanın 3'ü (%33,3) Grup I, 3'ü (%100) Grup II, 3'ü (%42,9) Grup III ve 2'si (%50) Grup IV'tü. Normal asetabulumu sahip kalçaların 33'ünde (%84,6) avasküler nekroz bulgusu yoktu. Bu gruptaki 6 kalça (%66,7) Grup I, 4 kalça (%57,1) Grup III ve 2 kalça (%50) Grup IV'tü. Avasküler nekroz gelişiminin, rezidüel asetabuler displazi üzerine etkisine bakıldığında avasküler nekrozun olmaması ve Grup II avasküler nekroz derecesinin anlamlı bir fark oluşturduğu saptandı.

Medial açık redüksiyondan sonra Aİ açısı normal sınırlara gelmeyen ve plato çizen 6 kalçaya, rezidüel asetabuler displazi nedeniyle ikincil ameliyat olarak salter innominate osteotomisi uygulanmış olduğu saptandı. Altı kalçanın ikinci ameliyat öncesi ortalama asetabuler indeks açısı 44° ($\pm 4,22$) idi. Salter innominate osteotomisi sonrası bu kalçaların ortalama asetabuler indeks açısı $21, 75^{\circ}$ ($\pm 3,87$) olarak ölçüldü.

Medial açık redüksiyon sonrası, 2 kalçaya avasküler nekroz nedeniyle, subtrokanterik femoral valgus osteotomisi (S.F.V.O) uygulandığı belirlendi. Bunlardan, femoral osteotomi öncesi Kalamchi Grup IV olan bir kalça, osteotomi sonrası 8.yılda Grup II olarak değerlendirildi. Femoral osteotomi öncesi Grup IV olan diğer kalça, osteotomi sonrası 10.yılda Grup I olarak değerlendirildi.

Yetmiş kalçanın AP Pelvis radyografisinde, ameliyat sonrası 2.yılda, 43 kalçada (%61,4)'da avasküler nekroz bulgusu izlenmedi. 11 kalça (%15,7) Grup I, 3 kalça (%4,3) Grup II, 5 kalça (%7,1) Grup III ve 8 kalça (%11,4) Grup IV'tü. Beşinci yıla gelindiğinde incelenen 62 kalçanın, 39'unda (%53,7) avasküler nekroz bulgusu izlenmedi. 9 kalça (%12,9) Grup I, 3 kalça (%4,3) Grup II, 7 kalça (%10) Grup III ve 4 kalça (%5,7) Grup IV'dü. Kalçaların ameliyat sonrası dönemdeki Kalamchi-MacEwen sınıflaması ve Salter kriterlerine göre dağılımı Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: Ameliyat sonrası 2. ve 5.yılda kalçaların Kalamchi-MacEwen (61) ve Salter (62) kriterlerine göre dağılımı

		Ameliyat sonrası 2.yıl (n=70)		Ameliyat sonrası 5.yıl (n=62)	
		Kalça sayısı	Yüzde	Kalça sayısı	Yüzde
Kalamchi- MacEwen sınıflaması	AVN yok	43	%61,4	39	%53,7
	Grup I	11	%15,7	9	%12,9
	Grup II	3	%4,3	3	%4,3
	Grup III	5	%7,1	7	%10
	Grup IV	8	%11,4	4	%5,7
Salter Kriterleri	Grup I	0	-	1	%4,3
	Grup II	16	%59,2	12	%52,1
	Grup III	0	-	0	-
	Grup IV	1	%3,7	2	%8,6
	Grup V	10	%37	8	%34,7

İkinci yıldan beşinci yıla gelindiğinde 4 kalçanın AVN bulgularının radyolojik olarak normalde döndüğü gözlemlendi. 2.yılda Grup IV olan iki kalça 5.yılda Grup III olarak değerlendirildi. Yine ikinci yılda Grup IV olan iki kalça beşinci yıla gelindiğinde sırasıyla Grup I ve Grup II olarak değerlendirildi.

5. Vaka Örnekleri

5.1. E.E.Y (Operasyon yaşı 6 ay, K,)



Şekil 13: Preoperatif X-ray

(sol GKD, Aİ: 47,8°)



Şekil 14: Postoperatif 1.yıl X-ray

(Aİ: 35,6°)



Şekil 15: Postoperatif 2.yıl X-ray

(Aİ: 24,7°)



Şekil 16: Postoperatif 5.yıl X-ray

(Aİ: 17,4° AVN bulgusu yok, RAD yok)

5.2. A.B.A (Operasyon yaşı 7 ay, E,)



Şekil 17: Preoperatif X-ray

(sağ GKD, Aİ: 43,7°)



Şekil 18: Postoperatif 1.yıl X-ray

(Aİ: 38,6°)



Şekil 19: Postoperatif 2.yıl X-ray

(Aİ: 34,3 ° ossifiye çekirdek oluşumu yok

AVN bulgusu mevcut)



Şekil 20: Postoperatif 5.yıl X-ray

(Aİ: 30,4° CE: 17,3° Kalamchi grup IV

AVN ve RAD mevcut)

5.3 İ.H.O (Operasyon yaşı 9 ay, K,)



Şekil 21: Preoperatif X-ray

(Bilateral GKD sağ Aİ:39,4° sol Aİ: 43,6°)



Şekil 22: Postoperatif 1.yıl X-ray

(sağ Aİ: 34,2° sol Aİ: 35,8°)



Şekil 23: Postoperatif 2.yıl X-ray

(sağ Aİ: 30,2° sol Aİ: 31,3°)



Şekil 24: Postoperatif 5.yıl X-ray

(sağ Aİ: 28,2° sol 29,1° Bilateral RAD)

5.4. H.K (Operasyon yaşı 9 ay, E)



Şekil 25: Preoperatif X-ray

(sağ GKD, Aİ: 42,1°)



Şekil 26: Postoperatif 1.yıl X-ray

(Aİ: 32,3°)



Şekil 27: Postoperatif 2.yıl X-ray (Aİ:28,5°)



Şekil 28: Postoperatif 8.yıl X-ray

(Aİ: 12,3 ° Kalamchi Grup II, koksa magna)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Gelişimsel kalça displazisi, yenidoğanda hayatın ilk haftalarında tarama programına tabi tutulmakta ve klinik seyrinde sakatlığa yol açabilecek iken, erken dönemde fark edilip tedavi uygulandığında normal kalça eklemi elde edilebilmektedir. Tarama programları ile GKD tanısı alan çocuklarda tedavi algoritması genel olarak belirli bir standarda oturtulmuştur. Ancak ilk tedaviden sonra gelişebilen asetabuler yetmezliğin tespiti, nedeni ve tedavi planlanmasına dair literatürde birbirinden oldukça farklı görüşler mevcuttur.

Gelişimsel kalça displazisi nedeniyle medial açık redüksiyon uygulanan kalçalarda, rezidüel asetabuler displaziye neden olan etkenleri araştırmayı amaçladık. Bu amaçla hastalarda RAD üzerine etkisi olabileceğini düşündüğümüz klinik ve radyolojik faktörleri inceledik. RAD'i olan kalçaları belirlemek için Aİ açısını kullandık. Redüksiyon sonrası **5. yılda** AP Pelvis radyografisinde ölçülen, erkek hastalarda $>22^\circ$ ve kadın hastalarda $>24^\circ$ üzeri olan asetabuler indeks açısına sahip olanlar RAD kalçaları olarak belirlendi. Hastaların medial açık redüksiyonu takiben ortalama asetabuler indeks açılarının azaldığı, ikinci yıla gelindiğinde sekiz kalçanın Aİ açısının normal değerlere geldiğini ve bu hastaların poliklinik kontrolüne devam etmediklerini, beşinci yıla gelindiğinde ise 45 kalçanın Aİ açısının normal değerine geldiğini belirledik. Asetabuler indeks, hastaların poliklinik takiplerinde düzenli olarak ölçülmelidir ve rezidüel displazinin güçlü bir göstergesidir. RAD'li kalçaların medial açık redüksiyondan sonra 5. yılda ölçülen merkez kenar açıları normal asetabuluma sahip kalçalara göre daha düşüktü. Severin sınıflamasının niceliksel bir değerlendirme parametresi olan merkez kenar açısı, asetabuler displaziye tanımlamada kullanılan önemli bir parametredir. Bu nedenle çalışmamızda RAD olan kalçaların Severin III-IV, normal kalçaların Severin I-II'de yer alması beklenen bir sonuçtur. Dolayısıyla merkez kenar açısı ve Aİ açısı arasında RAD'i değerlendirme açısından güçlü bir korelasyon vardır. Ayrıca medial açık redüksiyondan

sonra femur başı ve asetabulum arasındaki uyum ve redüksiyon kalitesinin RAD ile doğrudan ilişkili olduğu da görülmektedir.

RAD gelişen kalçaların büyük çoğunluğunda redüksiyon sırasında, radyografilerinde ossifiye çekirdeğin oluşmadığını saptadık. Normal gruptaki kalçalarda ise ossifiye çekirdek oluşmuştu. İstatiksel olarak baktığımızda iki grup arasında ossifiye çekirdeğin varlığı açısından anlamlı bir fark vardı. GKD'nin medial açık redüksiyon ile tedavisinde, ameliyat sırasında ossifiye çekirdeğin yokluğunun, RAD gelişiminde etkisi olabileceğini öngörüyoruz. Ancak cerrahi zamanlama için ossifiye çekirdeğin gelişiminin beklenmesinin de tedaviyi geciktirebileceğine ve AVN riskini artırabileceğine yönelik çalışmalar vardır.

Yapılan çalışmalarda Sourcil'in pozisyonunun oblik olması patolojik ve displazik bir kalçanın göstergesi olduğu vurgulanmıştır (8). Bizim çalışmamızda bununla uyumlu olarak RAD gelişen kalçaların radyografilerinde Sourcilin pozisyonunun oblik olduğu, normal gruptaki kalçaların radyografilerinde ise Sourcilin yatay (normal) pozisyonda olduğunu saptadık. Buna göre sourcilin pozisyonunun asetabuler displazinin önemli bir göstergesi olduğu ve takip radyografilerinde düzelmeyen sourcil pozisyonunun ileriki dönemde muhtemel RAD gelişiminde rol oynayacağı düşünülebilir.

Bilateral patolojisi olan kalçalarda ölçümü mümkün olmayan CHDD oranının, yapılan çalışmalarda rezidüel displazinin bir öngörücüsü olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda tek taraflı GKD olgularında, RAD gelişen kalçalardan birisi hariç diğer kalçalarda CHDD oranını ≥ 6 olarak ölçtük. Normal gruptaki kalçaların tümünde ise CHDD oranı < 6 idi. Buna göre yüksek CHDD oranının rezidüel asetabuler displazi gelişiminde önemli bir rolü olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda rezidüel asetabuler displazi gelişen 17 kalçanın 11'inde aynı zamanda AVN gelişmiş olduğunu saptadık. Bu kalçalar Salter kriterlerine göre evre IV ve evre V'te yer almaktaydı. Bu nedenle GKD'nin

tedavi sonrası komplikasyonlarından birisi olan AVN'nin ilerleyen dönemde RAD gelişiminde etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Salter innominate osteotomisi, gerek anterior açık redüksiyon sırasında, gerekse RAD için tek başına uygulandığında, asetabulumun anterior-superiorundaki örtüm yetersizliğini düzeltmede ve AI açısını normal sınırlara getirmede etkin bir yöntemdir. Çalışmamızda medial açık redüksiyondan sonra RAD'si olan 6 kalçada 2 ila 3 yaşında ikincil ameliyat olarak Salter innominate osteotomisi uygulanmıştı. Bu kalçaların ikincil ameliyat sonrası kontrollerinde AI açılarının normale geldiği görüldü. Yine çalışmamızda iki kalçaya avasküler nekroz nedeniyle ikincil cerrahi olarak subtrokanterik femoral valgus osteotomisi uygulandığını ve bu kalçaların da var olan avasküler nekroz bulgularının uzun dönem takip grafilerinde gerilediğini gördük. Dolayısıyla avasküler nekroz bulgusu olan kalçalarda uygulanan femoral osteotomilerin bu kalçalarda prognozu iyi yönde etkilediğini düşünüyoruz.

Salter (67) 18 aydan sonra asetabuler gelişimin yavaşladığını ve bu yaştan sonra displazi tespit edildiği takdirde genellikle cerrahi yapılabileceğini bildirmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda da, asetabuler gelişimin ortalama 5 yaş civarında sonlandığı belirtilmiştir (68). Harris ve ark.'na (69) göre asetabuler gelişim 8 yaşın üstünde de devam etmektedir. Kim ve ark. (8) yaptıkları çalışmalarda, iyi redükte edilmiş kalçalarda asetabuler gelişimin 5 yaş sonrasında da halen devam ettiğini bildirmişlerdir.

Li ve ark. (70) kapalı redüksiyon sonrası gelişimsel kalça displazisinde geç rezidüel asetabuler displazinin en iyi öngörücüsünü bulmak ve ikincil cerrahi endikasyonlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Kalçalarda asetabuler indeks açısı, merkez kenar açısı, Reimer indeksi ve merkez- baş mesafesi eşitsizliğinde değişiklikler karşılaştırılmıştır. Hem asetabuler indeks açısı hem de merkez kenar açısının kapalı redüksiyonu takiben tüm hasta gruplarında düzeldiğini, Severin'e göre grup 1 ve 2'de, asetabuler indeks açısının 8 ila 10 yaşlarına kadar düzelme gösterdiğini ve merkez kenar açısının da 9 ila 10 yaşlarına kadar artmaya devam ettiğini

göstermişlerdir. Severin'e göre grup 3 ve 4'te ise kapalı redüksiyon sonrası asetabuler indeks açısının üç yıl, merkez kenar açısının ise iki yıl sonra iyileşmeyi durdurduğunu bulmuşlardır. Kapalı redüksiyon sonrası tüm gruplarda Reimer indeksi ve merkez-baş mesafesi eşitsizliğinin zaman içinde sabit kaldığını saptamışlardır. Bu çalışmaya göre, asetabuler indeks ve merkez kenar açısı kapalı redüksiyondan sonra rezidüel asetabuler displaziyi değerlendirmede en güvenilir radyografik marker olarak bulunmuştur. Ayrıca kapalı redüksiyondan bir yıl sonra $AI >28^\circ$ veya kapalı redüksiyondan iki ile dört yıl sonra $AI >25^\circ$ ise cerrahi endikasyonu olduğunu bildirmişlerdir.

Albinana ve ark. (58) rezidüel displazinin erken belirleyicilerini araştırmıştır. Tek başına kapalı veya açık redüksiyon ile tedavi edilen 58 hasta ve 72 kalça üzerinde yaptıkları çalışmada ileriki dönemlerde rezidüel asetabuler displazi için erken prediktörler ve ikinci cerrahilerin önemine bakmışlardır. Redüksiyon yaşı, redüksiyon tipi ve redüksiyondan önceki Tönnis derecesi gibi asetabulum gelişimi ve femur başının subluksasyonuna ilişkin seri ölçümler yapılmıştır. Ortalama redüksiyon yaşı 16 ay olarak belirlenmiş olup yapılan araştırma sonucu kalçaların redüksiyon sonrası yapılan Severin sınıflaması ile total kalça replasmanı yapılan hastalar arasında korelasyon bulmuşlardır. Bu çalışma, erken asetabuler yeniden şekillenme, iskelet olgunluğunda rezidüel displazi ve uzun vadeli total kalça replasmanı riski arasında bağlantı kurmuştur. Rezidüel displazinin erken öngörücülerinin tanısal değerini ve dolayısıyla uzun vadeli dejeneratif değişiklik riskini açıklayan kanıtlar sunmuştur. Ayrıca bu çalışmada asetabuler indeks, rezidüel asetabuler displaziye tahmin etmede en önemli parametre olarak tespit edilmiştir.

Akel ve ark. (66) yaptıkları çalışmada, Türkiye'de 6 ay ile 8 yaş arasındaki çocuklarda asetabuler indeks değerlerini yaş, cinsiyet ve tarafa göre belirlemek ve hafif-ağır displazi için sınır değerlerini bulmayı amaçlamışlardır. Gelişimsel kalça displazisi dışı nedenler ile çekilen pelvis ve alt karın radyografilerinden veri havuzundaki 19 ilden toplanan 6 ay ile 8 yaş arası çocukların uygun grafilerinde asetabuler indeks değerlerinin yaş,

cinsiyet ve tarafa göre dağılımlarını incelemişlerdir. Değerlendirmeye aldıkları 2.788 çocuğun 21'inin 33 kalçasının çıkık ya da yarı çıkık olduğunu bildirmişlerdir. Kalça patoloji olmayan 2.767 çocuğun 5.534 kalçasının asetabuler indeks değerlerini ölçmüşlerdir. Dört yüz doksan üç çocuğun 723 kalçasının asetabuler indeks değerinin 1 standart sapmanın üzerinde 2 standart sapmanın altında, 118 çocuğun 147 kalçasının asetabuler indeks değerinin 2 standart sapmanın üzerinde olduğunu saptamışlardır. Bu bulgularla asetabuler indeks değerinin yaşla birlikte azaldığını vurgulamışlardır. Çalışmada Türk toplumundaki 6 ay ile 8 yaş arası çocuklardaki normal asetabuler indeks açılarını tanımlamış ve her yaş grubu için hafif displazi ve ağır displazi sınırlarını belirlemişlerdir. Buna göre beş yaşında kadın hastalarda ağır displazi sınırını $>24^{\circ}$, erkek hastalarda $>22^{\circ}$ olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda RAD gelişimi üzerine etkisini araştırdığımız klinik faktörlerden olan, cinsiyet, taraf ve ameliyat yaşının, etkili olmadığını belirledik. Ayrıca RAD'si olan kalçaları, yapılan bu çalışmaya göre değerlendirdik ve erkek hastalarda $>22^{\circ}$, kadın hastalarda $>24^{\circ}$ AI değerine sahip kalçaları RAD olarak belirledik.

Kim ve ark. (8) toplam 32 kalçayı ortalama 13,5 yıl boyunca incelemiş ve her yıl radyografilerini analiz etmişlerdir. Amaçları GKD'nin kapalı redüksiyonundan sonra gelecekteki olası asetabuler displaziye en iyi şekilde gösterecek prediktif faktörleri belirlemektir. Hastalarda, asetabuler indeks, merkez kenar açısı, merkez-baş mesafesi eşitsizliği ve sourcil olmak üzere asetabuler displazi faktörlerini ölçmüşlerdir. Hastalarda merkez-baş mesafesi eşitsizliği (CHDD) ve sourcilin kombine prediktif faktörlerini kullanarak, asetabulumun yeniden şekillenmesinin CHDD $<6\%$ olduğunda daha iyi olduğunu ve asetabulumun oryantasyonunun mümkün olduğunu bulmuşlardır. CHDD $\geq 6\%$ olduğunda ve sourcilin pozisyonu yukarı doğru oblik olduğunda rezidüel asetabuler displaziyi önlemek için cerrahi tedavi önermişlerdir (8). Bizim çalışmamızda da rezidüel asetabuler displazi olarak belirlediğimiz kalçaların tümünün AP Pelvis radyografisinde sourcilin pozisyonunun yukarı yönlü (oblik) olduğunu saptadık. Normal gruptaki kalçaların tamamında CHDD oranının $<6\%$ olduğunu, rezidüel displazi

grubundaki kalçalardan birinde CHDD oranının $<6\%$ olduğu, gruptaki diğer kalçaların tamamında ise CHDD oranının $\geq 6\%$ olduğunu belirledik.

Mansour ve ark. (56) yaptığı çalışmada, asetabuler gelişimde kondral dokunun önemli olduğunu ve bu yapıların gösterilmesinde MRI'nin olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Direkt radyografik görüntülemelerin asetabulumun büyümesini tek başına göstermede yetersiz olduğunu vurgulamışlardır. Eğer 2 yaşında direk radyografide asetabuler indeks değerinde bir ilerleme kaydedilemiyorsa MRI çekilmesini ve kondral dokuların değerlendirilmesini önermişlerdir. Ancak MRI'nin kullanımının pahalı olması, uygulamanın zaman alması ve anestezi gerektirmesi gibi sebeplerden dolayı her hastada kullanılmasının mümkün olmadığını belirtmişlerdir.

Baghdadi ve ark. (38) yaptıkları çalışmada, ilk redüksiyon sırasındaki yaşın ve GKD'nin başlangıç şiddetinin rezidüel asetabuler displazi ile ilişkisi olduğunu vurgulamışlardır. Ön-arka pelvis radyografisinin ana tanı yöntemi olduğunu ancak MRI görüntülemenin de özellikle şüpheli vakalarda değerli bilgiler sağladığını belirtmişlerdir. Önemli rezidüel asetabuler displazi 4-5 yaşlarında devam ettiğinde, cerrahi endikasyonları asetabuler indeks açısının $>25^{\circ}$ - 30° , lateral merkez kenar açısının (LCEA) $<8^{\circ}$, radyografilerden kırık bir Shenton hattı olması, kırıldak asetabuler açısı (CAI) $>18^{\circ}$ ve kırıldak merkez kenar açısının (CCE) $<13^{\circ}$ olması olarak tanımlamışlardır.

Radyografik tetkikler asetabuler displaziyi tahmin etmede önemli bir yere sahiptir. Son dönemde MRI görüntülemenin, kondral dokuların gelişimin takibi ve tedavinin buna göre düzenlenmesi tartışılmaktadır (71,72). Ancak günümüzde radyografik tetkikler en ucuz, uygulanabilir ve ulaşılabilir olmaya devam etmektedir.

Morris ve ark. (73) takip süresi en az 10 yıl olan, 6-24 ay arasında kapalı veya açık redüksiyon yapılan hastalarda, rezidüel asetabuler displazi ve sekonder rekonstrüktif prosedürlerin radyografik kanıtlarına ilişkin uzun vadeli sonuçlarını karşılaştırmışlardır. 104 kalçaya kapalı, 54 kalçaya da açık redüksiyon uygulanmış olan bu çalışmada, redüksiyon yaşı açısından anlamlı

bir fark saptamamışlardır. Açık redüksiyon yapılan hastalarda, lateral merkez kenar açısını anlamlı bir şekilde daha yüksek, Sharp açısını daha düşük ve femoral baş ekstrüzyon indeksini daha düşük olarak bulmuşlardır. Avasküler nekroz açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır. Kapalı redüksiyon uygulanan kalçalarda, ikinci cerrahi girişimi gerekliliği anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak geç yapılan kapalı redüksiyonun, rezidüel asetabuler displazi ile ve ikinci cerrahi girişim sıklığı ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.

Lalonde ve ark. (74) rezidüel asetabuler displazi nedeniyle uygulanacak osteotomi cerrahilerinin endikasyonlarını belirlemede ve cerrahi kararının verilmesinde semptomların önemini araştırmışlardır. Çalışmada 8 yaş altı ve 8-18 yaş arası ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sonuçta, 2 ile 8 yaş arasındaki çocuklarda, rezidüel asetabuler displazisi veya subluksasyonunun, daha az morbidite ve daha az komplikasyonla, 8 ile 18 yaş arasındaki çocuklara göre daha öngörülebilir şekilde düzeltilebileceğini bulmuşlardır.

Yücel ve ark. (75) yaptıkları çalışmada, asetabuler gelişimin 8 yaşına kadar hızlı olduğu ve bunun sonrasında erişkinliğe kadar devam ettiği kabul edilmiştir. Rezidüel asetabuler displazide ikinci cerrahi girişimin ne zaman yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Çalışmalarında yaş, femur başının sferitesi, asetabuler çatı kalınlığı, femoroasetabuler uyum ve başın orta çizgiye olan uzaklığına bakmışlardır. Gelişimi iyi olan bir asetabulumda Shenton hattının devamlı olduğu ve sourcil bulgusunun olması gerektiğini söylemişlerdir. Redüksiyon yaşının ve redüksiyon öncesi displazinin derecesinin, asetabuler displazinin iyileşme sürecinde doğrudan etkili olduğunu bildirmişlerdir. Severin sınıflamasının önemini vurgulamışlar, bu sınıflamanın yetişkinlik dönemine kadar kullanabileceğini önermişlerdir. Redüksiyon sonrasında ölçülen asetabuler indeks değeri ile ileri dönemdeki Severin evresi arasında korelasyon olduğundan bahsedilmiştir. Ayrıca başın sfresitesinin bozuk olması ile minimal bir yetmezliğe sahip asetabulumun birlikteliğinde beklenilmeden ikincil cerrahi müdahalenin yapılması gerektiğini

bildirmişlerdir. Buna göre çalışmamızda, medial açık redüksiyondan sonra RAD nedeniyle ikincil cerrahi olarak Salter innominate osteotomisi uygulanan kalçaların yaşlarının 2 ila 3 yıl arasında olduğunu ve bu kalçaların ikincil cerrahi sonrası AI açılarının normal değerlere geldiğini, RAD bulgularının olmadığı saptandı.

Charki ve ark. (59) 3-5 yaş arası geç başvuru GKD tanılı 414 kalçayı retrospektif olarak incelemişlerdir. Hastaların asetabuler indeks açıları ölçülmüş ve radyolojik sonuçlar için Severin sınıflamasını kullanmışlardır. Tek seansta redüksiyon ve pelvik osteotomilerin olumlu sonuçlandığını, ancak Tönnis evre 3 kalçalarda rezidüel asetabuler displazi gelişiminin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Femoral osteotomi yapılan kalçalarda klinik sonuçların daha iyi olduğunu ve AVN riskini önemli ölçüde azalttığını, Pelvik osteotomi yapılan kalçalarda ise daha iyi radyografik sonuçların alındığını bildirmişlerdir. 18 aydan büyük yüksek çıkıklarda (Tönnis evre 3 veya 4) femoral kısaltma osteotomisi ve asetabuler indeks açısı $>25^\circ$ olan 36 aydan büyük çocuklarda pelvik osteotomi önermişlerdir. Bizim çalışmamızda da, avasküler nekroz nedeniyle femoral osteotomi yapılan iki kalçanın femoral osteotomi sonrası 8. ve 10. yıl AP Pelvis radyografileri incelendiğinde avasküler nekroz bulgularının normale geldiği gözlemlendi.

Wenger (74) GKD nedeniyle takip edilen çocuklarda RAD ile karşılaşıldığında, cerrahi endikasyon kararını vermede zorlaştırıcı bazı durumlar üzerine araştırma yapmıştır. GKD nedeniyle takip edilen ve herhangi bir semptom tarif etmeyen, uzun süren bir anemnez sonucunda ağrısını söyleyen çocuklar bu grupta yer almaktadır. Wenger, semptomatik çocuklarda düzeltici kalça osteotomilerine duyulan ihtiyaç konusunda ortopedik literatürün açık olduğunu ancak asemptomatik kalça displazisi olanlarda düzeltme cerrahisinin tartışmalı olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, kalça ağrısı olan çocuklarda çekilen grafide rezidüel displazi ile karşılaşıldığında bu ağrının yüksek oranda displaziden kaynaklanmasından dolayı genellikle cerrahi tedavi önerilmiştir. Bunun yanı sıra okul öncesi çocuklarda displazi ileri düzeyde olsa dahi semptom vermeyebileceği, daha

büyük yaştaki çocuklarda ise öngörülebilir bir displazi olmasına rağmen semptomların daha ön planda olabileceği vurgulanmıştır. Çalışmamızda beşinci yıla kadar radyografileri olan ve bu yaş grubundaki hastaları değerlendirdiğimizden dolayı, hastalarda klinik bir bakı olan 'ağrı' değerlendirilmesi yapılamamıştır.

Narayanan ve ark. (76) GKD için Uluslararası Kalça Displazisi Enstitüsü (IHDI) tarafından tanımlanmış yeni bir sınıflama sistemi üzerinde durmuşlardır. GKD için mevcut kullanılan sınıflama sistemlerinin, Hilgenreiner ve Perkin's çizgilerine göre ossifik çekirdeğin pozisyonuna dayalı olarak hastalığın ciddiyetini ölçtüğünü ancak bu sınıflamaların geniş yaş aralıklarının tamamına uygulanabilir olmaktan uzak olduğunu belirtmişlerdir. Bu yöntemlerde femur başı içerisinde, gecikebilen veya gelişimini tamamlayamayan bir ossifikasyon merkezinin varlığının gerektiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla proksimal femur metafizinin orta noktasını referans noktası olarak kullanan ve bu nedenle her yaş grubunda uygulanabilen yeni bir radyografik sınıflandırma sistemini geliştirmişlerdir.

Novais ve ark. (77) GKD'si olan, Pavlik ile başarılı bir şekilde tedavi edilen hastalarda, ilk muayenede kalça displazisi şiddetinin hastaya özgü faktörlerin ve USG ölçümlerinin rezidüel asetabuler displaziye etkileyip etkilemediğini 134 kalça üzerinde araştırmışlardır. 12 aydaki asetabuler indeks ölçümleriyle ilişkili faktörlerin yanı sıra 6 ve 12 aylık zaman noktaları arasında AI artışıyla ilişkili faktörleri belirlemişlerdir. Sonuçta Graf tip IV kalça çıkığı olan hastaların, Pavlik yöntemiyle başarılı bir tedaviden sonra 1 yıl içerisinde rezidüel asetabuler displazi riski altında olduklarını bildirmişlerdir.

Zhang Z. ve ark.'nın (78) GKD'li ortalama 15 aylıkken kapalı redüksiyon yapılan, 126 hasta, 139 kalça üzerinde yaptıkları çalışmada kapalı redüksiyon sonrası artrogramdaki femoral örtünmenin, rezidüel asetabuler displazi için iyi bir prediktif gösterge olduğunu belirtilmiştir.

Tsakagoschi ve ark. (62) GKD nedeniyle tedavi edilen, en az 10 yıllık takibi olan 123 kalçada Salter kriterleri ile Kalamchi-MacEwen avasküler

nekroz sınıflaması arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek amacıyla yaptıkları çalışmada, Salter kriterlerini redüksiyondan sonraki bir ila iki yıl sonra alınan radyografilerden belirlerken, Kalamchi derecesi on yaş ve üzerinde alınan radyografilerden belirlemişlerdir. Ayrıca erken redüksiyon sonrası alınan radyografilerde merkez- baş mesafesi tutarsızlığını ve proksimal femoral metafizde kubbe şeklinde bir deformite oluşumunu değerlendirmişlerdir. Sonuçta Salter kriterlerinin kalça redüksiyonundan sonra 10 yaş ve üzeri olan hastalarda Kalamchi avasküler nekroz için belirleyici olduğunu söylemişlerdir. Bizim çalışmamızda, kalçalardaki avasküler nekroz bulgusu Kalamchi-MacEwen sınıflaması ve Salter kriterlerine göre yapıldı. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre yüksek derecede olan kalçaların Salter kriterlerine göre skorunun da yüksek olduğu gözlemlendi. Rezidüel asetabuler displazi grubunda bulunan 11 kalçanın radyorafisinde aynı zamanda avasküler nekroz bulgusu da saptadık ve avasküler nekroz gelişiminin rezidüel displazi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu saptadık.

Pollet V. ve ark. (79) medial açık redüksiyon ile tedavi edilen, ameliyat sırasında bir yaşında küçük olan toplam 52 çocuk, 58 kalça üzerinde, uzun vadeli radyografik ve klinik sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirmişlerdir. Hastaların radyografileri ameliyat öncesi dislokasyon derecesi, ossifik çekirdek varlığı, ameliyat sonrası birinci ve beşinci yılda AVN derecesi ve rezidüel displazi açısından değerlendirilmiştir. Radyografik sonuçlar ise beş yaşından sonra Severin sınıflaması kullanılarak değerlendirilmiştir. Fonksiyonel sonuçlarda Pediatrik Sonuç Veri Toplama Aracı (PODCI) ve Osteoartrit Sonuç Skoru (HOOS) 'u kullanmışlardır. 11 kalçada AVN bulgusu ve 13 kalçada ileri cerrahi gerekliliği bildirmişlerdir. Severin tip III veya daha yüksek olan toplam 13 kalçanın kötü radyolojik sonucu olduğunu vurgulamışlardır. Sonuç olarak medial cerrahi yaklaşım kullanılarak açık redüksiyon uygulanan GKD'li beş çocuktan birinin kötü klinik ve/veya radyolojik sonuçlara sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kötü sonucun AVN'nin varlığı ile değil, rezidüel displaziden kaynaklandığını vurgulamışlardır. Çalışmamızda, ameliyat öncesi dislokasyon derecesinin (Tönnis sınıflaması) rezidüel displazi gelişiminde anlamlı bir etkisinin

olmadığını ancak redüksiyon sırasında ossifiye çekirdeğin varlığının anlamlı olduğunu bulduk. Rezidüel displazi grubundaki 17 kalçanın 15'inde redüksiyon sırasında ossifiye çekirdeğin olmadığını belirledik.

Çalışmanın zayıf yönleri;

1.Takip süresinin uzun olmaması ve bu nedenle çalışmada yer alan RAD'li hastaların doğal seyri ve kalça gelişim sonuçlarının bilinmemesi,

2.Klinik değerlendirme kalça skorlamalarına ve klinik bulgulara (ağrı vb.) bakılamaması

Çalışmamızın sonucunda;

1.RAD üzerine etkisi olabileceğini düşündüğümüz klinik faktörlerden cinsiyet, taraf, ameliyat yaşı ve risk faktörlerinin, RAD gelişimi üzerine etkisi yoktur.

2. Etkisini araştırdığımız radyolojik faktörlerden, ameliyat öncesi Aİ açısı ve Tönnis sınıflamasının RAD gelişimi üzerine bir etkinliği yoktur. Redüksiyon sırasında ossifiye çekirdek yokluğunun, ameliyat sonrası beşinci yılda bakılan; Severin sınıflamasına göre kalçanın III ve IV sınıfında yer almasının, sourcil pozisyonunun oblik olmasının, merkez-baş mesafesi eşitsizliği oranının $\geq 6^\circ$ olmasının ve kalçada AVN gelişiminin RAD gelişimi üzerine etkisi vardır.

KAYNAKLAR

1. Mahan ST, Katz JN, Kim YJ. To screen or not to screen? A decision analysis of the utility of screening for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Jt Surg*. 2009;91(7):1705–19.
2. Davies SJM, Walker G. Problems in the early recognition of hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Br*. 1984;66(4):479–84.
3. Shorter D, Hong T, Osborn DA. Cochrane Review: Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. *Evidence-Based Child Heal*. 2013 Jan;8(1):11–54.
4. Kumar SJ. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. Vol. 70, *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1988. 70:317
5. Hartofilakidis G, Karachalios T, Stamos KG. Epidemiology, demographics, and natural history of congenital hip disease in adults. *Orthopedics* 2000;23(8):823–7.
6. Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. *Lancet* 2007;369(9572):1541–52.
7. Siffert RS, Ehrlich MG, Katz JF. Management of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1972;86:28–33.
8. Kim HT, Kim J II, Yoo C II. Acetabular development after closed reduction of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 2000;20(6):701–8.
9. Kelly DM. Congenital and Developmental Anomalies of the Hip and Pelvis. *Campbell's Oper Orthop*. 2013;1079-1118.
10. Lorenz A. *My life and work* : New York : C. Scribner's Sons ; 1936.
11. Kiely N, Younis U. The Ferguson medial approach for open reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2004; 86-B(3):430-3.
12. Ortolani M. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clin Orthop*. 1976;118-19
13. Barlow T. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Jt Surg Br Vol*. 1962;44(2):292-93.
14. Pavlik A. To the question of originality of treatment of congenital hip dysplasias by active movement in the stirrups. *Acta Chir Orthop Tram Cech*. 26:432.

15. Salter RB. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a Clin Exp Investig. 1969; 11-54
16. Klisic P. Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children. Clin Orthop Relat Res. 1976;1976; 28-33
17. Siffert RS. Patterns of deformity of the developing hip. Clin Orthop. 1981;160:14–29.
18. Macirowski T. Cartilage stresses in the human hip joint. J Biomech Eng. 1994;116(1):116-17
19. Moore K. Clinically Oriented Anatomy. 3rd ed Balt Williams Wilkins, New York : 1992.
20. Kim YH. Acetabular dysplasia and osteoarthritis developed by an eversion of the acetabular labrum. Yonsei Med J. 1984;25(2):97–104.
21. Orthopaedic basic science :biology and biomechanics of the musculoskeletal system. //www.worldcat.org/title/42969533 (17 Nisan 2023)
22. Robins CE. Anatomy and biomechanics. Fagerson TL, editor. Boston; 1998.
23. Bergmann G, Deuretzbacher G, Heller M. et al. Hip contact forces and gait patterns from routine activities. In: Journal of Biomechanics J Biomech; 2001; p. 859–71.
24. Poacher AT, Froud JLJ, Caterson J. et al. The cost effectiveness of potential risk factors for developmental dysplasia of the hip within a national screening programme. Bone Jt open 2023; 4(4):234–40.
25. O’Hara JN, Bernard AA, Dwyer NSJP. Early results of medial approach open reduction in congenital dislocation of the hip: use before walking age. J Pediatr Orthop. 1988; 8(3):288–94.
26. Cutillo JA, Molano C, Albiñana J. Correlative study between arthrograms and surgical findings in congenital dislocation of the hip. J Pediatr Orthop Part B. 1998;7(1):62–5.
27. LeDamany P. Congenital luxation of the hip. Am J Orthop Surg. 1914; 11:541
28. Mitchell PD, Redfern RC. The prevalence of dislocation in developmental dysplasia of the hip in Britain over the past thousand years. J Pediatr Orthop. 2007; 27(8):890–2.
29. Herring J. Tachdjian’s Pediatric Orthopaedics: For F the TSRH, 5ed. C, editors. Philadelphia; 2013.

30. Artz TD, Lim WN. Neonatal diagnosis, treatment and related factors of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1975;110(110):112–36.
31. Farsetti P, Caterini R, Potenza V. Developmental Dislocation of the Hip Successfully Treated by Preoperative Traction and Medial Open Reduction: A 22-year Mean Followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(8):2658.
32. Benson M, Fixsen J, Macnicol M. et al. Children's orthopaedics and fractures. 5ed. C, editors. Philadelphia; 2010.
33. Goiano E de O, Akkari M, Pupin JP, Santili C. The epidemiology of developmental dysplasia of the hip in males. *Acta Ortop Bras.* 2020;28(1):26–30.
34. Bracken J, Ditchfield M. Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip: What have we learned? *Pediatr Radiol.* 2012;42(12):1418–31.
35. Hernandez RJ. Concentric reduction of the dislocated hip. Computed-tomographic evaluation. *Radiology* 1984;150(1):266–8.
36. Merckaert SR, Pierzchala K, Bregou A. et al. Residual hip dysplasia in children; Osseous and cartilaginous acetabular angles to guide further treatment- a pilot study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2019; 26-30
37. Laurenson RD. The acetabular index: a critical review. *J Bone Jt Surg.* 1959;;41-B:702.
37. Tönnis D. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. *Congenit Dysplasia Dislocation Hip Child Adults.* 1987;
38. Baghdadi S, Sankar WN. Residual Acetabular Dysplasia in the Reduced Hip, *Indian Journal of Orthopaedics.* *Indian J Orthop;* 2020 p. 1480-9
39. Huang P, Wang D, Mo Y, Zheng Y, Ning B. Teardrop and sourcil line (TSL): a novel radiographic sign that predicts residual acetabular dysplasia (RAD) in DDH after closed reduction. *Transl Pediatr.* 2022; 11(4): 458-65
40. Severin E. The frequency of congenital hip dislocation and congenital equinovarus in Sweden. *Nord Med.* 1956;55(7):221– 23.
41. Kim SM, Sim EG, Lim SG, Park ES. Reliability of hip migration index in children with cerebral palsy: The classic and modified methods. *Ann Rehabil Med.* 2012; 36 (1):33-8.
42. Tönnis D. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. New York: C .Scribner's Sons ; 1987.

43. Kitoh H, Kitakoji T, Katoh M. Prediction of acetabular development after closed reduction by overhead traction in developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci* 2006;11(5):473–7.
44. Jones GT, Schoenecker PL, Dias LS. Developmental hip dysplasia potentiated by inappropriate use of the Pavlik harness. *J Pediatr Orthop*.1992;12(6):722–6.
45. Pollet V, Pruijs H, Sakkers R, Castelein R. Results of Pavlik harness treatment in children with dislocated hips between the age of six and twenty-four months. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(5):437–42.
46. Ramsey PL, Lasser S MG. Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik harness in the child during the first six months of life. *J Bone Jt Surg*. 1976;58-A(7):1000–1004.
47. Morcuende JA, Meyer MD, Dolan LA WS. Long-term outcome after open reduction through an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *JBJS*. 1997;79(6):810-17.
48. Rathjen KW, Johnston CE. Residual subluxation following medial approach open reduction in congenital dislocation of the hip. *Orthopedics*. 1985 Dec;8(12):1545–8.
49. Sankar WN, Gornitzky AL, Clarke NMP, Herrera-Soto JA, Kelley SP, Matheney T, et al. Closed Reduction for Developmental Dysplasia of the Hip: Early-term Results from a Prospective, Multicenter Cohort. *J Pediatr Orthop*. 2019 Mar 1;39(3):111–8.
50. Imai K. Trochanteric Fracture of a Congenital/Developmental Dislocation of the Hip in an Elderly Woman: A Case Report. *Open J Orthop*. 2011;01(01):1–4.
51. Sarikaya B, Sipahioglu S, Sarikaya ZB, Bozkurt C, Altay MA, Isikan UE. The early radiological effects of Dega and Pemberton osteotomies on hip development in children aged 4-8 years with developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop Part B*. 2018;27(3):250–6.
52. Salter RB, Dubos JP. The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98(98):72–103.
53. Venkatadass K, Prasad VD, Al Ahmadi NMM, Rajasekaran S. Pelvic osteotomies in hip dysplasia: why, when and how? *EFORT Open Rev*. 2022;7(2):153–63.
54. Bucholz R OJ. Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip diseases. *Hip Proc Sixth Open Sci Meet Hip Soc*. 1978.
55. Kamath SU, Bennet GC. Re-dislocation following open reduction for

- developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop*.2005 ;29(3):191.
56. Mansour E, Eid R, Romanos E, Ghanem I. The management of residual acetabular dysplasia: Updates and controversies. *J Pediatr Orthop Part B*. 2017 ;26(4):344–9.
 57. de Courtivron B, Brulefert K, Portet A, Odent T. Residual acetabular dysplasia in congenital hip dysplasia. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2022; 108 (1): 103-172.
 58. Albinana J, Dolan LA, Spratt KF. et al. Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip. Implications for secondary procedures. *J Bone Joint Surg Br*. 2004 ;86(6):876–86.
 59. Tazi Charki M, Abdellaoui H, Atarraf K, Afifi MA. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in children-A monocentric study about 414 hips. *Sicot-J*. 2022; 103-172
 60. Aldhoon M, Almarzouq A, ALRashdan DA. et al. Salter Innominate Osteotomy for The Management of Developmental Dysplasia of The Hip in Children: Radiographic Analysis. *Indian J Orthop*. 2023 ;57(1):80–5.
 61. Vallamshetla VRP, Mughal E, O'Hara JN. Congenital dislocation of the hip: A re-appraisal of the upper age limit for treatment. *Journal of Bone and Joint Surgery- Series B*. 2006. p. 1076-81.
 62. Tsukagoshi Y, Kamegaya M, Kamada H. et al. The correlation between Salter's criteria for avascular necrosis of the femoral head and Kalamchi's prognostic classification following the treatment of developmental dysplasia of the hip. *Bone Jt J*. 2017;99B(8):1115–20.
 63. Di Mascio L, Carey-Smith R TK. Open reduction of developmental hip dysplasia using a medial approach: a review of 24 hips. *Acta Orthopædica Belgica*. 2008;74(3):343.
 64. Pollet V, Van Dijk L, Reijman M. et al. Long-term outcomes following the medial approach for open reduction of the hip in children with developmental dysplasia. *Bone Jt J*. 2018;100:822–9.
 65. Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T. et al. Treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik harness: long-term results. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(2):230–5.
 66. Akel I, Songür M, Karahan S. et al. Acetabular index values in healthy Turkish children between 6 months and 8 years of age: A cross-sectional radiological study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2013;47(1):38–42.
 67. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Jt Surg*. 1961;43-B:72.

68. Brougham DI, Broughton NS, Cole WG. et al. The predictability of acetabular development after closed reduction for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(5):733–6.
69. Harris NH. Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;1976(119):99-106.
70. Li YQ, Guo YM, Li M. et al. Acetabular index is the best predictor of late residual acetabular dysplasia after closed reduction in developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop.* 2018;42(3):631–40.
71. Takeuchi R, Kamada H, Mishima H. et al. Evaluation of the cartilaginous acetabulum by magnetic resonance imaging in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 2014;23(3):237–43.
72. Douira-Khomsy W, Smida M, Louati H. et al. Magnetic resonance evaluation of acetabular residual dysplasia in developmental dysplasia of the Hip: A preliminary study of 27 patients. *J Pediatr Orthop.* 2010 Jan;30(1):37–43.
73. Morris WZ, Hinds S, Worrall H, Jo C, Kim HKW. Secondary Surgery and Residual Dysplasia Following. 2021;235–42.
74. Lalonde FD, Frick SL, Wenger DR. Surgical correction of residual hip dysplasia in two pediatric age-groups. *J Bone Jt Surg.* 2002;84(7).
75. Tumer Y, Agus H, Bicimoglu A. When should secondary procedures be performed in residual hip dysplasia? Vol. 1, *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2007. p. 60–7.
76. Narayanan U, Mulpuri K, Sankar WN. et al. Reliability of a New Radiographic Classification for Developmental Dysplasia of the Hip . *J Pediatr Orthop.* 2015; 35(5):478-84.
77. Novais EN, Sanders J, Kestel LA. et al. Graf Type-IV Hips Have a Higher Risk of Residual Acetabular Dysplasia of the Hip. *J Pediatr Orthop.* 2015; 35(5):478-84.
78. Zhang Z li, Fu Z, Yang J ping, Wang K, Xie L wei, Deng S zhen, et al. Intraoperative Arthrogram Predicts Residual Dysplasia after Successful Closed Reduction of DDH. Vol. 8, *Orthopaedic Surgery.* 2016. p. 338–44.
79. Pollet V, Van Dijk L, Reijman M. et al. Long-term outcomes following the medial approach for open reduction of the hip in children with developmental dysplasia. *Bone Jt J.* 2018;100B(6):822–7.

EKLER

EK-1 (K: kadın E: erkek Aİ: asetabuler indeks)

Kalça	Cinsiyet	Ameliyat öncesi Aİ	Son Aİ		Kalça	Cinsiyet	Ameliyat öncesi Aİ	Son Aİ
1	K	52,6	17,2		36	K	43,1	17,4
2	K	48,9	27,9		37	K	38,6	16,3
3	K	42,3	14,3		38	K	37,8	20,6
4	K	42,6	13,2		39	K	41,2	19,6
5	K	50,7	18,7		40	K	43,5	21,8
6	K	46,2	18,5		41	K	42,7	19,4
7	K	33,1	17,2		42	K	44,6	16,5
8	K	44,8	17,2		43*	E	43,7	26,4
9	E	33,7	18,8		44*	E	47,8	25,6
10	K	44,3	28,5		45*	E	40,4	25,7
11	K	42,7	18,5		46*	K	40,7	21,4
12	K	35,4	22,3		47*	K	58,2	20,2
13	K	39,8	21,6		48	K	46,6	18,2
14	E	34,6	15,6		49	K	50,4	18,7
15	E	47,5	16,4		50	K	29,7	16,7
16	K	35,6	18,9		51	K	34,7	19,1
17	K	37,8	14,2		52*	K	42,6	22,5
18	E	32,4	18,2		53*	K	35,6	22,4
19	K	36,7	17,2		54**	E	47,8	21,5
20	K	40,4	22,7		55*	K	40,7	27,6
21	K	39,7	27,2		56	K	48,8	34,1
22	K	38,6	25,6		57	K	48,4	33,4
23	K	37,3	17,3		58	K	43,6	33,6
24	K	41,3	14,6		59	E	45,7	29,7
25	K	54,8	25,5		60**	K	42,1	22,7
26	K	46,7	16,3		61**	K	38,7	21,6
27	K	41,3	18,8		62***	E	32,1	31,5
28	K	46,6	26,5		63**	K	47,5	22,1
29	K	42,3	25,3		64***	K	46,7	28,2
30	K	45,1	21,4		65**	E	45,3	21,7
31	K	47,2	17,5		66	K	45,4	30,7
32	K	38,9	14,2		67	K	38,7	31,5
33	E	43,5	17,4		68	K	41,9	26,2
34	E	42,6	18,1		69**	K	42,6	20,9
35	K	36,2	13,2		70	K	44,4	33,6

* Ameliyat sonrası 2 yıla kadar takibi olan kalçalar

** Rezidüel asetabuler displazi nedeniyle salter innominate osteotomisi uygulanan kalçalar

***Avasküler nekroz nedeniyle subtrokantrik femoral valgus osteotomisi uygulanan kalçalar

TEŞEKKÜR

Bu tezin planlama, değerlendirme ve yazım aŐamalarında bana yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Mehmet Bartu SARISÖZEN'e Őükranlarımı sunarım. Asistanlığım boyunca bilgi ve becerilerinden yararlandığım Prof. Dr. Kemal DURAK, Prof. Dr. M. Sadık BİLGEN, Prof. Dr. Burak AKESEN, Prof. Dr. Teoman ATICI, Prof. Dr. H. Tufan KALELİ, Doę. Dr. Cenk ERMUTLU, Doę. Dr. Gökay EKEN, Doę. Dr. Ali Erkan YENİGÜL ve Uzm. Dr. Yücel BİLGİN hocalarıma da sonsuz teŐekkürü borę bilirim. Bölümde geçirdiğim 5 yıl boyunca birlikte çalıŐtıđım, eğitimime katkıda bulunan tüm araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma da teşekkür ederim. Beni eğiten, hayata hazırlayan, maddi manevi her türlü desteği sağlayan anne ve babama da sonsuz teşekkür ederim. Bir ortopedi hekiminin zorlu ve yoğun yaŐamını hayatına kabul eden, bana her zaman güvenen ve bu süreçte hiç yalnız bırakmayan eŐim Beyza ve ailesine teŐekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

Tokat Merkez ilçesinde 14.06.1992 tarihinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Namık Kemal İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimimi Tokat Anadolu Lisesi'nde tamamladım. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesinde tıp eğitimimi 2017 yılında tamamladıktan sonra mecburi hizmetimi Tokat Devlet Hastanesinde acil hekimi olarak yaptım. Mayıs 2018 tarihinde Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne başladım.