T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
DR. LÜTFİ KIRDAR KARTAL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
II. ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

(ŞEF: OP. DR. MUZAFFER YILDIZ)

GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNİN AÇIK REDÜKSİYON VE SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ İLE CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

TEZ DANIŞMANI: OP. DR. GÜVEN BULUT
(UZMANLIK TEZİ)

DR. FATİH İNCİ

İSTANBUL-2006

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince hekimlik sanatının kazanılması hususunda bilgi ve deneyimlerini bizlerden esirgemeyen, bütün yaşantım boyunca hekimlik alanındaki prensiplerini kendime örnek alacağım değerli hocam Op. Dr. Muzaffer YILDIZ'a, bu çalışmanın projesinin oluşturulmasında ve çalışmanın her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Klinik Şef Yardımcım Op. Dr. Güven BULUT'a, eğitimim süresince teorik ve pratik yardımlarından her zaman yararlandığım Klinik Şef Yardımcım Op. Dr. Önder OFLUOĞLU, Başasistanım Op. Dr. Gültekin ÇEÇEN, Uzmanlarım Op. Dr. Erman YANIK ve Op. Dr. Muammer ÇOLAK'a, ihtisas süresince beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin ve ameliyathanemizin değerli hemşire ve personeline teşekkürü bir borç bilirim.

Rotasyonlarım sırasında eğitimime katkıda bulunan değerli hocalarım hastanemiz 3. Genel Cerrahi Klinik Şefi Doç. Dr. Necmi KURT, 2. Anestezi ve Reanimasyon Klinik Şefi Uz. Dr. Serhan ÇOLAKOĞLU ve Haydarpaşa Numune Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği Şef Vekili Uz. Dr. Suat Berzeg'e ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmanın istatistik analizlerini yapmamda yardımcı olan kardeşim Endüstri Mühendisi Şeyhmus İNCİ'ye çok teşekkür ederim.

Herkesten önce beni sonsuz bir sevgi ve özveriyle destekleyen sevgili eşim Dr. Aslı İNCİ'ye, bugünlere gelmemi sağlayan anneme, rahmetli babama ve aileme teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE AMAÇ 3

GENEL BİLGİLER 4

TARİHÇE 4
TANIM 7
SINIFLAMA 7
İNSİDANS 7
ETYOLOJİ 8
KALÇA EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ 12
KALÇA EKLEMİNİN ANATOMİSİ 14
FEMUR PROKSİMALİNİN VASKÜLER ANATOMİSİ 15
GKD'DE PATOLOJİK ANATOMİ 17
KALÇA EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ 21
GKD'DE KLİNİK DEĞERLENDİRME 25
GKD'DE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME 28
KONVANSİYONEL RADYOGRAFİ 28
ULTRASONOGRAFİ 32
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ 33
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME 34
ARTROGRAFİ 34
GKD'DE TEDAVİ 35
KONSERVATİF TEDAVİ 35
CERRAHİ TEDAVİ 39
AÇIK REDÜKSİYON 40
ADDUKTOR TENOTOMİ 47
PROKSİMAL FEMURA YÖNELİK GİRİŞİMLER 48
FEMORAL OSTEOTOMİLER 48
FEMORAL KISALTMA 52
PELVİK OSTEOTOMİLER 52
KAPSÜLER ARTROPLASTİLER 54
İNNOMİNATE OSTEOTOMİLER 60
SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ 60
İKİLİ İNNOMİNATE OSTEOTOMİ 70
ÜÇLÜ İNNOMİNATE OSTEOTOMİ 70
PERİARTİKÜLER (PERİKAPSÜLER) OSTEOTOMİLER 71
MARJİNAL PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ 71
İNTERMEDYAT PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ 71
GENİŞLETİLMİŞ PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ 75
KOMPLET PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ 76
RADİKAL REDÜKSİYONLAR 77
ÇAKIRGİL RADİKAL REDÜKSİYON TEKNİĞİ 77
KLİSİC PROSEDÜRÜ 79
GKD CERRAHİSİNİN KOMPLİKASYONLARI 80

HASTALAR VE YÖNTEM 84

HASTALAR 84
YÖNTEM 86
AMELİYAT TEKNİĞİ 86
POSTOPERATİF BAKIM 88
DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ 89

BULGULAR VE SONUÇLAR 96

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME SONUÇLARI 96
PREOPERATİF KLİNİK BULGULAR 96
PREOPERATİF RADYOLOJİK BULGULAR 101
POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME SONUÇLARI 104
POSTOPERATİF ERKEN DÖNEMDE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI 104
GEÇ DÖNEM KLİNİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI 104

GEÇ DÖNEM RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI *111*
RADYOLOJİK SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ *113*
POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR **115**
SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİNİN KOMPLİKASYONLARI *116*
OLGU ÖRNEKLERİ **119**
TARTIŞMA **136**
SONUÇLAR **157**
ÖZET **158**
KAYNAKLAR **160**

ÖNSÖZ VE AMAÇ

Hipokrat (İ.Ö. 2453-2363 yılları arasında yaşamış) tarafından ilk kez "*Doğumdan beri ye da hastalık nedeni ile, her iki uyluk dışa çıkıklarında kemik kusurları nedeni ile kaslar gerginliklerini kaybederler"* şeklinde tanımlanan gelişimsel kalça displazisi (GKD) az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler gibi Türkiye'de de halen ortopedik cerrahiyi yoğun olarak ilgilendiren bir hastalıktır.

Ülkemizde sağlığa verilen önem eğitimdeki gelişmelere paralel olarak artmasına karşın, toplumumuzda sağlık bilinci halen yeterince gelişmemiştir. Bu nedenle insanların çocuklarının sağlıklarına olan ilgileri ancak acil şartlarda oluşan sağlık problemleri yönünde yoğunlaşmakta ve bu problemin çözümü şeklinde olmaktadır. Bununla birlikte yeterli sağlık eğitiminin verilmemesi, kırsal kesimde ve kentlerde yaşamakta olan kırsal kökenli insanların geleneklerine olan bağlılıkları ve yeterli koruyucu hekimlik hizmetlerinin olmaması diğer hastalık gruplarında olduğu gibi, ortopedik hastalıklar için de insidansı arttırıcı nedenler olarak sayılabilir.

Çocuğun kendi isteği dışında oluşan, tedavi aşamasında ise aile, toplum ve sağlık sistemi gibi çevresel faktörler nedeni ile tedavisi yapılamayan ya da yetersiz tedavi edilmesi nedeni ile şanssız olan bu çocukların hayatları boyunca ortopedik özürlü olarak yaşamaları, bu yaşantı biçiminin bu insanlar üzerinde yaptığı olumsuz psikolojik etkiler ve ülkemizde her yıl canlı doğan yaklaşık 1,5 milyon çocuğun topluma katılan 15000- 20000 gibi yüksek oranlardaki bir kesiminin GKD'li, kalça problemli bireyler olması beni bu çalışmayı yapmaya itmiştir.

GKD'nin anatomik ve fonksiyonel tedavisine yönelik birçok cerrahi tedavi yöntemi vardır. Robert Bob Salter, GKD'nin tedavisinde temel problemin redüksiyonun stabilitesinin temin edilmesi olduğunu varsayarak innominate osteotomiyi (İO) tarif etmiştir. Salter'ın 1961 yılında İO'yi tarif etmesinden sonra, bu teknik dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kabul görmüş ve uygulanmıştır.

Bu çalışmada, Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, 1992 yılından bu yana uygulanmakta olan bu tekniğin sonuçlarının klasik klinik ve radyolojik yöntemlerle değerlendirilmesi, bu sonuçların dünya ve ülkemiz literatürleri ile karşılaştırılarak, tekniğin başarısını ve prognozunu etkileyen nedenlerin tartışılması amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

Günümüzde halen ortopedik cerrahinin temel konularından biri olan GKD, ilk olarak İ.Ö. 2453-2363 yılları arasında yaşamış olan Hipokrat tarafından tanımlanmıştır. Hipokrat, kalça instabil olduğunda kalça adduktorlarının zayıflığının aksamaya neden olduğunu bildirmiş; "*Doğumdan veya hastalık nedeni ile her iki uyluk dışa çıkıklarında, kemiklerdeki kusur nedeni ile kaslar gerginliğini kaybeder, içeride tutulamadığı haller dışında bacaklar eşit kullanılınca bunlar sağlıklıdır"* diye bu durumu ifade etmiştir. Çıkığa yatkın olan kalçaların zamanla redükte olabileceği görüşünün Hipokrat zamanından bu yana var olduğu kabul edilir (1).

GKD'de ilk otopsiyi 1820'de Patella yapmıştır (1). 1826'da Dupuytren GKD patolojisini tanımlamıştır (1). 1836'da Stanfort femur boynu anteversiyonundaki belirtileri, 1837'de Bouvier kum saati kapsülü tanımlamıştır (1,2).

Pravaz 1838 yılında GKD'de 4-6 ay kadar traksiyon yaptıktan sonra, büyük trokantere dışardan kuvvetle bastırmakla çıkığın redükte edilebileceğini bildirmiştir (1).

Guerin 1840 yılında asetabulumdaki değişiklikleri göstermiştir (1). Nelaton GKD'deki patolojik değişiklikleri göstermiş, patolojik elementleri incelemiş ve 1874'de tanıya yönelik Nelaton çizgisini tanımlamıştır (1,2).

1891'de Konig GKD'de ilk kez Şelf (çatı) ameliyatı yapmıştır (1,2).

1892'de Trendelenburg kalça abduktor gerginliğine bağlı testi tanımlamıştır (1).

1892'de Paci bugün uygulanan kapalı redüksiyon yöntemini tanımlamıştır. Önceleri cerrahi redüksiyon yapmakta olan Adolf Lorenz, 1895'de Paci'nin yöntemini benimseyip çeşitli ülkelerde uzun geziler yaparak, ufak değişikliklerle kapalı redüksiyonu *"Kansız redüksiyon"* adı altında yaygınlaştırmıştır (1).

1894'de Krimisson ilk proksimal femur osteotomisini yapmıştır (1).

1902'de Ludloff medial girişimle GKD'nin açık cerrahi redüksiyonunu tanımlamıştır (1).

1915 yılında Galeazzi GKD'deki kendi ismiyle anılan tanı testini tanımlamıştır (1).

1917'de Smith Peterson anterior yaklaşımını yayınlamıştır (1).

1918'de Von Bayere, femur proksimalinde yaptığı osteotomiden sonra distal fragmanı kaydırma osteotomisi şeklinde asetabuluma dayadığı tekniğini geliştirmiştir (1). 1919'da Lorenz, aynı ameliyatı biraz değiştirerek kaydırma ve bifurkasyon osteotomisi olarak bildirmiştir.

1922'de Schanz geç dönem olgularda açılı osteotomisini yayınlamıştır (1).

1924’de Dickson kendi şelf operasyonu tekniğini yayınlamıştır (1,3). 1925 yılında Lance, kendi adı ile anılan lateral asetabuloplasti yöntemini yayınlamıştır (1,4).

1927’de Putti iki temel ilke belirlemiştir. Birincisi; GKD’de erken tanı ve tedavinin önemini belirterek doğar doğmaz tedaviye başlanmasının gerekliliği, diğeri de anatomik redüksiyon sağlanamadığı sürece ideal fonksiyonun kazanılamayacağı ilkesidir (1).

1928’de Swett açık redüksiyon ve osteotomiyi aynı seansta yapmıştır (1). Açık redüksiyonun stabilitesinin arttırılması ve konsantrik redüksiyonun temini için femoral kısaltma yapılması ilk kez 1932 yılında Hey-Groves tarafından ortaya atılmış, ancak uygulanım güçlüğü nedeni ile pek fazla rağbet görmemiştir (5). İlk defa 1932’de Ombredanne tarafından açık redüksiyon, femoral kısaltma ve çatı ameliyatı aynı seansta uygulanmıştır (1,2,6).

1933’de Crego GKD’de iskelet traksiyonu uygulamasını ve kolay redüksiyonu tanımlamıştır (1). 1934’de Ombredanne’yi farklı bir teknik öne süren Zahradineck takip etmiştir (1,2).

1935’de Ortoloni yeni doğan bebeklerde erken tanı testini yayınlamıştır (1).

1936’da Colonna gecikmiş kalça çıkıklarında iki aşamalı gevşetme ve kapsüler artroplastisini; 1939 yılında Wiberg CE (Center-Edge) açısını tanımlamıştır (7). 1939’da Farkas sekonder (yalancı) asetabulumu; Mc Carroll primer GKD’yi açıklamıştır (1).

İlk efektif neonatal tedavi, Ortolani tarafından 1937 yılında tanımlanmıştır. Yenidoğanda erken tedavinin başarılı sonuçları İskandinavya, İngiltere ve Almanya’daki merkezlerde gösterilmiştir (8).

1941 yılında Severin kalça patolojisinde artrogram çalışmalarını yayınlamıştır (9).

1950’de Von Rosen, erken radyolojik muayene yöntemini ve kendi adı ile anılan abduksiyon cihazını tanımlamıştır (1).

1951’de Chiari, subluksasyon olan displastik kalçalarda kendi adı ile anılan medial deplasman osteotomisini geliştirmiş ve ilk sonuçlarını 1955 yılında yayınlamıştır (10).

1951 yılında Pauwells, sublukse kalçalarda femur başı ile asetabulum arasındaki ilişkiyi incelemiş ve birim alana düşen yük miktarındaki artışın dejeneratif değişikliklerin tetikleyicisi olduğunu ortaya koymuştur (10).

1952 yılında Dunn femur boynu anteversiyon ölçümü sonuçlarını yayınlamış (11); Hilgenreiner Y kıkırdakları arasındaki sanal hattı ortaya koymuştur (1).

1953 yılında Sommerville GKD’de anterior girişim ile açık redüksiyonu (12); 1956’da Kawamura “*dome osteotomisi*” adını verdiği tekniğini yayınlamıştır(2).

1957 yılında Ilfeld ve Pavlik kendi adları ile anılan cihazları GKD tedavisinde kullanıma sokmuşlardır (13,14).

1958'de Dega, kendi adı ile anılan asetabuloplasti tekniğini yayınlamış ve bunu aynı yıl Pemberton'un ortaya koyduğu perikapsüler asetabuloplasti yöntemi izlemiştir (1,2).

1961'de Salter İO tekniği ile GKD tedavisinde yeni bir çığır açmıştır (1,2).

1962'de Barlow, GKD erken tanısı için çok yararlı bir test bulmuştur (1).

1963'de Klisic femoral kısaltma, açık redüksiyon, pelvik osteotomi, femur başının yeniden yönlendirilmesi ve iliopsoas kasının mediale transpozisyonundan oluşan tek seanslı bir yöntem ortaya koymuştur (1,15).

1965 yılında Pauwells kalça biyomekaniği ve osteotomileri (1); Wagner sferik osteotomiyi tanımlamışlardır (16).

1967'de Güngör Sami Çakırgil, radikal redüksiyon adı verilen ve aynı seansta açık redüksiyon, femoral kısaltma, derotasyon-varizasyon ve pelvik osteotomiyi kombine eden tekniğini yayınlamıştır (5,17,18).

1968 yılında Ring total kalça artroplastisini (1); Klisic yine kendi radikal redüksiyonunu yayınlamıştır (15).

1973'de Steel, kendi adı ile anılan üçlü osteotomi tekniğini yayınlamış (19,20); Sutherland ikili, Steel üçlü pelvik osteotomileri tanımlamışlardır (20,21).

1976 yılında Westin, Pemberton ve Salter osteotomilerinin bir kombinasyonu olan bir osteotomiyi (Pember-Sal) yayınlamıştır (22).

1978 yılında Lasda kalçanın bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirilmesi ile ilgili bir yayın yapmıştır (23).

1980'de Graf GKD tanı ve değerlendirilmesinde ultrasonografi (USG) uygulamalarını bildirmiştir (24).

1980'de Kalamchi, GKD tedavisi sonucu avasküler nekroz (AVN) gelişimi ve bunun tedavisi ile ilgili makalelerini yayınlamıştır (1,25,26).

Dünyadaki GKD ile ilgili gelişmelere paralel olarak ülkemizde de GKD ortopedik cerrahinin en fazla ilgi çeken konularından biri olmuştur. 1931 yılında Akif Şakir Şakar Hoca'mızın ilk Ortopedi ve Çocuk Cerrahisi derslerini koydurması ile başlayan Türk Ortopedi tarihi ile birlikte GKD ile ilgili çalışmalar da başlamıştır. 1960'lı yıllardan sonra Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi Kliniği'nin çalışmalarına başlaması ile değerli hocamız Prof. Dr. Rıdvan EGE tarafından GKD ile medikal ve sosyal boyutlarda yoğun olarak ilgilenilmeye başlanmıştır (27). Ankara'da Salter İO ilk kez 1965 yılında Prof. Dr. Şükrü BAYINDIR tarafından uygulanmıştır (28).

Yüz yıllık geçmişe bakıldığında, GKD'de tedavi zamanlamasının ve yaklaşımının nasıl değiştiği görülmektedir (8). Yukarıda kronolojik sırayla bahsedilen tarihi gelişimden anlaşılacağı üzere, GKD'nin tümüne yönelik bir çok araştırma yapılmış olmasına karşın, henüz yeterli seviyeye erişildiğinden bahsetmek mümkün değildir. Halen bu araştırmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir.

TANIM

GKD kapsüler laksite ile seyreden basit kalça instabilitesinden, femur başının tam çıkığına kadar geniş bir yelpazeye sahiptir. GKD iki tipe ayrılır (29):

1. Antenatal tip (12.-18. haftada) yaklaşık %2 oranında,
2. Perinatal tip (son 4 haftada) yaklaşık %98 oranındadır.

Teratolojik kalça diğer anomalilerle birlikte (lumbosakral agenezi, artrogripozis multipleks, vb.) karakterize olur. Çok ciddi yumuşak doku kontraktürleri ile birlikte uterusta erken evrelerde gelişir (29).

SINIFLAMA

GKD iki ana başlık altında sınıflandırılır (13):

1. Teratolojik
2. Tipik

GKD olguları ele alınırken ilk önce bu iki grup arasındaki ayrım yapılmalıdır.

Teratolojik GKD: Bu form lumbosakral agenezi, kromozom anomalileri, artrogripozis multipleks konjenita ve myelomeningosel gibi şiddetli deformiteler ile birlikte görülür. In utero erken dönemde yumuşak doku kontraktürleri ve femur başının deplasmanı ile seyreder. Doğumda var olan çıkık Ortolani manevrası ile redükte edilemez (11,29).

Tipik GKD: Diğer anomalilerle birliktelik göstermez. Çocuk tamamen normaldir. In utero (fetal, antenatal, prenatal), doğumda (perinatal) veya doğum sonrası (postnatal) dönemde meydana gelebilir. Tipik GKD kendi arasında üçe ayrılır (11,29):

1. **Disloke kalça:** Femur başı ile asetabulum arasındaki ilişki tamamen yitirilmiştir. Baş asetabulumun superolateralindedir. Yenidoğan döneminde tipik disloke GKD olguları Ortolani manevrası ile kolayca redükte edilebilir.
2. **Disloke edilebilen kalça:** Femur başı asetabulumun içindedir, ancak Barlow'un provokasyon testi ile kolaylıkla asetabulumdan deplase edilebilir.
3. **Sublukse edilebilen kalça:** Ligamentöz hiperlaksite ile karakterize olup, femur başı Palmen'in subluksasyon provokasyon testi ile tamamen olmasa da kısmen asetabulumun dışına kaydırılabilir.

Bu üçlü alt gruptaki disloke edilebilen ve sublukse edilebilen kalçalar ***instabil kalça*** olarak nitelendirilirler (11,29).

İNSİDANS

GKD sıklığı coğrafi ve ırksal oldukça büyük varyasyonlar gösterir. Dünyanın belli bölgelerinde endemik halde iken, bazı bölgelerinde hiç görülmediği kabul edilir. Edelstein 16.000 siyah Afrikalı Bantu bebeğinin hiç birinde GKD'ye rastlamamışken; Walker Kanada'da binde 188.5, Artz Kafkasya'da binde 15.5 oranında GKD sıklığı saptamıştır. Çin'de oran binde 0,1dir (1,11).

Bu farklılıkların nedeninin genetik ve çevresel faktörler olduğu kabul edilir. Diğer bir faktör ise çocuğun muayene edildiği andaki yaşıdır. GKD'nin yenidoğanlarda 4 haftalık çocuklara göre daha sık saptandığı bilinmektedir (11,29).

Barlow canlı doğan her 60 çocuktan birinin GKD ile doğduğunu, bunların %60'ının yaşamın ilk haftasında, %88'inin ise yaşamın ilk iki ayında gerilediğini belirtmektedir. Kalan %12'lik oran binde 1,55'e tekabül etmekte ve bu hastalarda tipik GKD tablosu yerleşerek kalıcı olmaktadır. Barlow bu durumu, instabil ve disloke edilebilen kalçaların zemininde kapsüler laksitenin yatması ve laksitenin düzelerek kapsülün sıkılaşması ile kalçanın spontan olarak stabil hale gelmesi şeklinde açıklamaktadır (29,30). Klisic'e göre hipoplazik, sublukse ve hatta disloke kalçaların %50'den fazlası kendiliğinden iyileşebilmekte ve bebekler normal kalça eklemlerine sahip olabilmektedirler (31).

GKD sıklığı ile ilgili olarak Tümer'in saptamış olduğu 13 araştırma incelendiğinde; 5'inin yalnız klinik muayene, 3'ünün klinik ve radyolojik inceleme, 2'sinin USG, 2'sinin USG ve radyolojik inceleme ve birinin de sadece radyolojik inceleme ile yapılmış olduğu görülmekte olup çok farklı oranların bildirilmiş olduğu görülmektedir (Tablo 1) (31).

Yazar	Yıl	Bölge	Sıklık (Binde 0/00)
Coleman	1956	ABD (Utah)	20.0
Stanisavljeviç	1961	ABD (Michigan)	10.0
Barlow	1962	İngiltere (Salford)	1.5
Von Rosen	1965	İsveç (Malmö)	1.7
Edelstein	1966	Afrika (Bantu)	0.0
Hierton-James	1968	İsveç (Uppsala)	20.0
Berkman	1969	Türkiye	4.7
Bayındır	1971	Türkiye	1.4
Walker	1973	Kanada	188.5
Klisic	1975	Yugoslavya	75.1
Peterson	1976	Avustralya	6.2
Haglund	1981	Hong Kong	0.1
Ege	1983	Türkiye	5.8 (1.4)*

Tablo 1. GKD'nin insidansı.
*Daha sonra Ankara Doğumevi'nde yapılan bir araştırmada yenidoğanda yapılan muayenelerde tespit edilen GKD oranı binde 1.4 olarak bulunmuştur (32).

ETYOLOJİ

GKD etyopatogenezi hakkında bugüne kadar tartışma konusu olan birçok görüş ileri sürülmüştür (11,29):

1. **In utero nedenler:**

Intrauterin dönemde 12. ve 18. haftalar ile gestasyonun son 4 haftasında kalçalar risk altındadırlar. 12. haftada alt ekstremitelerde ilk major pozisyonel değişiklik meydana gelir ve alt ekstremiteler içe rotasyon manevrası yaparlar. Bu pozisyonel değişiklik sırasında kalça pivot görevi görür ve tüm dönme işlemi kalça üzerinden yapılır. Kapsülün zayıf olması, femur boynunun kısa ve retrovert olması, labrumun yetersiz gelişimi ve nöromuskuler yapıların senkronize gelişimindeki yetersizliğe bağlı olarak

kalça bu iç rotasyon manevrasını tolere edemeyebilir ve sonuçta instabilite oluşur. Kalça disloke olursa, fetal hayat boyunca gerekli anatomik ve dinamik faktörler olmadığından yeniden redükte hale gelemez ve doğumda da kalçanın disloke olduğu görülür. Hızlı büyüme nedeni ile ilgili tüm yapılarda patolojik değişiklikler meydana gelir. Asetabulum düzleşir, femur başı ve trokanter major küçük kalır ve yalancı asetabulum gelişir (11,29).

Diğer riskli dönem gestasyonun 18. haftasıdır. Bu dönemde kalça kasları tama yakın gelişir ve aktif kalça hareketleri başlar. Asenkronize nöromuskuler gelişim nedeni ile anormal kas çekimi meydana gelir. Kalçada kapsül zayıflığı, asetabulum düzleşmesi veya yetmezliği gibi instabiliteye yol açabilecek faktörler varsa; bu anormal kas çekimi femur başını asetabulumdan çıkmaya zorlayabilir (11,29). Kas dengesizliğinin yanı sıra meydana gelen yapısal değişiklikler de kalça sorunlarının gelişimine katkıda bulunur. Koksa valga, kapsül laksitesi, femoral anteversiyonda artış ve kusurlu asetabuler gelişim bu yapısal değişikliklerin başlıcalarıdır (33).

Üçüncü riskli evre ise gestasyonun son 4 haftasıdır ki bu zaman diliminde kalça eklemi bütün kas yapıları ile birlikte tam olarak gelişmiştir. Bu dönemdeki dislokasyonun sebebi ise, dizler ekstansiyonda makat gelişi ve oligohidramniyos gibi in utero malpostürler nedeni ile oluşan anormal mekanik kuvvetlerdir. Bu tip GKD doğumda en sık karşılaşılan tip olup, kalça doğum sırasında veya sonrasında disloke olur (11,29).

Yamamuro ve ark. GKD tanısı almış çocuklar üzerinde yapmış oldukları ultrasonografik çalışmalarda, in utero kalça pozisyonu ile GKD gelişimi arasında bir ilişki saptamışlardır. Kalçalar fleksiyonda iken femur başının asetabulum posterioruna doğru yönlendiği, dizlerin ekstansiyona alınması ile de bu posterior yönlenmenin arttığı ortaya konmuştur. Kalçaların ekstansiyona alınması ile başın asetabulum anterioruna doğru yer değiştirdiği görülmüştür. Yazarlar bu bulguların ışığında kalçaların fleksiyon, dizlerin ise ekstansiyon postüründe olduğu fetal evrenin başlı başına GKD'ye predispozisyon yarattığını öne sürmüşlerdir (34). Diğer taraftan Salter, kalçaların fetal postürden ekstansiyona alınması durumunda da dislokasyona zemin hazırlandığını ve bunun nedeninin kalçanın ekstansiyonu ile birlikte iliopsoasın femuru anteriora çekmesi olduğunu belirtmiştir (34,35).

2. Ligamentöz laksite:

Son yıllarda GKD'nin daha ziyade eklem çevresi yumuşak dokularına ait anomalilere sekonder geliştiği görüşü ağırlık kazanmıştır. Bu görüşü destekleyenlerin başında Massi ve Howarth gelmekte olup, bu yazarlar ölü doğan bebeklerin kalça diseksiyon çalışmalarında sadece eklem bağları ve kapsülde gevşeklik tespit etmişlerdir (11,29,35).

McKibbin doğumda çıkık tespit edilen olguların bazılarında otopsi çalışması yapmış, aşırı kapsül laksitesi ve ligamentum teres uzaması dışında kalçada başka bir patoloji tespit edilemediğini bildirerek bu görüşü desteklemiştir. Smith ve ark. büyüme çağındaki köpeklerde yaptıkları incelemelerde, kapsül eksizyonu sonucu kalçanın disloke olduğunu saptamışlardır. Michelsson ve Langenskiöld, tavşanlar üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda Smith ve ark.nı destekler bulgular elde etmişlerdir (29).

Önceleri maternal seks hormonlarının doğumdan sonra çocuktaki aktivitesinin devamı ile GKD arasında sıkı bir ilişki olduğu düşünülürken (Andren ve Bonglin, 1961); sonradan yapılan çalışmalarda GKD'li çocuklar ile normal çocuklar arasında maternal

seks hormonlarının miktarı açısından fark olmadığı saptanmıştır. Bu da maternal seks hormonlarının ligamentöz laksiteye ve dolayısıyla GKD'ye neden olduğu hipotezini çürütmektedir (11,29).

Frendensborg GKD'li hastaların ligamentlerinde kollajen yetersizliği olduğunu öne sürmüş, ancak bu hipotezi destek görmemiştir (29).

3. **Primer asetabuler displazi konsepti:**

Hilgenreiner ve Putti geliştirdikleri radyolojik çalışmalar ışığında, GKD'nin nedenini primer olarak asetabuler displaziye bağlamışlardır. Daha sonra Badgley de asetabuler displazi teorisini desteklemiş ve intrauterin dönemdeki asetabulofemoral uyumun bazı faktörlerle bozulabileceğini öne sürmüştür (36). Son dönemlerde primer asetabuler displazi savını destekleyenler önemli ölçüde azalmıştır; zira GKD'li çocuklarda doğumda yalnızca minimal bir asetabuler displazi görüldüğü kanısı iyice yerleşmiştir (29).

Salter ise asetabuler displazinin doğumda minimal olduğunu, ancak femur başı ile asetabulum arasındaki anormal ilişkinin devamı sonucu displazinin zamanla ilerlediğini öne sürmektedir. Yani Salter'a göre displazi deplasmana sekonder bir prosedürdür (11).

4. **In utero malpozisyon ve mekanik faktörler:**

Makat gelişi: Anne karnındaki makat gelişi postürü ile GKD arasında sıkı bir ilişki olduğu kabul edilmektedir. Normal populasyonda makat gelişi insidansı %3 iken, GKD'li yenidoğanlarda makat gelişi insidansı %16'ya dek çıkmaktadır. Bu pozisyondaki çocuğun vajinal veya sezeryanla doğurtulması arasında GKD görülme sıklığı açısından bir fark yoktur (11,29). Fizik muayene ve USG gruplarında normal ve displazik kalçaların değerlendirildiği bir çalışmada; düşük doğum ağırlığı, prematürite ve sezeryan doğumun GKD için mutlak risk faktörü olmadığı belirtilmiştir (37).

Doğum sırası: İlk doğan çocukta GKD görülme insidansı daha yüksektir. Bunun nedeni olarak primigravida, gerilmemiş uterus, oligohidramniyos ve makat duruşu sebebi ile gelişen anormal mekanik kuvvetler gösterilmiştir. Makat pozisyonu ile primigravida arasında da sıkı bir birliktelik mevcuttur (11,29).

Oligohidramniyos: Amniyotik sıvı fetusu basınçtan korur ve hareket edebileceği özgür bir ortam sağlar. Fetusun gelişimi ile birlikte amniyon sıvısının azalması fetusun uterus ve karın kaslarının basısına maruz kalmasına neden olur. Gebeliğin sonlarına doğru amniyon sıvısının önemli bir kısmını fetusun idrarı oluşturur. Bu yüzden böbreğin konjenital anomalilerinde fetal oligüri ve anüri nedeni ile oligohidramniyos meydana gelir. Dunn 30 Potter sendromlu hasta üzerinde yaptığı çalışmada, oligohidramniyosun mekanik basınç nedeniyle fetusta postural deformitelere neden olduğunu belirterek tüm çocukların doğumda malforme olduğunu ve 19'unda GKD olduğunu saptamıştır. Yirminci haftadan önce aborte olan fetuslarda çok nadir olarak GKD'ye rastlanmaktadır. Yirminci haftadan önce fetus çok küçük olduğundan mekanik basılardan fazla etkilenmez (11,29).

Etkilenen taraf: GKD sol tarafta sağa nazaran 3 kat daha fazla görülür. Solda yaklaşık %60 iken, sağda %20'dir (%20 bilateral). Fetusun annenin soluna yatma eğiliminin bu farka neden olduğu öne sürülmektedir (11,29).

5. **Genetik faktörler:**

GKD'nin genetik olabileceği görüşü ilk defa 1678 yılında Pare tarafından ortaya atılmıştır. Kronlain 1882'de, GKD'li olgularda ilk defa aile ağacı düzenlemiş ve değişik jenerasyonlarda anomaliyi göstermiştir. Daha sonraları GKD'li ailelerde genetikle ilgili çalışmalar yapılmış ve insidansın yüksek olduğu gösterilmiştir (11,36). GKD'nin kardeşlerde görülme sıklığını Rocard ve Edward %5, Coleman ise %4,3 olarak tespit etmişlerdir (29).

Daha sonra Carter Wilkinson ve Wynne-Davis GKD görülen aileler üzerinde genetik çalışmalar yapmışlar ve kalıtımın iki ayrı gen sisteminden geçtiğini bildirmişlerdir. Yazarlara göre; bu iki gen sisteminden biri poligenik olup asetabuler displaziye, diğeri ise dominant tek gen olup familyal eklem laksitesine neden olmaktadır (29).

Özdemir tarafından 1978'de 399 olgu üzerinde yapılan pedigri (pediatrik morfolojik patoloji ve genetik) ve radyolojik çalışmalar incelendiğinde, iki gen sisteminin çok inandırıcı olmadığı izlenmektedir. Özdemir araştırması sonucunda GKD'de etyolojinin kuvvetle ligamentöz laksiteye dayandığını belirtmiş ve GKD'nin laksitenin bir komplikasyonu olarak çevresel faktörlerin etkisi altında geliştiğini öne sürmüştür (38).

Wynne-Davis 589 hastayı ve ailelerini incelemiş ve ailede GKD görüldüğünde diğer aile fertleri için oluşabilecek risk oranlarını açıklamıştır (13). Buna göre:

- Ailede GKD yokken GKD'li çocuk doğduğunda, doğabilecek diğer çocuklar için GKD riski %6'dır.
- Anne veya babadan birinde GKD varsa, doğacak çocukta GKD riski %12'dir.
- Anne veya babadan birinde ve bir çocukta GKD varsa, doğacak çocukta risk %36'dır.

6. **Cinsiyet:**

GKD kız çocuklarda erkeklere nazaran 4-6 kat daha fazla görülür (29,30).

7. **Mevsimsel etkiler ve çevre:**

GKD gelişiminde çevresel faktörlerin de rol oynadığı bilinmektedir. En önemli çevresel faktörün toplumumuzda da yaygın olan kundak olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Orta Afrika, Çin, Hindistan gibi dünyanın bazı bölgelerinde yeni doğan bebeklerin kalçaları fleksiyon-abduksiyon postüründe tutulduğu için tipik GKD insidansı oldukça düşüktür. Buna karşılık doğumdan sonra bebeklerin kalçalarını ekstansiyon- adduksiyonda tutan (toplumumuzdaki kundak pozisyonu) Kuzey İtalya, Almanya ve Kanada Kızılderilileri'nde GKD görülme oranı çok yüksektir. Bu fark intrauterin dönemde fleksiyon durumundaki kalçanın doğumdan sonra aniden mekanik olarak ekstansiyon- adduksiyon pozisyonuna getirilmesi ve femur başının asetabuluma olan santralizasyonunun bozulmasına bağlanmaktadır (36).

Sıkı giysiler giydirilmesi nedeniyle GKD'ye kış aylarında daha fazla rastlandığı konusunda da görüşler bulunmaktadır (30).

KALÇA EKLEMİNİN EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ

GKD'nin etyolojisi ve patolojisinin net olarak anlaşılabilmesi için kalça eklemi embriyolojisi ve kullanılan embriyolojik kavramların (büyüme, gelişme, embriyo, fetus, vb.) anlaşılması gereklidir. İntrauterin yaşamın 4. haftasında embriyo 5 mm. uzunluğuna ulaşır ve ekstremite kıvrımları belirmeye başlar. Gelişim, kraniyo-kaudal yönde olur. Alt ekstremite tomurcuğunun proksimal ve santral kısımlarında hücreden zengin blastem oluşur. Bu, kalça ekleminin kıkırdak taslağını oluşturacak ilk safhadır. İnsanda kalça bölgesi sağlı sollu iki adet innominate kemik ve çevrelerindeki kas, bağ dokuları, damar ve sinirlerden oluşur. Pelvis birbiri ile eklemleşen üç adet kemik yapıdan oluşmuştur: İlium, iskium ve pubis (11,29,39).

Embriyonun gelişmesi sürecinde kalça ve alt ekstremite kemikleri ile çevre dokuların farlılaşmaları 5. haftanın başında görünür duruma gelir. Dördüncü boyun ve birinci göğüs somitleri düzeyindeki lateral mezodermden 4. hafta içinde çevreye göç eden mezenşim hücreleri 5. haftanın başında iki yanlı tomurcukları oluşturur. Otuz iki günlük insan embriyosunda üst ve alt ekstremitelerin başlangıcı olan tomurcuklanmalar rahatlıkla ayırt edilebilir (11,29,39).

Beşinci haftanın başında iki yanlı alt taraf tomurcuklarının içinde, öncelikle kalça kuşağı ve alt ekstremite kemiklerinin mezenşim modelleri belirir. Bu ilk taslakları mezenşim hücreleri bir araya gelip yoğunlaşarak belirlerler (kemik blastemleri). Aynı haftanın sonlarına doğru mezenşim modellerinde kıkırdaklaşma başlar. Kemik blastemlerinin orta bölgelerinde çoğalan mezenşim hücreleri kondroblastlara dönüşürler. Kıkırdaklaşma bütün blastemi kaplar; böylelikle tokmak görünümlü femur kemikleri ile yukarılarındaki kalça kemiklerini oluşturan ilium, iskium ve pubisin kıkırdak modelleri biçimlenir. Kıkırdaklaşma iki yanlı femur modellerinin orta bölgelerinden başlayarak yukarı ve aşağı yönlere yayılır. Kalça kemik blastemlerinin kıkırdaklaşmaları iki yanlı olarak iliumların asetabulumun hemen üzerindeki bölgelerinde 7. haftanın başında belirir. Bunları birkaç gün içinde önce pubisler ve ardından iskiumda ortaya çıkan kıkırdaklaşma odakları izler ve yaygınlaşırlar. Kıkırdak modelleri üzerinden kemikleşmeye gidiş alt ekstremitelerin proksimal bölgelerinden başlayarak distallerine doğru yayılır (11,29,39) (Resim 1A).

Başlangıçta asetabulum çukuru sığdır. Femur başı yassıca görünür.Yedinci haftanın sonuna gelince kıkırdaklaşan femur başı ile asetabulumun çizgisi üç katlı olarak belirgin biçimde ayırt edilir (11,29,39) (Resim 1B).

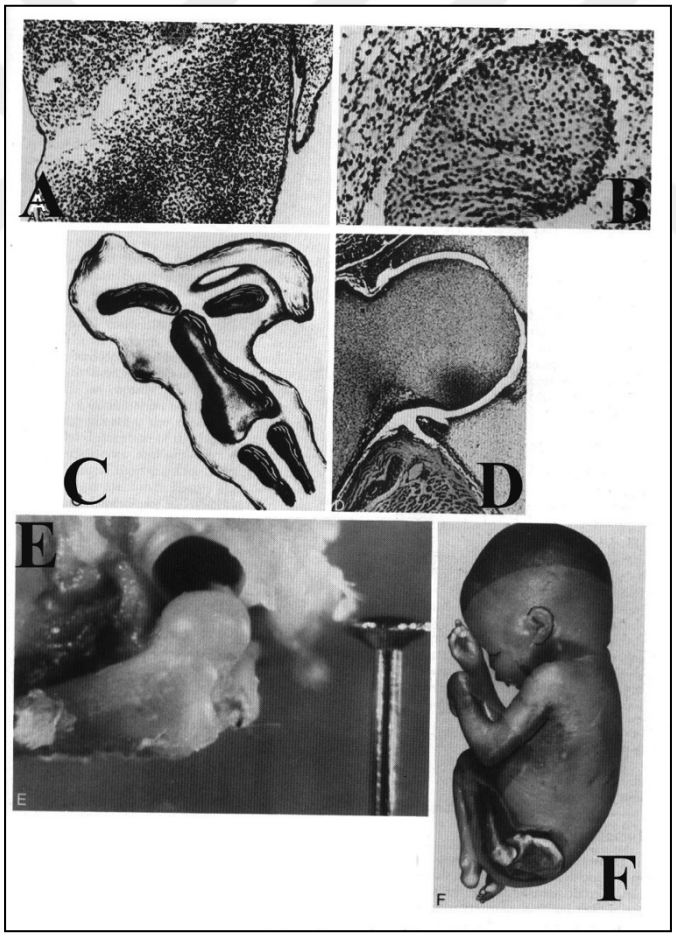
Dokuzuncu haftayla başlayan fetus döneminde, oluşan kalça ve femur kemikleriyle çevre kas ve bağ dokularının gelişerek farklılaşmaları belirli düzen içerisinde sürer. Dokuzuncu haftada femur başı ile ligamentum teres ve asetabulum arasındaki aralığın gelişmesi ilerler (11,29,39).

Kalça kemikleşme merkezleri sekizinci haftada ortaya çıkarlar. Büyük ve geniş kemikler ufak kemiklerden daha erken kıkırdaklaşıp kemikleşirler. İliumdaki kemikleşme 8. haftada gözlenirken, iskiumun kemikleşmesi in utero 4., pubisinki ise 5. aylarda başlar. Doğumdan sonra kalça kemiğinde yalnızca iliumun yarım halkası, asetabulumun tabanı ve alt kenarındaki ince şerit bölgesi kıkırdak formunda kalır. Femur gelişimi esnasında
11. haftada küre biçimli femur başı kısa bir boyunla birlikte belirginleşir, büyük trokanter ilkel olarak görülür (11,29,39).

Oniki-onaltıncı haftalarda fetusun boyu yaklaşık olarak ikiye katlanır. Kemiklerin gelişmeleri ilerler, damarların kılcallara kadar ilerleyen dallanmaları kemikleşme odaklarının çabuklukla yaygınlaşmalarına destek olur. Kalça kemiğinin önce ilium, 4. ve 5. aylarda iskium ve pubisteki kemikleşme odakları büyüyerek asetabulumun gelişimini sağlarlar (29,39) (Resim 1C).

Onaltıncı haftadan başlayarak kalça eklemleri son biçimlerini alırlar. Eklem yüzleri olgun hiyalin kıkırdakla örtülür. Femur başının çapı 4 mm.ye ulaşırken çevredeki kaslar bütünü ile gelişmiş durumda bulunurlar (29,39) (Resim 1D, 1E).

Yirminci haftadan başlayarak fetus doğumdaki boy uzunluğunun yarısına erişirken, kalça eklemleri bütünüyle işlevlerini yerine getirebilir duruma gelirler. Femur boynu uzar, çapı 7 mm.ye ulaşır. Doğuma kadar olan sürede femur şaft kısmı, tibia, fibula ve tarsal kemiklerin bir kısmının kemikleşmeleri tamamlanır. Pelvisin ilium, iskium ve pubis parçalarının tamamına yakın bölümleri kemikleşmiş olur. Asetabulumun yerleşimi, çapı ve derinliği son ölçülerine ulaşır. Femur boyun açısı olması gerektiği yerde durağanlaşır. Kalça ve çevresindeki kas, ligament ve bağ dokusu ilişkileri kalıcı olarak yerli yerine oturur (11,39) (Resim 1F).



Resim 1. Kalça ekleminin embriyolojik gelişim safhaları (39).

KALÇA EKLEMİNİN ANATOMİSİ

İnnominate kemik ilium, iskium ve pubis olmak üzere üç parçadan oluşmuştur. İnnominate kemikteki büyüme plakları 15-17 yaşlarında kapanır. Ergenlik çağına kadar bu üç kemik hiyalin Y kıkırdağı ile birleşir(40,41).

İlium: Kanat şeklinde olup, kalça kemiğinin üst 2/3'ü ve asetabulumun üst 2/5'ini oluşturur. İliumun üst kısmına *"iliak krest"* denir. İliak krest önde anterior-superior iliak çıkıntı, arkada ise posterior superior iliak çıkıntı olarak sonlanır. İliumun arka bölümünün iç yüzeyi sakrumla eklem yapar (40,42). Sakroiliak eklemin altında büyük siyatik çentik bulunmaktadır. Siyatik çentikten superior gluteal damarlar, siyatik sinir ve priformis kası geçer (8,40,42,43,44,45).

İskium: Kalça kemiğinin arka alt 1/3'ü ve asetabulumun arka 2/5'ini oluşturur. İskium kalça kemiğinin "L" şeklindeki bölümü olup, asetabulumun altından geçip öne dönerek pubisle birleşir. Gövde ve ramus olmak üzere iki parçadan oluşur. Gövde bölümü ilium ve pubisle birleşir. Gövdenin alt ucu *"iskiyal tuberosite"* olarak isimlendirilir. Bu bölüm otururken vücut ağırlığını taşır. Ekstansiyonda gluteus maksimus kası tarafından örtülür. Fleksiyonda ise örtünüm olmaz. İskiyal çıkıntı büyük siyatik çentiği küçük siyatik çentikten ayırır. Küçük siyatik çıkıntı büyük siyatik çıkıntı ve tuberosite arasında kalır. Sakrospinöz ligament büyük siyatik çentiği, sakrotuberoz ve sakrospinöz ligamentler da küçük siyatik çentiği sararak foramene çevirir. Küçük siyatik çentikten obturator internus kasının tendonu ve internal pudental damarlar geçer (40,42). İskiumun kolu gövdeden mediale doğru uzanan pubisin alt kolu ile birleşerek iskiyopubik ramusu, sonuçta da obturator forameni oluşturur (40,42).

Pubis: Kalça kemiğinin ön kısmını ve asetabulumun anteromedial 1/5'ini oluşturur. Gövde ve iki ramus olmak üzere iki bölümden oluşur. Pubisin üst kolu asetabulum, ilium ve iskiumla birleşir. Alt kolu ise iskion kolu ile birleşerek pubik arkın yarısını oluşturur. Gövde ise karşı taraf pubis gövdesi ile birleşerek pubis simfizini oluşturur (40,42).

Pelvisin oryantasyonunda, anterior-superior iliak çıkıntı ile pubis simfizi koronal planda aynı seviyede bulunur Gluteal bölge üstte iliak krest, altta gluteus maksimus kası ile sınırlanır. Gluteus maksimus bölgenin büyük bir kısmını, gluteus medius da minimus ile birlikte üst-dış bölümünü oluşturur (40,42).

Gluteus maksimus kası: Vücudun en geniş kası olup; iliumun dış kenarından, iliak krestten, sakrum ve koksiksin dorsal yüzeyinden ve sakrotuberoz ligamentten orijin alır. Çoğu lifleri iliotibial traktus ile tibia dış kondiline ve femoral gluteal tuberositeye yapışır. Bu kası inferior gluteal sinir (L5-S1,S2) innerve eder. Gluteus maksimus uyluğun ve pelvisin tek ekstansörü olup, ayrıca uyluğun dışa rotasyonuna da yardımcı olur (40,42).

Gluteus medius kası: Gluteus maksimusun altında ve iliumun dış yüzünde seyreder. İliumun dış yüzünden orijin alarak büyük trokanterin dış bölümüne yapışır. Superior gluteal sinir (L5-S1) tarafından innerve edilir. Uyluğun abduktoru ve içe rotatorudur. Trendelenburg testinde pelvisi stabilize ederek sarkmasını önler (40,42).

Gluteus minimus kası: İliumun dış yüzünden orijin alarak büyük trokanterin ön yüzüne yapışır. Siniri superior gluteal sinirdir. Uyluğun abduksiyonunda ve içe rotasyonunda görev alır (40,42).

Priformis kası: Gluteal bölgede yerleşimi çok önemli olan bir yapıdır. Superior gluteal damarlar ve sinir priformisin üzerinden, inferior damarlar ve sinir kasın altından geçer. Sakrumun ön yüzünden ve sakrotuberoz ligamentten orijin alır ve büyük trokanterin üst iç yüzüne yapışır. S1 ve S2'nin ön kollarından innerve olur. Kalça ekstansiyonda iken uyluğun dış rotasyonuna, fleksiyonda iken uyluğun abduksiyonuna yardımcı olur (40,42).

Gluteal bölgenin vasküler beslenmesini internal iliak arter sağlar. Superior gluteal arter yüzeyel ve derin olmak üzere iki dala ayrılır. Yüzeyel dalı gluteus maksimus, derin dalı ise gluteus medius, minimus ve tensor fasya latayı besler. Superior gluteal arter inferior gluteal ve medial sirkumfleks arterle anostomoz yapar. İnferior gluteal arter gluteus maksimus, obturator internus, kuadriseps femoris ve hamstringlerin üst kısımlarını besler (40,42).

Tensor fasya lata, sartorius ve kuadriseps femoris uyluğun ön bölümünün kaslarıdır. Ayrıca iliopsoas da uyluk ön bölümünde sonlanır (40,42).

Psoas majör kası: T12 ve L5 vertabraların gövdelerinden ve intervertabral disklerden orijin alır ve küçük trokantere yapışır. Kalçanın fleksörüdür ve uyluk üzerinde vücudu sabitleştirir (40,42).

İliacus kası: İliak krest, fossa ve sakrum alasından orijin alır ve çoğu lifi psoas major tendonunun lateraline, bazı lifleri ise küçük trokanterin alt ön bölümüne yapışır. Siniri femoral sinirdir. Psoas ile birlikte uyluğa fleksiyon yaptırır (40,42).

Tensor fasya lata kası: İliak krestin dış dudağından ve anterior superior iliak çıkıntıdan orijin alarak *"iliotibial trakt"* olarak devam eder ve tibia dış kondiline yapışır. Uyluğa abduksiyon ve fleksiyon yaptırır. Gövdenin dik pozisyonunda dizi ekstansiyonda kilitlemeye yardımcı olur. Ayrıca gluteus maksimusun iliotibial trakt üzerinden yaptığı olumsuz etkiyi nötralize ederek gövdeyi uyluk üzerinde sabit tutmaya yardımcı olur (40,42).

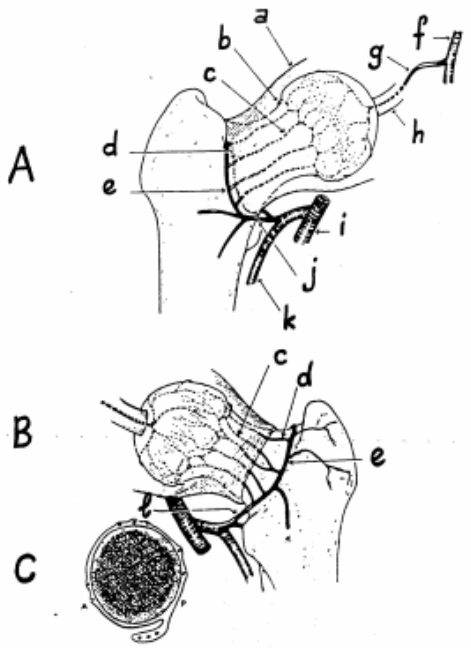
Sartorius kası: Anterior superior iliak çıkıntıdan orijin alır ve tibianın proksimal iç yüzüne yapışır. Femoral sinirden innerve olur. Uyluğa ve bacağa fleksiyon, uyluğa abduksiyon ve dış rotasyon yaptırır (40,42).

Kuadriseps femoris kası: Rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialisten oluşur. Rektus femoris kasının iki orijini vardır: Direk başı anterior inferior iliak çıkıntı, yansıyan başı ise asetabulumun üst köşesinden orijin alır. Diğer vastus kasları ile birlikte kuadriseps tendonu olarak patellaya yapışır. Femoral sinirden (L2-L3-L4) innerve olur. Bacağı diz ekleminde ekstansiyona getirir. Rektus femoris ise uyluğa fleksiyon yaptırır (40,42).

FEMUR PROKSİMALİNİN VASKÜLER ANATOMİSİ

Crock 1980'de yayınladığı femur başının arteryel beslenmesi ile ilgili çalışmasında, proksimal femurun arteryel beslenmesini 3 gruba ayırmıştır (Şekil 1) (27,46,47,48):

1. Femur boynu etrafında bulunan ekstrakapsüler arteryel halka,
2. Ekstrakapsüler arteryel ağdan çıkan asendan servikal dallar,
3. Ligamentum teresin damarları.



Şekil 1. Femur baş ve boynunun vasküler yapısı. (A) Önden görünüş, (B) arkadan görünüş, (C) retinaküler damarların femur boynu ile ilişkilerini gösteren transvers kesit. a: Kapsül, b: Subsinovyal intrakapsüler arteryel halka, c: Obturator arter, d: Asendan servikal arterler, e: Ekstrakapsüler arteryel halka, f: Obturator arter, g: Foveal arter, h: Ligamentum teres, i: Femoral arter, j: Lateral femoral sirkumfleks arter, k: Profunda femoral arter, l: Medial femoral sirkumfleks arter. Ege R.'den uyarlanmıştır (16)

Crock, femur boynu çevresinde önde lateral femoral sirkumfleks, arkada medial femoral sirkumfleks arterlerin dallarından oluşan ekstrakapsüler arteryel bir halka yapısı bildirmiştir. Superior ve inferior gluteal arterlerin de bu ağla küçük bağlantıları vardır. Bu ekstrakapsüler halkadan proksimale doğru yükselen asendan arter dalları önde intertrokanterik seviyeden eklem kapsülüne girer, arkada ise kapsülün orbiküler lifleri arasında seyreder. Bu dallar daha sonra retinaküler arterler şeklinde femur boynunu geçerek metafize birçok küçük dal verir. Bu seviyede *"metafizer arter"* olarak adlandırılırlar. Ayrıca ekstrakapsüler arteryel halka ve bu halkayla anostomoz yapan intramedüller superior besleyici damarlar da metafizin vasküler beslenmesine destek verirler. Asendan servikal arterler anterior, medial, posterior ve lateral olmak üzere 4 dala ayrılır. Lateral dal femur boynu ve başının beslenmesinin büyük kısmını sağlar. Eklem kıkırdağı sınırında ikincil bir arteryel halka oluşur ve *"subsinovyal intraartiküler arteryel halka"* olarak adlandırılır. Bu ağ ilk kez 1743 yılında, William Hunter tarafından *"Circulus articuli vascularis"* olarak adlandırılmıştır. Arteryel halka anatomik varyasyonlara göre komplet ya da inkomplet olabilir (27,46,47,48).

Subsinovyal intraartiküler arteryel halkadan ayrılan dallar femur başına doğru girer ve *"epifizer arter"* olarak adlandırılır. Trueta, femur başındaki damarları lateral epifizer arter ve inferior metafizer arter olarak ikiye ayırmıştır. Fakat Crock, bu iki damarın da aynı arteryel halkadan orijin aldığını ve ikisinin de epifizer arter olduğunu savunmuştur. Bu grup içerisinde lateral epifizer arter en önemli vasküler yapı olup, femur başının yük taşıyan kısmının lateralini besler (27,46,47,48). Segal ve ark. 6 aydan büyük çocuklarda

GKD tedavisi için redüksiyon yapıldığında, sekonder ossifikasyon merkezi için iskemik nekroz riskinin arttığını belirtmişlerdir. Ossifik nükleus femoral epifizin nekroza karşı dayanıklılık gücünü arttırır. Medial sirkumfleks arterin posterior superior dalında %54 oranındaki bası ossifik nükleusta epifizyal hacmin %40 azalmasına neden olur (49).

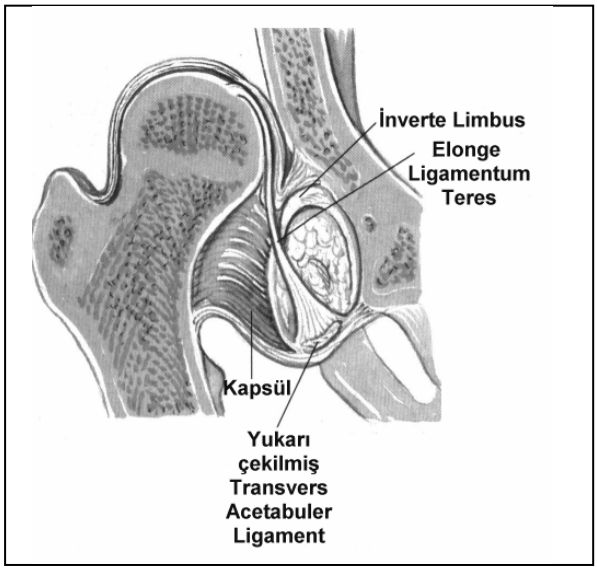
Ligamentum teres arteri obturator ya da medial femoral sirkumfleks arterden orijin alır. Howe ve ark., bu damarların femur başının vasküler beslenmesini tek başına sağlayamadığını bildirmiştir. Claffey de femur başının beslenmesini sağlayan tüm vasküler yapıların devamlılığının bozulması halinde, ligamentum teres arterinin tek başına femur başının arteryel beslenmesini sağlayamadığını bildirmiştir. Wertheimer ve Lopes yaptıkları çalışmada, hastaların ancak 1/3'ünde femur başını yeterli düzeyde besleyecek genişlikte arter saptamışlardır (27).

GKD'DE PATOLOJİK ANATOMİ

GKD'de patolojik anatominin tam anlamı ile bilinmesi, hastanın tedavisinin doğru ve güvenilir bir şekilde yönlendirilebilmesi için elzemdir. Bu patolojik değişiklikleri kemik ve yumuşak doku lezyonları olmak üzere iki alt basamakta incelemek mümkündür (1,16,29,30).

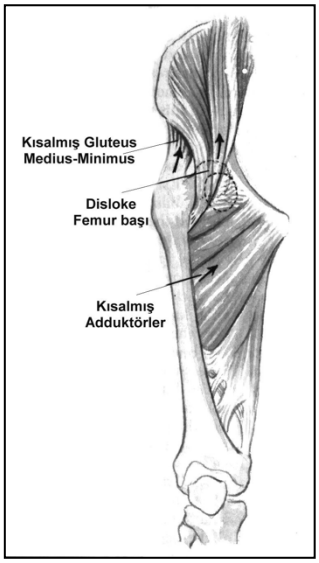
Yumuşak dokularda meydana gelen anatomopatolojik değişiklikler:

Başlangıçta tipik GKD'nin patogenezindeki major faktör gevşek kapsüldür. Femur başının asetabulumun dışına çıkması ile birlikte kapsülün alt kısmı gerilerek asetabulumun girişini kapatır. Tam çıkıklarda kapsül normal boyutlarının yaklaşık iki katına ulaşır. Kapsülün superolateral hipertrofisi kendisi ile birlikte başın abduktor kas kitlesi içerisine protrüze olmasına neden olur. Zamanla abduktor kaslarla kapsül arasında yapışıklıklar meydana gelir. Redüksiyon esnasında bu yapışıklıkların iyi temizlenmemesi halinde redislokasyon kaçınılmazdır (Şekil 2) (4,29,50).



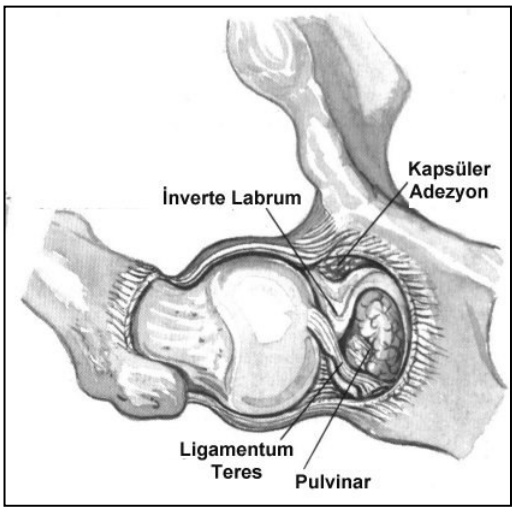
Şekil 2. GKD'de yumuşak doku patolojileri (29,30,50).

Başla eşzamanlı olarak proksimale migre olan trokanter majore yapışan abduktor kaslar kısalarak konsantrik redüksiyonun sağlanmasına engel teşkil ederler (Şekil 3) (29,30).



Şekil 3. GKD'de pelvifemoral kaslardaki değişiklikler (29,30,50).

Transvers asetabuler ligament asetabulumun inferior kısmında, labrumun iki ucunu birbirine bağlayan sıkı bir fibröz banttır. Bu anatomik özelliği nedeni ile asetabulumun derinliğinin artmasına katkıda bulunur. Femur başının superolaterale migrasyonu ile kapsülle beraber transvers asetabuler ligament de superiore ve asetabulumun içine doğru yer değiştirir ve hipertrofiye olur. Bu hipertrofi redüksiyonun sağlanmasına engel teşkil edebilir (Şekil 2) (4,11,29,50).



Şekil 4. GKD'de inverte labrum ve pulvinar (29,30,50).

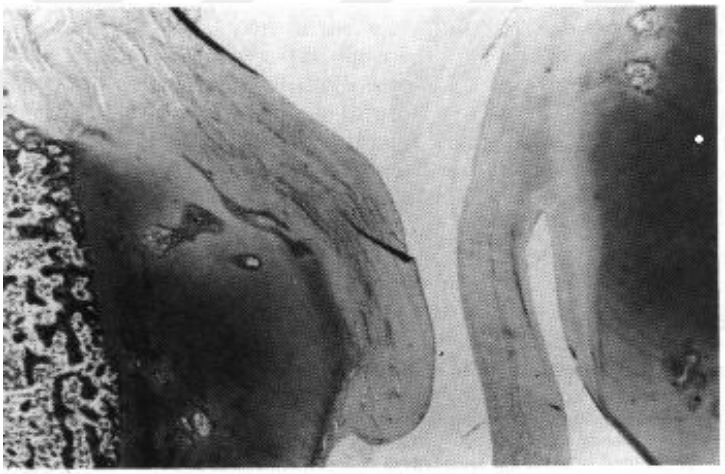
Femur başının superiore migrasyonu ile birlikte trokanter minör de aynı yöne doğru migre olur. Bu yer değiştirme nedeni ile iliopsoas tendonu önden arkaya doğru gerilir ve

inferomedial kısımda kapsüle bası yaparak kum saati kapsül deformitesinin oluşumuna neden olur. Bazen iliopsoas tendonu ile kapsül arasında yapışıklıklar meydana gelebilir. Özellikle yürüyen çocuklarda kapsülün üst parçası hipertrofiye olur ve ilium lateral duvarında yapışıklıklara yol açar (Şekil 3) (4,11,29,50).

Ligamentum teres hipertrofiye ve elonge olabilir. Bunun nedeni normal pozisyonun dışında yük taşır pozisyona geçmesidir. Bu hipertrofi asetabulumun girişinin tıkanmasına neden olur. Ligamentum teres femur başına yapışma yerinden avülse olabilir ve kapsülün inferior kısmına yapışarak yumuşak doku tamirini güçleştirebilir. Bununla beraber bazı olgularda atrofik halde gözlenebilir, hatta hiç bulunamayabilir (Şekil 2, 4) (11,29,50).

Pulvinar ligamentum teres etrafında yerleşmiş fibröz yağ dokusu olup, asetabulumun kemik kısmının üzerini örter. Bu yapının hipertrofiye olması asetabulumun düzleşmesine ve derinliğinin kaybolmasına neden olur (Şekil 2, 4) (11,29,50).

Normal asetabulumda labrum trianguler fibrokartilaj bir yapıdır. Çıkık kalçada femur başının superiore migrasyonu ile labrum everte olur. Disloke femur başının mekanik stimülasyonu sonucunda labrum içinde fibröz doku formasyonu gelişir ve limbus forme olur. Kısaca limbus femur başının eksantrik basısı sonucu oluşan patolojik bir cevaptır. Limbus formasyonu ani oluşan mekanik bir inversiyondan ziyade aktif bir aşırı büyümenin (in-growth) sonucudur (Resim 2).



Resim 2. Limbus patomikrografisi (50).

Başlangıçta kalça redükte edildiğinde limbus yumuşak haldedir. Ancak büyük çocukta yürüme ile femur başının girip çıkması sırasındaki basınç etkisi ile limbus rijit bir hal alır ve fibrotik yoğunluğu artarak tabanındaki asetabuler kıkırdaktan ayrımını güçleştirir (Şekil 3) (11,29,50,52).

Femur başının yukarı migrasyonu ile birlikte kalça kaslarında kısalık ve kontraktürler meydana gelir. Bunun sonucunda femur başının hareketlendirilmesinde zorluklar ortaya çıkar. Adduktorların kontraktürü abduksiyonu engelleyerek redüksiyonu zorlaştırır. Proksimale deplasman nedeni ile gluteus medius ve minimus kısalır. Priformiste de kontraktür gelişebilir (Şekil 2) (11,29,50).

Kemik yapıda meydana gelen anatomopatolojik değişiklikler:

Tüm GKD'li olgularda var olan değişik derecelerdeki femoral anteversiyon artışı instabiliteye yol açan önemli faktörlerden biridir. Anteversiyon açısı 60º, hatta 90º'ye dek ulaşabilir. Sıklıkla GKD olmayan diğer kalçada da anteversiyon artışı gözlenir. Anteversiyon artışı tek başına dislokasyon nedeni değildir, ancak dislokasyona zemin hazırlar. Aşırı femoral anteversiyon başın posteromedialinde düzleşmeye ve başın armut şeklini almasına neden olur ki bu da eklemde uyum problemine yol açabilir (4,11,29,50).

Femur boynu ve cismi arasındaki açı (boyun-cisim açısı) genellikle artar. Bazı yazarlar bu artışın ileri derecede olduğunu öne sürerlerken; Wenger boyun ile cisim arasındaki açı değişikliğinin minimal olduğu konusunda görüş bildirmiştir (4,11,29,50).
Asetabulum normalden ufak ve sığdır. Bununla birlikte asetabuler antetorsiyon artışı da sık olarak görülmektedir. Gestasyonun son üç ayında ve doğumda asetabulum ön ve yan doğrultudadır. Normal asetabuler gelişim ile bu doğrultu da değişir. Asetabulumun doğrultusunun değişimini sağlayan en önemli faktör femur başı basısıdır. Femur başı basısının olmaması durumunda asetabulum düz, sığ ve oblik bir hal alır (11,29,50).
Yaş artışı ile birlikte femur başı daha da yukarıya yönelir ve miyostatik kontraktürlerin şiddeti artarak başın redüksiyonunu daha da güçleştirir. Anatomik ilişki bozukluğunun devam etmesi sonucunda, kapsül ilium lateral duvarına yapışır. Dislokasyonun devamı bozulmuş yük aktarımı ve ligamentum teresin bası etkisi ile femur başının medial kısmında düzleşmeye neden olur (11,30,50,52).

Tachdjian GKD'de redüksiyona mani yapıları intraartiküler ve ekstraartiküler olmak üzere iki kısıma ayırmıştır (29,30):

- İntraartiküler engeller:
  - Limbus,
  - Kapsülün perisefalik yapışıklıkları,
  - Ligamentum teres,
  - Kapsüler yapışıklıklar,
  - İntraasetabuler fibroadipoz doku,
  - Transvers asetabuler ligament.
- Ekstraartiküler engeller:
  - İliopsoas ve diğer pelvifemoral kaslar

Başın yukarıya migrasyonu ile birlikte iliak kanada bası sonucunda, baş tarafından neokotil (false asetabulum) adı verilen yalancı bir asetabulum oluşturulabilir; ancak her yukarı deplasmanın neokotil formasyonu anlamına geleceği düşünülmemelidir. "False asetabulum" gelişiminden sorumlu faktörler henüz tam anlamı ile ortaya konabilmiş değildir. Aktif hastalarda iliuma daha fazla stres binmesi neden olabilir. İyi gelişmiş "false asetabulum"u olanlarda dejeneratif değişikliklere eğilimin daha fazla olduğu konusunda yaygın bir fikir birlikteliği vardır (15,29,53).

Wenger erişkin çocuklardaki GKD'ni üçe ayırmıştır (52):

1. Şiddetli subluksasyon: Başın inferior kısmı hala labrum ile bitişik haldedir.
2. "False asetabulum" oluşumlu yüksekte GKD
3. "False asetabulum" oluşumsuz yüksekte GKD

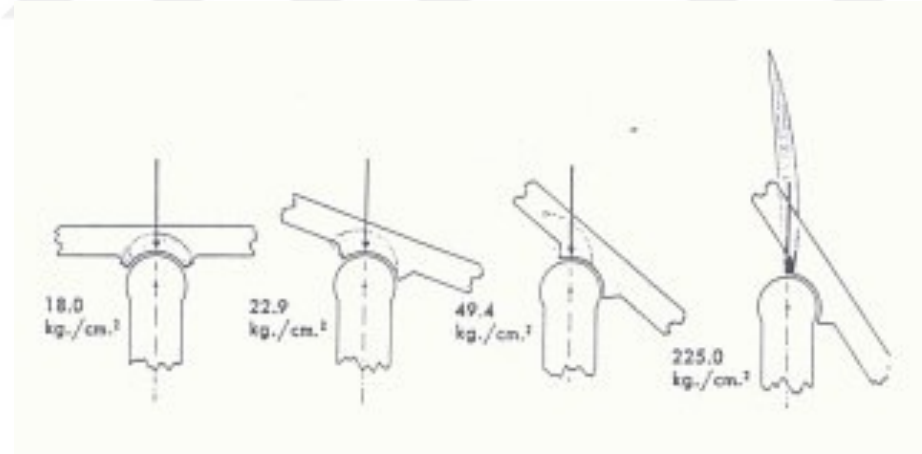
İleride de değinileceği gibi, bazı yazarlar “false asetabulum” oluşumunun prognozu olumsuz yönde etkileyen komponentlerden birisi olduğunu beyan etmişlerdir (15).

KALÇA EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ

Kalça eklemi biyomekanik olarak vücutta tam olarak izah edilebilmiş bir eklemdir. GKD’li çocuklar ve displazinin mekanik prensipleri incelendiğinde, bunlara yönelik tedavi yaklaşımları hakkında mantıklı temel ilkeler ortaya konabilmektedir.

Normal kalça eklemi *“top ve yuva”* tipinde eklemdir. Yuvanın yapısal üstünlüğü nedeniyle omuz ekleminden farklıdır. Normal yürümede kalça ekleminin 45º’ye kadar fleksiyonu, bir miktar da rotasyon, abduksiyon ve adduksiyonu gerekir. Oturma işlevi kalçanın hiperfleksiyonu ile olur (54). Kalça eklemi geniş hareket kapasitesi sayesinde insanın fonksiyonel yaşantısında önemli bir yer tutar (54,55).

Kalça ekleminde yük dağılımı mükemmel düzeydedir. Kalça ekleminin eklem kıkırdağı atnalı şeklinde olup, asetabuluma eşit yük dağılımını sağlar. Bu özellik femur başı ve asetabulumun yüklenme sırasında ligamentum teres yolu ile kanlanmasını temin eder. Eklem bütünlüğü korunduğunda, fazla yük taşıma alanına karşılık tüm dokulara en az yük yansıması sağlanır. Femur başının ve asetabulumun yük altında yapılarının bozulmaması, şok emici (shock-absorber) görevi görerek kalçanın eklem kıkırdağını korur. Maksimum yüklenme sırasında kalçanın temas yüzeyi oldukça sert ve dayanıklıdır. Erişkinde yaklaşık 27 cm^2dir. Bu yüzey yüklenmenin azalması ile azalır. Subluksasyon durumunda yük taşıyan alan azaldığı gibi, beraberinde eklem kıkırdağına yansıyan yük de artar ve eklem kıkırdağında dejenerasyona neden olur (Şekil 5) (54,55).



Şekil 5. Değişen derecelerdeki subluksasyonda güçlerin anormal konsantrasyonunu gösteren çizim. Salter R.B.’den alınmıştır (117).

Çıkık kalçada femur başının sabit rotasyon merkezinin kaybolması, bu çevrede çalışan kas grubunun sabit dayanak noktalarının değişmesi anlamına gelir. Asetabulumun ve femur başının kemiksel gelişimi onlara yansıyan yüklerin yönü ve güçlerine bağlı olup, bunların bir çoğu da kas kaynaklıdır (54,55).

Femur başı bir çok olguda asetabulumun posterior ve superioruna yerleşir ve abduktorlar belirgin olarak kısalarak güçlerini yitirir (54,56). Sonuçta trokanter major

normalden daha az bir güçle yukarı doğru çekilmeye başlar ve çıkık femur başına daha az vertikal kompresif bir güç yansır. Posterior–superior dislokasyonda, kalça ekstansörleri fleksörlere göre daha avantajlı duruma gelerek femur boynunun anteversiyon açısının artmasına neden olur. Bu etki redüksiyondan sonra kendiliğinden azalır ve iki kas grubu arasında dengelenme sağlanır (54,55).

Ligamentum teresin enerji emici ve femur başının asetabuler kenardan laterale ve yukarıya subluksasyonunu engelleyici işlevleri vardır. Kapsül ve diğer ligamentler de ligamentum teresin bu görevinde yardımcı rol oynarlar. Kalça dislokasyonunda ligamentum teres gerilip uzayarak hipertrofiye olur ve eksize edilmediğinde redüksiyona engel olur. Bu nedenle açık redüksiyon sırasında önce ligamentum teres eksize edilmeli, sonra redüksiyon yapılmalıdır. Ligamentum teresin femur başının dışa ve yukarı olan hareketinin kontrol edilmesi görevi de, yapılacak kapsül tamiri ile sağlanmalıdır (54,55,57).

Tedavide kapalı yöntemlerin biyomekanik yönü:

Kapalı redüksiyon yaşamın ilk yıllarında yapıldığında, yeterli büyüme potansiyeli sayesinde kalça ekleminin normal anatomik yapısı yeniden başarıyla şekillenir (54,58,59,60,61,62,63). Redüksiyon sonrası kalça eklemini abduksiyonda tutmanın sonraki stabilizasyonda yararları vardır. Abduksiyon, abduktor ve adduktor güçlerin yeniden yönlenmesini ve böylece sublukse edici güçlerin en aza inmesini sağlayarak femur başının asetabulum içinde daha iyi örtünmesini sağlar (54).

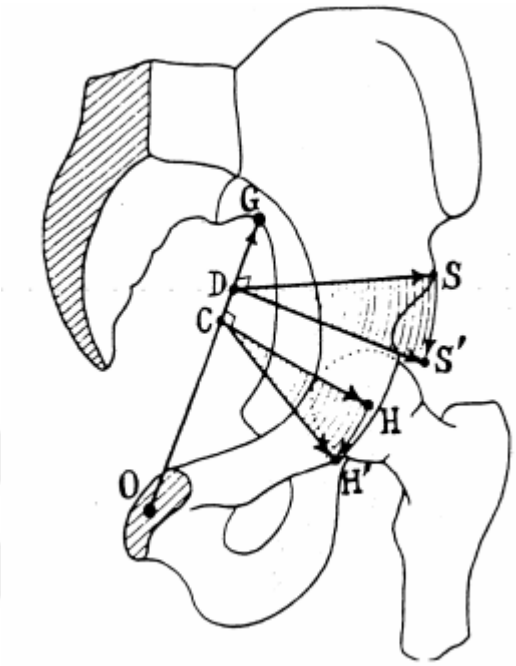
Kalça eklemi, bir ceviz kıracağı içinde yer alan, vücut ağırlığı ve abduktor kaslar tarafından yakalanmış bir cevize benzer. Yürürken “stance” tarafındaki abduktor kasların kontraksiyonu pelvisin “swing” tarafında yüklenmesini sağlar ve yer çekimi merkezinin vertikal etkisini önler. Femur boynunun varusu ve büyük trokanterin genişliği, abduktorların yaratacağı tork güçlerini katlayabilecek bir kaldıraç kolu vasıtasıyla çalışır. Vücut tarafından oluşan torku dengelemek için gerekli abduktor gücü azaltmak, yerçekimi merkezini kalçanın rotasyon merkezinin yakınına kaydırarak kaldıraç kolunu kısaltmakla mümkündür. Bu mekanizma Trendelenburg yürüyüşü ya da abduktor yetersizliğinin temelini oluşturarak kalçayı kompresif güçlere karşı korur. Topallama ya da antaljik yürüme, postoperatif dönemde kalça ekleminin ve çevre dokuların iyileşmesine yardımcı olur. Antaljik yürüme etkilenen tarafta “stance” fazını kısaltır (54).

Salter innominate osteotomisinin biyomekanik yönleri:

Konservatif yöntemlerin yeterli olmadığı GKD olgularında uygulanan cerrahi yöntemlerden birisi olan İO, Salter tarafından bir dizi deneysel araştırmalardan elde edilen sonuçlar zemininde oluşturulmuş ve geliştirilmiştir. Operasyonun teknik yönü ve sonuçları iyi irdelenmiş olmasına karşın, kalça ve çevre dokularda meydana gelen mekanik değişiklikler konusunda fazlaca çalışma yoktur (64).

İnnominate osteotomi asetabulum üzerinden büyük siyatik çentik ile anterior-inferior iliak çıkıntı arasından enlemesine yapılır. Simfiz pubisin esnek özelliğinden yararlanılarak ve osteotomi hattının posteriorunda fragmanların nokta tarzında teması korunarak distal fragman aşağıya ve dışa doğru devrilir (55,65). Bu esnada distal fragman simfiz pubis ve büyük siyatik çentikten geçen eksen üzerinde rotasyon hareketi yapar. Rotasyon sırasında, asetabulum ameliyat öncesi konumuna oranla daha fazla ekstansiyona ve

adduksiyona gelerek yeniden yönlenir. İliuma yapışan bir çok kas grubu da bu distal parçanın hareketi ile uzar. Osteotomiyi takiben üçgen greftin yerleştirilmesi ile hem S (anterior-inferior iliak çıkıntı), hem de H noktası (kalça eklem merkezi) birlikte dönerek S´ ve H´ nokta konumlarına gelir (Şekil 6). Distal parçanın maksimum deplasmanı mevcut kemik grefti ile sınırlıdır (64,66). Örneğin 3 cm.lik bir greft kalınlığı 30º'lik greft açısına denk gelmektedir (55,64).

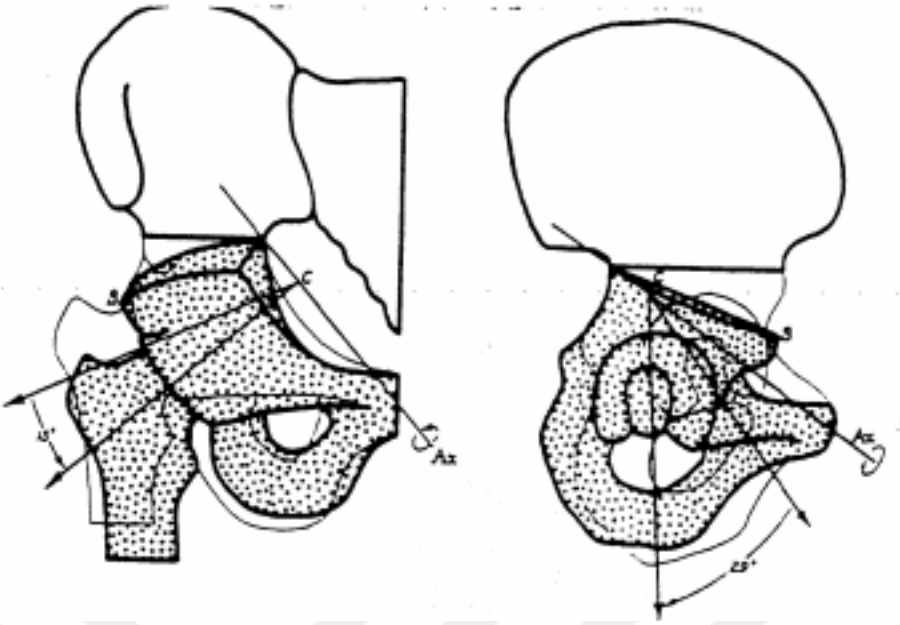


Şekil 6. Distal fragmanın rotasyonunu gösteren çizim. OG: Rotasyon aksı, DS: Anterior-inferior iliak çıkıntıdan rotasyon aksına çizilen dikme, CH: Kalça eklemi merkezinden rotasyon aksına çizilen dikme. Distal fragman hareket ettiğinde, DS ve CH düzlemlerinden DS' ve CH' düzlemlerine doğru oluşan hareketle omurga ve kalça eklemi merkezleri S' ve H' pozisyonlarına taşınır. Rab G.'den uyarlanmıştır (64).

Şekil 7'de osteotomi öncesi ve sonrasında distal fragmanın koronal planda aldığı yeni konum gösterilmiştir. Greftin araya yerleştirilmesiyle koronal planda asetabulumun adduksiyonu, sagital planda da ekstansiyonu görülmektedir. 30º'lik bir rotasyon hareketinde asetabulumun 1 cm distale, 1.2 cm mediale ve 1.5 cm posteriora kaydığı gözlenmektedir (63). Olabildiğince büyük kemik grefti kullanılması asetabulumun maksimum ekstansiyon ve adduksiyona getirilmesine, yani asetabulumun üç planda da maksimum yer değiştirmesine neden olur (55,62,64,67).

Asetabulumun translasyonu ve rotasyonu, üçgen biçimindeki kemik greftteki dar açının bir fonksiyonudur. Grafik olarak ifade edilebilen bu ilişki, ancak sakroiliak eklemin yeteri kadar stabil olduğu ve osteotominin posteriorda mutlaka kapalı olduğu durumlar için geçerlidir. Posterior osteotomi hattında temas olmayışı mekanik olarak tüm yükün greft üzerinde toplanmasına, greftin stabilizasyonunda güçlüğe ve asetabulumun daha fazla distale gitmesine neden olacağından arzu edilmeyen bir durumdur (55,64).

Sonuç olarak, İO sırasında kalça eklemi merkezi distale, posteriora ve mediale doğru yer değiştirir. Asetabulum kabaca osteotomi hattındaki açıklık kadar ekstansiyona gider. Asetabulumun adduksiyonu ise daha sınırlı kalır. Osteotomiyi takiben kalça abduktor ve fleksörlerinde gerginlik artar (64).



Şekil 7. Salter innominate osteotomisinin şematik çizimi. Ax: Rotasyon aksı, C: Kalça ekleminin rotasyon merkezi, S: Anterior-inferior iliak çıkıntı. Rab G.'den uyarlanmıştır (64).

Preoperatif pozisyon

Postoperatif pozisyon

İnnominate osteotomiden sonra kanlanma:

İnnominate osteotomiden sonra kemiğin kanlanmasını gösteren çalışmalar Kasselt ve Shim tarafından yapılmıştır (68,69). Kasselt'in köpekler üzerinde yaptığı çalışmalarda, immatür kemiklere İO uygulanmış ve innominate kemiğin kanlanması sintigrafi, mikroanjiyografi ve izotop klirensi yöntemleriyle gösterilmiştir. İO uygulanırken periost sıyrıldığından kan akımı belirgin olarak azalmaktadır. Akım 2. haftadan itibaren artmaya başlamakta ve 6. haftanın sonunda da eski normal düzeyine erişmektedir (68).

Shim'in yaptığı çalışmalara göre ise, kanlanmadaki artış kalça ekleminin hem asetabuler, hem de femoral komponenti için geçerli olup; bu etki innominate osteotomiden sonra yaklaşık olarak 3 ay kadar sürmekte, kan akım hızı 4. ayla birlikte normale dönmektedir. İnnominate osteotomiden sonra kalça ekleminde kanlanmanın artması, osteotominin iyileşmesi sırasında kollateral dolaşımın artmasına bağlanmaktadır. Her ne kadar MacEwen ve Utterback, innominate osteotomiden sonra femur başının kanlanmasının bozulacağını ileri sürmüşlerse de, Kasselt ve Shim'in yaptığı bu çalışmalarda osteotomi sonrası femur başı kanlanmasının %50-65 arasında arttığı gösterilmiştir. İO dışındaki diğer osteotomilerde de aynı etki izlenmektedir. Chapchal, femur başının basınç yoluyla asetabulumu biyolojik yönde uyardığını ve Salter innominate osteotomisinin bir "iyileşme indükleyici girişim" olduğunu bildirmiştir (69).

Wedge ve Salter, sekonder dejeneratif osteoartriti olan seçilmiş hastalarda İO'nin bu etkisinden ötürü yararlı olacağını savunmuşlardır. Bu yönüyle Perthes hastalığının tedavisinde de uygulanmaktadır (68,69,70).

GKD'DE KLİNİK DEĞERLENDİRME

Fizik muayene:

GKD tanı ve tedavisindeki gelişim süreci ile birlikte ortaya çıkan fizik muayene bulgularının erken dönemde tanısal değerleri oldukça yüksektir. Tachdjian GKD'nin fizik muayene belirtilerini yaş gruplarına göre ayırmıştır (29).

0-2 ay arası:

Yenidoğanda GKD'nin tanısı klinik muayene ile konur. Bu dönemde fizik muayene bulguları kalçanın displazik, sublukse ya da çıkık olmasına bağlı olarak çeşitlilik gösterir.

Hayatın bu erken evresinde gözle yapılabilecek muayene yöntemlerinden ilki ve en çok dikkat çekeni bacak büklümlerinin derinlik ve sayıca eşit olmamasıdır *(Pili asimetrisi, Petere-Bade belirtisi)*. Çocuğun fiziksel yapısına bağlı olarak bazı olgularda yanıltıcı olmakla birlikte önemli bir belirtidir (11,29).

Aile tarafından oldukça sık olarak belirtilen ara bezi değiştirilmesi sırasında çıkık kalçanın yana açılmasındaki kısıtlılık *(abduksiyon kısıtlılığı, Hart belirtisi)* hem anamnez bulgusu olarak ifade edilir, hem de gözle tespit edilebilecek bir bulgudur (11,29).

Hayatın ilk günü ya da takip eden ilk iki ayı için patognomik olan ve çıkığa meyilli kalçanın göstergesi olarak kabul edilen, femur başının asetabulumdan çıkartılması temeline dayanan *Barlow testi* ya da *Palmen'in subluksasyon provokatif testi* olarak bilinen test yenidoğan dönemindeki GKD tanısı için en önemli fizik muayene bulgusudur. Bu testte, sırtüstü yatan çocuğun her iki kalçası 90º fleksiyona getirilerek hafifçe adduksiyona zorlanırken uyluk medialinde bulunan baş parmak ile kalça dışarı ve arkaya itilir. Asetabuluma tam yerleşmemiş instabil bir kalçada femur başının asetabulumdan çıkması ve bu çıkma sırasındaki yaylanma hissedilir. Bu işlemin tersi yapıldığında, yani kalçayı dışa ve yukarı iten baş parmak gevşetilip kalçanın fleksiyon ve adduksiyonu azaltıldığında femur başının asetabuluma girdiği hissedilir (11,29).

Yenidoğan döneminde çıkık kalçanın göstergesi olarak kabul edilen, ilk kez La Damany tarafından tarif edilip daha sonra Ortolani'nin 1937 yılında kendi makalesini yayınlamasından sonra bu isim ile anılmaya başlayan testin *(Ortolani testi)* tanısal değeri oldukça yüksektir. Muayene edilecek çocuk sırtüstü yatırılır. Abduksiyon ve fleksiyondaki kalça bir elle tespit edilirken muayene edilecek tarafın dizi bükülüp, kalça 90º fleksiyonda iken baş parmak dizin iç yüzüne, işaret ve uzun parmaklar trokanter major üzerine yerleştirilir. Bu durumda kalça hafifçe abduksiyona getirilir. Bu arada trokanter major üzerindeki parmaklarda kütleme sesi hissedilir. Bu ses çıkık olan femur başının redüksiyon sesidir. Bacaklar adduksiyona getirildiğinde femur başı asetabulumdan çıkar ve bu durumda da aynı kütleme sesi duyulur (11,29).

Sırt üstü yatan çocuğun tam fleksiyona getirilmiş dizleri normal şartlarda birbirine eşittir. *Allis belirtisi* olarak adlandırılan tam fleksiyona getirilmiş dizlerdeki eşitsizlik GKD'nin yenidoğan dönemindeki bulgularından biridir (29).

Yenidoğan bebeklerin kalça ve dizlerinde 15º-20º derece fleksiyon kontraktürü vardır. Bu neonatal fleksiyon kontraktürü 2-3 aylıkken yavaş yavaş kaybolur. Thomas testi çıkık kalçada bu fizyolojik fleksiyonunun olmadığını gösterir. Diz tam ekstansiyonda veya hiperekstansiyondadır. Yenidoğanda kalça ve dizin ekstansiyondaki bu gevşekliği GKD için önemli ve güvenilir bir bulgudur (29).

3-12 ay arası:

Bu dönemde patolojik olarak femur başının laterale ve yukarı doğru deplasmanı belirginleşir ve fizik muayene bulguları patolojinin ilerlemesi ile değişir. Gluteal ve popliteal bölgelerdeki pili asimetrisi belirginleşir. İnguinal bölgedeki cilt büklümü çıkık tarafta daha belirgin ve daha derindir. Çıkık tarafta kısalık belirginleşir. Düz bir masa üzerinde yatırılan çocuğun her iki dizi fleksiyona getirildiğinde çıkık olan tarafın daha kısa olduğu gözlenir. Çıkık taraf 15º-20º dış rotasyonda durur. Trokanter major belirgin ve kalça düzleşmiştir (29).

Kalçadaki anormal laksite artışı pasif manipulasyonlarla ortaya konabilir. Sırtüstü yatan hastanın kalça ve dizleri 90º fleksiyona getirilip, diz ve uyluk alt kısmından tutularak uyluk kalçaya doğru itilir ya da geri çekilirse femurun ileri geri hareket ettiği görülür. Bu bulguya *teleskop veya piston belirtisi* denir (11,29).

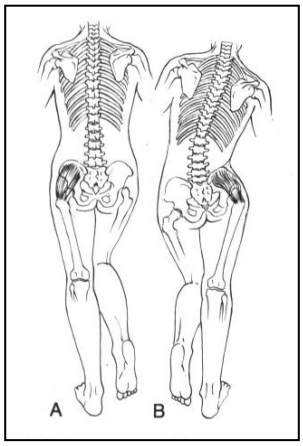
Femur başı normal yerinde, Poupart ligamentinin orta kısmında ve femoral arterin altında, palpe edilmesi gerekirken palpe edilemez. Tam çıkıklarda trokanter majörün tepe noktası, posterior iskiyal çıkıntı ile spina iliaka anterior superior arasında çizilen ve *Nelaton çizgisi* olarak adlandırılan çizginin proksimalindedir (29).

Yürüme dönemi:

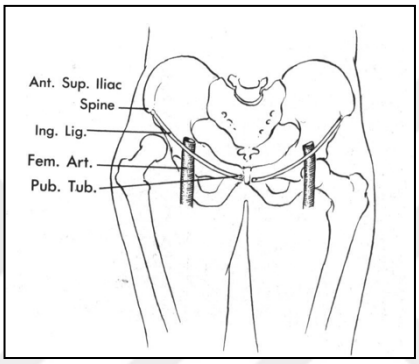
Normal gelişimini sürdüren çocuk bir yaşına kadar yürür. Genel olarak GKD'li olgular sorgulandığında yürüme yaşının gecikmiş olduğu görülür. Tek taraflı çıkıklarda 1,5 yaşına, iki taraflı çıkıklarda 2 yaşına kadar yürüme gecikebilir (11,16).

Yürüme yaşına kadar fark edilmeyen GKD, yürümeye başladıktan sonra çocuğun topallaması ve ördekvari yürüyüşü ile fark edilir. Tek taraflı olgularda ilk göze çarpan klinik bulgu yürüyüş esnasındaki bariz topallamadır (11,29). Bu yaştan sonra *Trendelenburg testi* pozitiftir. Atılan her adımın "stance" evresinde pelvis normalde horizontal pozisyonda kalması gerekirken, çıkık kalçada kalça abduktorlarındaki yetmezlik nedeni ile karşı tarafta pelvisin aşağı doğru kaydığı görülür *(Trendelenburg belirtisi)*. Omurga disloke tarafa doğru deviasyona uğrar ve tutulan alt ekstremitede *vertikal teleskop hareketi* gözlenir (Şekil 8) (11,29,30).

Bilateral çıkıklarda perineal bölge geniş, trokanter major belirginleşmiştir. Pelvisin artmış öne inklinasyonu ve femur başının arkaya deplasmanı nedeni ile hiperlordoz vardır. Femur başının yukarı deplasmanı nedeni ile kısalık meydana gelir ve *Allis cetvel belirtisi* belirginleşir. Her iki kalça ve diz 90º fleksiyona alındığında dizler arasında mesafe farkı olduğu gözlenir. Femoral arter nabazanı karşı tarafa nazaran daha zayıf palpe edilir. Normalde femoral arter konulan parmak ile femur başı arasından palpe edilirken, başın asetabulumu terk etmesi nedeni ile daha zayıf hissedilir (Şekil 9) (29,30).

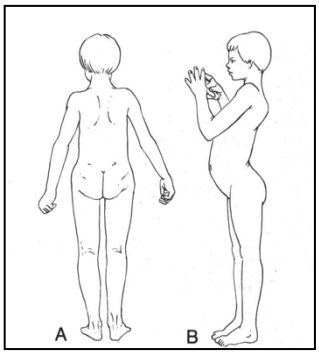


Şekil 8. Trendelenburg belirtisi (29,30).



Şekil 9. Femoral arter ile femur başı ilişkisi (29,30).

Adduktorların gerginliği o taraf alt ekstremitede abduksiyon kısıtlılığına neden olur. Pelvifemoral kaslardaki gerginlik nedeniyle kalça fleksiyon kontraktürü gözlenebilir. Kalça fleksiyon kontraktürü sonucunda gluteus maksimusta rölatif olarak yetersizlik meydana gelir ve bunun neticesinde lomber lordozda artma saptanabilir (Şekil 10). Lordoz artışının bir diğer sebebi de femoral kasların posteriora dislokasyonu ve artmış inklinasyondur (11,29,30).



Şekil 10. Lordoz artışı (29,30).

İleri yaştaki olgularda neokotil formasyonu varsa, ağrı ve fonksiyon kaybı gözlenebilir. Neokotil formasyonu olmayan (desteksiz) olgularda genel olarak ağrı olmaz. Tek taraflı olgularda aksama, bilateral olgularda ise ördekvari veya denizci yürüyüşü göze çarpar. Bilateral olgularda perineal aralık genişler ve major trokanterlerin çıkıntı şeklinde olduğu (Şekil 8), gluteal bölgelerin düzleştiği görülür (11,29,30). Bilateral desteksiz olgular ağrısız yürüyüşlerini devam ettirirlerken, anamnezde en büyük şikayetin sallantılı yürüyüş olduğu anlaşılır (2,11,29,30,36,71).

GKD'DE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

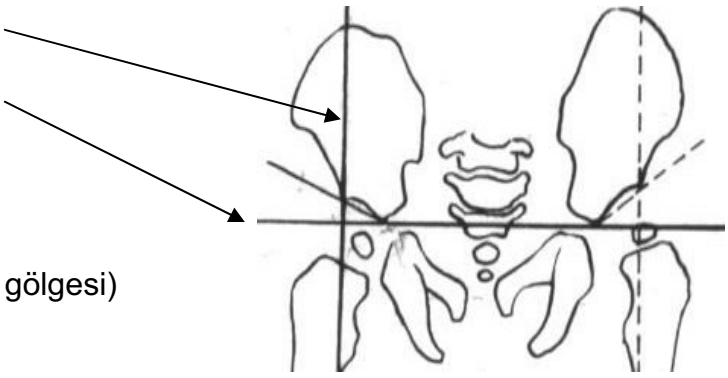
KONVANSİYONEL RADYOGRAFİ

Konvansiyonel radyografi yenidoğan döneminde yanıltıcı olabilir. Yenidoğanın pelvisi kıkırdak yapısındadır ve konvansiyonel radyografilerde görülmez. Femur proksimal epifizi ve asetabulum 3-6 aydan sonra normal radyografilerde görülmeye başlar. GKD'de femur başı epifizi geç görülmekle birlikte, küçük olarak da görülür. Bu nedenle erken bebeklik döneminde konvansiyonel radyografilerin tanısal değeri azdır (11).

GKD'de tanı ve takip radyolojik olarak yapılır. Her şeyden önce normal ile patolojik olan arasındaki ayrım iyi yapılmalıdır. Ayrıca filmin çekilme pozisyonu da çok önemlidir. Pelvis rotasyonda iken çekilen grafilerde yapılan ölçümler yanıltıcı olur. Standart bir pelvis grafisi için kalça fizyolojik rotasyon ve abduksiyonda ve 20º-30º fleksiyonda tutulmalıdır (29,30,36).

GKD'nin yenidoğandaki radyolojik tanısının pek kolay olmaması sebebi ile, özellikle bu dönemde kullanılan bir çok düzlem ve koordinat mevcuttur (11,29,30). Bunlar:

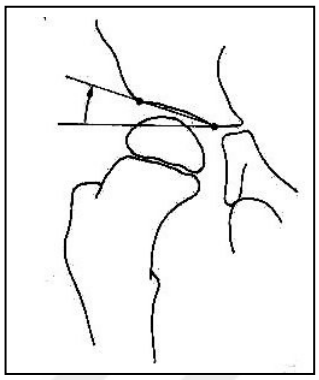
- Ombredanne'nin vertikal hattı (Perkins)
- Hilgenreiner veya Y hattı
- Ponseti'nin Y koordinatı
- Shenton-Menard kuşağı
- H mesafesi
- Von Rosen belirtisi
- U figürü (Kohler'in gözyaşı gölgesi)
- Asetabuler indeks (Aİ)
- Wiberg'in CE açısı



Bunların tamamı olmasa da en azından bir kısmı ileri yaş çocukluk dönemi GKD olgularının da teşhisinde önem taşır. Bunlar:

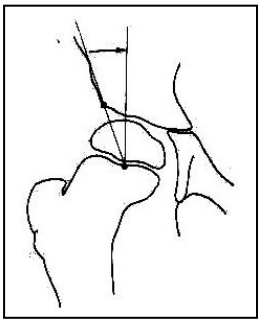
- **Asetabuler indeks (Aİ):** 1936 yılında Kleinberg ve Lieberman tarafından ilk kez tanımlanmıştır. Asetabulumun tabanı ile üst dış ossifiye kenarını birleştiren çizginin Hilgenreiner hattı ile arasında kalan açıdır (Şekil 11). Asetabulum kemik tavanının gelişimi hakkında bilgi verir. Doğumda ortalama 40º olan Aİ yaş ile birlikte giderek azalır. Normal yenidoğanda bu açı 27,5º civarındadır ve üst sınır

30º olarak kabul edilir. İki yaşına dek açı 20º civarına iner. Disloke kalçalarda ise 30º'nin üzerinde seyreder. Yapılan ölçümler sonucunda Aİ'in bu değerlerin üzerinde bulunması halinde asetabuler yetmezlikten söz edilir. Triradiyat kıkırdağın kemikleşmesi ile birlikte Hilgenreiner çizgisinin belirlenmesi güçleşir ve bu nedenle 8 yaşın üzerindeki olgularda Aİ'in güvenilirliğinin azaldığı belirtilmektedir (11,16,29,36).



Şekil 11. Asetabuler indeks açısı (29,30).

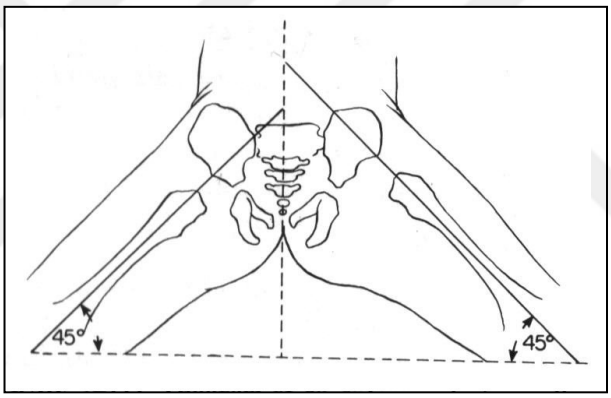
- **Wiberg'in CE açısı:** Wiberg tarafından 1933 yılında tanımlanan bu açı femur başının ikincil kemikleşme merkezinden Y çizgisine çizilen çizgi ile, yine bu merkezden kemikleşmiş asetabulumun en dış noktasına çizilen çizgi arasındaki açıdır. Bu kriter femur başının asetabulum içerisindeki konsantrik yerleşiminin ve asetabuler örtümün değerlendirilmesi için kullanılır. Wiberg normal fizyolojik değerin 20º-40º olduğunu bildirmiştir (11,72,73). İleri yaşlarda asetabuler yetmezliğin değerlendirilmesi için kullanılan bir kriterdir. C: Femur başı merkezini *(center)*, E: Asetabulum üst dış kenarını *(edge)* gösterir. C ve E noktalarını birleştiren çizgi ile C noktasından yukarıya doğru Hilgenreiner hattına diklemesine çekilen çizgi arasındaki açıdır ve asetabuler tavanın genişliğini gösterir (Şekil 12). Bu açı normalde 20º veya üstüdür. 20º'nin altında olması kalçanın displazik olduğuna delalet eder. Femur başı merkezinin eksantrik yerleşimi nedeni ile küçük çocuklarda femur başı merkezinin zor tespit edilebileceğini öne süren bazı yazarlar, CE açısı değerinin 5 yaşın altında çok fazla bilgi vermeyeceğini savunurlar (74).



Şekil 12. Wiberg'in CE açısı (29,30).

- **Proksimal femurun ikincil kemikleşme merkezinin varlığı ve yeri:** 1928 yılında Perkins tarafından tanımlanan, asetabulumun kemikleşmiş lateral parçasının en dış noktasından geçen ve Hilgenreiner'in Y çizgisi ile dik açı yaparak kesişen çizgi radyolojik olarak kalça eklemini 4 kadrana ayırır. Normal gelişimini sürdüren kalçalarda proksimal femurun ikincil kemikleşme merkezinin görülmeye başladığı 3. aydan sonra, kemikleşme merkezi ve femurun medial metafizer gagası Perkins kadranlarından alt iç kadranda yerini alır. Radyolojik olarak proksimal femur ikincil kemikleşme merkezinin 3. ayda görülmemesi veya Perkins kadranlarından alt iç kadran dışında bir yerde bulunması, asetabuler displaziden tam kalça çıkığına kadar olan patolojilerin varlığını tanımlar. Yaş ile senkronize olarak proksimal femur ikincil kemikleşme merkezinin görülmesi normal kalça gelişiminin göstergesi olarak kabul edilir (29).

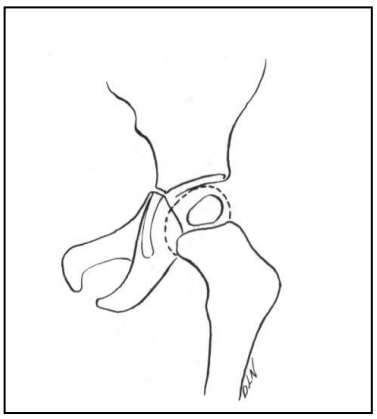
- **Von Rosen belirtisi:** Kalçalar 45º abduksiyon, tam ekstansiyon ve 45º iç rotasyonda iken AP pelvis grafisi çekilir. Normalde femur proksimali Y kıkırdağına doğru yönelirken, kalçanın disloke olması halinde iliuma doğru yönelir (Şekil 13) (29).



Şekil 13. Von Rosen belirtisi (29,30).

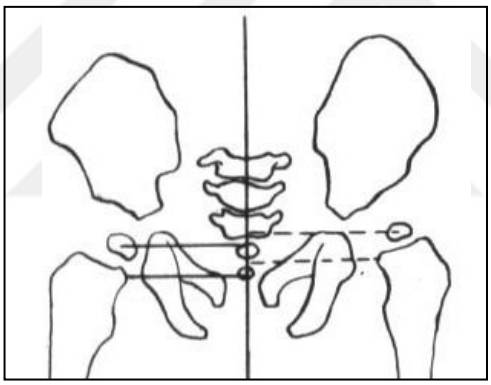
- **Shenton-Menard kuşağı:** Proksimal femurun superiore deplasmanı açısından anlamlıdır. Normalde femur boynu inferiorundan çekilen hat ile obturator foramenin superior hattı bir yayın parçası şeklinde devamlılık arz eder. Yukarı deplasmanda bu bütünlük kaybolur (29).

- **Kohler'in U figürü:** Bu görüntü asetabulumun medialinde bulunur. 3 hattan oluşur. Lateraldeki asetabulum inferomedial duvarı (eksternal semisirküler hat), medialdeki küçük pelvis duvarı ve inferiordaki küçük hat ise asetabuler çentik tarafından oluşturulur. U figürü asetabulumun genişliğini gösterir (Şekil 14). Bu figürün gelişmesindeki gecikme asetabulumun gelişme stimülasyonunda yetersizlik olduğunu gösterir. Tek taraflı olgularda, problemli taraftaki U figürü normal tarafa oranla daha geniştir. Kalçanın redüksiyonunu takiben genişliği azalır (29).



Şekil 14. Kohler'in U figürü (29,30).

- **Ponseti'nin Y koordinatı:** Lateral deplasman bulgusudur. Tek taraflı olgularda anlamlıdır. Midsakral hat ile femur başı merkezi arasındaki uzaklığın ölçümü değerlendirilir (Şekil 15) (29).



Şekil 15. Ponseti'nin Y koordinatı (29,30).

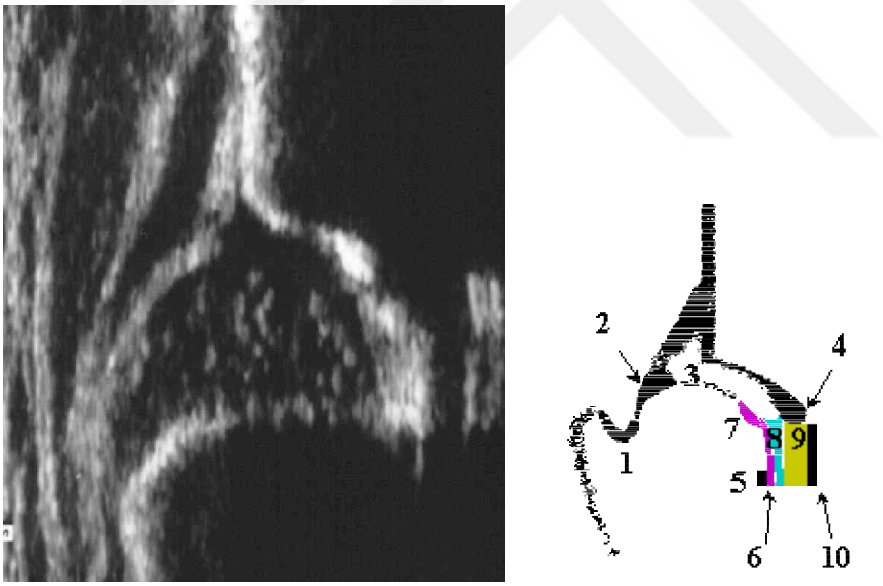
Yüksekte GKD olgularında tanının konması için bu kriterlere başvurulmasına gerek kalmaz. Ancak bu kriterler tedavinin yönlendirilmesi ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde oldukça önemlidir. İleri yaş dislokasyonlarda baş asetabulum ile ilişkisini tamamen yitirmiştir. Yürüme sonrası başın iliuma basısı sonucunda gerçek asetabulumun üzerinde neokotil oluşumu gözlenebilir. Artmış anteversiyon nedeni ile femur boynu gözlenemeyebilir. Sanki boyun yokmuşçasına baş adeta şafta bitişik olabilir. Gerçek asetabulum normal tarafa nazaran oldukça sığ ve dardır (15,29,30,74,75,76).

Femur boynu anteversiyon açısının ölçümü için çeşitli yöntemler ileri sürülmüşse de en doğru ve güvenilir olanı transvers kesitlerin alındığı tomografik incelemedir. Ryder ve Crain, radyografik olarak femoral anteversiyonun hesaplanabileceği bir yöntem öne sürmüşlerdir; ancak bu yöntem teknik olarak oldukça zordur (77,78).

Ogata ve ark. 1979 yılında, femoral anteversiyonun saptanabileceği basit bir yöntem tarif etmişlerdir. Buna göre; AP ve tam lateral planda çekilen pelvis grafilerinde boyun- şaft açıları (bşa) hesaplanır ve açısal oranlama ile anteversiyon açısı ortaya konur. Şöyle ki: *AP bşa = x, lateral bşa = y, anteversiyon açısı = z* olarak düşünüldüğünde *tan z = tan y ÷ tan x*'dir (79).

ULTRASONOGRAFİ

İlk kez 1981 yılında Graf (24) tarafından bildirilen GKD tanısında USG kullanımı, ilk 12 ayda kullanılan ve özellikle de ilk 4 ayda tanısal değeri klasik radyolojiden daha fazla olan bir yöntemdir. USG'de incelenen anatomik yapıların değerlendirilmesinde üç çizgi kullanılır. Birincisi zemin çizgisi olarak adlandırılan, iliumun kemikleşmiş lateral duvarına paralel olarak çizilen dik çizgi; ikincisi kıkırdak tavan çizgisi olarak tanımlanan ve asetabulumun en alt kemikleşmiş kenarı ile Y kıkırdağının en üst noktası arasından geçen çizgidir. Asetabuler kenar çizgisi ile zemin çizgisi arasında oluşan açı α (alfa) açısı, kıkırdak tavan çizgisi ile asetabuler kenar çizgisi arasında oluşan açı ise β (beta) açısı olarak adlandırılır. α açısı asetabulumun kemik yapısının yeterliğinin ölçümüdür. Bu açı 60º ve üzerinde ise asetabulum yeterli ve iyi gelişmiştir. β açısı kıkırdak tavan değişikliklerinin ölçüsüdür. Ultrasonografik olarak kalçadaki ana grupların oluşturulmasında kullanılır **(**Şekil 16) (24).



Şekil 16. Kalça sonogramı ve şematik gösterimi. 1. Kapsül-femur boynu-perikondrium kıvrımı, 2. Asetabuler labrum, 3. Hiyalin kıkırdak çatı, 4. İliak kemik alt kenarı, 5. Ligamentum transversum, 6. Ligamentum kapitis femoris, 7. Fovea sentralis, 8. Asetabuler fossadaki yağ tabakası, 9. Y-kıkırdağı, 10. Y-kıkırdağının perikondriumu. (24).

Graf'ın ultrasonografik kalça sınıflaması:

Tip 1: Normal kalça. α açısı 60º'den büyük, β açısı 55º'den küçüktür. Femur başını geniş bir biçimde örten kıkırdak tavan ve derin bir asetabulum vardır. GKD yönünden takip edilmesi gerekmez.

Tip 2:

a. α açısı 60º'den küçük, β açısı 55º'den büyüktür. Femur başını dar biçimde örten asetabuler kıkırdak tavan vardır. Asetabulum derinliği yeterlidir.
b. Yaşı 3 aydan küçük, α açısı 50º-60º, β açısı 55º'den büyüktür. Fizyolojik olarak yetersiz gelişen bir kalçadır. Takip edilmesi gerekir. Asetabuler derinlik yetersizdir.
c. Yaşı 3 aydan büyük, α açısı 50º-60º, β açısı 55º'den büyüktür. Kıkırdak tavanın genişlediği, femur başının tamamını örttüğü, yetersiz asetabulumu olan kalçalardır. Displaziye aday kalçalardır.
d. α açısı 43º-50º, β açısı 77º'den küçük, kıkırdak tavanı yukarıya doğru itilmiş, sığ asetabulumu olan kalçalardır. Çıkmaya meyilli kalça olarak kabul edilirler.

Tip 3: α açısı 43º'den küçük, β açısı 77º'den büyük olan, kıkırdak tavanı yukarı doğru itilmiş, fakat histolojik değişiklikler göstermeyen, sığ asetabulumu olan kalçalardır. Tedaviye alınmaları ve konsantrik redüksiyonun sağlanması gerekir.

Tip 4: Açısal ve morfolojik değişiklikleri tip 3'deki gibi olan, ancak kıkırdak tavanın femur başı ile ilium arasında sıkıştığı ve başın asetabulumu tamamen terk ettiği, tamamen disloke ve tedavilerinin hemen başlaması gereken kalçalardır.

USG neonatal ve infantil dönem GKD tanısı için kullanılan primer görüntüleme yöntemidir. Ancak ileri yaştaki olgularda tanısal değeri kısıtlıdır (79,29). Ailede GKD öyküsü, tortikolis, oligohidramniyos, makat gelişi, polihidramniyos, çoğul gebelik, postural metatarsus adduktus gibi tanımlanabilir risk faktörleri taşıyan 327 yenidoğanın kalçalarının yaşamın ilk günü içerisinde klinik olarak ve yaşamın ilk 2 haftasında Graf yöntemine göre ultrasonografik olarak incelenip değerlendirildiği bir çalışmada; USG ile yapılan taramanın klinik muayene ile yapılan taramadan daha değerli olduğu, bu nedenle yalnız risk gruplarının değil tüm yenidoğanların USG ile taranması gerektiği savunulmuştur (80).

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

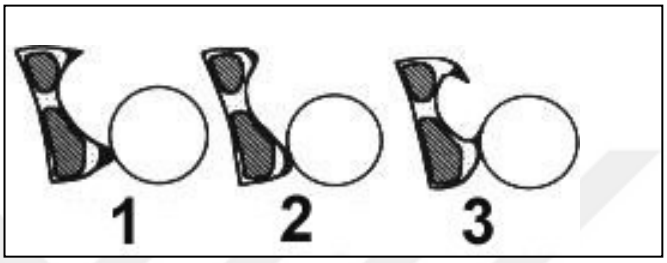
BT GKD'nin tanısından çok yapılan tedavinin sonuçlarının (özellikle transvers planda femur başının asetabulum içindeki konsantrik redüksiyonunun) değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Tanı aşamasında asetabulumdaki anteversiyon ölçümü ile yapılacak tedavinin belirlenmesi açısından değerlidir (23,29,41,81,82,83). BT analizlerine göre uygulanan İO sonrasında posterior asetabuler kaplanmanın remodelize olmadığı, ancak ölçülen diğer parametreler bakımından intraoperatif planlamanın doğru bir yöntem olduğu belirtilmiştir (84).

Ogata ve ark. 1990 yılında BT ile yaptıkları çalışmalar sonucunda, çatının şekline göre 4 grup oluşturmuşlardır. Bu sınıflamayı yaparken ortaya koydukları iddia şudur: Wiberg'in CE açısının ölçümündeki klasik referans noktası, yani asetabuler çatının en lateral noktası, asetabulumun gerçekte örttüğünden daha iyi değerlerin çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle yeni bir referans noktası önerilmiştir. Bu nokta asetabulum çatısındaki sklerotik çizginin en lateral noktası olup, daha güvenli değerler elde edilebileceği öne sürülmektedir. Günümüzde asetabulum tavanındaki sklerotik çizginin en dış noktası ile asetabulum üst dış köşesinin çakışmadığı durumlarda, Aİ ve CE ölçümü için referans nokta olarak sklerotik çizginin en dış noktasının alınması görüşü ağırlık kazanmaktadır (74,79).

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Uzun süren ve pahalı bir yöntem olması nedeniyle rutin kullanımı olmayan manyetik rezonans görüntüleme (MRG), yumuşak dokuların değerlendirilmesi ve tedavi sonrasında görülen femur başı AVN'nun erken dönemde tespit edilmesi açısından faydalıdır (85,86).

Naoya Kashiwagi ve ark. GKD tanısı ve sonuçlarının değerlendirilmesinde MRG'den faydalanılabileceğini belirterek, MRG'ye dayalı bir sınıflama sistemi geliştirmişlerdir (Şekil 17). Buna göre grup 1'de asetabuler rim keskin, kıkırdak şeklen normal iken; grup 3'de asetabuler rim inverte, asetabulum girişi başın çapından daha dardır (87).



Şekil 17. MRG sınıflaması (87).

ARTROGRAFİ

Kalçanın girişimsel görüntüleme yöntemleri arasında artrografi de yer alır. Artrografi kalça eklemine radyoopak madde verilerek femur başı ve boynunun kıkırdak ve kemik yapıları, asetabulumun derinliği, başın santralizasyonu, kapsülün şekli ve yapışıklığı, limbus, ligamentum teres, transvers asetabuler ligament hakkında bilgi edinilmesi yöntemi olup; erişkin çocukluk dönemi GKD olgularında pek sık başvurulan bir yöntem değildir. Yeni tanı yöntemlerinin devreye girmesi sonucu GKD tanısında kullanımı oldukça azalmış ve terk edilmeye yüz tutmuştur (11).

Sırtüstü yatan çocuğun bacakları iç rotasyona getirilerek önce rutin radyogram alınır. Femoral arter palpe edilerek bunun 2 cm lateralinden ve 2 cm distalinden girilerek eklem içine radyoopak madde verilir. Kalçaya hafif hareketler yaptırılarak radyoopak maddenin eklem içinde yayılması temin edilir. Ön-arka, oblik ve gerekiyorsa lateral grafi alınarak değerlendirme yapılır. Bu işlem BT ile de yapılabilir (11,88).

Yürümenin başlaması ile birlikte GKD'nin radyolojik olarak tanısı da kolaylaşır. Zira yürüme ile birlikte femur ile asetabulum arasındaki uyumsuzluk iyice ortaya çıkar ve belirginleşir (5,15,17,52,53,89,90). Ancak yine de GKD'nin değerlendirilmesinde evrensel olarak kabul edilmiş standart bir değerlendirme yöntemi yoktur. Bir sisteme göre normal kabul edilen bir kalça, bir başka sistemde patolojik sınırlara girebilmektedir.

Tönnis tarafından 1987 yılında sunulan ve kalça displazisi çalışma komisyonunca (CSDH) kabul edilen kriterler oldukça geniş kabul görmüştür. Bu sisteme göre normal bir

eklem yüzeyinin sferik ve konsantrik olması gerekir. Eklem yüzeylerinin paralel olup da femur başındaki sferisitenin azalması halinde patolojik uyum söz konusudur. Bir kalça uyumsuz dendiğinde ise asetabuler çatının şeklinin femur başı şeklinden tamamı ile farklı olması anlaşılır (74). Buna göre:

- **Evre 1 :** Artiküler yüzeylerin normal uyumu,
- **Evre 2 :** Femur başının tam olarak örtülmesi ile birlikte patolojik uyum,
- **Evre 3 :** Femur başının tam örtülememesi ile birlikte patolojik uyum,
- **Evre 4 :** Tam uyumsuzluk olarak tanımlanır.

Harris ve Lloyd-Roberts ise uyumlu kalçayı şu şekilde özetlemişlerdir (91):

1. Alt ekstremiteler birbirine paralel iken pelvik oblisite olmaması,
2. Shenton hattında kırılma olmaması,
3. Her iki taraf femur başı merkezinin orta hatta eşit mesafede olması.

GKD'DE TEDAVİ

Fetal dönemde normal olarak şekillenmesine karşın, kalçanın ilerleyici şekil bozukluğu olarak tarif edilen GKD'nin ideal tedavisi erken dönemde tanı, epifiz harabiyetine yol açmadan oluşturulan konsantrik redüksiyon ve kalçanın stabil olmasına kadar bu redüksiyonun devam ettirilmesi şeklinde tanımlanabilir.

GKD'nin tedavisinin planlanması üç faktöre bağlıdır:

1. Çıkığın tipi (teratolojik ya da tipik olması),
2. Çıkığın oluş zamanı (antenatal, perinatal, postnatal ve hastanın yaşı),
3. Deplasmanın derecesi (tam çıkık, çıkığa meyilli ve subluksasyon).

GKD tedavisinin amacı anatomik yapıyı ve fonksiyonu olabildiğince normale yakın olarak sağlamaktır. Bunun için de konsantrik bir redüksiyon yapmak ve bunu muhafaza etmek gerekir (92). Bir çok durumda bu kapalı yöntemler (konservatif tedavi) ile başarılabilir (65,93,94). Fakat GKD'nin gelişimsel bir patoloji olması nedeniyle yaşa bağlı olarak, özellikle de yürüme yaşını geçmiş çocuklarda açık (cerrahi) redüksiyon yapılması gerekir (29,94,95,96,97).

KONSERVATİF TEDAVİ

Doğumdan hemen sonra tanısı konulan GKD olgularında bu dönemde normale yakın anatomik yapıları olan asetabulum, femur başı ve çevre yumuşak dokuların redüksiyonu çok basit yöntemlerle sağlanabilir. Klisic ve ark. bütün yenidoğanlarda ara bezi kullanılması ile GKD insidansının düşebileceğini bildirmişlerdir (98).

Hafif instabil kalçaların tedavi edilip edilmemesi konusu halen tartışmalıdır. Hemen hemen tüm yazarlar Barlow ve Ortolani testlerinin pozitif olduğu kalçaların tedavi edilmeleri gerektiği görüşündedirler. Ege ve ark. (1) yapmış oldukları tarama çalışmalarında, önce %5,8 oranında GKD insidansı tespit etmişken aynı çalışmayı daha ileri yaşlarda tekrarladıklarında bu oranın %1,7'ye düştüğünü bildirmişlerdir. Bu da instabil kalçaların zamanla spontan olarak normale dönebileceğini göstermektedir.

Erken dönemde tanı konabilirse, çıkığın prenatal ya da antenatal olduğunun tespit edilmesi gerekir. Prenatal çıkıklarda ikincil patolojik değişiklikler görülmediğinden, genel anestezi ya da traksiyon gerektirmeksizin kapalı olarak (Ortolani manevrası ile) redükte

edilebilirler. Antenatal çıkıklarda ise, gelişen ikincil patolojik değişikliklere bağlı olarak genel anestezi ya da redüksiyon öncesi traksiyon gerekebilir (29).

Erken dönemde femur başının asetabulum içinde abduksiyon ve fleksiyonda tutulması en iyi tedavi yöntemidir (11). Bu özellikle disloke ve sublukse olabilen (Barlow +) kalçalar için geçerlidir. Bariz instabilitesi olan (Ortolani +) kalçalarda ise güvenilir tespit atellerine ihtiyaç vardır (93).

Bu amaçla kullanılabilen birçok atel vardır ve iki ana grupta toplanırlar:

1. Yumuşak tip ateller (Pavlik bandajı, Frejka yastığı ve ara bezi)
2. Sert tip ateller (Von Rosen cihazı, Ilfeld ateli, Dennis-Braun kalça abduksiyon ateli)

Pavlik bandajı:

İlk kez 1944 yılında Pavlik tarafından uygulanmıştır. Bandajın uygulanmasındaki amaç kalçanın zorlanmadan yerine konması ve tedavi sırasında çıkığa neden olabilecek hareketlerin dışındaki hareketlere izin vermesidir (13,14,93,99,100).

Altı aylıktan küçük çocuklarda kalça ortezlerinin en yaygın kullanılanı olan Pavlik bandajı bir göğüs, iki omuz kayışı ve iki üzengiden oluşur. Çocuk sırtüstü yatar pozisyonda uygulanır. Göğüs kayışı meme hizasına takılır. Anteromedial kayış kalçayı 90º-110º fleksiyonda tutacak şekilde, posteromedial kayış ise kalçayı adduksiyona zorlamadan, abduksiyonda tutacak şekilde göğüs kayışına tutturulur (Resim 3).



Resim 3. Pavlik bandajı (13).

Bandaj takıldıktan sonra alınacak radyografide femur başının Y kıkırdağına yönelimi incelenir; yetersiz ise fleksiyonun ayarlanması ile bu yönelim temin edilmeye çalışılır. Pavlik bandajı uygulamasında başarısızlığın en büyük nedeni yetersiz fleksiyon verilmesidir (93). Bandaj redüksiyonun güven aralığında harekete izin vermelidir.

Güven aralığı Ramsey ve ark. tarafından abduksiyon olmaksızın kalçanın redükte kaldığı alan olarak tanımlanmıştır (29). Bu aralık femoral epifizi besleyen damarları sıkıştırmayan ya da epifiz üzerine aşırı baskı yapmayan rölatif immobilizasyon olarak da tarif edilir.

Pavlik bandajı Ortolani manevrası ile kolayca redükte edilebilen, tipik perinatal GKD'li, 6 aya kadar olan çocuklarda uygulanmalıdır. Disloke ve sublukse olabilen (Barlow +)

kalçalarda da uygulanabilir. Pavlik 1958 yılında yayınladığı makalesinde, %92 başarı ve %5 femur başı AVN bildirmiştir (93,99,101).

Pavlik bandajın kontrendike olduğu durumlar (43,99):

1. Ortolani manevrası ile redükte olmayan antenatal ve teratolojik çıkıklar,
2. 90º-110º fleksiyonda santralize olmayan çıkıklar,
3. Artrogripozis multipleks ve meningomyelosel gibi kas dengesizliklerinin bulunduğu durumlar,
4. Osteogenezis imperfekta gibi jeneralize ligamentöz laksitenin bulunduğu durumlar,
5. Septik artrit sonucunda gelişen çıkıklar,
6. Çocuğun 6 aylıktan büyük olması (bu yaşta pozisyon sağlayacak kadar etkin değildir).

Pavlik bandajının komplikasyonları redüksiyonun sağlanamaması, AVN, asetabuler gelişme yetersizliği, cilt sorunları, femoral sinir felci, inferior dislokasyon, dizde medial kollateral bağda gevşeklik şeklinde sıralanabilir (43,99,102).

Frejka yastığı ve ara bezi:

Uygulaması kolay yöntemler olmakla birlikte GKD tedavisindeki etkinlikleri tartışmalıdır. Bu yöntemin en önemli sakıncası çocuğun bezinin her değiştirilmesinde (Ortolani +) olan kalçalarda yeniden çıkık oluşması (105) ve AVN oranının yüksek olmasıdır (Resim 4).



Resim 4. Frejka yastığı (14).

Von Rosen cihazı:

İskandinav ülkeleri ve İngiltere'de sık kullanılan bir cihazdır. Sert tip tespit edilen cihazlardandır. Bükülebilen metalden yapılan bu cihaz ile kalça fleksiyonu ve abduksiyonu istenilen derecelerde verilebilir (Resim 5). Kafasını kontrol edemeyen bebeklerde mastoid kemiğin metal tarafından sıkıştırılması ile periferik fasiyal paralizi ortaya çıkabilir. Özellikle çıkık şüphesi olan olgularda önerilmektedir (103).



Resim 5. Von Rosen cihazı (14).

Ilfeld cihazı:

Kalçaları fleksiyon ve abduksiyonda tutan bir cihazdır. Sadece kalça bölgesine tatbik edilir. Omuz bağlantısı olmadığından distale kayarak kalçaların tekrar adduksiyon ve ekstansiyona gelmesine ve yeniden çıkığa neden olabilir. Genellikle 0-4 ay yaş grubu için önerilir (14,31).

Dennis-Braun kalça abduksiyon ateli:

Sakral parçadan çıkan posterior barda bulunan bantlar kalçaları fleksiyon ve abduksiyonda tutar, omuz arasından çaprazlanan bantlar aşağı kaymasını engeller, belirli derecelerde kalça hareketlerine izin verir. Yürüme ve oturma döneminin başlarında kullanılması önerilir (14,31).

Kapalı redüksiyon ve alçılı tespit:

Yenidoğan dönemi ve ilk 3 ay içerisinde kullanılan bu yöntemler ile elde edilen başarılar, çocuğun yaşının ilerlemesi ile meydana gelen ikincil patolojik değişiklikler nedeni ile redüksiyonun güçlenmesi nedeni ile azalır. 0-6 ay arası abduksiyon atelleri ile yeterli redüksiyon sağlanamayan ve 3-12 ay arası tanı konmuş çocuklarda femur başının yukarı ve dışa doğru artan deplasmanı ile iliopsoas, kalça adduktorları ve diğer pelvifemoral kaslarda kontraktürler başlar. Bu çocuklarda tedavinin başlangıç aşamasının amacı femur başını asetabulum karşısına getirmektedir. Bu amaçla 2-3 haftalık traksiyon (iskelet traksiyonu, cilt traksiyonu, çerçeve traksiyonu) sonrasında kapalı redüksiyon uygulanır ve alçılı tespit yapılır (104).

Kapalı redüksiyon ilk kez 1880 yılında Lorenz tarafından kansız redüksiyon olarak tanımlanmış ve 1953 yılında Sommerwille'in cerrahi redüksiyon yöntemini yayınlamasına kadar çok geniş uygulama alanı bulmuştur (105). Shands ve Mercer gibi klasik ortopedi kitaplarında 6 yaşına kadar kapalı redüksiyon uygulanabileceği bildirilmektedir. Bu gün 18 aya (en çok 24 aya) kadar kapalı redüksiyon yapılmaktadır. Bunun üzerindeki yaşlarda AVN, eklem sertliği ve yeniden çıkık oranları çok yüksektir (106,107).

GKD'nin anatomopatolojik değişiklikleri kemiksel olduğu kadar kalça eklemi içerisinde ve çevresindeki yumuşak doku patolojileridir. Yumuşak dokulardaki bu ikincil patolojiler kapalı redüksiyona engel olurlar. Bu nedenle kapalı redüksiyon denemelerini 4 haftadan

daha fazla sürdürmek, ikincil patolojik değişikliklerin daha belirgin hale gelmelerine neden olacaktır (108).

Kapalı redüksiyondan sonra kalçaların redüksiyonu konsantrik ve güvenli aralığında ise kalçalar bilateral pelvipedalik alçıya alınır. Güven aralığının dar olduğu olgularda, *adduktor tenotomi* yapıldıktan sonra alçı yapılmalıdır. Kalçaların alçı içindeki pozisyonları önemlidir. Kalçanın en uygun pozisyonu Salter'ın (109) tarif ettiği *"human"* pozisyonudur. Bu pozisyonda kalça 40º-50º abduksiyonda, 90º-100º fleksiyondadır (29).

Alçı içindeki immobilizasyon süresi genellikle 6-9 aydır. İlk alçı 6-8 hafta sonra değiştirilir. İkinci alçı da genel anestezi altında yapılır. Tedaviye başlama yaşına göre üçüncü alçı yapılması da gerekebilir. Son alçıdan sonra bazı abduksiyon atelleri kullanılabilir. Tachdjian (29) 6 ay süreyle Dennis-Braun kalça abduksiyon atelinin kullanılmasını önermektedir (Resim 6).



Resim 6. Dennis-Braun ateli (14).

CERRAHİ TEDAVİ

GKD'nin tedavisinde amaç femur başının asetabulum içine yerleştirilmesi ve bu pozisyonun gelişmiş olan ikincil patolojik değişikliklerin eski haline dönmesine kadar korunmasıdır (12,29,81,95,110,111,112). Neonatal kalça çıkığında öncelikle kapalı redüksiyonun denenmesi üzerinde hemen hemen bütün yazarlar hemfikirdir. Fakat ikincil yumuşak doku patolojilerinin geliştiği olgularda kapalı tedavi başarısız neticeler alınmasına neden olur (32). Erken cerrahi redüksiyon daha sonra gelişecek ikincil patolojik değişiklikleri de önler (12,29,95,100,113).

GKD'nin cerrahi tedavisi kalça ekleminde ve çevresindeki patolojik değişikliklerin direkt görüş altında ortadan kaldırılarak redüksiyonun sağlanmasıdır. Cerrahi tedavinin temel ilkeleri şu şekilde özetlenebilir (112):

1. Yerinde olmayan femur başının asetabulum içerisine yerleştirilmesi,
2. Redüksiyon sırasında femur başı ve asetabulum kıkırdakları ile bunların dolaşımının zarar görmemesi,
3. Yeniden çıkığın engellenmesi,
4. Kalça ekleminin normal gelişmeye dönmesinin sağlanması.

GKD’de kapalı tedavi ile kalça yerine konamıyor ise, çocuğun yaşı ne kadar küçük olursa olsun cerrahi tedavi endikasyonu vardır. Teratolojik çıkıklarda patoloji intrauterin hayatın erken evrelerinde meydana gelir. İkincil patolojik değişiklikler doğum sırasında ya da erken evrede, natal ya da postnatal çıkıklara oranla 2-3 yaşlardaki değişiklikler kadar ileri derecededir. Bu çocukların kalçalarının kapalı yöntemlerle tedavi şansları olmayıp, kesin olarak erken cerrahi tedavi endikasyonu vardır (112).

Kesinlikle erken cerrahi tedavi endikasyonu olan bir diğer çıkık grubu da antenatal çıkıklardır. Bu çıkıklarda anatomik bozukluklar, teratolojik çıkıklar kadar olmasa da, natal ya da postnatal çıkıklara göre çok daha ileri derecededir. Bu olgular konservatif tedaviye dirençli olgulardır. Konservatif tedavi denenmekle birlikte başarı şansı çok düşük olduğundan erken cerrahi tedavi endikasyonu vardır (112).

Anatomik değişikliklerin daha alt derecelerde görüldüğü natal ve postnatal kalça displazilerinde cerrahi tedavi endikasyonu çocuğun yaşına bağlı olarak değişir. Altı aydan daha küçük çocuklarda mevcut patolojinin kendiliğinden düzelme şansı yüksektir. Klinik muayenede Ortolani testinin negatif olduğu olgularda zorlayıcı olmayan yöntemlerle spontan redüksiyon denenmeli, bunda başarılı olunamıyorsa tedavide ısrar edilmemelidir. Bu tür olgularda patolojik değişikliklerin daha ileri derecelerde olduğu varsayılarak büyük yaşlardaki çocuklarda uygulanan tedavilere geçilmelidir.

AÇIK REDÜKSİYON

Açık redüksiyonun biri mutlak diğeri ise rölatif olmak üzere iki temel endikasyonu vardır (30):

1. Mutlak endikasyon: Kapalı redüksiyon sonrası redislokasyon gözlenen GKD olguları.
2. rölatif endikasyon: Artık kapalı redüksiyon ile başarı şansının olamayacağı düşünülen ileri yaştaki GKD olguları.

Açık redüksiyonun en sık endikasyonu ileri yaştaki daha önce hiç tedavi edilmemiş çocuklardaki GKD'dir (30). Açık redüksiyonun alt sınırı, yani diğer bir deyişle kapalı redüksiyonun ne zamandan sonra başarısızlığa uğrayacağı, konusunda ise tam bir fikir birliği yoktur. Demirhan ve ark, 18 aya kadar güvenli yol olan kapalı redüksiyonla sonuç alınamaması durumunda açık redüksiyona geçilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (114). Berkeley 12 ayın üzerindeki olgularda açık redüksiyonun ilk seçenek olması gerektiğini (75); Tachdjian olgudan olguya değişmek kaidesi ile, 2,5 yaşına değin kapalı redüksiyona başvurulabileceğini savunmuşlardır (29,30). Ponseti ise yürüme yaşı sonrası tedaviye alınan olgularda da kapalı redüksiyon ile başarılı sonuçlar alınabileceğini öne sürerek, 3 yaşın altındaki olgularda çok nadir olarak açık redüksiyona başvurulması gerektiğini bildirmiştir (29).

William Smith yürüme yaşı sonrası olgularda kapalı redüksiyonun yeterli olmayacağını belirtmiş ve bu olgularda açık redüksiyon önermiştir (115). Ryder de yürüme yaşı sonrası kapalı yöntemlerin yeterli redüksiyonu sağlayamayacağını belirtmiştir (78).

Salter açık redüksiyonun alt sınırını 18 ay olarak vermişse de, 18 ay-6 yaş arası olgularda traksiyon sonrası açık veya kapalı olarak redüksiyonun sağlanabileceğini öne sürmüş; ancak hemen ardından önemli olanın redüksiyonun sağlanması olmayıp korunması olduğunu yinelemiştir (111).

Redüksiyonun açık veya kapalı olarak yapılmasının birbirine olan avantaj ve dezavantajları da tartışmalıdır. Olney 1998 yılında yayınladığı makalesinde, ambulatuar olgularda olgudan olguya değişmek kaydı ile redüksiyonun hem açık hem de kapalı yöntemlerle sağlanmasının mümkün olduğunu belirterek bu iki yöntemi birbiri ile mukayese etme imkanı bulmuştur (116). Buna göre:

1. Açık redüksiyonun eklem sertliğine yol açtığı ve AVN insidansını arttırdığı inancı yaygınsa da, bu konuda net bir sebep-sonuç ilişkisi ortaya konabilmiş değildir. Aksine Olney kapalı redüksiyon sonrası AVN'un daha fazla görüleceğini öne sürer.
2. Açık redüksiyon direkt görüş sayesinde asetabuler displazi ve femur başının durumu hakkında daha iyi fikir verir. Eklem içi patolojiler giderilebilir ve redüksiyon esnasında başın hasarlanma oranı minimalize edilmiş olur.

Olney kapalı redüksiyon ile AVN gelişme riskinin arttırılmasının yanında, sekonder subluksasyon veya persistan asetabuler displazi oranının da daha yüksek olacağını savunur (116). Zionts ve MacEwen'a göre kapalı redüksiyon uygulanan hastaların %66'sında sekonder prosedürlere ihtiyaç duyulmaktadır (118,119). Açık redüksiyon uygulanan olgularda ise bu oran %33 olarak verilmiştir (116).

Eyre-Brook açık redüksiyonun AVN insidansını azalttığını bildirmiş ve açık redüksiyonun alt sınırını 2 yaş olarak vermiştir (120). Galpin ve Wenger 2 yaş üzeri olgularda redüksiyonun açık olarak yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (121). Böhm ve Brzuske osteotomiden ziyade açık redüksiyonun AVN oranını arttırabileceğini vurgulamışlardır (122). Blockey ise 4 yaşına değin kapalı redüksiyon uygulanabileceğini bildirmiştir (123).

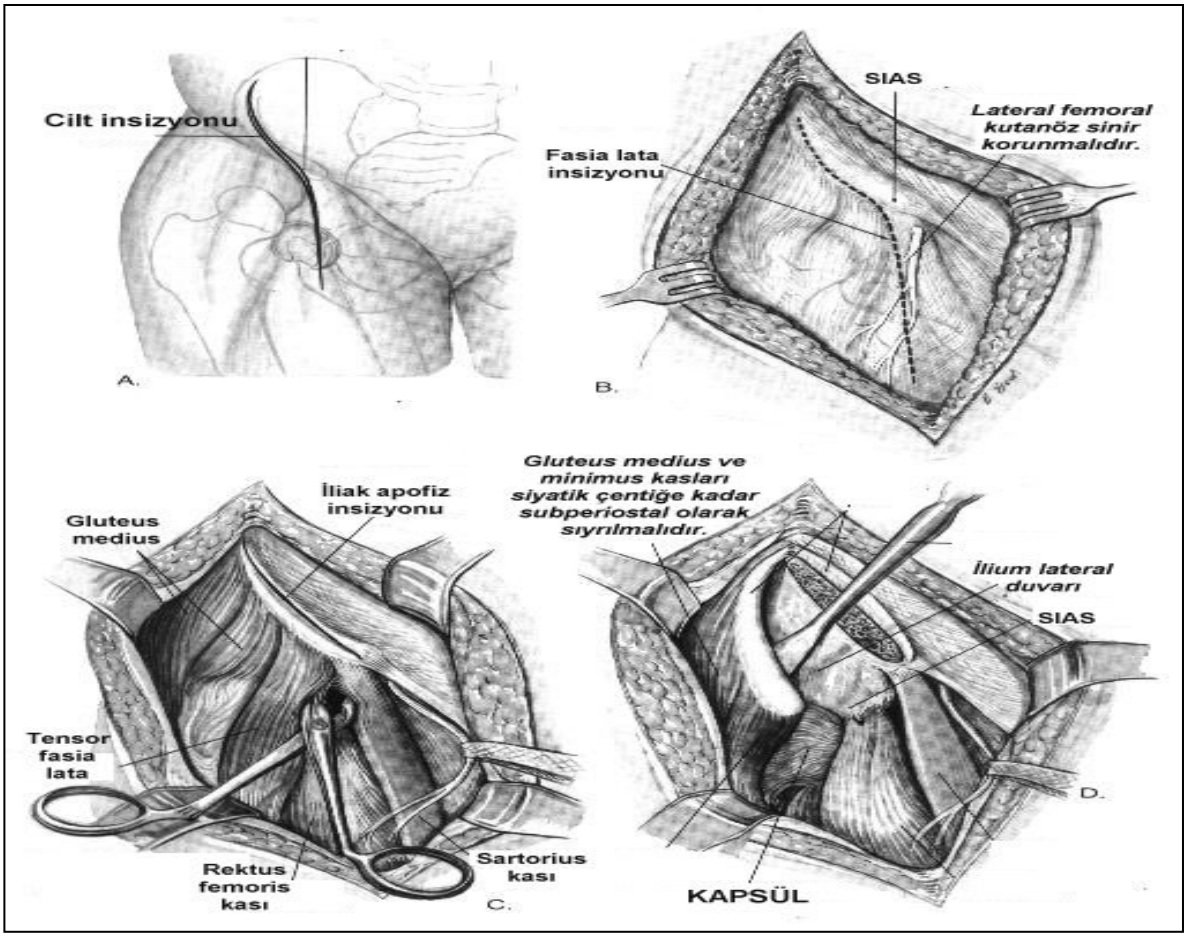
GKD'nin tedavisinde amacın konsantrik redüksiyonu sağlamak olduğu tüm yazarların ortak fikridir. Çakırgil 1978 yılında yayınladığı çalışmasında, ameliyatta tespit edilen konsantrik redüksiyonu önleyen patolojik bulguları şu şekilde sıralamıştır (17):

1. Kum saati kapsül %97,
2. Pulvinar doku ve inverte limbus %91,
3. Avülse ligamentum teres %82.

Yürüme yaşı sonrasında yapılan açık redüksiyonda yeterli görüş sağlayamayacağı, redüksiyona mani yapıların tam olarak temizlenemeyeceği, özellikle kapsülün superolateral kısmına hakim olunamayacağı ve redüksiyonun devamında son derece önemli rol oynayan kapsülorafinin yapılamayacağından dolayı medial yaklaşım önerilmez (120,121). Genel olarak yürüme yaşı sonrasında açık redüksiyon için anterolateral yaklaşım (Smith-Peterson) önerilir (29,30).

Hasta supin pozisyonda yatırıldıktan sonra opere edilecek taraf bir destek yardımı ile yükseltilir. İnsizyona iliak kanadın 1/3 orta ve 1/3 arka kısımlarının birleşim yerinden başlanır, iliak kanat boyunca SİAS'a ve oradan tensor fasya lata ile sartorius kasları arasındaki oluk boyunca 7-10 cm kadar anteriora ilerlenir. Cilt altı ve fasya insizyona uygun şekilde geçilir. Sartorius ve rektusun identifikasyonu öncesi lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korunmalıdır. Bu sinir sartorius kasını SİAS'ın 2,5 cm kadar distalinde çaprazlar. Kıkırdak yapıdaki iliak apofiz iliak kanat boyunca SİAS'a kadar kesilir (94,113,124,125).

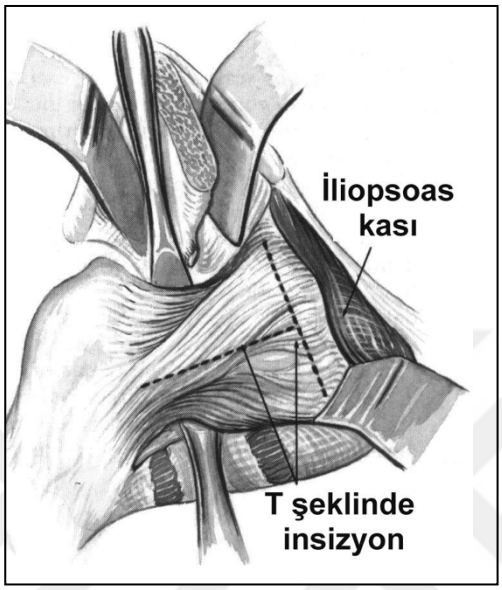
Apofizin lateral kısmı tensor fasya lata, gluteus medius ve minimus ile birlikte bir bütün halinde önde asetabulum üst dudağı, arkada ise siyatik çentiğe kadar iliak kanattan subperiosteal olarak sıyrılır. Daha sonra sartorius ve rektus femoris kasları işaret sütürleri konarak origolarından kesilir. Rektusun hem direkt hem de reflekte başlarının kesilmesi fleksiyon kontraktürünün engellenmesi için şarttır. Kaslar distale sıyrılır. Bu aşamada kalça fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyona alınarak trokanter minör ve iliopsoas ortaya konur. Femoral sinir ve medial sirkumfleks arterin hasarlanmamasına dikkat edilerek iliopsoas kesilerek gevşetilir. Kapsülün ortaya çıkarılmasına kadar gelişen basamaklar şekil 18'de görülmektedir (30,113,124,125).



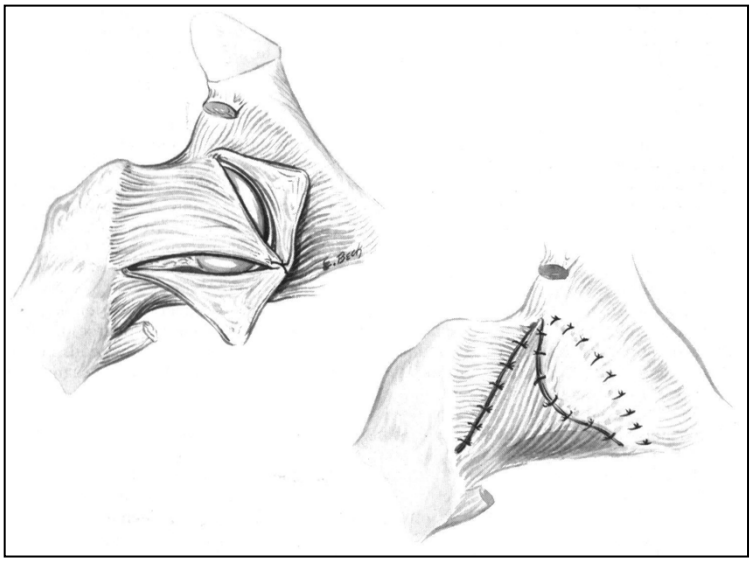
Şekil 18. Açık redüksiyon girişiminin basamakları (16,29).

Daha sonra kapsül üstündeki yumuşak dokular temizlenerek perikapsüler yapışıklıklar giderilir. Kapsülün etraf dokudaki yapışıklıklarından iyice arındırılması redüksiyonun stabilitesi için gereklidir. Kapsül ayağı femur boynuna paralel, tepesi ise asetabulumun üst ve alt kenarını gösterecek şekilde T şeklinde açılır. Kapsülü raket şeklinde açarak iğsi kısmı eksize etmek de mümkündür. Açılan kapsülün dudaklarına kapama safhasında uygulanacak kapsülorafiyi kolaylaştırmak amacı ile birer sütür konur. Kapsülün açılması ve kapsülorafi tekniği şekil 19 ve 20'de gösterilmiştir (94,113,124,125).

Bu aşamada açılmış olan eklem içindeki redüksiyona engel yapılar temizlenir. Ligamentum teres varsa eksize edilir. Gerçek asetabulumun ortaya konması için ligamentum teresten kılavuz olarak faydalanılır; bu nedenle önce ligamentin femoral yapışma yeri kesilir, takiben gerçek asetabuluma kadar izlenerek önünden ve ardından yapılan çift kesi ile asetabuler yapışma yerinden eksize edilir. Bu şekilde obturator arterin asetabuler dallarının hasarlanması engellenmiş olur (30,94,113,124,125).



Şekil 19. Kapsül insizyonu (16,29).



Şekil 20. Kapsülorafi tekniği (29,30).

Takiben asetabulum gözlenir. İçi çoğunlukla fibröz yağsı bir doku *(pulvinar)* ile doludur. Bir hipofiz pensi yardımı ile asetabuler kıkırdak zedelenmeden bu doku temizlenir. Limbus hipertrofiye ve genellikle invertedir. Anterior ve posteriorden uygulanan radial insizyonlarla limbus everte edilmeye çalışılır. Bu esnada asetabulumun büyüme zonlarının hasarlanmaması önem arz eder. Asetabulumun girişini engelleyen hipertrofik transvers asetabuler ligament kesilerek asetabulumun hacmi arttırılır (29,30). Bu basamaklar izlenerek redüksiyona engel tüm intra ve ekstraasetabuler komponentler temizlenmiş olur.

Erişkin GKD olgularında açık redüksiyon ile birlikte femura yönelik girişimlerde de bulunulacağından, femura ve asetabuluma yönelik girişimlere aynı insizyon üzerinden izin veren değişik ekspojur yöntemleri de mevcut olup bu yaklaşımlara femura yönelik girişimler anlatılırken değinilecektir.

Erişkin GKD olgularında kapsüle, iliopsoasa ve limbusa yönelik müdahaleler konusunda çeşitli yazarlar değişik fikirler öne sürmüşlerdir (5,6,17,29,30,126). Her cerrah kendisine en uygun olan yöntemi kullanmaktadır. Mevcut farklılıklar ileri bölümlerde tartışılacaktır.

Altı aydan büyük, yani oturmaya başlamış fakat henüz yürümemiş olgularda yumuşak doku patolojileri daha ileri derecededir. Bu olguların klinik muayene sırasında redükte edilemeyenleri için çeşitli tedavi yöntemleri öne sürülmektedir. Fish ve ark. bu olgularda kalça çevresi yumuşak dokuların gevşetilmesinden sonra (traksiyon ile ya da traksiyonsuz) genel anestezi altında alçı uygulamaktadır (112). Ferguson ise böyle kalçalarda kapsül çevresi ve kapsül içi yumuşak doku patolojilerinin kapalı redüksiyona izin vermeyecek kadar ileri derecede olması nedeni ile direkt medial girişimle açık redüksiyon önermektedir (127).

Açık redüksiyon, GKD'de kalçanın uzun süre çıkık kalmasına bağlı olarak gelişen ve femur başının asetabulum içerisine girmesini engelleyen ya da yapılmış olan redüksiyonun korunmasını sağlayamayacak kadar gevşek olan yumuşak doku patolojilerinin düzeltilmesidir. Redüksiyonu engelleyen ya da güçleştiren yumuşak doku patolojilerini gidermek için yapılan açık redüksiyon 4 yöntemle yapılır. Bu yöntemlerin seçimi, kısmen cerrahın tecrübesine, kısmen de çıkığın tipine bağlıdır.

1. **Anterior girişim (Modifiye Sommerwille yöntemi):**

İlk kez 1953 yılında Sommerwille tarafından tarif edilmiştir (12,94). Çok fazla diseksiyon gerekir; fakat geniş, rahat ve ek girişimlere izin veren bir yaklaşım temin edilir. Onsekiz aylıktan büyük çocuklarda artmış olan yumuşak doku patolojilerinin gevşetilmesi, yukarıya ve laterale deplase olmuş femur başının asetabulum içerisine redükte edilmesi, gereksinim duyulduğunda femoral kısaltmaya ve asetabuler yetmezlik için yapılacak pelvik osteotomiye izin vermesi açısından uygun bir girişimdir. Asetabulumun inferomedial yüzünün zor görülmesi ise bu girişim için bir dezavantajdır (12,94). Ameliyat sonrasında 60º fleksiyonda, 40º-50º abduksiyonda iki taraflı pelvipedalik alçı yapılır ve alçı 10-12 hafta sürdürülür (29,30).

2. **Anterolateral girişim (Tachdjian yöntemi):**

Tachdjian yürüme yaşından sonra medial girişimle redüksiyonu engelleyici ve kapsüler plikasyon gibi düzeltici işlemlerin yapılamayacağını savunarak, daha geniş bir çalışma

alanı sağlayan anterolateral girişimi önermektedir. Anterolateral yaklaşım teknik olarak medial yaklaşımdan daha zor ve atravmatik bir yöntemdir (128).

Teknik:

Hasta supin pozisyonda yatırılır. Pelvisin proksimal kısmının altına gelecek şekilde bir yastık yerleştirilir. Ameliyat edilecek taraf kostaların alt sınırına kadar temizlenir ve ameliyatta kalçaya bütün hareketler yaptırabilecek şekilde kalça hazırlanarak örtülür. Bu arada peroperatif radyografik kontroller yapılabilecek şekilde hazırlık yapılır.

Cilt kesisi iliak çıkıntının 1/3 orta ve 1/3 posterior kısımlarının kesiştiği noktadan başlayarak, anterior superior çıkıntı boyunca ilerler ve tensor fasya lata ile sartorius kaslarının arasındaki oluk üzerinden geçerek uyluk proksimalinde yaklaşık 7-10 cm kadar distale uzanır.

Derin fasya ve fasya lata cilt insizyonu ile birlikte açılır. Bu sırada lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korunmalıdır. Tensor fasya lata lateralde, sartorius ve rektus femoris medialde kalacak şekilde aralarındaki oluktan künt diseksiyonla girilir. Lateral femoral sirkumfleks damarlar bulunarak bağlanır ve kapsül üzerindeki yağ dokuya ulaşılır. İliak apofiz cilt insizyonuna paralel olarak kesilir. Tensor fasya lata, gluteus medius ve minimus subperiostal olarak posteriorda siyatik çentiğe, anteriorda asetabulumun superior kenarına kadar sıyrılır. Sartorius anterior superior iliak çıkıntıya yapışma yerinden tespit sütürleri konularak kesilir. Rektus femorisin düz başı anterior inferior iliak çıkıntıdan, yansıyan başı ise asetabulumun superior kenarından kesilir.

Kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon yaptırılarak iliopsoas adalesinin trokanter minör üzerindeki yapışma yeri bulunur ve tendinöz kısmı buradan serbestleştirilir. Böylece kapsülün inferior kısmı da ortaya konmuş olur. Bu işlemin yapılması sırasında, medial sirkumfleks arterin korunmasına dikkat edilmelidir.

Kalça redükte edilmeye çalışılarak redüksiyonu engelleyen ekstrakapsüler faktörlerin olup olmadığına bakılır. Kalça redükte edilemiyorsa redüksiyonu engelleyen intrakapsüler faktörlerin ortadan kaldırılması için kapsül açılır. Kapsül asetabulumun anterior ve superior kenarlarına paralel olarak kesilir. İkinci bir kesi femur boynuna paralel olacak şekilde yapılır ve kapsül insizyonu “T” şeklinde yapılmış olur. Bu kesinin kenarlarına kapsül tamiri sırasında kılavuz olacak tespit sütürleri konur.

Hemen daima uzamış ve genişlemiş olan ligamentum teres femur başına yapışma yerinden kesilir. Bu kesilen uç kılavuz olarak kullanılarak ligamentum teresin gerçek asetabulumdaki yapışma yeri bulunup buradan da kesilir. Bu sırada obturator damarların asetabuler dallarının korunmasına özen gösterilmelidir.

Transvers asetabuler ligament kapsülün inferior parçası ile birlikte deplase olduğu asetabulumun superior kısmından kesilir. Ortaya konulan asetabuler çukurluk içerisindeki hipertrofiye olmuş fibroadipoz doku (pulvinar) eksize edilir. Bu arada asetabuler kıkırdağın zarar görmemesine dikkat edilmelidir.

Limbus çoğunlukla asetabulum içerisine dönük haldedir. Limbusun bu içe dönük kısmı, büyüme bölgesine zarar verilmeden, asetabulum kenarından sıyrılır veya radial olarak çentilir.

Femur başı longitudinal traksiyon ile trokanter majörden bastırılarak asetabulum içerisine yerleştirilir. Bu pozisyonda kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyon yaptırılır. Bu manevra ile asetabulumun derinliği, çatısının inklinasyonu, femur başının şekli ve asetabuler kıkırdak tarafından örtüm miktarı, femur boynunun anteversiyonu ve redüksiyon sonrasındaki stabilitesi test edilir.

Redüksiyondan sonra uzamış ve genişlemiş olan kapsül, ya plikasyon yapılarak ya da uzamış kısmı eksize edilerek tamir edilir.

Ameliyat edilen kalça 45º abduksiyonda, 60º-70º fleksiyonda ve 20º-30º iç rotasyonda iken karşı taraf nötralde ve dize kadar olmak üzere pelvipedalik alçıya alınır. Altı hafta süreyle alçıda tutulur. Alçı açıldıktan sonra alınan grafilerde redüksiyon devam ediyorsa, 6 hafta süre ile abduksiyon cihazına konur. Bu süreden sonra ise hasta yürütülmeye başlanır (16).

3. Medial girişim (Ludloff yöntemi):

İlk kez 1908 yılında Ludloff tarafından tarif edilmiş, 1970 yılında Mau tarafından güncelleştirilmiştir. Ferguson ise 1973 yılında adduktor longus adalesinin posteriorundan girişimi tekrar tarif ederek modifiye etmiştir (127,128).

Hasta sırtüstü yatırılır, kalça 90º fleksiyona ve gelebildiği kadar abduksiyona getirilir. Adduktor longus kasının arka kenarı boyunca, kasın yapışma yerinden başlayan ve distale uzanan düz bir kesi yapılır. Adduktor longus öne, adduktor magnus ve grasilis arkaya alınarak, adduktor brevisin arkasında trokanter minör palpe edilir. Trokantere yakın yerden tendon transvers olarak kesilir. Eklem kapsülü femur boynu yönünde kesilir ve uzunlamasına bu kesi femur başı asetabuluma rahatlıkla girinceye kadar uzatılır. Asetabulum T şeklinde kesilir, gerekirse transvers ligament de kesilir. Kapsül yanlara doğru ayrılır ve dikilmez (129). Postoperatif her iki kalça 10º fleksiyon, 30º abduksiyon ve 10º-20º iç rotasyondayken iki taraflı pelvipedalik alçı yapılır. Alçı 2 ay sonra değiştirilir ve toplam 4 ay alçıda tutulur (127,128).

Medial girişimin avantajları:

1. Basit olması,
2. Minimal diseksiyon gerektirmesi,
3. Kan kaybının az olması,
4. Kapsül içi redüksiyonu engelleyen yapılar için direkt görünüm sağlaması şeklinde sıralanabilir (127,128).

Buna karşın, genişlemiş ve uzamış kapsül için yeterli görüş alanı temin etmez ve kapsül tamiri oldukça zordur (127,128).

Medial girişim 12 aydan küçük, yani ayakta durma ve yürüme yaşına gelmemiş, çocuklarda perinatal çıkıklar için önerilmektedir. Tercihen 9. aydan sonra yapılmalıdır (29). Danielsson 12 aydan büyük GKD'li hastalarda medial yaklaşımla açık redüksiyonu takiben olguların %50'sinden fazlasında ek cerrahi girişim gerektiğini bildirmiştir (130).

Yürüme yaşından sonra kapsül çok gerilmiş ve genişlemiş olduğundan kapsülorafi yapılması çok güçtür. Bu nedenle bu yaştan sonra medial girişim önerilmemektedir.

Prenatal dislokasyonlarda femur başı çok yüksekte olup redüksiyonu oldukça güçtür ve medial girişim bu olgularda kontrendikedir. Teratolojik çıkıklar ve redislokasyonlar da medial girişim için kontrendikasyonları oluştururlar (29).

Şener ve ark. medial girişimle açık redüksiyon uyguladıkları 18 aydan büyük 22 hastanın 34 kalçasının 24'üne (%70,6) ikincil girişim gerektiğini, 9 (%26,5) kalçada ise AVN geliştiğini bildirmişlerdir. Onsekiz aydan büyük GKD'li çocukların tedavisinde medial yaklaşımla açık redüksiyonun başarılı sayılamayacağını, ileri yaşlarda yüksek oranda ikincil girişim gerekmesinin yanı sıra AVN oranının da yüksek olduğunu belirtmişlerdir (131).

Medial girişimle yapılan açık redüksiyonlar sonrasında en sık bildirilen komplikasyon femur başı AVN'dur. Bu konu tartışmalı olup hiç AVN bildirmeyenlerden, %67 oranında AVN bildirenlere kadar geniş bir aralık vardır (56,96,127,128,132).

5. Anteromedial girişim (Weinstein-Ponseti yöntemi):

Girişim pektineus adalesi ile femoral damar-sinir paketi arasından yapılır. Adduktor longus kasının alt kenarından kesi yapılır. Damar-sinir paketinin distaline kadar kesi indirilir. Obturator sinir bulunur ve bunun kılavuzluğunda pektineus kası ortaya konur. Kasın kılıfı kesilip damar-sinir paketi arasından girilerek iliopsoas tendonu bulunup kesilerek ekarte edilir. Kapsüle ulaşılır. Kapsül anteromedialinden asetabulum ön kenarına paralel olarak kesilerek artrotomi yapılır. İntrakapsüler redüksiyonu engelleyici yapılar ortadan kaldırılır. Femur başı asetabuluma redükte edilir. Kapsül açık bırakılarak derin fasya, cilt altı ve cilt kapatılır (129).

Postoperatif kalça 10º fleksiyon, 20º-30º abduksiyon ve 20º iç rotasyonda iki taraflı pelvipedalik alçı yapılır. 4-6 hafta sonra alçı çıkarılır. Radyolojik kontrolde redüksiyon devam ediyorsa 4-8 hafta abduksiyon cihazında tutulur ve bunun sonrasında hasta yürütülmeye başlanır (129).

ADDUKTOR TENOTOMİ

Abduksiyon kısıtlılığı başın asetabuluma yeterince konsantrik redükte edilememesine yol açar ve güvenli zon daralır; bu da redüksiyonun kaybedilmesi ile sonuçlanabilir (120). Redüksiyonda kayıp meydana gelmese de, zorlamalı abduksiyonun başın basıya maruz kalması sureti ile avaskülarite gelişimine neden olması mümkündür (25,26).

Abduksiyon kısıtlılığı stabilitenin sağlanmasını engelleyen primer faktörlerden biridir. Bazı yazarlar femoral kısaltma ile adduktor tenotomiye gerek kalmaksızın kasların gevşeyeceğini savunmaktadırlar. Femurda yapılan kısaltmanın adduktor kasların yolunu kısalttığını ve adduktor gerginlikte de rölatif olarak gevşeme sağlayacağını öne sürerler (129). Ancak femoral kısaltma adduktor kaslarda yeterince gevşeme temin edebilir mi? Bir kısım yazar bunun yeterli olacağını savunurken, diğerleri buna katılmazlar (129).

Bazı yazarlar 3-4 yaşından 9-10 yaşına değin olguların adduktor tenotomi sonrası iskelet traksiyonu uygulamasına tabi tutulması ile femurda kısaltmaya gerek kalmayacağı inancındadırlar. Bu sayede başın asetabulum hizasına indirilerek daha sonraki etapta uygulanacak açık redüksiyon ve pelvik osteotomi kombinasyonu ile konsantrik redüksiyonun sağlanabileceğini öne sürmektedirler (129).

Medial sirkumfleks arterin basıya uğraması femur başının beslenmesini bozarak AVN gelişimine neden olur. Medial sirkumfleks arter arteria profunda femoristen ayrıldıktan sonra iliopsoasla adduktor kasların arasından geçerek, boynun altından dolaşır ve arkaya ulaşır. Burada kapsül içine girerek subkapsüler bölgede ilerleyip epifizin içerisine girer. GKD'de medial sirkumfleks arter iki noktada basıya maruz kalır. Bunlardan ilki adduktorlar ile iliopsoas arasıdır. İkincisi ise, aşırı abduksiyon durumunda boynun arkası ile asetabulumun arka dudağı arasında sıkışabilir (71).

Nicholson çocuklarda postmortem olarak yaptığı anjiyografik çalışmalarda, bu etkiyi somut olarak göstermiş ve adduktor tenotomi ile bu etkinin azaldığını saptamıştır (35). Tokgözoğlu ve ark. adduktor tenotomi yapılmaksızın kalçaya abduksiyon verilmesi ile derin femoral arterin akımında azalma olacağını bildirerek adduktor tenotominin önemini vurgulamışlardır (133).

Adduktor tenotomi açık veya kapalı olarak uygulanabilir. Açık adduktor tenotomide hasta supin pozisyonda yatırılır. Kalça fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyonda tutulurken pubisin yaklaşık 1 cm kadar distalinden, adduktor kaslar üzerinden (kalçanın fleksör cilt kıvrımından) başlayıp distale doğru yaklaşık 3 cm.lik longitudinal bir insizyon yapılır. İnguinal cilt kıvrımının 1 cm altından adduktor longusu santralize eden yaklaşık 3-4 cm.lik horizontal bir insizyon uygulamak da mümkündür. Cilt altı ve fasya geçilerek adduktor longus ortaya konur ve muskulotendinöz seviyeye olası kanamayı engellemek için çapraz şekilde sütür konarak sütürün hemen distalinden kas gevşetilir. Kasın tamamen gevşetilmesi şart olmayıp, uygun abduksiyon marjı sağlandığında parsiyel olarak gevşetilmesi yeterlidir. Kasın ortaya konması sırasında obturator sinir ve dallarının hasarlanmamasına dikkat edilmelidir (29).

Kapalı adduktor tenotomide de hasta aynı şekilde yatırılarak, yine kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon verilir. Gergin adduktor longus palpe edilir ve orak bisturi ile anteriordan posteriora doğru gevşetme uygulanır. Bu esnada femoral arter ve sinirin hasarlanmaması için bisturi son derece dikkatli kullanılmalı, ucu posteriora doğru tutulmalı ve çok fazla derine kaçırılmamalıdır (29).

PROKSİMAL FEMURA YÖNELİK GİRİŞİMLER

Patolojik anatomi kısmında da değinildiği gibi, GKD olgularında yürümenin başlaması ile femur proksimale migre olur. Bu migrasyon iliak kanatta neokotil formasyonuna yol açabileceği gibi, baş yalancı bir asetabulum oluşumuna neden olmaksızın desteksiz bir şekilde de kalabilir (15,30,51).

FEMORAL OSTEOTOMİLER

Tipik GKD patolojisinde artmış femoral anteversiyon önemli bir yer tutar. Kapalı redüksiyon sonrasında asetabulum ve kasların femura uyguladığı kuvvetler aşırı anteversiyonu düzelmeye zorlar ve kalçanın yeniden çıkmasına neden olabilir. Femoral osteotomilerin primer endikasyonu kalça instabilitesi ve proksimal femurun anteversiyonu ve/veya valgus deviasyonu nedeni ile normal asetabulum gelişiminin geri kalmasıdır. Bu anomalilerin düzeltilmesi kalçanın stabilitesini arttıracak, konsantrik redüksiyonu ve asetabulumun normal gelişimini sağlayacaktır (30,134).

Femoral osteotominin temel endikasyonu femur proksimalindeki aşırı anteversiyon ve valgus nedeni ile stabil redüksiyonun sağlanamamasıdır (30). Başın asetabulum ile olan etkileşiminin kaybolması doğumda mevcut olan femoral anteversiyonun giderek artmasına neden olur (15,29,30,123,135). Femoral anteversiyon 90º'ye kadar yükselebilir (116). Bu da başın ancak aşırı iç rotasyonda asetabulum ile karşı karşıya gelmesi demektir ki, GKD tedavisinde aşırı manipulasyonun hiçbir zaman yeri yoktur (15,30,136). Gore ekstremite ne kadar ekstrem pozisyonda immobilize edilirse, AVN olasılığının o oranda arttığını ortaya koymuştur (106).

Asetabulum ile olan etkileşimin ortadan kalkması sonucunda femur boyun-cisim açısı da artarak valgizasyon eğilimi belirir (5,15,18,23,29,30,36,50,137). Bu deformitelerin giderilmesi kalçanın stabilitesini arttırır ve elde edilen konsantrik redüksiyon kalçanın normal gelişimini stimüle eder (30,135). Yürüme çağındaki GKD olgularında açık ya da kapalı redüksiyon ile birlikte pelvik ve/veya femoral osteotomiler de gerekebilir (138).

Tachdjian femoral osteotomi için bazı ön koşulların olması gerektiğini ortaya koymuştur. Buna göre temel koşul kalçada yeterli hareket açıklığının olmasıdır. Rotasyon açıklığı en az 50º-60º, abduksiyon-adduksiyon açıklığı ise en az 50º olmalıdır. Hareket kısıtlılığı olan bir kalçada osteotomi yapılmasının ek deformitelere neden olacağı kabul edilmiştir. İç rotasyon kısıtlılığı olan bir kalçaya derotasyon osteotomisi uygulandığında, kalçada dış rotasyon deformitesi yaratılır. Hastada abduksiyon kısıtlılığı varsa, varizasyon osteotomisi yapılması durumunda kalçada adduksiyon deformitesinin gelişmesi kaçınılmazdır (30,36).

Proksimal femurdaki deformitenin tam olarak ortaya konması da diğer bir önemli husustur. Aşırı anteversiyon yok ve maturasyonun tamamlanması için yeterli süre varsa, derotasyon osteotomisinin uygulanıp uygulanmaması konusunda iyi düşünmek gerekir. Gereksiz derotasyon ile posterior subluksasyona zemin hazırlanabilir (29,30,36). Herring pelvik osteotomilerle kombine edilen femoral derotasyon osteotomilerinde femura aşırı derotasyon verilmesinden kaçınılması gerektiğini, çünkü posterior çıkık ve instabilite gelişebileceğini belirtmiştir (139). Chuinard ve Logan 18 ayın üzerindeki olgularda rutin olarak proksimal femur derotasyon osteotomisinin uygulanmasını önerirlerken, varusun çocuğun gelişimi ile 5-6 yaşına değin düzeleceğini öne sürerler (123).

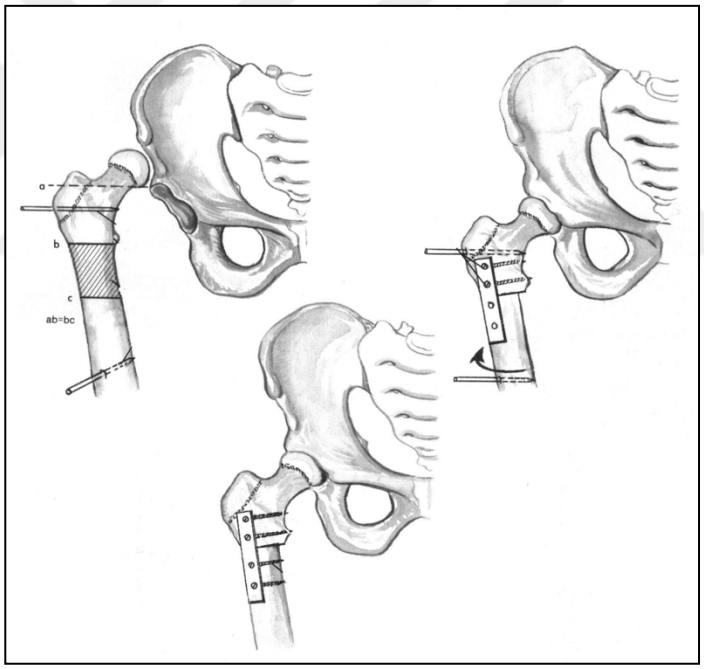
Femur başındaki artmış anteversiyon sıklıkla femur proksimalinde valgus deformitesi gibi görünebilir. Bu durumun gerçek valgustan ayırt edilmesi gerekir. Bu yanılsamanın engellenmesi için ilk basamak kalçanın iç rotasyonda grafilerinin çekilmesidir (30,36).

Femur ve asetabuluma yönelik girişimlerin zamanlaması konusunda da birçok yazar farklı görüşleri savunurlar. Smith yürüme yaşı sonrası derotasyon osteotomisinin zorunlu olduğunu, anteversiyon varlığında başın asetabulum içerisine güvenli olarak yerleştirilemeyeceğini belirtmiştir (115). Çakırgil geç çocukluk dönemi GKD olgularında femoral anteversiyonun 0º, boyun-cisim arasındaki açının ise 100º olacak şekilde düzeltilmesi gerektiğini öne sürer ve bu girişimleri aynı seansta uygular (5,17,18). Altınel Çakırgil radikal redüksiyon yöntemini yorumlarken, femoral anteversiyonun 40º'yi aşması halinde düzeltilmesi gerektiğini bildirir (140) Dimitriou ise femoral anteversiyonun 30º-40º kadar düzeltilmesinin yeterli olacağı fikrindedir. Boyun-cisim açısının ise 110º- 125º arasına çekilmesini önerir (6).

Eyre-Brook femoral anteversiyonun 30º'yi aştığı durumlarda müdahale edilmesi gerektiğini belirtmiş; plakla yapılan fiksasyona güvenmediğinden, asetabuluma yönelik girişimlerle femura yönelik girişimlerin aynı zamanda yapılmamasını önermiştir. Derotasyonun 3 veya 4 hafta sonra, ilk alçı değişimi ile birlikte uygulanmasını savunur (120). Berkeley femoral anteversiyonun 60º'yi aştığı durumlarda derotasyon osteotomisi önerir (75).

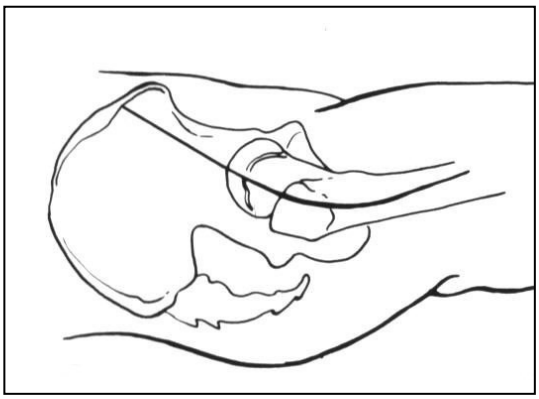
Femura yönelik girişimler ayrı bir insizyondan yapılabileceği gibi, radikal redüksiyonun femura, ekleme ve iliak kemiğe yönelik tüm girişimlerini tek bir insizyondan gerçekleştirmek de mümkündür. Hangi tür açılımın uygulanacağı kişisel bir tercih meselesi olarak düşünülmelidir.

Smith-Peterson yaklaşımı ile eklem ve iliak kemiğe girişimler kolaylıkla tatbik edilebilmekle birlikte, femura yönelik girişimler için ayrı bir lateral açılım yapılması gerekir. Trokanter majorun tepe noktasından femur cismi boyunca yaklaşık 10 cm.lik bir insizyon yapılır. Fasya geçilerek vastus lateralis ters L şeklinde trokanterik seviyeden kaldırılabileceği gibi, kas lifleri arasından girmek de mümkündür. Bu aşama sonrası femur proksimaline ulaşılır ve femura yönelik girişimler uygulanabilir (Şekil 21) (141).



Şekil 21. Proksimal femura yönelik girişimler (16,29).

Watson-Jones açılımı ise tek bir insizyondan femur, eklem ve iliak kanada müdahale edebilme imkanını sunar. Yani açık redüksiyon, derotasyon-varizasyon, kısaltma ve iliak osteotomiler tatbik edilebilir. Bunun için klasik Watson-Jones insizyonu SIAS'ın 1.5-2 cm posterioruna kadar iliak apofize uzanacak şekilde proksimale uzatılmalıdır (Şekil 22). Bu açılım SIAS'dan trokanter majore ve oradan da femur cismine doğru yapılan 12-14 cm.lik körvlü insizyon ile tatbik edilir (90).



Şekil 22. Modifiye Watson-Jones insizyonu (16,29).

Femoral osteotomi için doğru seviyenin seçilmesi de son derece önemlidir. Birçok yazar değişik osteotomi seviyeleri önermişlerdir (5,6,15,18,29,30). Genel olarak osteotomi seviyesi intertrokanterik ve subtrokanterik olmak üzere ikiye ayrılır.

Proksimal femurda yapılacak osteotominin intertrokanterik bölgeden, trokanter minörün proksimalinden ve transvers düzlemde yapılması önerilmektedir (29,142). Osteotomi trokanter minörün üzerinden yapıldığında, üst fragmanı dış rotasyona zorlayan iliopsoas ve ekstansiyona zorlayan gluteus maksimus kasları bu fragmanı dış rotasyona ve ekstansiyona zorlayamaz ve gluteus medius ve minimus adaleleri de üst fragmanda kaldığından abduksiyon bozulmaz. Osteotominin transvers yapılması ile istenilen açıda kolayca rotasyon yapılabilir. Oblik osteotomilerde derotasyonu sağlamak daha zordur ve fragmanlar arası açık kalacağından kaynama daha geç olur. İntertrokanterik osteotomi kemik eksenini değiştirmeden valgus deformitesinin düzelmesine yardım eder. Tachdjian intertrokanterik osteotomiyi önermektedir ve literatürlere bakıldığında en fazla benimsenen seviyenin bu olduğu görülmektedir (29,30,36). Çakırgil osteotomiyi subtrokanterik bölgeden yapmayı tercih etmiştir (5,18). Klisic de femoral osteotomiyi subtrokanterik bölgeden uygular (15).

Varus ve derotasyon osteotomisi için gerekli ön koşullar şu şekilde sıralanabilir (110,143,144):

1. Kalça iç rotasyona ve abduksiyona getirildiğinde, femur başının asetabulum içinde stabil redüksiyonu sağlanmalıdır. Bunun için gerekli iç rotasyon ve abduksiyon derecesi derotasyon ve varizasyon derecesini belirler.
2. Kalçada yeterli ve fonksiyonel hareket genişliği olmalıdır (50º-60º abduksiyon-adduksiyon, 50º-60º rotasyon, 60º fleksiyon).
3. Kalça subluksasyonlarında konsantrik redüksiyon için kalçanın 30º'den fazla abduksiyonu ve 10º'den fazla iç rotasyonu gerekenlerde varus osteotomisi, patellanın tam yukarı ve öne bakması için 40º'den fazla iç rotasyon gerekenlerde derotasyon osteotomisi yapılması gerekir.
4. Proksimal femurda anteversiyon bulunmalıdır. Olmayanlarda, rutin olarak derotasyon ve varizasyon osteotomisi yapılmamalıdır.
5. Femur başının total nekrozunda varizasyon osteotomisi kontrendikedir.

Cerrahi redüksiyon sonrasında patellanın nötral durumda bulunması gerekir. Femoral anteversiyonda artış varsa, patellayı tam nötrale getirmek için bacağı içe çevirmek gerekir. Bu içe döndürme miktarı kabaca femoral anteversiyon miktarıdır. Bu açı normalde 40º-45º olup, bunun üzerinde ise derotasyon osteotomisi yapılmalıdır (145).

Femur başının konsantrik redüksiyonu sonrasında bacağın abduksiyon derecesine bakılır. Bu açı femur boynunun valgus açısıdır ve normalde 30º kadardır. Bunun üzerindeki değerlerde varus osteotomisi gereklidir (145). Herring femur proksimalinde çoğunlukla aşırı valgus saptanmadığından, varus osteotomisine gerek olmadığını bildirmiştir (139).

FEMORAL KISALTMA

Geç dönemde (3 yaşın üzerinde) tanı ve tedavisi yapılan yüksek çıkıklarda oldukça faydalı bir işlemdir. Çeşitli çalışmalarda femoral kısaltma yapılan olgularda, yapılmayan ya da preoperatif traksiyon uygulananlara göre femur başı AVN oranının daha düşük olduğu bildirilmektedir (15,17,71,112). Üç yaşından küçük olgularda ise, aşırı iç rotasyon olmaksızın redüksiyonu sağlamak için derotasyon osteotomisine gereksinim duyuluyorsa ya da aşırı yumuşak doku gerginliği varsa femoral kısaltma yapılması önerilmektedir (15,17,29,145).

Yumuşak doku kontraktürlerinin izole olarak yumuşak dokuya yönelik girişimlerle tamamen ortadan kaldırılması, değişik anatomopatolojik yerleşimleri ve sayılarının çokluğu nedeni ile teknik olarak son derece zordur ve pratik değildir. Bunun yerine femura kısaltma uygulanması önerilmiştir. Proksimal femurdan kısaltma osteotomisi uygulanan olgularda kısalık meydana gelebileceği konusu ise halen tartışmalıdır (146). Dimitriou ileri yaştaki GKD olgularında cerrahinin en önemli basamağının femoral kısaltma olduğunu belirtmiş ve bu sayede eklem sertliği, AVN gibi komplikasyonların önüne geçilebileceğini bildirmiştir (6).

Kısaltmanın miktarı konusunda genel fikir, preoperatif radyografilerle başın superiore dislokasyon miktarının ölçülmesi ve intraoperatif olarak bu miktar kadar kısaltma uygulanması esasına dayanır. Şüphede kalınan olgularda ise, femoral osteotomi sonrası başın asetabulum içerisine redükte edilmesi ve üst üste binen kısım kadar rezeksiyon yapılması önerilmektedir (6,18).

Femura yönelik girişimler sonrası osteotomi Scherman plağı, Wagner'in çift bıçaklı plağı, Coventry bıçak ve plağı, Harris-Müller plağı ve Kirschner telleri gibi değişik fiksasyon materyalleri ile fikse edilebilir (8,18,19). En sık kullanılan Harris-Müller plağı monoblok bir tespit aracı olup kalçayı medialize ederek yük aktarımını düzenler ve proksimal femur ile asetabulum gelişimini olumlu yönde destekler (77).

PELVİK OSTEOTOMİLER

Femur başının asetabulumdan çıktığı veya sublukse olduğu durumlarda, femur başının asetabulum çatısı veya çukurluğu içine yerleştirilmesi amacı ile pelviste yapılan girişimlerdir. İki şekilde yapılır. Birincisinde femur başı üzerine yeni bir kemik çatı gelişimine yardım etmek, ikincisinde ise asetabulumu femur başı üzerinde çevirerek geniş asetabuler yuva oluşturmak amaçlanır (16).

Birinci yöntemde femur başı üzerindeki fibröz kapsülü fibrokıkırdak dokuya çevirmeye yardım etmek için, pelvisten alınan kemik greftleri takoz gibi fibröz kapsül üzerine yerleştirilerek, femur başı üzerinde fibrokıkırdak yapıda bir dayanak sağlanır. 1937 yılında Colonna tarafından tarif edilen artroplasti bu işlem için bir örnek olarak gösterilebilir (16,30,36).

İkinci yöntemde ise pelvis kemiği üzerinde işlemler yapılır ve iki ana gruba ayrılır:

1. Pelvis osteotomileri,
2. Periasetabuler osteotomi ve desteklerle asetabuler eklem yüzünü düzeltici girişimler.

Pelvis osteotomileri de:

1. Kaydırma ile destek sağlayan osteotomiler,
2. Asetabulum alanını düzeltici osteotomiler olmak üzere iki gruba ayrılır.

1891 yılında König tarafından ilk şelf prosedürünün uygulanması ile pelvise yönelik girişimler başlamıştır (1,30). 20. yüzyılın ilk yarısında asetabulumdaki yetersizlik şelf, Colonna, Chiari gibi kapsüler artroplasti yöntemleri ile düzeltilmeye çalışılmış; yaklaşık 4 dekad kadar önce eklem kıkırdağının repozisyonu amacı ile repozisyonel (yeniden yönlendirme) ve periartiküler osteotomiler gündeme gelmiştir (2,29,30). Günümüzde pelvik osteotomiler konusunda geniş bir seçenek ağı mevcuttur. Asetabulumu repoze etmeye, yeniden yönlendirmeye ve kapasitesini arttırmaya yönelik girişimlerde bulunmak mümkündür (4,7,30).

Femur ile asetabulum arasındaki etkileşimin ortadan kalkması sonucunda asetabulumun displaziye uğraması kaçınılmazdır. Displastik bir asetabulum derinlik, oryantasyon ve konfigürasyon açısından yetmezlik gösterebilir (91). Genel olarak pelvik osteotomilerin amacı yük biner pozisyonda iken kalçayı stabil kılmaktır (3,7,29,30,147,148).

GKD tedavisinde uygulanan pelvik osteotomileri ana hatları ile ikiye ayırmak mümkündür (30):

1. Başın üzerinde yeni bir kemik formasyonu oluşturmak amacıyla fibrokapsülü fibrokıkırdak yapıya dönüştürmek (kapsüler artroplastiler),
2. Asetabulumu başın etrafında çevirerek yeniden yönlenmesini temin etmek (rekonstrüktif prosedürler).

Kapsüler artroplastiler salvaj prosedürleri olup; primer amaç asetabulumun reoryantasyonu olmayıp, kemik veya kemik greft vasıtası ile kapsülün desteklenip yük taşıyan yüzeyin arttırılmasıdır (16,30,149). Rekonstrüktif prosedürler ise eklemin, yani hiyalin kıkırdağın kendisi esas alınarak uygulanır (16, 30).

McKay'in ortaya koyduğu pelvik osteotomi prensipleri gözden geçirildiğinde şu sonuçlara varmak mümkündür (7):

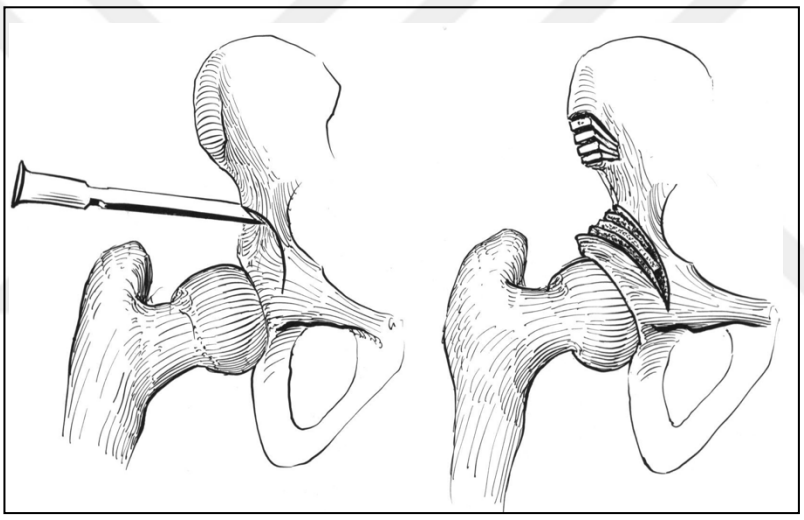
1. Hiyalin kıkırdağın fibröz kıkırdaktan daha dayanıklı ve daha işlevsel olduğu aşikardır. Bu nedenle kıkırdak konversiyonuna dayanan yöntemler büyük ölçüde geri kalmıştır. Ancak Chiari osteotomisi büyük çocuk ve erişkinlerde başın sublukse olduğu durumlarda halen uygulanır (7,16,150,151).
2. Mümkün olduğu takdirde, özellikle 8 yaşın üzerindeki olgularda, tüm pelvik osteotomilerde medial deplasman önerilir. Lateral deplasman kesinlikle sakıncalıdır (7,151,153).

KAPSÜLER ARTROPLASTİLER

Kıkırdak konversiyonuna dayalı, yani fibrokapsülü fibrokıkırdak yapıya dönüştürme amaçlı, kapsüler artroplastiler genel olarak üçe ayrılır (7,30):

1. **Asetabuler augmentasyon (şelf prosedürleri):**

Asetabulumun hacmini arttırmak için greft kullanılarak yapılır (Şekil 22). En eski asetabuler prosedürdür. Yüksekte GKD olgularında önerilmez (3). Bu prosedür Salter, Steel ve Chiari'ye ek olarak uygulanabilir. Forme edilen çatının absorpsiyona uğrama ihtimali nedeni ile ilk birkaç yaşta yapılması önerilmez. İyi sonuç kriteri CE açısının 0º'den daha ufak olmamasıdır. Şelf prosedürleri kapsama alanının yetersizliği, kapsama sahasının yüksekte olması ve buna bağlı olarak başın yukarı migrasyonuna neden olması sebepleri ile rağbet görmemiştir. Ancak prosedürün ekstraartiküler olması, baş ve asetabulumun viabilitesinin etkilenmemesi, eklem sertliği gelişme ihtimalinin çok az olması gibi avantajları da yadsınamaz. Günümüze değin çeşitli şelf prosedürleri geliştirilmiştir (3,16,123,152).



Şekil 22. Asetabuler augmentasyon tekniği (29).

2. **Colonna kapsüler artroplastisi**:

Total asetabuler kapsüler artroplasti tekniğidir. Kapsül asetabuler yapışma yerinden kesilerek başın etrafında sütüre edilir ve asetabuler oyucu vasıtası ile asetabulum hacmi arttırılarak baş buraya yerleştirilir. 4-18 yaşlar arasındaki total disloke olgularda kullanılır, ancak sonuçları iyi değildir. Eklem sertliği ve erken dejeneratif artrit riski yüksektir. Artık tamamen terkedilmiş bir yöntemdir (7,16,36).

3. **Chiari deplasman osteotomisi**:

Chiari 1950 yılında sublukse displastik kalçalarda medial deplasman osteotomisini geliştirmiş ve ilk sonuçlarını 1955 yılında yayınlamıştır (10). Teknik ana hatları ile

asetabulumun medialize edildiği bir kapsüler artroplasti tekniğidir. Bu medializasyon sonucunda başa binen yük de azaltılmış olur (7,16,30,36,154).

İleri yaştaki GKD olgularında, asetabulumun sığlığı ve başın fazla yukarıda olması gibi sorunlar asetabulumun hacmini attıraracak bir prosedüre ihtiyacı öne çıkarabilir. Ancak özellikle küçük yaşlardaki çocuklarda yapılabilecek daha uygun ameliyatlar olduğu gerekçesi ile Chiari pelvik osteotomisi ile tavan oluşturulmasına genel olarak karşı çıkılmaktadır. Bunun nedeni medializasyon ile elde edilen asetabulumun bir kısmının gerçek eklem kıkırdağı, superolateraldeki kısmının ise kapsül dokusunun değişimi ile meydana gelen fibroelastik doku ile kaplı olmasıdır. Yani asetabulumun üst-dış kısmında gerçek anlamda bir kapsüler artroplasti oluşturulmaktadır (16,29,30,137).

Chiari osteotomisinde baş ile asetabulum arasındaki temas yüzeyinin arttırılması gibi bir amaç söz konusu değildir. Medializasyonun etkisi ile abduktorların kuvvet kolu uzatılarak kalçaya binen yük azaltılır. Bunun yanı sıra başın daha da proksimale migrasyonu önlenir ve bu da ağrının giderilmesinde son derece önemlidir (10,151).

Chiari prosedürünün endikasyonlarını temel olarak 4 alt gruba ayırmak mümkündür (3,150):

1. Ağrı,
2. Subluksasyona bağlı topallama,
3. Dislokasyon,
4. Stabil ancak displazik kalça eklemi varlığı.

Betz ve Kumar preoperatif maksimum abduksiyon grafisi çektirilmesini, kalça konsantrik redükte oluyorsa Salter, Sutherland veya Steel gibi innominate osteotomilerin, konsantrik redükte olmuyorsa Chiari osteotomisinin uygulanmasını önermişlerdir (150).

Tachdjian ise Chiari prosedürünün endikasyonlarını şu şekilde belirtmiştir (30,36):

1. Eklemde orta derecede uyumsuzluğu bulunan, redükte edilemeyen lateral subluksasyonu olan adolesan veya genç erişkin hastalar,
2. Osteoartrit başlangıcı nedeni ile artan ağrısı bulunan hastalar (Bu durumda Chiari'nin mantığı asetabulum kapasitesini arttırarak başın kaplanmasının sağlanması ve bu sayede başa binen stresin azaltılarak artrit gelişiminin veya ilerlemesinin durdurulmasıdır),
3. Koksa magna ve eklem uyumsuzluğu olan adolesan hastaların displastik kalçasında progresif instabilitenin olduğu durumlar (Progresif instabilite Trendelenburg testi ve ayakta çekilen kalça grafileri ile değerlendirilebilir).

Tachdjian Chiari'nin efektif olabilmesi için femoral anteversiyon artışı ve valgus deformitesinin muhakkak giderilmesi gerektiğini belirtmiştir. Chiari ise 5-8 yaş arası olgularda, kapsanma sağlanmışsa varizasyon uygulanmasına gerek olmayacağını savunur ve valgusun zaman içerisinde spontan olarak düzeleceğini öne sürer (10,30,36).

Tüm bu öneri ve ön şartlar göz önüne alındığında prosedürü şu şekilde özetlemek mümkündür: Chiari ameliyatının en önemli endikasyonu kalçanın sublukse olduğu hallerdir. Endikasyondaki ikinci önemli husus ise hastanın yaşı gibi gözükmektedir.

Alt yaş sınırı hakkında çeşitli görüşler vardır. Chiari alt yaş sınırını 4 yaş olarak vermekte ve 45 yaşına değin bu ameliyatın uygulanabileceğini bildirmektedir (10,30,137). Betz ve Kumar çocuk ve genç erişkinlerde bu yönteme nadiren başvurulması gerektiğini belirterek, alt yaş sınırını 10 yaş olarak vermişlerdir (150). Buna karşın Ege ve Engin alt yaş sınırını 4 yaş olarak belirtmişlerdir (16,77). Calvert ve ark. kesin olarak belirtmemekle birlikte, bu prosedürün adolesan dönem öncesinde uygulanmaması gerektiğini öne sürmüşlerdir (10).

Konsantrik redüksiyonun elde edilemediği ve asetabuler displazinin şiddetli olduğu 5 yaş ve üstü olgularda, Salter ve Pemberton gibi yeniden yönlendirici veya periartiküler osteotomi teknikleri ile yeterli sonuçlar alınamayacağı düşünülerek Chiari deplasman osteotomisinin uygulanmasını öneren yayınlar da mevcuttur (77,151).

Chiari ameliyatında önemli olan üçüncü husus ise CE açısıdır. CE açısının çok küçük olduğu ağır displazi olgularında Chiari prosedürünün etkili olacağı bir gerçektir (10,154).

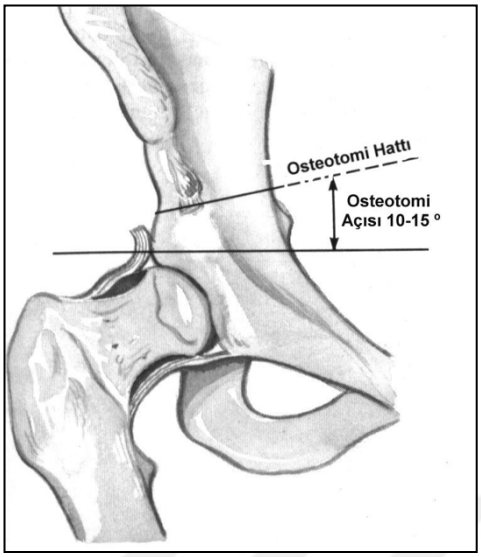
Chiari ameliyatı için iliak krestin 1/3 ön kısmından başlayarak, SİAS üzerinden kasık büklümüne doğru uzanan, yaklaşık 10 cm.lik kurvürlü bir insizyon yapılır. Lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korunur. Rektus femoris ve sartorius kaslarına işaret sütürleri yerleştirilerek origolarından kesilmelerini takiben; sartorius mediale, tensor fasya lata laterale ekarte edilerek aralarından künt diseksiyonla girilir. Daha sonra iliak krest üzerindeki kıkırdak bisturi ile ortadan uzunlamasına ikiye kesilerek iliumun önce dış yüzü subperiosteal olarak sıyrılır ve siyatik çentiğe bir Hohman ekartörü yerleştirilir. Daha sonra aynı işlem iliumun iç kısmına da yapılarak, ikinci bir ekartör ilk ekartörün üzerine oturacak biçimde yerleştirilir. Bu işlem esnasında ekartörler ile kemik arasında yumuşak doku kalmamasına dikkat edilmelidir. Bu ekartörlerin görevi hem osteotomi sırasında kemiğe destek olmak, hem de siyatik siniri ve medial iliak ve gluteal arterleri korumaktır (10,30,150). Gluteal kasların da yapışma yerlerinden kesilmemeleri gerekir. Bu kaslar kesilecek olursa, ameliyattan beklenen kaldıraç kolunun uzatıcı etkisi gerçekleşemez (10,16,30,150,151).

Bundan sonra yapılacak işlem içten ve dıştan ortaya çıkartılmış olan iliumda osteotomi yerinin saptanmasıdır. Kapsül yukarı doğru yapışmışsa bu yapışıklıklar rujinle giderilmeli ve kapsül asetabulumun üst kenarına dek serbestleştirilmelidir. Burada önemli olan bir diğer husus da eklem kapsülünün zedelenmemesidir. Zira çoğu yazar kapsül zedelenmesi sonucunda eklem sertliği riskinde artış olacağını öne sürmektedirler (10,125,151).

Chiari prosedüründe osteotominin seviyesi ve doğrultusu çok önemlidir. Yüksek seviyeden yapılacak osteotomi eklemde basamaklanmaya neden olur ve asetabulum üzerinde düzeltici bir etki yaratılması söz konusu olamaz. Çok distalden yapılan osteotomi de eklem kapsülünü ve asetabulum kıkırdağını zedeleyerek eklem sertliği gelişimine zemin teşkil eder. Osteotomi seviyesinden emin olabilmek için, Kirschner veya Steinman teliyle skopi veya röntgenografi yardımıyla osteotomi yerinin intraoperatif olarak saptanması yerinde olacaktır (51,59,62,155).

Osteotominin yönelimi aşağıdan yukarıya doğru olmalı ve horizontal plan ile superomediale doğru 10º-15º açı yapmalıdır. Yatay olarak yapılacak osteotomi basamaklanmaya ve yetersiz bir çatı oluşturulmasına neden olacağı gibi; çok dik, yani

20º'nin üzerinde yapılacak bir osteotomi de sakroiliak eklemlerde zedelenmeye yol açabilir (Şekil 23) (29,30,154).



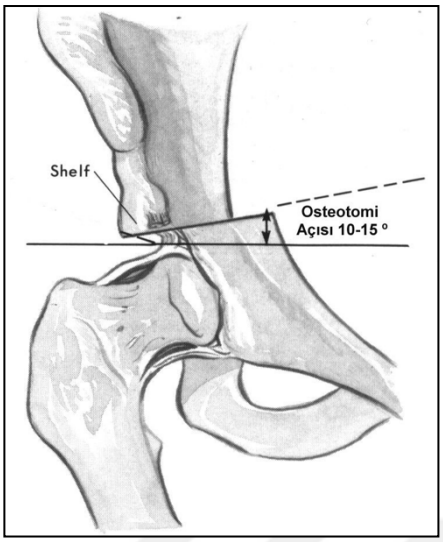
Şekil 23. Chiari osteotomi seviyesi (16).

Osteotomi osteotom veya Gigli testeresi ile yapılabilir. Genel olarak cerrah hangisini kullanmaya alışık ise onu kullanması tavsiye edilir. Kumar ve Betz nörovasküler hasarlanmanın daha aza indirgeneceği savı ile Gigli testeresi kullanılmasını önermektedirler (150).

Osteotomi çizgisi yandan bakıldığında hafif eğri olmalıdır. Femur başının sferisitesine uygun tarzda yapılmasını önerenler olduğu gibi; Kumar ve Betz gibi kimi yazarlar ise, körvün femur başına değil asetabuluma göre şekillendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (150,151).

Osteotomi sonrası bacak abduksiyona getirilip trokanter majorden forse edilerek distal fragmanın mediale deplasmanı sağlanır. Bu işlem her zaman kolay olmamaktadır. Böyle durumlarda osteotomi hattı arasına bir ekartör ile girilip gerekli deplasman temin edilebilir (29,30,150).

Ameliyatta önemli olan bir diğer husus da deplasman miktarıdır. Chiari distal fragmanın mediale kaydırılma miktarını 1,5-2 cm olarak belirtmiştir. Az miktarda yapılan deplasman yeterli çatı sağlayamadığı gibi, abduktor kasların kaldıraç kolunda da yeterli uzamayı sağlayamaz. Aşırı deplasman ise pelvisi daraltır, yeterli temas yüzeyi kalmadığından kaynama gecikebilir ve aynı zamanda trokanter major iliuma yanaşacağından hareket kısıtlılığına neden olabilir. Genel olarak önerilen kemik kalınlığının %50'si kadar deplasman sağlanmasıdır (Şekil 24) (16,150). Högh ve ark. ortalama deplasman miktarını %68 olarak bildirmişler; osteotominin pelvik halkaya olan etkilerini irdelediklerinde her %25'lik medial deplasman için pelvis transvers çapının %9 daraldığını saptamışlardır (151). Betz ve Kumar ise deplasmanın %50'yi aştığı hallerde kaynama probleminin grefonajla önlenebileceğini öne sürerler (150).



Şekil 24. Medializasyon miktarı (16).

Deplasman yapıldıktan sonra fragmanları mevcut postürde koruyabilmek için genellikle bir internal fiksasyon aracına gereksinim vardır. Bu internal fiksasyon aracı Kirshner telleri olabileceği gibi, bazı yazarlar spongioz veya malleol vidalarının da kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Malleol vidası önerenlerin savı kompresif etkinin daha fazla olması nedeni ile kaynamanın kolaylaşacağıdır (151).

Osteotomi sahasının grefonajına gerek olmadığını belirten yazarların yanı sıra, rutin olarak grefonaj yapan yazarlar da vardır (150,151). Kumar ve Betz, ilium posterior yüzünden alınan cips şeklindeki greftlerin osteotomi sahasının medial ve anterolateraline yerleştirilmesi ile kaynamanın çabuklaşacağını belirtmişlerdir (150).

Chiari prosedürü zaman içerisinde bazı yazarlarca modifiye edilmiştir. Högh ve ark. iliak kanadın anterior 1/3'lük kısmının postoperatif dönemde çıkıntı oluşturmaması için traşlanmasını önermişler; ayrıca femur başının anterolateral örtünmesini arttırmak için iliak kanattan aldıkları 2 cm.lik bir blokla augmente edilebileceğini bildirmişlerdir (151).

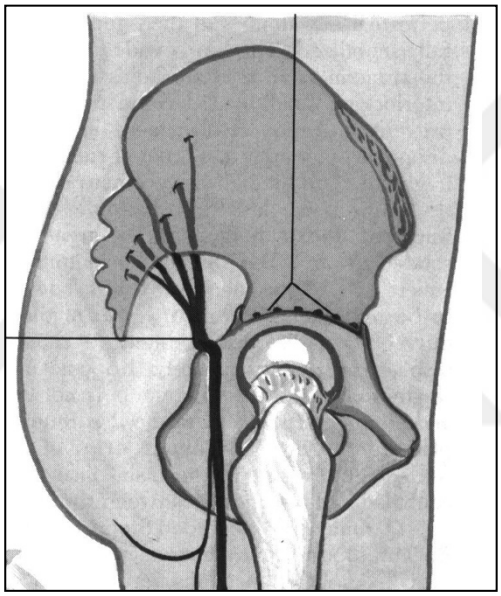
Kumar ve Betz insizyon üzerinde yaptıkları modifikasyonla, kesinin iliak kanadın anterior bölümünün altından yapılmasını önermişler ve bu sayede skarlaşmanın minimalize edilebileceğini öne sürmüşlerdir (150).

Högh ve ark. osteotomi sahasının kompresyon vidaları ile fikse edilmesi durumunda, postoperatif pelvipedal alçı yapılmasına gerek kalmayacağını ve birkaç gün sonra hastanın ayağa kaldırılabileceğini belirtmişlerdir (151).

Chiari prosedüründe en önemli komplikasyon osteotomi yerinin iyi belirlenememiş olmasından kaynaklanır. Osteotomi çok yukarıdan yapılırsa, basamaklanma meydana

gelir ve femur başının üzerini örtmez. Çok alçaktan yapılması halinde ise, kapsül ve asetabulumda meydana gelecek hasarlanma eklem sertliğine ve dejeneratif osteoartrite zemin teşkil eder (150,151,154).

Ameliyat sırasında iliumun içine ve dışına yerleştirilen ekartörler ile kemik arasında yumuşak doku kalacak olursa siyatik sinir ve gluteal arterlerin hasarlanma riski artar. Benson ve Evans kadavralar üzerinde yaptıkları Chiari ameliyatını daha sonra iliumdan kesitler alarak gözlemlemişlerdir. Siyatik sinir osteotomi çizgisine çok yakın olarak seyretmekte olduğundan, distal fragmanın mediale aşırı deplasmanı siniri angulasyona uğratabilir (Şekil 25). Bu ameliyat sonrası siyatiğin hasarlanma riski %1 olarak verilmiştir. Sinirde gerilmeye bağlı oluşan hasarlar genellikle 6-12 ay içerisinde iyileşme gösterirler (29,30,151,153). Kirschner tellerinin eklem içerisine girme riski de göz ardı edilmemelidir (30).



Şekil 25. Siyatik sinir sıkışması (29).

Distal fragmanın arkaya açılanmamasına büyük dikkat gösterilmelidir. Bu durumda SİAS çok çıkıntılı bir hal alır ve kalçada fleksiyon kontraktürü gelişimine zemin hazırlanmış olur (151).

Deplasman miktarına çok dikkat etmek gerekir. Högh ve ark. aşırı medializasyon sonrası asetabulumun vertikal hal alacağını, bunun da başın asetabulum içerisine protrüze olma riskini beraberinde getireceğini belirterek durumun önemini ortaya koymuşlardır. Aşırı deplasman sonucu küçük pelviste daralma meydana gelerek kadınlarda doğumu güçleştirebileceği ileri sürülmüşse de, Chiari 1966 SICOT kongresinde yaptığı tebliğde ameliyat ettiği eski hastalarının kontrollerine dayanarak böyle bir durumun söz konusu olmadığını belirtmiştir (10,154).

Rejholec Chiari sonrası femur başının kansellöz kemiğe protrüze olmasının oval asetabulum gelişimine öncülük ettiğini belirtmiştir. Bu duruma *anti-Chiari efekt* adı da verilir. Rejholec valgusun devamının bunu kolaylaştırdığı inancındadır (156). Genel kanı Chiari prosedürü sonrası oval asetabulum gelişimi ve femurun proksimale migrasyonu nedeniyle Trendelenburg postürüne eğilim yaratılacağı yönündedir. Schulze ve Kramer Chiari prosedürü sonrası olguların %83'ünde Trendelenburg postürü geliştiğini belirtmişlerken, Calvert'in serisinde bu oran %76'dır. Salvati ve Wilson ise postoperatif Trendelenburg postürü gelişimine neden olunmayacağı yönünde fikir beyan etmişlerdir (10).

Betz ve Kumar yapılan medializasyonun intraoperatif olarak yeterli bulunduğu olguların postoperatif çekilen röntgenografilerinde, 24 hastanın sadece 6'sında medializasyonun 1 cm.den fazla olduğunu saptamışlardır. Klinik sonuçları da göz önüne aldıklarında, distaldeki medializasyona paralel olarak proksimalde de lateralizasyon yaratıldığı görüşündedirler. Hatta bazı olgularda lateralizasyonun medializasyondan daha fazla olduğunu savunmaktadırlar. Hangi segmentin deplase edildiğinin başın örtünmesi bakımından önemli olmadığını belirtmişler ve radyografik bulgularla klinik yansımalar arasında büyük uyumsuzluklar olabileceği üzerinde durmuşlardır (150).

GKD cerrahisinde temel olarak arzu edilen femur başının tamamen eklem kıkırdağı ile örtülü hale getirilmesidir (7,30). Rekonstrüktif (repozisyonel) prosedürlerin temelinde amaç asetabulumun yeniden yönlendirilmesidir. Bu yolla asetabulumun yetersiz kısımları yine asetabuler örtü ile kapatılır ve yük taşıma yüzeyi arttırılarak problem giderilmiş olur. Ancak endikasyonlar doğru konduğu takdirde hastaya faydalı olunur. Ön şart kalça ekleminin açık veya kapalı, femoral osteotomili veya osteotomisiz konsantrik redüksiyonunun sağlanmasıdır. Redükte olmamış veya redüksiyonu yetersiz olan bir kalçada bu prosedürlerin başarıya ulaşması hayalden öteye gitmez. Bir diğer şart ise kalça hareket arkının tam ya da tama yakın olmasıdır. Femur başı ile asetabulum radyografik olarak yapılan osteotomide birbiri ile uyumlu olmalıdır (4,30,36,53,90).

Hiyalin kıkırdağın yeniden yönlendirilmesi esasına dayanan rekonstrüktif prosedürleri ikiye ayırmak mümkündür (30):

1. **İnnominate osteotomiler:** Asetabulumun şekli değiştirilmeksizin hiyalin kıkırdak fonksiyone edilir. Asetabuler prosedürlerin en kullanışlı olanlarıdır. Amaç asetabulumun total olarak yönlenmesinin değiştirilmesidir.
2. **Periartiküler (perikapsüler) osteotomiler:** Eklem yüzeyine paralel uygulanan osteotomilerle asetabuluma yeniden şekil verilmesi ile beraber hiyalin kıkırdak fonksiyone edilir.

İNNOMİNATE OSTEOTOMİLER

İnnominate osteotomiler üç alt grupta toplanırlar (7,29,30):

1. Basit İO (Salter),
2. İkili İO (Sutherland),
3. Üçlü İO (Steel).

SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ

Kanadalı Robert B. Salter 1961 yılında kendi adı ile anılan tekniği yayınlamış ve GKD tedavisinde yeni bir çığır açmıştır (16). Asetabuler displazinin doğumda minimal

olduğunu, ancak femur başı ile asetabulum arasındaki anormal ilişkinin devamı sonucu zaman içerisinde displazinin de arttığını belirtmiştir. Salter'a göre displazi deplasmana sekonder olarak gelişen bir süreçtir (111,157).

Salter GKD tedavisindeki amacın, anatomik yapıyı ve fonksiyonu olabildiğince normale yakın olarak temin etmek olduğunu; bunun için de konsantrik bir redüksiyon sağlanması ve bu redüksiyonun muhafaza edilmesi gerektiğini bildirmiştir (67,92). Kalça çıkığı ve subluksasyonun tedavisinde ana problemin yapılan redüksiyonun stabilitesi olduğunu kabul etmiş ve bunu şu şekilde açıklamıştır: Hayatın ilk aylarında redükte edilen kalçanın instabilite sorunu, kalçayı stabil bir pozisyonda bir kaç ay tutarak çözülebilir. Bu sürede asetabulum ve femur üst kısmı normal kemik gelişimini gösterir. Yürüme çağına geldiğinde, redükte kalça yürüme sonrasındaki pozisyonlarda da stabilitesini kazanmış olur. GKD'nin redüksiyonundan sonraki normal kemikleşme potansiyeli doğumdan hemen sonra oldukça yüksektir ve zamanla azalır. Buna karşılık tedavi edilmeyenlerde görülen patolojik değişiklikler doğumdan hemen sonra en az düzeyde olup zamanla artar. Bu nedenle redüksiyonun yürüme pozisyonunda da stabil olarak kalması kalça ekleminin gelişiminde önemli bir faktördür (67). Bu iki temel faktörün etkisi ile oluşacak değişiklikleri zamanla azaltma şansı yaş ilerledikçe azalır (91,158,159). Yürüme yaşına kadar olan tedavi ile kalçanın stabilitesi sağlanamamışsa, az bir kalıcı subluksasyon veya tekrarlayan subluksasyon bile zamanla daha da kötüleşir (107).

Salter'a göre instabilitenin nedeni asetabulumun normalden daha fazla öne ve yana bakar pozisyonudur. Femur proksimalindeki şekil bozuklukları aşırı olmadığı sürece, asetabuluma yapılan girişim sonrasında düzelir. Salter ilk 12 ay içerisinde redükte edilen GKD olgularında asetabulumun gelişim kapasitesinin yeterli olduğunu belirterek, displazinin zaman içerisinde tamamen ortadan kalkacağını savunur. Onsekiz ayın üstündeki olgularda displazinin geri dönüşümü oldukça kısıtlıdır ve bu nedenle 1,5 yaş sonrası olgularda sadece açık redüksiyon yapılması yeterli olmaz (111,160,161). Asetabulum gelişim potansiyeli ve asetabuluma yönelik prosedürlerin alt yaş sınırlarına ilişkin çeşitli görüşler mevcut olup bu konuya daha ileriki bölümlerde değinilecektir.

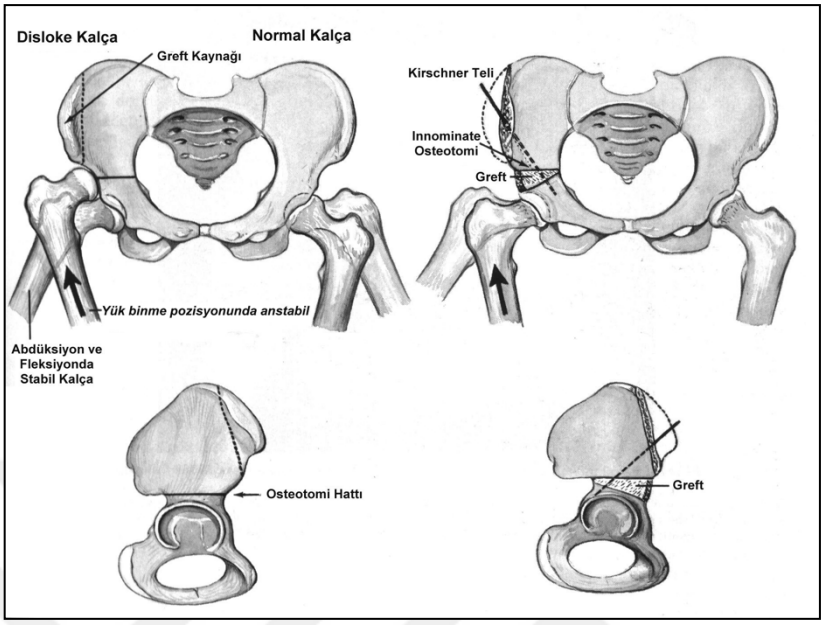
Salter prosedürü; GKD'deki major problemin asetabulumun yanlış yönlenmesi (maldirection) veya aşırı asetabuler antetorsiyon olduğu savı ile ortaya konmuştur (29,30,161). Asetabulum aşağı doğru bakmayıp, fazlası ile öne ve dışa dönük haldedir. Bu da stabiliteyi olumsuz yönde etkiler. Abuksiyon ve iç rotasyon pozisyonunda stabil olan kalça yük binme pozisyonu ile birlikte (ekstansiyon+adduksiyon) stabilitesini yitirir. Ekstansiyonda başın anterioru açıkta kalırken, adduksiyonda ise lateral örtünme yetersiz kalır. O halde asetabulum normal pozisyonuna kavuşturulabilirse yapılan redüksiyon stabilite kazanacaktır (111,162,157,30).

Bu bilgilerin ışığında, Salter'da amaçlananın yük biner pozisyondayken de kalçayı stabil kılmak olduğu söylenebilir (30). Siyatik çentikle SİAİ arasında yapılan bir osteotomi ile elastik simfiz pubis sayesinde asetabulum bir bütün olarak öne, aşağıya ve yana çevrilir (Şekil 26) (29,30,111,157).

Bu yöntemin avantajlarını maddeler halinde özetlemek mümkündür (30,111):

1. Femur başının yeterli şekilde asetabuler hiyalin kıkırdak ile kaplanmasını temin eder. Bu biyolojik örtünme fizyolojiktir ve optimal yüklenme kapasitesi sağlar.
2. Asetabulumun gelişimine olumsuz bir etki yoktur. Triradiyat kıkırdak ve asetabulum üst dudağının zedelenme riski söz konusu değildir.

3. Asetabulumun kapasitesi ve konturları değişmez, devamlılığı bozulmaz.
4. Stabilite nedeni ile erken kalça fonksiyonlarına imkan sağlar.



Şekil 26. İnnominate osteotomi tekniği (16).

Bu operasyonun bir takım sınırlamaları da mevcuttur (30,111):

1. Ameliyat sonrasında asetabulumun inferior ve anteriora devrilmesi ile superior kısma yansıyan basınç fazlalaşarak intraartiküler basınç artar. Bu durum teorik olarak kalçada hareket kısıtlılığına neden olacağından, ameliyat öncesi kalça hareket arkının yeterli olması son derece önemlidir.
2. Operasyon pelvifemoral kaslarda gerginliğe yol açabilir. Adduktorlar, iliopsoas ve gluteal kaslar kısalarak gerginleşirler. Bu nedenle Salter rutin olarak iliopsoas tenotomisi ve adduktor myotomi önerir. Prosedür 3 yaş üzerindeki olgularda genel olarak femoral osteotomi eşliğinde uygulandığından, femoral kısaltma sonucunda bu kaslar rölatif olarak uzar ve bu sorun ortadan kalkar.
3. Bir diğer sorun ipsilateral alt ekstremitenin uzamasıdır. Başlangıçta alt ekstremitelerin uzunlukları eşitse, kaudal deplasman sonucunda pelviste fonksiyonel oblisite meydana gelebilir.
4. Pelvifemoral kaslardaki gerginlik ve simfiz pubisin sınırlı hareketi nedeniyle korreksiyon marjı sınırlıdır. Pratik olarak asetabuluma 25º ekstansiyon ve 10º kadar da adduksiyon yaptırılabilir. Rab'a göre, kalça 25º fleksiyon, 10º abduksiyonda stabil değilse Salter prosedürü ile istenilen stabilite temin edilemez (157). Ancak bu kararda eklem kapsülü göz önüne alınmamıştır; kapsül plikasyonunun kalçaya ek bir stabilite sağlayacağı göz ardı edilemez.
5. Salter'a göre İO sonrası asetabulumun şeklinde değişiklik olmaz. Ancak bu konu üzerinde yoğun tartışmalar vardır. Thomas'a göre Salter prosedürü asetabulumun posterior duvarında düzleşmeye neden olmaktadır. Superior asetabuler dudağın öne ve aşağıya deplasmanına koordine olarak posterior dudak superiora deplase olur. Coleman Salter osteotomisinin asetabulumun

posterior kısmında yetersizliğe neden olduğunu ve femur başı posterior kısmında kapsanma yetersizliği geliştiğini belirterek, yapmış olduğu BT çalışmaları ile bu savını desteklemiştir (157,162). Teorik olarak, osteotominin asetabulum domuna paralel olacak şekilde körvlü yapılması bu kaplanma yetersizliğini azaltabilir.

Salter kendi prosedürünün yaş sınırlarını tam çıkık durumunda 18 ay-6 yaş, sublukse olgularda ise 18 ay-erken adolesan çağ olarak vermiştir (111). Başka bir makalesinde ise tek taraflı olgularda 8, çift taraflı olgularda 6 yaşa dek uygulanabileceğini belirtmiştir (2). Tachdjian alt yaş sınırını 18 ay olarak belirtmiş, buna neden olarak da 18 aydan genç olgularda iliak kemik ve greftin oldukça ince olmasının internal fiksasyonu zorlaştırmasını göstermiştir (29,30,157).

Harris 3-4 yaşına değin asetabulumun remodelizasyon kapasitesini koruduğunu, bu nedenle bu yaşlar altında pelvik osteotomilere gerek olmayacağını savunur (91). Tasnavites ise 2 yaşına değin asetabulumun remodelizasyon kapasitesini koruduğu fikrindedir (163). Displastik asetabulumun remodelizasyon potansiyelinin korunduğu yaş sınırı konusunda çok çeşitli fikirler öne sürülmüştür. Azuma bu sınırı 12 ay, Harris 4 yaş, Brougham 5 yaş, Ponseti 8 yaş olarak vermişlerdir (2). Salter İO için genel olarak kabul edilen alt yaş sınırı 18 aydır (29,30,111,157,164).

Üst yaş sınırı hakkında da çok çeşitli görüşler vardır. Genel olarak kabul edilen, 6 yaştan sonra simfiz pubisin elastikiyetini yitirmesinden dolayı düzeltmenin yetersiz kalacağı yönündedir. Bununla birlikte femoral osteotomi ile kombine edilmesi durumunda, üst yaş sınırının 10 hatta 12 yaşa dek çıkabileceği görüşü son dönemlerde oldukça kabul görmektedir (30,71,111,157).

Tachdjian Salter İO endikasyonlarını dörde ayırmıştır (30):

1. **Konjenital dislokasyon:** Daha önce hiç tedavi görmemiş (primer) 18 ay-6 yaş arası GKD olguları,
2. **Konjenital subluksasyon:** Daha önce hiç tedavi görmemiş 18 ay-adolesan çağ arası konjenital subluksasyon olguları,
3. **Rezidiv çıkık:** Rezidüel veya rekürren dislokasyonu olan 18 ay-6 yaş arası GKD olguları,
4. **Rezidüel subluksasyon:** Rezidüel veya rekürren subluksasyonu olan 18 ay-adolesan çağ arası olgular.

Paralitik kalça çıkıkları ve subluksasyonları, rezidüel patolojik çıkık ve subluksasyonlar gibi diğer bazı durumlar da İO ile tedavi edilebilir (67).

Prosedürün ön şartları olarak konsantrik redüksiyonun sağlanması, yeterli hareket açıklığının bulunması ve eklem yüzeylerinin uyumlu olması sayılabilir (36,111,157).

Salter innominate osteotomisinin ön şartları (36,111,157)**:**

1. *Kalçanın tam ve konsantrik redüksiyonu:* İO ile birlikte yapılan açık redüksiyonla sağlanmalıdır; çünkü ana amaç tam redükte bir kalçada stabiliteyi sağlamaktır.
2. *Femur başının asetabulumun karşısına getirilmesi:* Kalça redükte edildiğinde kalça üzerindeki kaslarda meydana gelen gerginlik, femur başına asetabulum tarafından yapılan basıncı arttırır ve femur proksimalindeki yumuşak dokulardaki gerginlik bu bölgedeki dolaşımı bozarak AVN komplikasyonuna neden olur. Bunu

önlemek için ya ameliyat öncesi 2-3 hafta traksiyon uygulanır ya da ameliyat sırasında femoral kısaltma yapılır.

3. *Normal ya da normale yakın kalça hareketlerinin olması:* Özellikle abduksiyon, iç rotasyon ve fleksiyon önemlidir. Kalça ekleminde sertlik varsa asetabulumu yeniden yönlendirmek yerine alt ekstremite pozisyonu değiştirilir.
4. *Kalça adduktorları ve iliopsoastaki kontraktürlerin gevşetilmesi:* Kas kontraktürleri özellikle yürüme sırasında kalça ekleminin redüksiyon sonrası stabilitesini engeller.
5. *Femur başı ve asetabulum arasında uyum olması:* Uyumsuzluk varsa hareket kısıtlılığına neden olur ve osteoartrite yol açabilir.
6. *Uygun yaş seçimi:* 18 aylıktan küçük çocuklarda kemiksel gelişim potansiyelinin iyi olması nedeniyle, asetabuler yetmezliğin açık redüksiyon ile düzeleceği varsayılır. Bu nedenle İO gerekli olmadığı gibi kontrendikedir. Aynı zamanda bu yaş grubunda pelvis kemiklerinin ve alınacak greftin çok ince olması nedeniyle internal fiksasyon problemleri ortaya çıkar (45,165). Belirli bir yaştan sonra sekonder patolojiler nedeniyle stabil konsantrik redüksiyon güçtür. Tek taraflı GKD'nde, üst yaş sınırı bir kaç yaş arttırılabilir. Subluksasyonu düzeltmek için Salter'a göre üst yaş sınırı yoktur. Fakat bu olgularda aranılması gereken şart, femur başı ile asetabulum arasındaki konsantrik uyumun varlığı olmalıdır. On yaşın üzerinde simfiz pubis esnekliğini kaybeder, distal fragmanın rotasyonu simfiz pubisin elastikiyetine bağlı olduğundan bu rotasyon yaptırılamaz.

Bu ön şartlardan birinin olmaması halinde Salter innominate osteotomisi kontrendikedir. Endikasyonlara ve ön şartlara sıkı bir şekilde bağlı kalınmalıdır.

Salter innominate osteotomisinin biyomekanik yönleri:

Konservatif yöntemlerin yeterli olmadığı GKD olgularında uygulanan cerrahi yöntemlerden birisi olan İO, Salter tarafından bir dizi deneysel araştırmalardan elde edilen sonuçlar zemininde oluşturulmuş ve geliştirilmiştir. Operasyonun teknik yönü ve sonuçları iyi irdelenmiş olmasına karşın, kalça ve çevre dokularda meydana gelen mekanik değişiklikler konusunda fazla çalışma yoktur (64).

İO asetabulum üzerinden, büyük siyatik çentik ile SİAİ arasından enlemesine yapılır. Simfiz pubisin esnek özelliğinden yararlanılarak, osteotomi hattının posteriorunda fragmanların nokta tarzında teması korunarak, distal fragman aşağıya ve dışa doğru devrilir (55,65). Bu esnada distal fragman simfiz pubis ve büyük siyatik çentikten geçen eksen üzerinde rotasyon hareketi yapar. Rotasyon sırasında asetabulum ameliyat öncesi konumuna oranla daha fazla ekstansiyona ve adduksiyona gelerek yeniden yönlenir. İliuma yapışan bir çok kas grubu da distal parçanın hareketi ile uzar. Osteotomiyi takiben üçgen greftin yerleştirilmesi ile hem SİAİ hem de kalça eklem merkezi birlikte döner. Distal parçanın maksimum deplasmanı kemik grefti ile sınırlıdır (64,66). Örneğin 3 cm.lik greft kalınlığı 30º'lik greft açısına denk gelmektedir (55,64).

Asetabulumun translasyonu ve rotasyonu üçgen biçimindeki kemik greftteki dar açının bir fonksiyonudur. Grafik olarak ifade edilebilen bu ilişki, ancak sakroiliak eklemin yeteri kadar stabil olduğu ve osteotominin posteriorda mutlaka kapalı olduğu durumlar için geçerlidir. Posterior osteotomi hattında temas olmayışı, mekanik olarak tüm yükün greft üzerinde toplanmasına, greftin stabilizasyonunda güçlüğe ve asetabulumun daha fazla distale gitmesine neden olacağından arzu edilmeyen bir durumdur (55,64).

Sonuç olarak, İO sırasında kalça eklemi merkezi distale, posteriora ve mediale doğru yer değiştirir. Asetabulum kabaca osteotomi hattındaki açıklık kadar ekstansiyona gider. Asetabulumun adduksiyonu ise daha sınırlı kalır. Osteotomiyi takiben kalça abduktor ve fleksörlerinde gerginlik artar (64).

İnnominate osteotomiden sonra kanlanma:

İnnominate osteotomiden sonra kemiğin kanlanmasını gösteren çalışmalar Kasselt ve Shim tarafından yapılmıştır (68,69). Kasselt'in köpekler üzerinde yaptığı çalışmalarda, immatür kemiklere İO uygulanmış ve innominate kemiğin kanlanması sintigrafi, mikroanjiyografi ve izotop klirensi yöntemleriyle gösterilmiştir. Periost sıyrıldığında, İO uygulandığında kan akımı belirgin olarak azalmaktadır. Akım 2. haftadan itibaren artmaya başlamakta ve 6. haftanın sonunda eski normal düzeyine erişmektedir (68).

Shim'in yaptığı çalışmalara göre ise, kanlanmadaki artış kalça ekleminin hem asetabuler hem de femoral komponenti için geçerli olup; bu etki İO'den sonra yaklaşık olarak 3 ay kadar sürmekte, kan akım hızı 4. ayda normale dönmektedir. İO'den sonra kalça ekleminde kanlanmanın artması, osteotominin iyileşmesi sırasında kollateral dolaşımın artmasına bağlanmaktadır. Her ne kadar MacEwen ve Utterback İO'den sonra femur başının kanlanmasının bozulacağını ileri sürmüşlerse de, Kasselt ve Shim'in yaptığı bu çalışmalarda osteotomi sonrası femur başının kanlanmasının %50-65 arasında arttığı gösterilmiştir. İO dışındaki diğer osteotomilerde de aynı etki izlenmektedir. Chapchal femur başının basınç yoluyla asetabulumu biyolojik yönde uyardığını ve Salter innominate osteotomisinin iyileşme indükleyici bir girişim olduğunu bildirmiştir (69). Wedge ve Salter, sekonder dejeneratif osteoartriti olan seçilmiş hastalarda İO'nin bu etkisinden ötürü yararlı olacağını savunmuşlardır. Bu yönüyle Perthes hastalığının tedavisinde de uygulanmaktadır (68,69,70).

Ortopedistin seçimine göre anterior veya anterolateral kesiler, özel adları ile Sommerwille veya Smith-Peterson kesisi, yapılabileceği gibi; 3 yaşından büyük olgularda femur proksimaline yönelik girişimler de düşünülüyorsa yandan tek ve uzatılmış (modifiye) Watson-Jones yaklaşımı uygulanabilir (30,90,111,157).

İliak apofizin kemiğe kadar yarılmasını takiben, dış tarafa yapışan tensor fasya lata, gluteus medius ve minimus kasları subperiosteal olarak sıyrılarak siyatik çentiğe ulaşılır. Lateral femoral kutanöz sinirin bulunarak korunmasını takiben, sartorius ve rektus femoris kasları yapışma yerlerinden işaret sütürleri konarak ayrılır. Daha önceden redüksiyonu yapılmamış bir olgu ise önce kapsül açılarak redüksiyon yapılır. Eklem içi tüm yumuşak dokular temizlenir. İliak kasların ilium iç yüzünden siyatik çentiğe kadar subperiosteal sıyrılmasını takiben, siyatik çentiğe dışardan içeri doğru ucu sivri Hohman ekartörü yerleştirilir. İliak kanadın iç tarafından da siyatik çentik iç yüzünden dışarı doğru bir Hohman ekartörü konularak siyatik sinir ve gluteal arterler korunmaya alınır. Ucu 90º eğri hemostatik pens iliak kanadın iç kısmından subperiosteal olarak kaydırılarak, siyatik çentiğe doğru yerleştirilir. Bu yerleşimin doğruluğu dış taraftan işaret parmağı ile kontrol edilir. Pensin siyatik çentik dışındaki ucunun etraf yumuşak dokudan iyice ekarte edilmesini takiben, Gigli testeresi ucundaki halka ucu açılan dik açılı pensin ağızları arasına yerleştirilip pens uçları sıkıştırılır ve sonra Gigli dikkatle dışarıdan içeri doğru çekilir (30,111).

Gigli'nin siyatik çentiğe yerleştirilmesini takiben, medialdeki ucu hastanın karın bölgesine, lateraldeki ucu dışa doğru iyice yatık, birbirinden uzak ve gergin durumda tutulur ve telin yumuşak dokuları parçalamamasına dikkat edilerek siyatik çentikle spina iliaka anterior inferior (SİAİ) arasında ve iliuma dik şekilde osteotomi uygulanır. Bu osteotomi tehlike arz etmekle birlikte, dar bir osteotom veya vibrasyonlu testere ile de yapılabilir. Osteotominin siyatik çentiğin aşağı kısmına iyice dayatılarak başlatılması elzemdir; aksi halde osteotomi yukarı seviyeden yapılmış olur (30,111).

Osteotomi sahasının posterior kısmının açılması veya distal fragmanın medialize olması engellenerek, osteotomi sahasına yerleştirilecek olan üçgen greftin hazırlanmasına geçilir. Bu greft dar bir osteotomla, iliak krestin anterior kısmından, SİAS'un hemen ardından, kaidesi iliak kanatta olmak üzere, tam kalınlıkta (full-thickness) ve tepe açısı 30º olacak şekilde ikizkenar üçgen tarzında alınır. Üçgenin tabanı SİAS ile SİAİ arasındaki mesafe kadar olmalıdır (29,30,111).

Kalça 90º fleksiyon, maksimum abduksiyon ve tam dış rotasyonda tutulurken, osteotomi sahasının proksimaline, proksimal fragmanı sabit tutmak amacı ile bir çamaşır pensi yerleştirilir. Proksimal fragman sabit tutulmadığı takdirde sakroiliak eklemde ayrışma meydana gelebilir. Distal fragman manipüle edileceği için kalınca bir kısmından, genellikle SİAİ'un biraz gerisinden, bir çamaşır pensi ile tutulur. Traksiyon eşliğinde osteotomi sahası periost elevatörü yardımıyla açılır ve distal fragman çamaşır pensi yardımıyla öne, aşağıya ve dışa doğru döndürülür. Bu esnada osteotomi sahasının posterior kısmının açılmamasına dikkat edilmelidir. Osteotomi sahasının posterior kısmının açılması yeterli yönlendirme yapılmaksızın eklemin distale deplase olmasına ve aynı tarafta uzunluk yaratılmasına yol açar. Yönlendirme sonrası her iki fragman arasında meydana gelen boşluğa alınmış olan greft yerleştirilir. Traksiyonun gevşetilmesi ile konulan greft osteotomi sahasına sıkışır. Ancak stabil fiksasyon için, SİAS'ın hemen gerisinden bir Kirschner teli proksimal fragmandan grefte ve oradan da asetabuluma girmeyecek şekilde posterior kısmından distal fragmana gönderilir (30,111).

Salter innominate osteotomisinin cerrahi tekniğinde yapılan hatalar (30,67,107,111):

1. Subkutan adduktor tenotomi uygulandığında rezidiv adduktor kontraktür kalması,
2. Cerrahi açılımın yetersiz yapılması,
3. Femur başının tam ve konsantrik redüksiyonunun sağlanamaması,
4. Yanlış asetabulumun gerçek asetabulum zannedilmesi,
5. İliopsoasın tendinöz kısmının tenotomisinin yetersiz yapılması,
6. Kapsül tamirinin yetersiz yapılması,
7. Siyatik çentiğin yetersiz açılması,
8. Osteotomi için osteotom ya da motorlu testere kullanıldığında siyatik çentikten geçen superior gluteal arter ve siyatik sinire hasar verilmesi,
9. Osteotomi hattının mekanik ayırıcı kullanılarak açılması,
10. Osteotomi hattının arkasının açılması,
11. Distal fragmanın arkaya ve mediale kayması,
12. Distal fragmana rotasyon uygulanmaması,
13. Fiksasyonda ince Kirschner tellerinin kullanılması,
14. Kirschner tellerinin distal fragmanı yetersiz tutması ya da kalça eklemine migre olması,

15. Bir seansta bilateral İO uygulanması olarak sayılabilir.

Salter innominate osteotomisinden sonra postoperatif bakım:

Kalça hafif fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyona alınır. Hamstring kaslarının femur başı üzerinde yaratacağı baskıyı önlemek amacı ile diz hafif fleksiyonda tutulmalıdır. Kalça ve diz bu pozisyonda iken pelvipedalik alçı yapılır. Alçı altı hafta sonra çıkartılır. Radyolojik kontrolde kaynama yeterliyse Kirschner telleri çıkartılır. Tachdjian Kirschner tellerinin konsolidasyonunun ve greftin revaskülarizasyonunun tamamlanmasından (postoperatif 3-6 ay) sonra çıkartılmasını önermektedir (29). Alçı çıkartıldıktan sonra kalça ve diz egzersizleri verilir. Kasların normal gücüne ve eklemlerin normal hareket açıklığına ulaşması ile tedrici olarak yük verilmeye başlanır. Tam yük vermeye postoperatif 10-12. haftalarda geçilir (30).

Aşağıdaki durumlarda ise yetersiz postoperatif bakım söz konusudur (29,45):

1. Redükte kalçayı en stabil pozisyondan başka bir pozisyonda immobilize etmek,
2. Altı haftadan daha kısa ya da daha uzun süre pelvipedalik alçı ile immobilizasyon yapmak,
3. İlk haftalarda programsız yürüme egzersizleri yapmak.

Salter innominate osteotomisinin kontrendikasyonları (29,111)**:**

1. Femur başının asetabulum hizasına getirilemediği olgular,
2. Gevşetmeden sonra adduktor ve iliopsoas kaslarında rezidiv gerginliğin kalması,
3. Gerçek asetabulumda femur başının yetersiz redüksiyonu,
4. Kalça eklemi hareket açıklığının yetersiz olması,
5. Kalçada eklem aralığının yetersiz olması,
6. Çıkık olgularında hastanın 6 yaşın üzerinde olması.

İnnominate osteotominin avantajları (29,111)**:**

1. Tüm asetabulum yeniden yönlendirilerek, femur başının örtümünü arttırmak, böylece fonksiyonel yük taşır pozisyonda stabil bir redüksiyon elde etmek olasıdır.
2. Femur başı ile artiküler kıkırdak arasında birim yüzeye düşen temasın azaltılması sağlanır. Böylece eklem kıkırdağı dejeneratif değişikliklerden korunmuş olur.
3. Redüksiyon ve stabilite tek bir operasyonla yapılır. Femoral anteversiyon aşırı değilse, femoral üst uç osteotomisine gerek kalmaz.
4. Redüksiyonun stabilitesi, kalçanın fonksiyonlarını erken kazanmasını sağlar ve uzun süreli immobilizasyonlara engel olur.
5. Stabil kalçaya erken yük vermek, femur başının ve asetabulumun gelişimini sağlaması için gereklidir.

Salter innominate osteotomisinin komplikasyonları (29,30,111):

1. **Erken postoperatif komplikasyonlar:** Yara enfeksiyonu (yüzeyel ve derin), yarada ayrışma ve retroperitoneal hematomdur. Bu komplikasyonların giderilmesi için stabiliteye dikkat edilmesi, nazik manipulasyon uygulanması, ameliyat öncesi ve sonrasında antibiyotik verilmesi, hemostaz ve kapalı drenaj oldukça önemlidir.

2. **Siyatik sinir hasarı:** Cerrahi sırasında gerilmesi ve iyatrojenik olarak kesilmesi şeklinde olabilir. Salter kendi serisinde bu komplikasyonu bildirmemiştir. Osteotomi yapılırken periost içinde kalınması ve Gigli testeresi kullanılması bu komplikasyonun oluşmasını engeller.
3. **K-teli migrasyonu:** Migrasyonu engellemek için yivli teller kullanılabilir. Tellerin eklem içerisine girmesinin engellenmesi gerekir. Bu nedenle teller posteriora ve mediale yönlendirilmelidir.
4. **K-teli gevşemesi, çıkması, kırılması veya eklem içine girmesi:** Telin gevşemesi ya da çıkması, ameliyat sırasında tellerin uçlarının bükülerek cilt altında bırakılması ile önlenebilir. Telin eklem içine kayması ameliyat sırasında yapılacak radyografik kontrollerle engellenebilir.
5. **Distal segmentin mediale deplasmanı:** Sebepleri yetersiz teknik ve yetersiz internal fiksasyondur. Yani tamamen iyatrojeniktir. Siyatik çentikte periost ya da yumuşak dokuların kalması halinde distal fragman yeterince aşağı, öne ve dışa döndürülemez veya teller iyi tespit edilemezse bu komplikasyon görülebilir.
6. **Resubluksasyon-redislokasyon:** Ameliyat tekniğinin yetersiz uygulanması, aşırı femoral anteversiyon veya retroversiyon, birlikte yapılan açık redüksiyon sırasında yetersiz kapsül onarımına bağlı olarak gelişir. Tachdjian şiddetli bir asetabuler displazideki yeniden çıkık ve subluksasyonu posterior duvar yetmezliğine bağlamıştır (29). Yetersiz döndürme, femoral anteversiyonun devam etmesi, ligamentöz laksite ve nadiren de olsa hatalı manipulasyon nedeni ile femur başı posteriore disloke olabilir.
7. **Kemik greftin kırılmasına bağlı korreksiyon kaybı:** Sebepleri kullanmama osteoporozu, 18 ayın altında uygulanması veya K-tellerinin erken çekilmesi olabilir. Tachdjian greftte tam konsolidasyon ve revaskülarizasyon gelişmeden tellerin çekilmemesi gerektiğini belirtmiştir (30).
8. **Suprakondiler femur kırığı:** İmmobilizasyon sonucu gelişen osteoporoz nedeniyle erken dönemde ve kendi başına hastanın yürütülmesi veya rehabilitasyon sırasında uygulanan sert manipulasyonlar sonucunda meydana gelebilir.
9. **Avasküler nekroz:** Roth'a göre Salter innominate osteotomisi tek başına AVN nedeni değildir. Peterson'un bulguları da Roth ile uyumludur (29). Salter osteotomisinden sonra görülen AVN vasküler orijinlidir (96). Vasküler tahribatın meydana gelmesiyle ilgili çeşitli teoriler vardır. Her teoriye göre bu komplikasyonun görülme sıklığını arttıran ya da azaltan faktörler vardır. Preoperatif traksiyon, genel anestezi altında nazik manipulasyonlar, kontraktürlerdeki yetersiz gevşetmeler, postoperatif alçı içerisinde aşırı pozisyonlarda bırakılması gibi faktörler sayılabilir.

   Salter'a göre AVN osteotomiden çok birlikte yapılan açık redüksiyonun komplikasyonudur. İO açık redüksiyon ile birlikte yapıldığında AVN riski artar (4,107,166). Üç yaşından büyük çocuklarda, açık redüksiyonla birlikte femoral kısaltma da yapılırsa AVN insidansında azalma görülür (97). Baki aynı seansta medial yaklaşımla açık redüksiyon ve kapalı Salter innominate osteotomisi yapılan 15 kalçanın 9 yıllık takiplerinde hiç AVN'a rastlanmadığını bildirmiştir (167).

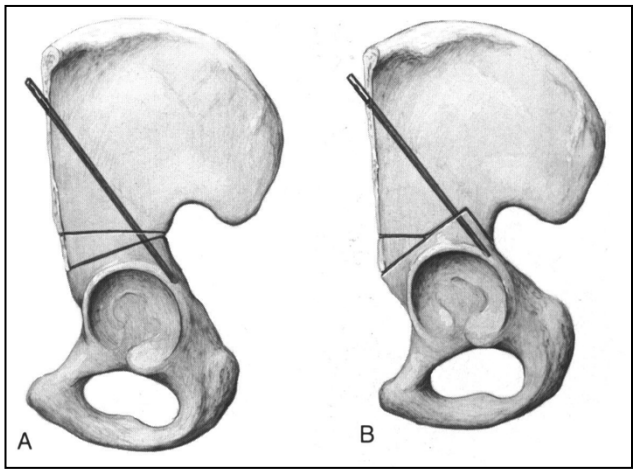
   Vasküler harabiyet femur başının kemikleşme merkezini ve büyüme plağını olumsuz etkiler. Erken dönemde epifizit olarak yorumlanan bu hasar femur başı, femur boynu ve asetabulumda büyüme kusuru yapar (9). Daha ileri yıllarda kemik

yapılar tam olarak şekillendikten sonra, femur proksimali ve asetabulumda şekil bozuklukları oluşturur. Önceden oluşan vasküler değişikliklerle bu şekil bozuklukları arasında bağlantı vardır. Kalamchi ile MacEwen bu etkileşme sonucu oluşan patolojileri radyolojik olarak sınıflandırmışlardır (96). İskelet sistemi olgunlaşmış kişilerde bu sınıflama vasküler nekrozun doğal seyrini ortaya koyar.

İlk kez 1961 yılında Salter tarafından yayınlanan ve GKD tedavisinde adeta yeni bir çığır açan innominate osteotominin değişik amaçlarla modifikasyonları geliştirilmiştir. Özellikle tek taraflı olgularda, Salter osteotomisini takiben iliak kanattaki uzamaya bağlı olarak ekstremite eşitsizlikleri görülebilmektedir. Preoperatif dönemde alt ekstremiteler eşit veya ipsilateral ekstremite diğerinden uzunsa, Salter osteotomisi sonrası anlamlı eşitsizlik meydana gelecektir. Ayrıca Salter'da distal parçanın mediale ve posteriora deplasmanını engellemek teknik olarak zordur. Bu deplasmanların oluşması uygunsuz rotasyona ve femur başının yetersiz kaplanmasına neden olur. Kalamchi tek taraflı olgularda bu potansiyel tehlikeleri engelleyecek bir İO tekniği yayınlamıştır (7,29,30).

Kalamchi modifikasyonunda, ilium aynı Salter'da olduğu gibi siyatik çentik ile SİAİ arasından osteotomize edilir. Proksimal fragmanın posterior kısmından üçgen bir kama çıkartılır. Bu üçgenin tabanı osteotomi hattıdır, bir kenarı posterior köşeye uzanır ve tepe açısı 90º olmalıdır. Genel olarak 5-6 yaşındaki çocuklarda, dik kenarı 1 cm olacak şekilde kama çıkartılır. Distal fragman öne, aşağıya ve dışa çekilerek posterior köşesi hazırlanmış olan bu üçgen boşluğa yerleştirilir (Şekil 27). Proksimalden çıkarılan üçgen parça boşluk kalan anterior kısıma yerleştirilir ve iki adet yivli pinle tespit yapılır. Bu sayede stabilite arttırılır, medial ve posteriora deplasman engellenir ve ekstremitede uzunluk farkı oluşması önlenir. Preoperatif ölçümlerde ipsilateral kalçanın daha uzun olduğu olgularda, Salter yerine Kalamchi modifikasyonu önerilir (29,30).

Hall ise ekstremiteye uzunluk kazandırmak amacıyla, Salter'da kullanılan üçgen kemik bloğun yerine, trapezoidal kemik blok kullanılmasını önermiştir. Bu şekilde ipsilateral ekstremiteye uzunluk kazandırılabilir, ancak posterior ve medialdeki açılma oldukça artacağından bu görüş çok fazla kabul görmemiştir (30).



Şekil 27. A-Salter innominate osteotomisi, B-Kalamchi'nin Salter İO modifikasyonu (29).

İKİLİ İNNOMİNATE OSTEOTOMİ

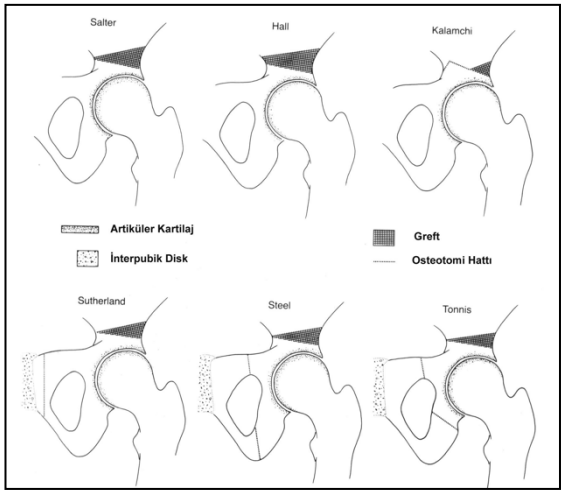
Salter prosedürü ve modifikasyonlarında distal fragmanın rotasyon noktası simfiz pubistir. İleri yaş çocuklar ve adolesanlarda simfiz pubis fleksibilitesini kaybeder. Bu olgularda ikinci bir osteotomi ihtiyacının ortaya çıktığı düşüncesiyle, 1966 yılında Hopf yeni bir teknik sunmuştur. Bu teknikte, İO ile birlikte asetabulum ile obturator foramen arasından ikinci bir osteotomi yapılır. Bu osteotomi periasetabuler bir osteotomidir ve ekleme yakınlığı nedeni ile geniş bir korreksiyon marjı sağlar. Ancak teknik olarak oldukça zordur. Kanama, asetabuler kıkırdağın zedelenmesi, femur başının vaskülarizasyonunun hasara uğraması gibi potansiyel tehlikeleri vardır (21,30,36).

David H. Sutherland ise, kendi adını verdiği ikili osteotomi tekniğinin Hopf'a göre oldukça avantajlı olduğunu belirtmiştir. Bu yöntemde ikinci osteotomi daha medialden, obturator foramen ile simfiz pubis arasından yapılır (Şekil 28). Hopf'a olan üstünlükleri ekspojurun daha kolay olması, femur başı vaskülarizasyonunun riske edilmemesi ve asetabuler kıkırdağın zedelenmemesi şeklinde özetlenebilir. Ancak bu yöntemde pudental arterlerin hasarlanma riski vardır (21).

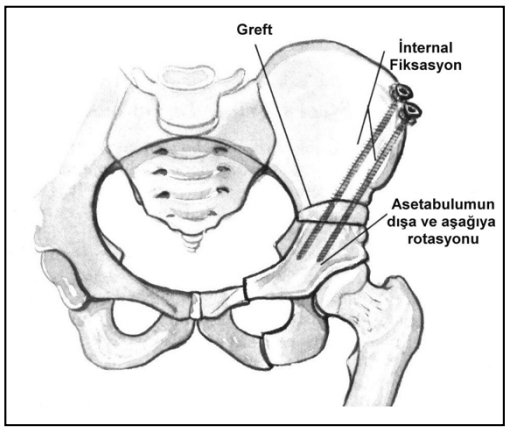
Her iki yöntemde de eklem medialize edilmiş olur ve kalça biyomekaniği olumlu yönde etkilenir. Gerek Hopf ve gerekse Sutherland alt yaş sınırını 6 olarak belirtmişlerdir (21,30).

ÜÇLÜ İNNOMİNATE OSTEOTOMİ

Steel tarafından popülarize edilmiş bir yöntem olup, basit veya ikili osteotomiler ile yeterli başarının sağlanamayacağı düşünülen olgularda (geç adolesan ve erişkinlerde) endikedir. Daha geniş bir korreksiyona imkan sağlamakla birlikte, teknik olarak oldukça güçtür (7,20,30). Basit İO'ye ek olarak ramus pubis ve iskium kollarının da osteotomize edilmesi şeklinde özetlenebilir (Şekil 28, 29) (20).



Şekil 28. Asetabulumun yeniden yönlendirildiği ameliyat teknikleri (29).



Şekil 29. Üçlü innominate osteotomi (16).

Üçlü osteotomi Tachdjian ve Tönnis tarafından teknik açıdan modifiye edilmiştir. Bu modifikasyonların temeli ekspojura dayalı olup; Steel inferior yaklaşımı savunurken, Tachdjian subinguinal-adduktor, Tönnis ise posterior yaklaşımı önermektedirler. Tachdjian siyatik sinire ve rektuma yakınlığı nedeni ile Steel'in inferior yaklaşımına karşı çıkmaktadır (4,30).

PERİARTİKÜLER (PERİKAPSÜLER) OSTEOTOMİLER

Repozisyonel osteotomilerin diğer alt grubunu periartiküler osteotomiler (Şekil 30, 31) teşkil eder (7,30). Bu alt gruba perikapsüler osteotomiler adı da verilmektedir. Ana hatlarıyla bakıldığında, bu grupta yapılan osteotomi ile amaçlanan, sadece asetabulumun yönlenmesinin değiştirilmesiyle femur başı örtünmesinin arttırılmasıdır. Yani izole asetabuloplastilerdir. Perikapsüler, körvlü, dom osteotomiyle asetabulum mobilize edilir. Periartiküler osteotomiler kendi içinde 4 alt gruba ayrılır (7,30).

MARJİNAL PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ

Lateral asetabuloplasti tekniği olup, dudak osteotomisi adı ile de anılmaktadır. İlk kez 1925 yılında Lance-Albee (Şekil 30) tarafından ortaya konmuştur (4). Bu yöntemle asetabulum parsiyel olarak osteotomize edilir. Asetabulumun yaklaşık 5 mm kadar üzerinden başlanarak, asetabulumun körvüne uygun şekilde ve soketin superior domuna doğru kısa bir osteotomi yapılır. Dudağın laterale devrilmesiyle asetabulumun kapsama kabiliyetinin arttırılması amaçlanır (4,7,30).

İNTERMEDYAT PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ

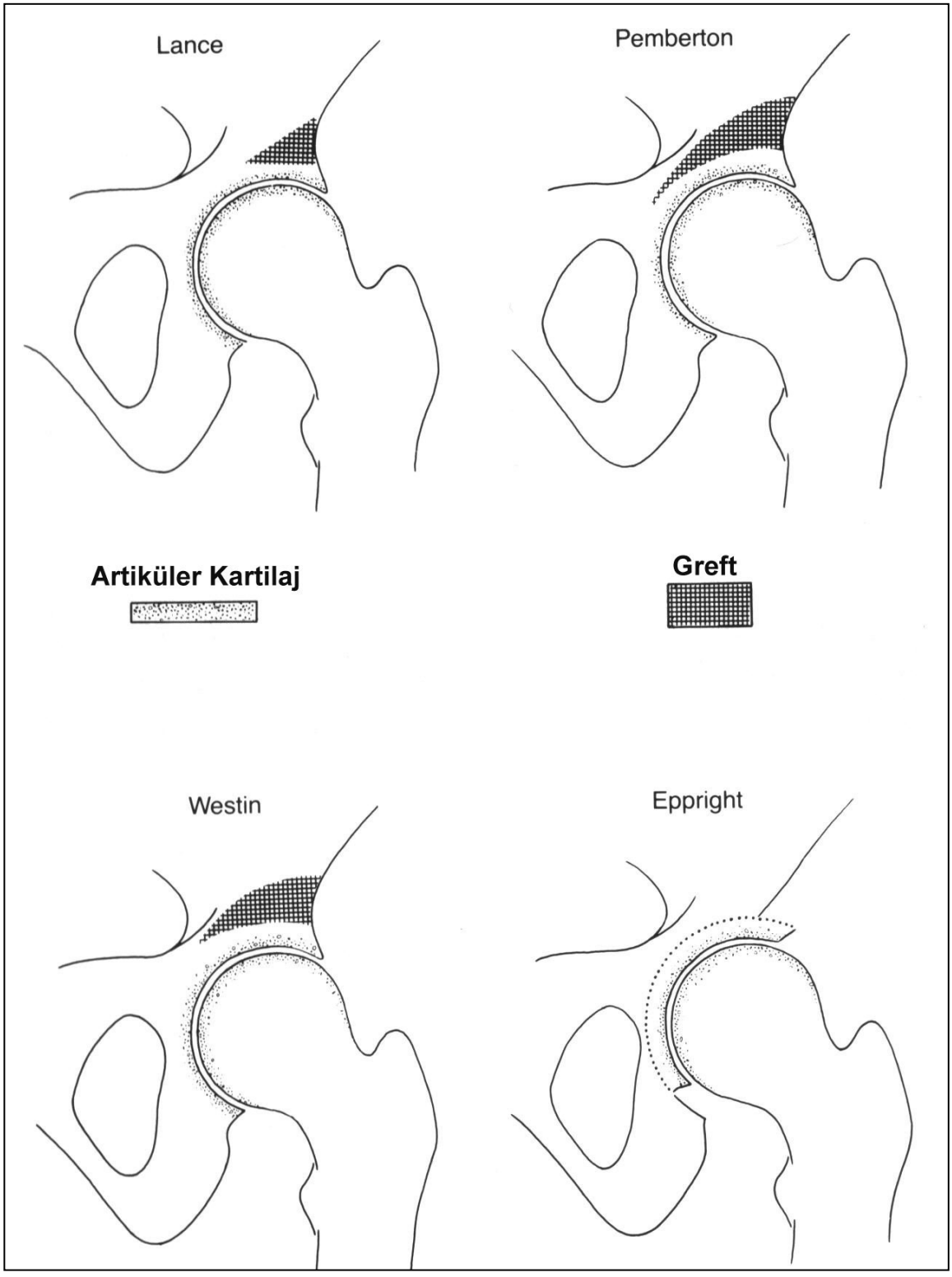
Paul A. Pemberton, asetabulumun üzerindeki kapsüler yapışma sahası civarından yapılan perikapsüler osteotominin Triradiyat kıkırdağın posterior dudağına doğru uzatılmasıyla, Triradiyat kıkırdağın horizontal kollarında yeterli plastisite sağlanabileceğini ve başın örtünmesi için gerekli olan öne ve yana deplasmanın, aşırı gerilime yol açılmadan elde edilebileceğini belirtmiştir (158). Bu amaçla 1958 yılında, SİAS ile SİAİ arasından başlayan ve asetabulumun eğimine uygun şekilde inferomediale

doğru devam ederek Y kıkırdağında sonlanan osteotomisini tarif etmiştir. Bu osteotomide asetabulumun dönme merkezi Y kıkırdağıdır. Prosedürün başarısı için Y kıkırdağının kapanmamış olması gerekir (1,7,158,29,30,35,158). Ayrıca yeterli hareket açıklığı, konsantrik redüksiyon, normal eklem aralığının olduğu uyumlu bir kalçanın bulunması ve cerrahi deneyimin yeterli olması gibi ön şartlar söz konusudur (1,29,30,35,158,160,168).

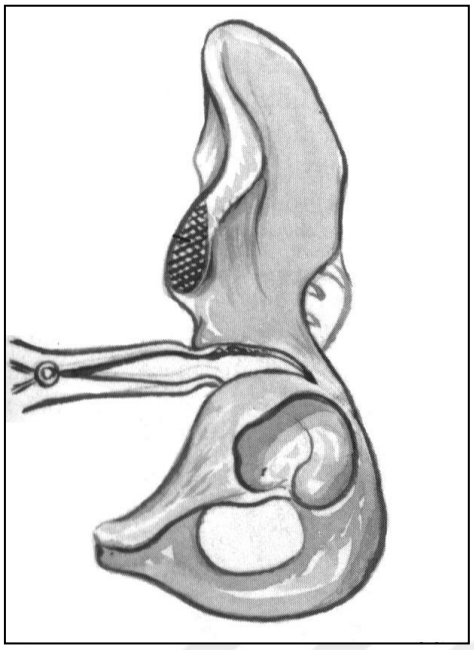
Pemberton kendi tekniğini uygularken, Smith-Peterson anterior iliofemoral yaklaşımını benimsemiştir (158,169). İliak kanadın iç ve dış yüzünün subperiosteal olarak sıyrılmasını takiben, kapsül ve siyatik çentik ortaya konur. Siyatik çentiğe ön ve arkadan konan iki ekartör sayesinde iliumun anterior 1/3'lük kısmı tamamen açığa çıkartılır. Daha sonra ilium her iki yüzden ayrı ayrı osteotomize edilir. Dar bir osteotomla, ilium dış yüzünde, SİAİ'un hemen üstünden başlayan bir osteotomi yapılır. Bu osteotomi arkaya doğru, eklem kapsülünün yapışma sahasının ¼ inç üzerinden, ekleme paralel olacak şekilde devam ettirilir. Osteotomi siyatik çentik hasarlanmadan, Triradiyat kıkırdağın ilioiskial dudağına kadar ilerletilir. Osteotominin sonlanma yeri ilioiskial dudağın orta kısmı, yani siyatik çentikle asetabulum posterior dudağının merkezi arasındaki mesafenin tam orta noktasıdır. Takiben ilium medial korteksi dıştakine paralel olacak şekilde osteotomize edilir. Dış ve iç yüzdeki kesilerin tamamlanmasından sonra, korteksler arasındaki kansellöz kemik geniş ağızlı bir osteotomla kesilerek iç ve dış kesiler bir bütün haline getirilir. Redüksiyon sonrası laminektomi ayıracı vasıtası ile asetabulum aşağıya doğru 1-1,25 inç kadar açılacak şekilde forse edilir (Şekil 30, 31). Bir gujla osteotomi yüzeyleri arasında uygun bir oluk oluşturulmasını takiben, iliak kanadın anteriorundan alınan greft arada meydana gelen boşluğa oturacak şekilde yerleştirilir (158,169,170).

Çok fazla kabul görmemişse de, Pemberton posteriordeki kesi planının değiştirilmesiyle asetabuler çatının deplasman yönünün belirlenebileceğini savunmaktadır. Anterior defektin majör olması durumunda, yani başın özellikle anterior kısmının örtünmesinin gerektiği hallerde, içteki kesinin dıştaki ile tam olarak paralel olması gerektiğini bildirir. Asetabulumun lateralizasyonunun daha önemli olduğu hallerde ise, medial korteksin posteriorundaki kesinin öne, iliopubik bileşkeye kadar yapılmasını önerir (158).

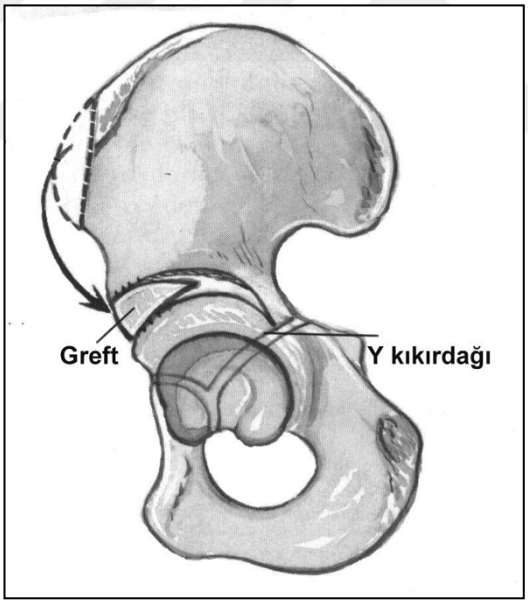
Pemberton osteotomize edilen fragmanlardaki forme edilen oluklar sayesinde, araya konan greftin oldukça stabil olduğunu, telle fiksasyona gerek olmadığını belirtir (Şekil 32) (158). Zorer ve ark. çift taraflı GKD olan hastalarda tek seansta yapılan çift taraflı Pemberton osteotomisinin, iki ayrı seansta yapılan osteotomilere göre daha üstün olduğunu; anestezi süresi, hastanede yatış süresi, antibiyotik proflaksisi ve toplam hastane masrafları açısından anlamlı fark olduğunu saptamışlardır (171). Kessler ve ark. Pemberton perikapsüler osteotomisinde iliak otogreft yerine allogreft kullanarak, anestezi süresinin kısaldığını ve iliak apofiz açılmadığı için kanama miktarının daha az olduğunu bildirmişlerdir (172).



Şekil 30. Periartiküler osteotomi teknikleri (29).



Şekil 31. Pemberton osteotomisi (29).



Şekil 32. Pemberton osteotomisinde greftin yerleştirilmesi (16).

Pemberton bir yaşından küçük olgularda ameliyatın riskli olabileceğini belirterek, bir yaş üstündeki olgularda uygulanmasını önerir. Üst yaş sınırını ise 12-14 yaş olarak vermiştir (158).

Pemberton'un tarif ettiği perikapsüler osteotomi tekniği geniş kabul görmüş ve Tachdjian tarafından bu tekniğin avantajları şu şekilde özetlenmiştir (29,30,36):

1. Dönme merkezi eklem içinde olduğundan, büyük derecelerde düzeltme yapılmasına imkan tanır ve Salter'a nazaran femur başının daha iyi örtünmesi sağlanır.
2. İliak osteotominin inkomplet olması, asetabulumun posterior ve inferior segmentlerinin intakt kalmasını sağlar. Osteotomi hattı Salter'a nazaran daha stabildir ve çok fazla kabul görmemekle birlikte internal fiksasyon gerektirmeyebilir.
3. Osteotomi hattı siyatik çentiğe uzanmadığından, nörovasküler hasarlanma riski daha azdır.

Bu tekniğin dezavantajlarını ise 5 madde halinde toparlamak mümkündür (29,30):

1. Yapılan inkomplet osteotomi asetabulumun konfigürasyonunu bozarak eklemde uyumsuzluğa neden olur ve eklem sertliği gelişimine yol açabilir. Bu nedenle yazarların bir kısmı prosedürün 6 yaş ve üstü olgularda uygulanmamasını önerir, biyolojik remodelasyon için asetabuluma yeterli zamanın verilmesi gerekliliğini savunurlar (30,78,147,169). Bir kısım yazar ise ameliyatın üst yaş sınırını 12-14 yaş olarak vermekte ve Triradiyat kıkırdak kapanana değin operasyonunun uygulanabilir olduğunu savunmaktadırlar. McKay %60 olguda subkondral kemikte deformiteye neden olunacağı yönünde görüş bildirmiş, Salter'da bu oranı %15 olarak vermiştir (173).
2. Y kıkırdağını içeren bir osteotomi olması nedeniyle Y kıkırdağının büyümesini olumsuz yönde etkileyebilir.
3. Y kıkırdağının çok ince veya kapalı olduğu hastalarda uygulanamaz. Tachdjian Pemberton osteotomisinin yaş sınırlarını 18 ay-6 yaş olarak belirtmiştir.
4. Teknik olarak zordur. Osteotomi sırasında, özellikle posterior kısmın görülmesi gerekir. Zira, eklem içine girilerek kondrolize sebep olunması oldukça kolaydır.
5. Rotate asetabuler fragman üzerindeki greftin aşırı basınç uygulama ihtimali nedeniyle, asetabuler çatıda subkondral skleroz veya AVN gelişme riski vardır.

Radikal redüksiyon planlanan olgularda, Pemberton tekniği de Salter gibi sıklıkla kullanılan bir pelvik osteotomi tekniği olmayı sürdürmektedir.

GENİŞLETİLMİŞ PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ

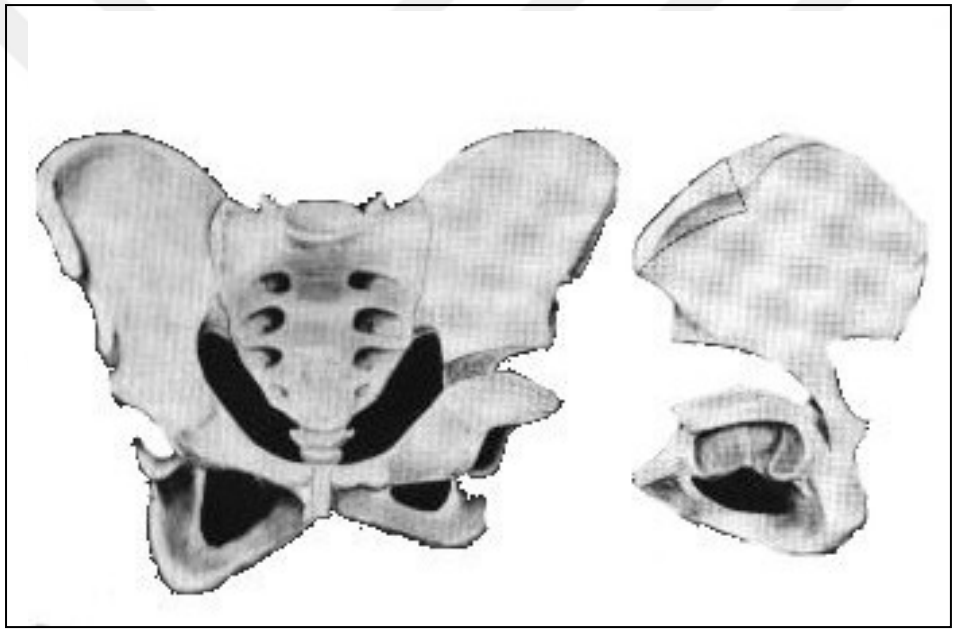
Gerek Salter ve gerekse Pemberton tekniklerinin birbirine göre bir takım avantaj ve dezavantajlarının bulunması, Westin ve Marifioti'yi bu iki osteotomiyi kombine etmeye yönlendirmiş; sonuçlar 1980 yılında yayınlanmıştır (7,30,169,174). Bu teknikte, her iki tekniğin avantajlarından faydalanarak asetabulumun reoryantasyonunu sağlamak ve bu esnada her iki tekniğin mevcut güçlüklerini ve komplikasyonlarını en aza indirgemek amaçlanır (7149,169,174).

Bu teknikte osteotomiye Pemberton gibi SİAİ ile SİAS arasından başlanır ve kesi asetabulumun domuna uygun, körvlü bir şekilde devam ettirilir. Y kıkırdağına kadar Pemberton gibi ilerlenir ve Y kıkırdağı çaprazlanarak iskium cismine doğru devam edilir. Osteotominin bitiş noktası iskium cismidir. Osteotomi hattı öne, aşağıya ve yana doğru açılırken, iskium cisminde yeşil ağaç kırığı oluşturulur. Osteotomi hattında meydana gelen boşluğa ise aynı taraf iliak kanattan alınan greft yerleştirilir (7,30,169). Yeterince

stabil olduğu savunularak ilave fiksasyona gerek olmadığı belirtilmişse de bu konu tartışmalıdır (30).

Bu modifikasyonun avantajı Salter gibi asetabulumun komplet reoryantasyonunun sağlanması ve Pemberton gibi asetabulum derinliğinin arttırılmasıdır. Asetabulum Salter'da olduğu gibi pubis cismi üzerinden döndürülmekle beraber, Pemberton'daki gibi Triradiyat kıkırdağın derinliği de arttırılmış olur. Tam bir iliak osteotomi olmaması nedeniyle siyatik sinir ve gluteal arter yaralanması gibi komplikasyonlar görülmez. Asetabuler çatının konfigürasyonu değiştirilmez ve eklemde uyumsuzluk gözlenmesi riski ortadan kalkar. Ayrıca osteotominin posterior kısmının görülmesi Pemberton'a nazaran daha kolaydır ve asetabulumda kondrolize neden olunmaz (7,30,169).

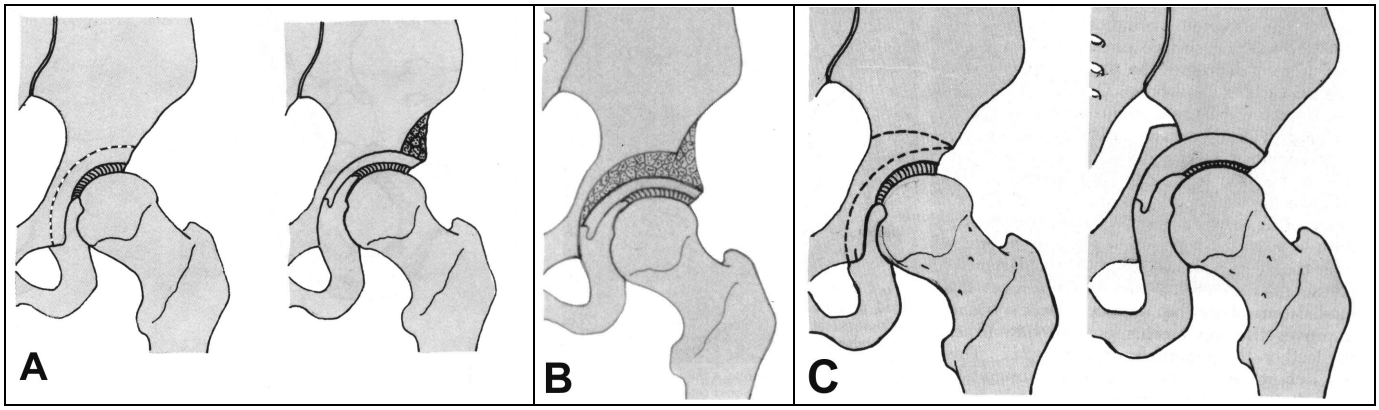
Bu teknik oldukça benimsenmiş ve geniş kabul görmüştür. Westin'in öncülüğünü yaptığı bu teknik (Şekil 33), Salter ve Pemberton tekniklerinin kombinasyonu olması nedeniyle *Pembersal tekniği* olarak adlandırılmıştır (7,16,29,30,169,173).



Şekil 33. Westin'in Pembersal osteotomisi (29).

KOMPLET PERİARTİKÜLER OSTEOTOMİ

Asetabulumun yukarısından arkaya doğru, başın körvüne uygun ve asetabuluma paralel şekilde bir osteotomi uygulanır. Bu periasetabuler osteotomi tüm asetabulum çevresinde tamamlanarak, elde edilen komplet asetabuler fragman başın etrafında döndürülür. İlk kez Eppright (1975) ve Wagner (1975-1978) tarafından ayrı ayrı uygulanmıştır (7,16,29,30,169). Wagner bu prosedüre *sferik osteotomi* adını vermiştir (Şekil 34-A) (16,29,30). Osteotominin tüm eklem yüzeylerine paralel olması gerekliliği nedeniyle, en zor asetabuloplasti tekniği olarak kabul edilir (7,16,30,169).



Şekil 34. Wagner'in periartiküler osteotomileri. **A-**Tip 1, **B-**Tip 2, **C-**Tip 3.

Eppright döndürdüğü artiküler fragmanı iki Steinman çivisi ile, Wagner ise bir ucu distal fragmana saplanan plakları proksimalden vida ile tespit ederek fiksasyonu sağlamışlardır (30). Wagner daha sonra bu tekniği modifiye etmiş ve Wagner tip 2 adını verdiği tekniğinde araya kemik greft yerleştirmiştir (Şekil 34-B). Wagner tip 3'de ise, prosedüre ilaveten Chiari'nin mediale deplasman osteotomisini uygulamıştır (Şekil 34-C) (16,30). Teknik açıdan oldukça güç uygulanabilir olması nedeniyle son derece nadir başvurulan yöntemlerdir (30,169).

RADİKAL REDÜKSİYONLAR

Ortopedi tarihi incelendiğinde, Güngör Sami Çakırgil ve Predrag Klisic'in radikal redüksiyon tekniğinin popülarize edilmesi konusunda üstün çaba göstermiş oldukları anlaşılır. Temel amaçları aynı olmakla birlikte, Çakırgil ve Klisic teknik olarak farklı yöntemleri benimsemişlerdir.

ÇAKIRGİL RADİKAL REDÜKSİYON TEKNİĞİ

Dört yaş üzerindeki GKD olgularındaki cerrahi girişimin güçlüğü ve komplikasyonları, Çakırgil'i farklı tedavi yöntemleri arayışına götürmüştür. Önceleri bu hastalarda, adduktor myotomiden sonra 3 hafta traksiyonu izleyerek açık redüksiyon ile birlikte derotasyon-varizasyon; daha sonra 6 yaştan büyük çocuklarda Colonna'nın kapsüler artroplastisini uygulamıştır. Bunlardan başarılı sonuçlar alınamaması üzerine; aseptik nekroz, rezidüel femur başı displazisi ve fibröz ankiloz risklerini de göz önüne alarak, özellikle gecikmiş olgularda bütün ameliyatları (adduktor tenotomi+açık redüksiyon+derotasyon/varizasyon+transiliak asetabuloplasti) bir arada, tek seansta uygulamış ve buna *dörtlü girişim* adını vermiştir. Hemen arkasından da prosedüre femoral kısaltma eklenmiştir. Girişim 1978'de *radikal redüksiyon* olarak adlandırılmıştır (18,140).

SİAS'den başlanarak, trokanter majorü ortalayacak şekilde, femur cismine doğru uzanan, 12-14 cm.lik eğri bir insizyonla girilir. İliak kanadın anterior 4-5 cm.lik kısmı bisturi ile ortadan ikiye ayrılır. Tensor fasya lata insizyona paralel olarak koterle geçilir ve vastus lateralis femur proksimalinden subperiosteal olarak sıyrılır. İliuma yapışan kaslar, iliak kanattan ayrılan iliak apofizle birlikte, iç ve dış yüzden subperiosteal olarak sıyrılır (5,17,89).

Kontrakte adduktor kaslar ve rektus femorisin reflekte başının kesilmesini takiben, kapsül asetabulumun üst kenarına kadar iliak kanattan sıyrılır. Asetabuler kenarın 5 mm. kadar lateralinden, anteromedial plana paralel, T şeklinde bir kesi ile kapsül makasla açılır. Kapsül uçları kalın ipek sütürlerle işaretlenir. İliopsoas kapsülün hemen yukarı kısmından ortaya çıkarılarak kesilir. Femur boynu bir çengel yardımıyla laterale çekilerek gerçek asetabulum ortaya konur. Ligamentum teres, eğer kopmamışsa, izlendiğinde orijinal asetabulumun bulunmasında yardımcı olur (5,17,89). Hipofiz pensi ile eklem içi yumuşak dokular temizlenir ve asetabuler kıkırdak açığa çıkartılır. Limbus genellikle rezeke edilir (5,17).

Bu aşamadan sonraki safha asetabulumun rekonstrüksiyonuna yöneliktir. Dar bir osteotomla asetabulumun 10-15 mm. kadar üzerinden başlanarak, Y kıkırdağına doğru ilium osteotomize edilir. Osteotomi sonrası meydana gelen kemik flep aşağıya doğru yönlendirilir (5,17,89).

Daha sonra ekleme ve asetabuluma yönelik işlemlere ara verilerek, proksimal femura yönelik girişimlere geçilir. Baş ve boynu düzgün manipüle edebilmek için, trokanterik bölgeden femur başına doğru bir Steinman çivisi gönderilir. Pin boynun tam merkezinde ve boyun nötral rotasyonda iken yere tam paralel olacak şekilde yerleştirilmelidir. Bu çivi sayesinde femurun proksimal kısmı kolaylıkla manipule edilebilir ve subtrokanterik bölgeden kemik eksizyonunu takiben proksimal fragmanın asetabulum içine redüksiyonu kolaylaşır. Bu çivi ameliyat sonlanıp, alçı donuncaya dek çekilmez (5,17).

Subtrokanterik osteotomi ile femoral anteversiyon 0º, boyun-cisim açısı ise 110º olacak şekilde düzeltilir. Bu esnada konsantrik redüksiyon için gerekli olan kısaltma da uygulanır. Elde edilen femoral segment 30º-45º açı ile ikiye ayrılır ve destek amacı ile iliak kanattaki osteotomi sahasına çakılmak üzere hazırlanır. Hazırlanan greft iliak osteotomi sahasına, asetabulumun yana ve aşağıya çekilmesi ile eşzamanlı olarak Y kıkırdağına doğru yerleştirilir. Femoral osteotomi sahası Harris-Müller veya 4 delikli Scherman plağı ile fikse edilir. Kapsülorafi sonrası katlar kapatılır (5,17,89).

Ameliyat sonrası yapılan pelvipedal alçı 6. haftanın sonunda çıkartılır. Kalça hareketini arttırmak amacıyla, genel anestezi altında kalça manipule edilir ve rehabilitasyon egzersizlerine başlanır. Kalçada yeterli aktif hareketlerin kazanılmasından sonra desteksiz yürümeye izin verilir (5,17).

Çakırgil asetabuloplastinin amacının CE açısını 15º-20º'ye çıkartılması olduğunu belirtmiştir. Femoral rezeksiyon miktarını ise 1-3 cm. arasında vermiştir (5,17,140). Çakırgil 40º'nin üzerindeki anteversiyonun düzeltilmesi gerektiğini, asetabuler indeksin 30º'den fazla olması halinde izole derotasyon-varizasyonla tatminkar sonuç alınamayacağını, prosedüre mutlaka pelvik osteotominin de eklenmesi gerektiğini belirtmiştir (140).

Altınel Harris-Müller plağı ile yapılan fiksasyonun medial deplasman sağlayacağını, bu sayede distal segmentin boynun altında destek görevi üstlenerek boynun normal uzunluğunun kazanılmasına katkıda bulunacağını ifade etmiştir (140). Çakırgil 14 yaşına değin yukarıda anlatılan periasetabuler osteotominin uygulanabileceğini, ancak 14 yaş üzeri olgularda asetabulumun konikleşerek femur başı ile uyumsuzluk meydana geleceği düşüncesi ile Chiari prosedürünün uygulanması gerektiğini öne sürmüştür (17).

KLİSİC PROSEDÜRÜ

Predrag Klisic 1963-1976 yılları arasında, 102 hastanın 115 kalçasını opere ederek kendi adı ile anılan yöntemi geliştirmiştir. Yaş sınırlarını 7 ile puberte başlangıcı arası olarak belirtmiştir. Prosedürün puberte sonrası da uygulanabilir olduğunu, ancak sonuçların pek tatminkar olmadığını bildirmiştir (15,89).

SİAS'den trokanter majore, oradan da femur şaftına doğru uzanan, 10-12 cm. uzunluğunda eğri bir insizyon yapılır. Tensor fasya lata insizyona paralel olarak geçilir ve posteriorda kalan dudağa, ekspojuru genişletmek için transvers şekilde 2 cm.lik bir çentik atılır. Vastus lateralis trokanter majore yapışma yerinden ters L şeklinde kesilir ve femur proksimal şaftı ortaya konur. Periost sıyrılır, minör trokanter palpe edilerek lokalizasyonu belirlenir (15,89).

Femura uygulanacak kısaltma miktarı preoperatif olarak belirlenir. Proksimal osteotomi hattı minör trokanterin bitiminde olacak şekilde, iki seviyeli bir subtrokanterik osteotomi yapılır. Daha sonra ekleme yönlenilir. Femur proksimal fragmanı bir klemp ile tutularak maksimal abduksiyona alınır ve inferiordan ekleme ulaşılır. Proksimal fragmanın medialden deperioste edilmesini takiben, minör trokanter ve iliopsoas ortaya konur. İliopsoas distal kısmına işaret sütürü konularak minör trokantere yapışma yerinden ayrılır. Bu sütürden tutularak, iliopsoas anteromediale çekilir ve kapsülden sıyrılır. Yumuşak doku diseksiyonu ile kapsülün inferior kısmı tamamen ortaya konur. Bu arada medialdeki fibröz yağsı dokuya çok dikkat edilmelidir, bu dokunun içinde medial sirkumfleks arterin dalı bulunur (15,89).

Kapsülün inferior kısmının asetabulumla birleşme yerinden başlanarak kapsül açılır. Asetabuler girişi kısıtlayan transvers asetabuler ligament kesilir. Ligamentum teres eksize edilir. Eklem kıkırdağına hasar verilmeden, bir küretle pulvinar temizlenir. Limbus eksizyonu genellikle gerekmez (15,89).

Sıradaki işlem kapsülün posterior kısmının gevşetilmesidir. Tensor fasya lata ile gluteus medius arasından girilir ve öne doğru yapılan diseksiyonla kapsül ile çevre kaslar arasındaki yapışıklıklar giderilir. Daha sonra kapsül iliak kanattan gerçek asetabulumun üst dudağına dek sıyrılır. Superior ve inferiordan kapsüler gevşetme yapılmasını takiben, asetabulumun hemen proksimalinden periost transvers olarak kesilir ve iliak kanat iç ve dış yüzden deperioste edilir. İç yüzdeki siyatik çentiğe oturacak şekilde, iç ve dış yüze iki ekartör yerleştirilir (15,89).

Osteotomi seviyesi gerçek asetabulumun defektli kısmının hemen üstüdür. Buradan başlanarak hafif medial ve kraniyale yönlenilir ve siyatik çentiğe doğru osteotomi yapılır. Siyatik sinirin hasarlandırılmamasına dikkat edilmelidir. Gigli'nin sakıncaları nedeniyle, osteotomi osteotomla yapılmalıdır. Osteotominin tamamlanmasını takiben, osteotomi hattı distalden kaudale doğru yönlendirilerek, fragmanların arası açılır ve distal segment gerektiği şekilde yönlendirilir. Bu yönlendirme esnasında baş ile fragmanların arasına giren periost ve superior eklem kapsülü astar oluştururlar. Yönlendirme sonrasında araya kemik greft konmaz ve fiksasyona gerek yoktur (15,89).

Anteversiyonun düzeltilmesi sonrası daha da posteriore yönelen minör trokanter nedeniyle iliopsoasın dış rotasyona olan etkisi de artmıştır. Bunu nötralize etmek için,

femur proksimal segmentine medialden iki delik açılır ve iliopsoas bu deliklerden geçirilerek transferi sağlanarak dış rotasyona zorlayıcı etkisi azaltılır. Başın asetabuluma redükte edilmesini takiben iliopsoas transfer edilir. Anteversiyon düzeltilir ve boyun-cisim açısı 120º olacak şekilde korrekte edilir. Femoral osteotomi bölgesinde 4 delikli bir plak ile fiksasyon sağlanır. Redüksiyonun korunması için gerekirse trokanter majorden asetabuluma doğru bir K-teli gönderilir. Klisic kendi prosedüründe daha ziyade Salter İO uygulamakta, ancak araya greft koymamaktadır. İliopsoası transfer etmekte, ayrıca iliak apofizi sıyırmamaktadır (15,89).

Postoperatif uygulanan pelvipedal alçıya 8 hafta devam edilir. Femoral osteotomi sahasında kaynama yoksa 3 hafta daha immobilizasyon yapılır ve sonra harekete başlanır. Postoperatif 16. haftada yük vermesine izin verilir (15).

GKD CERRAHİSİNİN KOMPLİKASYONLARI

GKD cerrahisinde karşılaşılabilecek komplikasyonlar şu şekilde sıralanabilir (29,30):

1. Enfeksiyon ve diğer erken postoperatif problemler,
2. Subluksasyon ve redislokasyon,
3. Femur başında lateralizasyon,
4. Femur başı AVN,
5. Eklem sertliği,
6. Ekstremite uzunluk farkı,
7. Femoral osteotomi sahasında kaynama gecikmesi veya kaynamama,
8. Pin migrasyonu ve implant kaybı,
9. Greft ile ilgili problemler,
10. Siyatik sinir arazı.

Bu komplikasyonlar ile ilgili açıklamalar radikal redüksiyonun komponentleri anlatılırken yapılmıştır. Ancak AVN üzerinde biraz daha durmak faydalı olacaktır. Tachdjian AVN terimi yerine iskemik nekroz teriminin kullanılmasının daha uygun olacağını bildirmiştir. AVN'da kan kaynağında total olarak yok olma söz konusu iken, iskemik nekrozda parsiyel ve geçici bir kayıp söz konusudur. Bu görüş doğru olmakla birlikte, tablo genel olarak AVN olarak adlandırılmaktadır (13,62,110).

GKD tedavisini takiben ortaya çıkan iskemik nekrozun tamamen iyatrojeniktir (25,26,29,30,106). GKD için uygulanan tedavi yöntemine bağlı olarak, iskemik nekrozun insidansı da değişkenlik arz eder. Radikal redüksiyonun bir komponenti olan femoral kısaltma sayesinde, ileri yaş GKD olgularında postoperatif iskemik nekroz oranı dramatik biçimde azalma göstermiştir. GKD tedavisi ile ilgili literatürler tarandığında, genel olarak iskemik nekroz oranının %2'den %90'a değin değişen oranlarda verildiği göze çarpmaktadır (25). Bazı yazarlar tarafından iskemik nekroz olarak kabul edilen bir durum, diğer bir grup tarafından iskemik nekroz olarak değerlendirilmemektedir. Neyin iskemik nekroz olarak kabul edilip edilmeyeceği konusunda belirgin fikir ayrılıkları vardır. Trevor 1975 yılında yayınladığı serisinde, klinik olarak sadece %7 oranında iskemik nekroza rastladığını; femur baş ve boynundaki şekil bozuklukları iskemik nekroz göstergesi olarak değerlendirilecek olursa, oranın %70'e çıkacağını belirtmiştir (25).

İskemik nekrozun oluş nedeni henüz tam olarak ortaya konulabilmiş değildir. İskemik nekrozun oluş biçimi konusunda birbirinden farklı üç teori göze çarpmaktadır (26,29,30,118):

1. Femur başını besleyen damarların, iliopsoas ile pubik kemikler arasında veya asetabulum ile intertrokanterik oluk arasında basıya uğraması.
2. Redüksiyon ve immobilizasyon sonrası femur başına aşırı yük binmesi.
3. Redüksiyon esnasında bilhassa posterior sirkumfleks arterin hasara uğraması.

İskemik nekrozun sebep olabileceği potansiyel sekeller şu şekilde sıralanabilir (25,26,29,30,118,133):

1. Femur başında deformasyon,
2. Lateral subluksasyon,
3. Asetabuler displazi,
4. Kalça ekleminde uyumsuzluk ,
5. Trokanter majorün rölatif olarak aşırı büyümesi,
6. Koksa vara,
7. İlerleyen dönemde osteoartrit gelişimi.

İskemik nekrozun prognozu ve sekellere sebep olma potansiyeli iskemiye uğrayan alan ile ilişkilidir (2529,106,133,133).

Ogden ve Bucholz, proksimal femur epifizindeki morfolojik değişikliklerin meydana getirdiği radyolojik paternlere dayanarak, iskemik nekrozu 4 gruba ayırmışlardır (29,30):

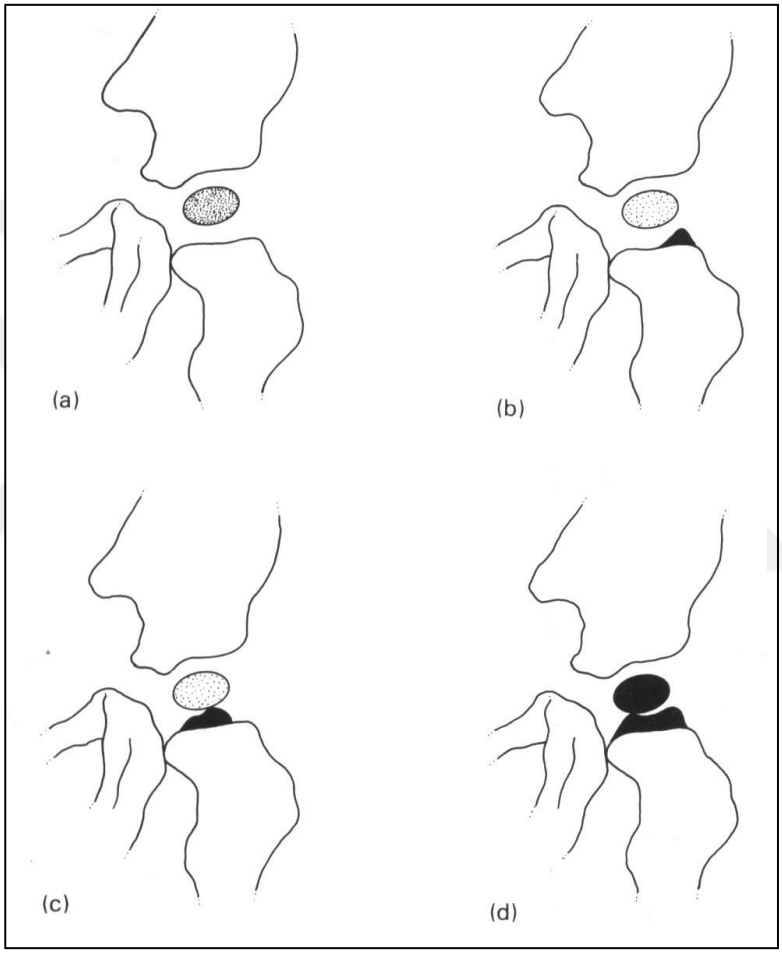
- **TİP 1:** Femur başı ossifikasyon çekirdeğinde geçici fragmantasyon veya ossifikasyon merkezinin görülmesinde gecikme vardır. Sebebi ana sirkumfleks arterin ekstrakapsüler oklüzyonudur. İskemik nekroz sonrası reossifikasyonda hızlanma meydana gelir ve sekel kalmadan iyileşme gösterir. Prognozu iyidir. Epifiz yükseklik kaybı ve koksa magna minimaldir. Kalça fonksiyonları tamdır.
- **TİP 2:** Medial femoral sirkumfleks arterin posterosuperior dallarındaki oklüzyona sekonder olarak gelişir. Metafiz, fiz ve epifizin lateralinde düzensizlik ve köprüleşme şeklinde radyolojik değişiklikler gözlenir. Fizin lateralindeki hasarlanma superolateral kısımda erken kapanmaya neden olur. Bu da femur boynu lateral kısmında büyüme geriliği ve valgus gelişimine yol açar. Sonuçta femur boynu kısalır, koksa valga meydana gelir ve femur başının asetabulum tarafından örtülmesinde anlamlı azalma göze çarpar.
- **TİP 3:** Tüm proksimal femur tutulmuştur. Kapital fiz prematür kapanır. Bu nedenle femur boynu kısalır ve trokanter majorda rölatif olarak aşırı büyüme meydana gelir. Femur başında düzleşme ve deformasyon gelişir ve sonuçta kalça eklemi uyumsuzlaşır.
- **TİP 4:** Medial sirkumfleks arterin posteroinferior dallarının oklüzyonu sonucu oluşur. Epifizin medial kısmı ve buna komşu medial metafiz tutulmuştur. Sonuçta koksa magna ve koksa breva meydana gelir.

Kalamchi ve MacEwen, iskemik nekroz gelişimi saptanan 119 hastayı değerlendirmişler ve iskemik nekrozu 4 alt gruba ayırmışlardır (Şekil 35) (29,30):

- **Grup 1:** Vasküler değişiklikler sadece ossifikasyon merkezini etkilemiştir. Ogden ve Bucholz tip 1'e çok benzer.
- **Grup 2:** Femur başının ve büyüme plağının lateralinde vasküler hasar vardır. Ogden ve Bucholz tip 2 ile aynıdır.
- **Grup 3:** Femur başı fizinde santral kapanma vardır. Bu kapanma femur başı büyümesinin simetrik olarak duraklamasına yol açar. Baş simetrik olarak küçük kalır. AP grafide metafizdeki santral yerleşimli defekt, fiz harabiyetinin ilk bulgusudur. Baş ve boyun-cisim açısı değişmemiştir. Femur boynu kısadır.

Femur başı sferik kalır ve kalça uyumluluğu devam eder. Trokanter majorun göreceli olarak aşırı büyümesi ile fonksiyonel koksa vara gelişir. Orta derecede alt ekstremite eşitsizliği gözlenir. Uzun dönemde kalçada displazisi ve erken osteoartroz gelişecektir.

- **Grup 4:** İskemik nekroz tüm femur başı ve büyüme plağını kapsamaktadır. Femur başı ossifikasyonu belirgin olarak gecikir. Erken dönemde eklem uyumsuzluğu meydana gelir. Femur başı düzleşir ve koksa magna gelişir. Femur boynu kısalarak kalınlaşır ve gerçek bir varus deformitesi oluşur. Asetabulumda displazi meydana gelir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte kalçada progresif dejenerasyon, subluksasyon ve eklem sertliği gelişir.



Şekil 35. Kalamchi-MacEwen iskemik nekroz sınıflandırması (96).

Salter, Kostuik ve Dallas ise iskemik nekroz kriterlerini beş gruba ayırmışlardır (25):

1. Redüksiyondan sonraki bir yıl içinde femur başı kemikleşme merkezinin görülmemesi,
2. Redüksiyondan sonraki bir yıl içinde femur başı kemikleşme merkezinin görülmesine karşın gelişiminin yetersiz olması,
3. Redüksiyondan sonraki bir yıl içinde femur boynunun genişlemesi,

4. Femur başının radyografik yoğunluğunun artması ve bunu takiben fragmantasyon görülmesi,
5. Femur baş ve boynunda koksa vara, koksa magna, koksa plana, kısa ve kalın femur boynu gibi kalıcı deformitelerin olması.

İskemik nekrozun tedavisi, nekrozun tipine ve neden olduğu deformitelere bağlı olarak değişir (25,26,29,89,106). İskemik nekroz sonucunda oluşan en ciddi komplikasyon, femoral fizde gelişme geriliği neticesinde eklem yüzeylerinin malforme olmasıdır (106).

Bir diğer önemli sorun ekstremite eşitsizliği gelişimidir. Proksimal femur femoral büyümenin %30'undan sorumlu olduğundan, iskemik nekroz sonrası ekstremitede eşitsizlik gelişimi beklenir. Bu sorun iskelet maturasyonu tamamlanmadan tedavi edilmelidir (106).

Gelişmesinden endişe edilen bir diğer sorun, trokanter majorun rölatif olarak aşırı büyümesi sonucunda abduktor mekanizmada yetersizlik meydana gelmesi ve abduksiyonun kısıtlanmasıdır. Bu sorunun çözümü için trokanter majorun büyümesi epifizyodez ile durdurulur veya trokanter major distale transfer edilir (25,106). Bagatur ve ark. GKD sonrasında femur başı AVN gelişen olgularda, Trendelenburg yürüyüşünün düzeltilmesi için trokanterik ilerletme ameliyatı uygulamışlar; klinik ve radyolojik düzelme saptandığını, Trendelenburg yürüyüşünün tatmin edici derecede düzeldiğini bildirmişlerdir (175).

GKD nedeni ile tedavi gören olgular, erken dönemde iskemik nekroz komplikasyonu olsun veya olmasın, iskelet gelişimi tamamlanıncaya kadar izlenmelidir. Zamanında gerekli tedavisi yapılmayan femur başı iskemik nekrozu giderek ağrı, hareket kısıtlılığı ve deformite gelişimine neden olabilir (25,30,106).

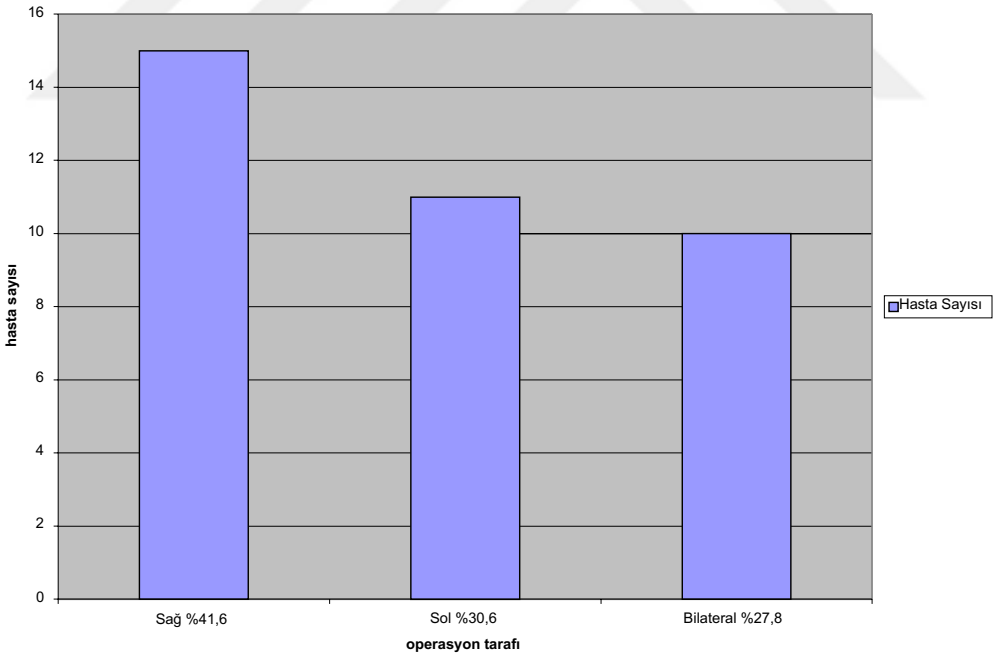
HASTALAR VE YÖNTEM

HASTALAR

Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, 1994-2005 yılları arasında, GKD tanısı konan, 50'si (%84,7) kız, 9'u (%15,3) erkek 59 çocuğun 75 kalçasına Salter İO uygulandı.

Hastaların tümünün kayıtları kliniğimiz arşivinden çıkartıldı. Bu kayıtlarda saptanan telefon numaraları aranarak ve adreslerine davet mektubu gönderilerek hastaların kontrole gelmeleri istendi. Bu çağrı değişik zamanlarda 3 kez tekrarlandı. Hastaların 32'si kontrole geldi, gelemeyen 4 hasta gönderilen davet mektubuna iliştirilen formu doldurarak son çektirdikleri grafiyi adresimize gönderdi. Gönderilen mektuplardan 13'ü adres değişikliği nedeniyle kurumumuza iade edildi. Sonuçta 36 hasta kontrol için polikliniğimize başvurdu. Bu çalışmaya son kontrolü yapılan 33'ü (%91,7) kız, 3'ü (%8,3) erkek 36 hastanın 46 kalçası dahil edildi.

Çalışmaya alınan 36 hastanın 46 kalçasının ameliyat öncesi değerlendirmesi yapıldı. 10 (%27,8) hastada bilateral, 11 (%30,6) hastada sol, 15 (%41,6) hastada sağ kalçada GKD vardı (Grafik 1). Bilateral GKD olan hastaların her iki kalçasına da belli aralıklarla Salter İO uygulanmıştı.



Grafik 1. Hastaların GKD'li kalçalarının taraf dağılımı

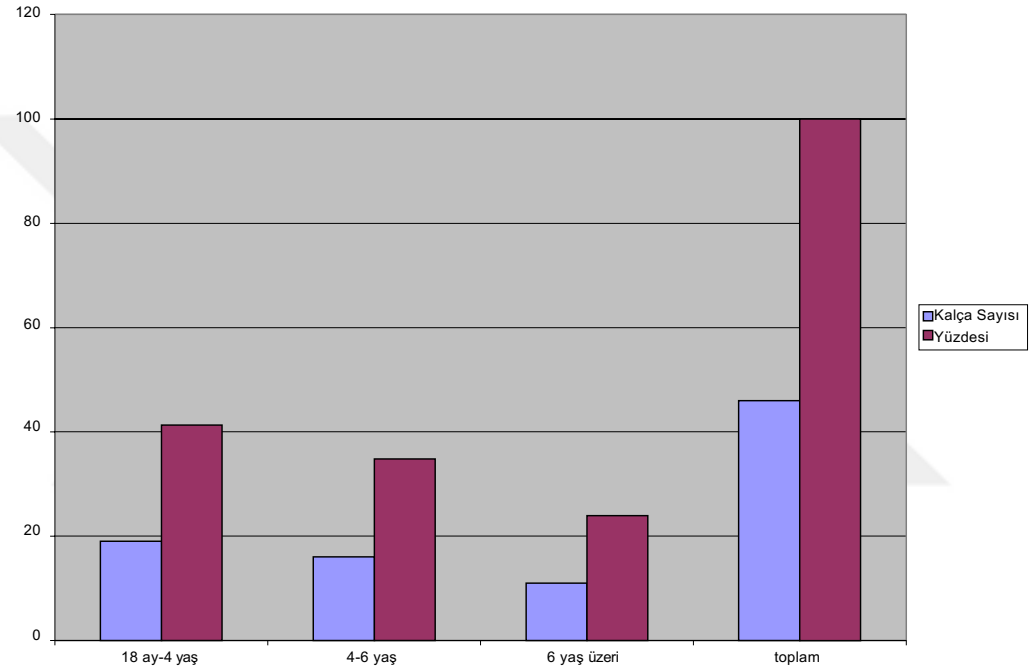
Bu çalışmadaki hastaların 24'ü (%66,7) birinci, 8'i (%22,2) ikinci, 2'si (%%5,5) üçüncü, 1'i (%2,8) beşinci ve 1'i (%2,8) altıncı çocuk olarak dünyaya gelmişti. Yedi (%19,4) hastada makat gelişi ile doğum, 4 (%11,1) hastada zor doğum, 6 (%16,7) hastada sezeryan ile doğum hikayesi vardı. 11 (%30,6) hastanın anne ya da baba tarafında GKD hikayesi vardı.

GKD ile birlikte 3 (%8,3) hastada [2 (%5,6) hastada PEV, 1 (%2,8) hastada skolyoz] eşlik eden kas-iskelet sistemi anomalisi saptandı.

Ameliyat tarihinde hastaların en küçüğü 18 aylık, en büyüğü ise 11 yaşında (ortalama 4,51) idi. Olguların yaş gruplarına göre dağılımı tablo 2 ve grafik 2'de görülmektedir.

	18 ay-4 yaş	4-6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Olgu sayısı ve oranı	19 (%41,3)	16 (%34,8)	11 (%23,9)	46

Tablo 2. Olguların yaş gruplarına göre dağılımı



Grafik 2. Olguların yaş gruplarına göre dağılımı

Hastalar ortalama 72,7 (7-160) ay süreyle takip edildi. Hastaların 6'sı (%13) daha önce GKD nedeniyle değişik tedaviler [2'si (%4,34) Pavlik bandajı, 2'si (%4,34) kapalı redüksiyon, 2'si (%4,34) açık redüksiyon] görmüştü.

Değerlendirmeye alınan 36 hastanın 46 kalçasındaki patolojilerin anatomopatolojik sınıflamasının cinsiyete göre dağılımı tablo 3'de görülmektedir.

	Tam çıkık	Subluksasyon	Asetabuler displazi	Toplam
Kız	29	5	8	42
Erkek	3	1	-	4
Toplam	32	6	8	46

Tablo 3. Olguların anatomopatolojik sınıflamasının cinsiyete göre dağılımı

YÖNTEM

Tüm hastaların rutin sistemik muayeneleri ve kan sayımları yapıldı, kan gruplarına bakıldı. Sistemik muayenelerinde ve kan sayımı değerlerinde patolojik bulgusu olan hastalar Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği ve diğer ilgili bölümler ile konsülte edildi.

Hareket muayenesinde, hareket açıklığı birinci belirleyicisi olarak kalça fleksiyonu ve ikinci belirleyici olarak da kalça abduksiyon dereceleri değerlendirildi. Tüm hastalarda kısalık ve atrofi ölçümleri yapıldı.

Hastaların ameliyat öncesi radyolojik incelemesinde ön-arka, maksimum abduksiyon ve iç rotasyonda ön-arka ve kurbağa pozisyonunda ön-arka grafileri alındı. Radyolojik değerlendirmede asetabuler indeks, femur boyun-cisim açısı, Shenton hattı, femur başı epifizinin Perkins kadranlarına göre yeri, femur başı epifizinin varlığı ve büyüklüğü değerlendirildi.

AMELİYAT TEKNİĞİ

GKD'nin tedavisinde amacın konsantrik redüksiyonu sağlamak olduğu tüm yazarların ortak fikridir. Bu çalışmada da bu ilkeden yola çıkılarak, adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon ve Salter İO uygulandı. Özellikle Tönnis 3 olan olgularda femoral osteotomi ile kısaltma yapıldı. Bazı olgularda ancak derotasyon ve varizasyon ile redüksiyon sağlanabildiğinden, kısaltmaya derotasyon ve varizasyon işlemleri de eklendi. Olguların hiç birine preoperatif traksiyon uygulanmadı.

Hasta supin pozisyonda yatırıldıktan sonra, opere edilecek taraf bir destek yardımı ile yükseltildi. Tüm hastalarda açık redüksiyon öncesi, açık veya perkütan adduktor tenotomi uygulandı. Açık adduktor tenotomide supin pozisyonda yatan hastanın kalçası fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyonda tutulurken, pubisin yaklaşık 1 cm kadar distalinden, adduktor kaslar üzerinden (kalçanın fleksör cilt kıvrımından) başlayıp distale doğru yaklaşık 3 cm.lik longitudinal bir insizyon uygulandı. Cilt altı ve fasya geçilerek adduktor longus ortaya kondu. Muskulotendinöz seviyeye olası kanamayı engellemek için çapraz şekilde sütür konup, obturator sinir ve dallarının hasarlanmamasına dikkat edilerek, sütürün hemen distalinden kas gevşetildi. Kapalı adduktor tenotomide de hasta aynı şekilde yatırılarak, yine kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon verildi. Gergin adduktor longus palpe edilerek orak bisturi ile anteriordan posteriore doğru gevşetme uygulandı. Bu esnada femoral arter ve sinirin hasarlanmaması için, bisturi son derece dikkatli kullanılarak ucu posteriore doğru tutuldu ve çok fazla derine kaçırılmadı.

Açık redüksiyon için Smith-Peterson insizyonu tercih edildi. İnsizyona iliak kanadın 1/3 orta ve 1/3 arka kısımlarının birleşim yerinden başlanarak, iliak kanat boyunca SİAS'a ve oradan tensor fasya lata ile sartorius kasları arasındaki oluk boyunca 7-10 cm kadar anteriora ilerlendi. Cilt altı ve fasya insizyona uygun şekilde geçildi. Sartorius ve rektusun identifikasyonu öncesi lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korumaya alındı. Kıkırdak yapıdaki iliak apofiz iliak kanat boyunca SİAS'a kadar kesildi.

Apofizin lateral kısmı tensor fasya lata, gluteus medius ve minimus ile birlikte bir bütün halinde önde asetabulum üst dudağı, arkada ise siyatik çentiğe kadar iliak kanattan subperiosteal olarak sıyrıldı. Daha sonra sartorius ve rektus femoris kasları işaret

sütürleri konarak origolarından kesildi. Rektusun hem direkt hem de reflekte başlarının kesilmesi fleksiyon kontraktürünün engellenmesi için şart olduğundan, rektus femoris tam olarak yapışma yerinden ayrıldı. Kaslar distale sıyrıldı. Bu aşamada kalça fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyona alınarak trokanter minör ve iliopsoası ortaya kondu. Femoral sinir ve medial sirkumfleks arterin hasarlanmamasına dikkat edilerek, tüm olgularda iliopsoas kesilerek gevşetildi. Kapsül ortaya çıkarıldı.

Kapsül üstündeki yumuşak dokular temizlenerek, perikapsüler yapışıklıklar giderildi. Kapsül ayağı femur boynuna paralel, tepesi ise asetabulumun üst ve alt kenarını gösterecek şekilde T şeklinde açıldı. Bazı hastalarda kapsül raket şeklinde açılarak iğsi kısmı eksize edildi. Açılan kapsülün dudaklarına kapama safhasında uygulanacak kapsülorafiyi kolaylaştırmak amacı ile birer sütür kondu. Eklem içindeki redüksiyona engel yapılar temizlendi. Ligamentum teres saptanan olgularda bu ligament eksize edildi. Gerçek asetabulumun ortaya konması için, ligamentum teresten kılavuz olarak faydalanıldı.

Asetabulum gözlendiğinde, içinin çoğunlukla fibröz yağsı bir doku (Pulvinar) ile dolu olduğunu görüldü. Asetabuler kıkırdak zedelenmeden pulvinar temizlendi. Anterior ve posteriorden uygulanan radial insizyonlarla limbus everte edilmeye çalışıldı. Bu esnada asetabulumun büyüme zonlarının hasarlanmamasına dikkat edildi. Asetabulumun girişini engelleyen hipertrofik transvers asetabuler ligament kesilerek, asetabulumu hacminin arttırılması amaçlandı. Bu basamakları izleyerek, redüksiyona engel tüm intra ve ekstraasetabuler komponentlerin giderildiği düşünüldü.

İliak kasların ilium iç yüzünden siyatik çentiğe kadar subperiosteal sıyrılmasını takiben, siyatik çentiğe dışardan içeri doğru, ucu sivri Hohman ekartörü yerleştirildi. İliak kanadın iç tarafından da, siyatik çentik iç yüzünden dışarı doğru bir Hohman ekartörü konarak, siyatik sinir ve gluteal arterler korunmaya alındı. Ucu 90º eğri hemostat pensi iliak kanadın iç kısmından subperiosteal olarak kaydırılarak, siyatik çentiğe doğru yerleştirildi. Bu yerleşimin doğruluğu, dış taraftan işaret parmağı ile kontrol edildi. Pensin siyatik çentik dışındaki ucunun etraf yumuşak dokulardan iyice ekarte edilmesini takiben; Gigli testeresi ucundaki halka, ucu açılan dik açılı pensin ağızları arasına yerleştirilip pens uçları sıkıştırıldı ve Gigli dikkatle dışarıdan içeri doğru çekildi.

Osteotomi sahasına yerleştirilecek olan üçgen greft dar bir osteotomla, iliak krestin anterior kısmından, SİAS'un hemen ardından, kaidesi iliak kanatta olmak üzere, tam kalınlıkta (full-thickness) ve tepe açısı 30º olacak şekilde ikizkenar üçgen tarzında alındı. Gigli'nin medialdeki ucu hastanın karın bölgesine, lateraldeki ucu dışa doğru iyice yatık, birbirinden uzak ve gergin durumda tutulup; telin yumuşak dokuları parçalamamasına dikkat edilerek, siyatik çentikle spina iliaka anterior inferior (SİAİ) arasında ve iliuma dik olacak şekilde osteotomi uygulandı. Kalça 90º fleksiyon, maksimum abduksiyon ve tam dış rotasyonda tutulurken; proksimal fragman sabit tutulmadığında sakroiliak eklemde ayrışma meydana gelebileceğinden, osteotomi sahasının proksimaline, proksimal fragmanı sabit tutmak amacı ile bir çamaşır pensi yerleştirildi. Distal fragman manipule edileceği için kalınca bir kısmından bir çamaşır pensi ile tutuldu. Traksiyon eşliğinde, distal fragman çamaşır pensi ile öne, aşağıya ve dışa doğru döndürülerek osteotomi sahası açıldı. Osteotomi sahasının posterior kısmının açılması yeterli yönlendirme yapılmaksızın eklemin distale deplase olmasına ve aynı tarafta uzunluk yaratılmasına yol açacağından, posterior kısmın açılmamasına dikkat edildi. Yönlendirme sonrası iki fragman arasında meydana gelen boşluğa greft yerleştirildi. Traksiyonun gevşetilmesi ile

greft osteotomi sahasına sıkıştı. Ancak stabil fiksasyon için, SİAS'un hemen gerisinden, iki adet Kirschner teli, proksimal fragmandan grefte ve oradan da asetabuluma girmeyecek şekilde distal fragmana gönderildi.

Smith-Peterson yaklaşımı ile eklem ve iliak kemiğe girişimler kolaylıkla tatbik edilebilmekle birlikte, özellikle 3 yaş sonrası hastalarda femura yönelik girişimler için ayrı bir lateral insizyon kullanıldı. Trokanter majorun tepe noktasından femur cismi boyunca yaklaşık 10 cm.lik bir insizyon yapıldı. Fasya geçilerek vastus lateralisin lifleri arasından femura ulaşıldı.

Osteotomi bazı olgularda intertrokanterik bazı olgularda subtrokanterik olmak üzere iki seviyeden yapıldı. Redüksiyon sonrasında patellanın nötral durumda bulunması gerekmektedir. Femoral anteversiyonda artış varsa, patellayı tam nötrale getirmek için bacağı içe çevirmek gerekir. Bu içe döndürme miktarı kabaca femoral anteversiyon miktarıdır. Bu açı normalde 40º-45º olup, bunun üzerinde olan vakalarda derotasyon osteotomisi uygulandı. Femur başının konsantrik redüksiyonu sonrasında bacağın abduksiyon derecesine bakıldı. Bu açı femur boynunun valgusunu gösterir ve normalde 30º kadardır. Bunun üzerindeki değerlerde varus osteotomisi uygulandı.

Geç dönemde (3 yaşın üzerinde) tedavisi yapılan yüksek çıkıklarda femoral kısaltma oldukça faydalı bir işlemdir. Çeşitli çalışmalarda önerildiği gibi femoral kısaltma yapılan olgularda, yapılmayanlara göre femur başı AVN oranının daha düşük olduğunu düşündüğümüzden; bu olgularda femoral kısaltma uygulandı. Preoperatif radyografilerle başın superiore dislokasyon miktarının ölçülmesi ve intraoperatif olarak bu miktar kadar kısaltma uygulanması esasına dayanarak kısaltma yapıldı.

Femura yönelik girişimler sonrası osteotomi Harris-Müller plağı veya Kirschner telleriyle tespit edildi. Kalçayı medialize ederek yük aktarımını düzenlemesi ve proksimal femur ile asetabulum gelişimini olumlu yönde desteklemesi nedeniyle Harris-Müller plağı daha sık olarak kullanıldı.

Açık redüksiyon yapılan tüm olgularda uzamış ve hipertrofik olan kapsüle ya plikasyon yapıldı ya da hipertrofik kısımlar eksize edilerek kapsül tamir edildi. Greftin tespiti için kullanılan teller bükülerek, uçları apofizin dışında cilt altında kalacak şekilde fazla olan kısımları kesildi. Uzunlamasına iliak kanat boyunca açılıp sıyrılan apofiz sütüre edildi. Yapışma yerlerinden ayrılan sartorius ve rektus femoris kasları asetabulum kenarından ayrıldıkları yere dikildi. Tüm olgularda aspiratif dren kullanıldı. Katlar anatomik olarak kapatıldı. Lateral insizyonla femoral osteotomi uygulanan olgularda vastus lateralis dikilerek buraya da bir dren kondu ve katlar anatomik dizilimlerine uygun olarak kapatıldı.

Postoperatif olarak hasta uyandırılmadan önce; ameliyat edilen taraftaki kalça 20º-30º fleksiyonda, 20º-30º abduksiyonda, diz 10º-20º fleksiyonda ayağı da içine alacak şekilde, diğer kalça nötral pozisyonda dize kadar olmak üzere tüm olgulara pelvipedalik alçı uygulandı.

POSTOPERATİF BAKIM

Kalça hafif fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyona alındı. Hamstring kaslarının femur başı üzerinde yaratacağı baskıyı önlemek amacıyla, diz hafif fleksiyonda tutularak

pelvipedalik alçı yapıldı. Alçı altı hafta sonra çıkartılıp radyolojik olarak kaynama değerlendirildi. Alçı çıkartıldıktan sonra kalça ve diz egzersizleri verildi. Altı hafta daha Dennis-Braun abduksiyon atelinde takip edildi. Kirschner telleri greftin revaskülarizasyonunu tamamlamasından, plak femoral osteotomi hattında revaskülarizasyon tamamlandıktan (postoperatif 3-6 ay) sonra çıkartıldı.
Kalça ve diz adalelerinin normal gücüne ve eklemlerin normal hareket açıklığına ulaşmasını takiben tedrici olarak yük verdirmeye başlandı. Tam yüke postoperatif 10-12. haftalarda geçildi.

DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Tüm olgularda hazırlanan değerlendirme formu kullanıldı (Tablo 3, 4, 5). Değerlendirme formunun giriş kısmında hastaya ait demografik bilgiler, etyolojiyi araştırmaya yönelik sorular, önceki tedaviler ile ilgili kayıtlar yer aldı. Formun ikinci bölümünde preoperatif ve erken postoperatif döneme ait radyolojik değerlendirmeye, ameliyat tekniğine ve postoperatif dönemdeki takibe ait bilgilere yer verildi. Üçüncü bölümünde ise hastanın şu andaki yakınmaları, fizik muayene bulguları, geç döneme ait radyolojik değerlendirme bulguları ve komplikasyonlar yer aldı.

GKD TEDAVİSİNDE SALTER OSTEOTOMİSİ UYGULANAN HASTALARIN GEÇ DÖNEM DEĞERLENDİRME FORMU-1

İSİM, SOYİSİM : ……
DOĞUM TARİHİ : ..... CİNSİYET : .....
YAŞ : ..... PROT. NO : .....
ADRES : .....
TELEFON : .....

OP. YAŞI		OP. TARİHİ		OP. TARAFI	

AİLE ÖYKÜSÜ		KAÇINCI ÇOCUK	
KUNDAK KULLANIMI		EK ANOMALİ	
VARSA TRAKSİYON SÜRESİ		AKRABALIK (EBEVEYN)	
TAKİP SÜRESİ		NATAL HİKAYE	
ÖNCEKİ TEDAVİLER		SOYGEÇMİŞ	
YÜRÜME YAŞI		KISALIK	

Tablo 3. GKD tedavisinde Salter osteotomisi uygulanan hastaların geç dönem değerlendirme formu-1

GKD TEDAVİSİNDE SALTER OSTEOTOMİ UYGULANAN HASTALARIN GEÇ DÖNEM DEĞERLENDİRME FORMU-2

PREOPERATİF RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

ASETABULER İNDEKS		BOYUN-CİSİM AÇISI	
SHARP AÇISI		TÖNNİS SINIFLAMASI	
NEOKOTİL		ANATOMOPATOLOJİK SINIFLAMA	

AMELİYAT TEKNİĞİNE AİT BİLGİLER

İNSİZYON		PULVİNAR	
ADD.TENOTOMİ		LİMBUS	
SARTORİUS		DEROTASYON	
İLİOPSOAS		TESPİT MATER.	
KRİSTA İLİAKA		İLİAK GREFT	
KAPSÜL		VARİZASYON	
LİG. TERES		KISALTMA	
LİG. TRANSVERS.		DREN	

POSTOPERATİF DÖNEM

ALÇILAMA SÜRESİ		DENNİS-BRAUN ATELİ	
TEL EKSTRAKSİYON SÜRESİ		2. KALÇA GİRİŞİM SÜRESİ	
YÜK VERME SÜRESİ		TAKİP SÜRESİ	

ERKEN POSTOPERATİF RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

ASETABULER İNDEKS	
SHARP AÇISI	
BOYUN-CİSİM AÇISI	

AĞRI DURUMU	
FONKSİYONEL DURUM	

Tablo 4. GKD tedavisinde Salter osteotomisi uygulanan hastaların geç dönem değerlendirme formu-2

Radyolojik değerlendirme Severin kriterlerine göre yapıldı. Klinik değerlendirmede modifiye McKay kriterleri, hastaların ağrılarının değerlendirilmesinde Sutherland klinik değerlendirme kriterleri kullanıldı. Geç dönemdeki AVN'un radyolojik görünümü hem Bucholz-Ogden, hem de Kalamchi-MacEwen kriterlerine göre değerlendirildi.

GKD TEDAVİSİNDE SALTER OSTEOTOMİ UYGULANAN HASTALARIN GEÇ DÖNEM DEĞERLENDİRME FORMU-3

GEÇ DÖNEM FİZİK MUAYENE BULGULARI

	FLEKS	EKST	ABD	ADD	İÇ ROT.	DIŞ ROT.
SAĞ						
SOL						

	TRENDELENBURG
SAĞ	
SOL	

	İLİOPSOAS	ATROFİ	DUYU	SİYATİK SİNİR	FEMORAL SİNİR
SAĞ					
SOL					

GEÇ DÖNEM RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

	ASETABULER İNDEKS	SHARP AÇISI	CE AÇISI	BOYUN-CİSİM AÇISI
SAĞ				
SOL				

KOMPLİKASYONLAR

YÜZEYEL/DERİN ENFEKSİYON		FİKSASYON KAYBI	
SİYATİK SİNİR LEZYONU		FEMUR KIRIĞI	
HETEROTOPİK OSSİFİKASYON		TEL MİGRASYONU	
PARESTETİK MERALJİ		AVN	
REDİSLOKASYON		KAYNAMAMA	
GEÇ KAYNAMA		FİBRÖZ ANKİLOZ	
GREFT KAYMASI		EKLEM SERTLİĞİ	
KOKSA VARA		KOKSA VALGA	

Tablo 5. GKD tedavisinde Salter osteotomisi uygulanan hastaların geç dönem değerlendirme formu-3

AP PELVİS GRAFİSİNDE YAPILAN ÖLÇÜMLER:

Hastaların ameliyat öncesinde çekilen nötral, abduksiyon-adduksiyon ve Von-Rosen grafileri ile ameliyat sonrası erken ve geç dönemde çekilen nötral pelvis grafileri üzerinde değerlendirme yapıldı. Ameliyat öncesi grafilerde Aİ ve boyun-cisim açısı ölçüldü. Ameliyat sonrası grafilerde ise Wiberg'in merkez-kenar (CE) açısı, boyun-cisim açısı ve Aİ ölçüldü (176).

Asetabuler indeks (İnklinasyon açısı):

Her iki Y kıkırdağının asetabuluma bakan en üst-dış köşelerinin birleştirilmesiyle çizilen Hilgenreiner hattı ile asetabuler çatının ossifiye olmuş en üst-dış noktasından Hilgenreiner hattı referans noktasına çizilen hat arasında kalan açıya asetabuler indeks (Aİ) denir (29,43,74,177). Aİ asetabulum çatısının kemiksel gelişimini gösterir (178). Yenidoğanda 30º'ye kadar normal kabul edilir. İki yaşına doğru 20º'ye kadar iner. Displazik kalçalarda 30º'nin üzerindedir (29,43,74,177).

Asetabulum Sharp açısı:

Gözyaşı görüntüsünün en alt noktası ile asetabuler çatının en dış köşesi arasında çizilen hattın Hilgenreiner hattı ile yaptığı açıdır. Erişkinde Hilgenreiner hattı yerine her iki gözyaşı damlasının alt noktalarını birleştiren hat kullanılır (29,45,179). Pelvis AP grafide gözyaşı damlası görüntüsüne yol açan anatomik oluşumlar şunlardır: Lateral sınır, orta 1/3 asetabuler fossanın kortikal yüzeyi; medial sınır, gerçek pelvis duvarının kortikal yüzeyi; alt sınır, obturator çentiğin kotiloid çentiğinden oluşur. Normal çocuklarda gözyaşı damlasının belirmesi 6-24 ay arasındadır. Peic ve Tönnis bunu 1 yaş olarak belirlemişlerdir. Kahle ve Coleman gözyaşı damlasının yalnızca femur başının redükte olduğu kalçalarda olduğunu savunmuşlardır. Gözyaşı damlası görüntüsü, çıkık kalçaların redüksiyonundan yaklaşık 6 ay gibi bir süre sonra belirir (180). Bu belirti, konsantrik femur başının stimülasyonu sonucunda normal asetabuler ossifikasyonun ve gelişimin başladığını gösterir (48,180).

Femur boyun-cisim açısı:

Femur başı ya da ossifik nükleusun merkezi Mose'un halkaları kullanılarak belirlenir. Femur boynu ortasından geçen hat ile femur cismi ortasından geçen hattın kesişme noktasındaki açı değeridir (74,178,181).

Femur metafizinin konumu (Tönnis sınıflaması):

Femur proksimal metafizinin en üst-iç köşesinin, asetabulumun en üst-dış köşesiyle ilgili aldığı konumdur. Tönnis sınıflamasına göre değerlendirilmiştir (8,124,177,182,183).

- **Grade 1:** Ossifikasyon merkezi, yoksa femur proksimal metafizinin medial köşesi lateralde, ancak gerçek asetabulumun superolateral köşesinden aşağıdadır.
- **Grade 2:** Ossifikasyon merkezi ya da metafiz köşesi asetabulumun superolateral kenarının karşısındadır.
- **Grade 3:** Ossifikasyon merkezi ya da metafiz köşesi asetabulumun superolateral kenarının üzerindedir.

Wiberg'in merkez-kenar açısı (CE açısı):

Önce Mose'un tanımladığı halkalar ile her iki femur başı merkezi saptanır (22,58,74,184). Sonra her iki femur başı merkezini birleştiren hatta, ölçümü yapılan taraf femur başı merkezinden dik bir çizgi çizilir. Daha sonra femur başı merkezinden asetabulumun en üst-dış köşesine ikinci bir hat çekilerek, dik hat ile aradaki açı ölçülür (58,74,178,179,185). Asetabulum tavanındaki sklerotik çizginin en lateral köşesi ile

asetabulumun köşesinin çakışmadığı durumlarda, referans noktası olarak sklerotik çizginin en dış noktası alınır. Femur başı ossifikasyon merkezinin epifiz içindeki egzantrik yerleşimi nedeniyle, küçük çocuklarda femur başı merkezinin belirlenmesi zor olur. Bu nedenle güvenilir olması açısından, CE açısının 5 yaş üzerindeki hastalarda ölçülmesi gerekir. Normal değer olarak, 13 yaşın altında 20º ve üzeri kabul edilmiştir (74).

LATERAL GRAFİ ÜZERİNDE YAPILAN ÖLÇÜMLER:

Hastaların lateral grafileri frog-leg ya da Loewenstein pozisyonunda çekilmiştir. Femur cismi ortasından çekilen hattın normalde asetabulumun en üst-dış köşesi üzerinden ya da medialinden geçmesi gerekirken, çıkık tarafta daha kranialden geçer (29,74).

POSTOPERATİF KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME:

Hastaların klinik değerlendirmesinde ameliyat sonrası memnuniyeti, günlük aktiviteler sırasında ağrılarının olup olmadığı, fonksiyonel kısıtlılıklarının olup olmadığı sorgulandı. Kısalık ve atrofi ölçümleri yapıldı. Topallamaları değerlendirildi. Hareket açıklığı muayeneleri yapıldı. Trendelenburg testine bakıldı.

Postoperatif dönemde ve geç takiplerinde; hastaların ağrıları Sutherland sınıflanmasına göre (Tablo 6) (21), klinik durumları modifiye McKay değerlendirme skalasına göre değerlendirildi (Tablo 7) (22,57,183,186,187,188,189).

Grup 1	Ağrı yok.
Grup 2	Ağrı hafif veya aralıklarla ortaya çıkar.
Grup 3	Ağrı yalnızca bazı aktivitelerden sonra ortaya çıkar.
Grup 4	Ağrı tolere edilebilir, ancak kısıtlanmış aktivitelere imkan tanır.
Grup 5	Ağrı, aktivite yapılmaya kalkışınca şiddetli bir şekilde ortaya çıkar.
Grup 6	Ağrı şiddetli ve spontan olarak var.

Tablo 6. Sutherland ağrı sınıflaması

MMKKDS	Stabilite	Ağrı	Topallama	Trend.	Har.açıklığı	Dislokasyon
Grup1 (Mükemmel)	Stabil	Yok	Yok	(-)	Tam	Yok
Grup 2 (İyi)	Stabil	Yok	Yok / Hafif	(-)	Hafif kısıtlı	Yok
Grup 3 (Orta)	Stabil	Yok	Var	(+)	Orta derecede kısıtlı	Yok
Grup 4 (Kötü)	Unstabil	Var	Var	(+)	Oldukça kısıtlı	Yok

Tablo 7. Modifiye McKay klinik değerlendirme skalası

Kalça hareket açıklığı Trevor, Johnson, Fixen puanlama sistemine göre değerlendirildi (Tablo 8).

HAREKET PUANI	KALÇA HAREKETİ
5	Tam
4	Hafif kısıtlı, fakat sabit deformite yok
3	Normal hareketin yarısından fazla
2	Normal hareketin yarısından az veya sabit deformite var
1	Hareket açıklığı çok az veya hiç yok

Tablo 8. Trevor, Johnson, Fixen puanlama sistemi. Hareket açıklığının değerlendirilmesinde; normal kalça hareket açıklığı değerleri fleksiyon: 130º-140º, ekstansiyon: 10º-20º, abduksiyon: 30º-45º, adduksiyon: 20º-35º, iç rotasyon: 30º-45º, dış rotasyon: 40º-50º olarak kabul edildi. Eren'in (190) kullandığı puanlama sistemine göre puanlandırıldı.

Olgular radyolojik olarak Severin kriterlerine göre değerlendirildi (Tablo 9) (9,22,57,67,183,186,187,191,192,194,195).

SINIF	**BULGULAR**
I (mükemmel)	Normal kalça
A	CE>19º (6-13 yaş) CE>25º (>14 yaş)
B	CE 15º-19º (6-13 yaş) CE 20º-25º (>14 yaş)
II (iyi)	Baş, boyun veya asetabulumda hafif deformite var, ancak kalça eklemi konsantrik redükte. CE değerleri Sınıf Ia ve Ib ile aynı.
III (orta)	Displazik kalça (subluksasyon yok) CE<20º (>14 yaş) CE<15º (6-13 yaş)
IV (zayıf)	Sublukse kalça
A	Orta dereceli subluksasyon CE>0º
B	Şiddetli subluksasyon CE<0º
V (kötü)	Baş orijinal asetabulumun üst kısmındaki sekonder asetabulumla eklemleşir
VI (redisloke)	Redisloke kalça

Tablo 9. Severin radyolojik değerlendirme kriterleri

Hastaların arşiv dosyalarındaki radyografileri ile son kontrollerindeki radyografileri birlikte değerlendirilerek AVN varlığı araştırıldı. AVN saptanan olgular Kalamchi- MacEwen (Tablo 10) (96) ve Bucholz-Ogden AVN kriterlerine göre evrelendirildi (2,25,71,75,77,78,195).

GRUP	**BULGU**
1	Kemikleşme merkezinde değişiklikler
2	Grup 1+Lateral fiz hasarı
3	Grup 2+Santral fiz hasarı
4	Grup 3+Tüm fiz hasarı

Tablo 10. Kalamchi-MacEwen AVN kriterleri

Bucholz-Ogden AVN sınıflaması (29,196)**:**

- Tip 1: Ana sirkumfleks arterlerin ekstrakapsüler aralıkta bloke olması sonucu oluşur. Femur başı ossifik çekirdeğinde geçici fragmantasyon, güve yeniği manzarası görülür ve radyografik olarak görülür hale gelişinde gecikme saptanır. Ossifikasyonun başlaması hızlıdır.
- Tip 2: Medial sirkumfleks arterin posterosuperior dallarının tıkanması sonucu oluşur. Fiz, epifiz ve metafizin lateral kısımları etkilenir. Büyüme kıkırdağının superolateral kısmının erken kapanmasına neden olur. Medial kısım büyümeye devam ettiğinden baş valgus pozisyonuna gider. Bazen buna ek olarak büyüme plağının merkezi ve medial kısımlarında da tutulum görülebilir. Sonuçta kısa boyun ve valgus açılanması oluşur.
- Tip 3: İskemik nekrozun en ağır tipidir. Tüm proksimal fiz, epifizer ossifik çekirdek ve metafiz birlikte tutulur. Büyüme plağı erkenden kapanır ve femur boynu kısa kalır. Trokanter major normal büyümesine devam eder. Femur başı oldukça deforme olur.
- Tip 4: Medial sirkumfleks arterin posteroinferior dalları tıkanır. Epifizin ve ilgili metafizin medial kısmı tutulur. Koksa magna ve koksa breve deformiteleri oluşur.

BULGULAR VE SONUÇLAR

Çalışmada kontrole gelen 36 hastanın opere edilen 46 kalçası incelendi. Tüm olguların klinik ve radyolojik değerlendirmeleri hazırlanan takip formuna göre yapıldı. Sonuçlar "Data Analysis" istatistik paket programına göre değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistik (Descriptive Statistics), ortalamalar için çift uçlu t testi, iki örnekli bağımlı değişkenler için t testi kullanıldı. Veriler bütünlüğünün korunması açısından tablo şeklinde hazırlanıp sunuldu.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Hastaların tamamı sosyoekonomik olarak alt ve orta gelir düzeyine sahip ailelere mensuptu. Polikliniğe başvuru sebebi tek taraflı GKD bulunan olgularda topallama, bilateral olgularda salınarak yürüme, yürüme yaşından önce fark edilenlerde ise abduksiyon kısıtlılığı ve ekstremitelerde eşitsizlik idi.

PREOPERATİF KLİNİK BULGULAR

YAŞ:

Hastaların opere edildikleri tarihteki ortalama yaşı 4,51 (18ay-11yaş) idi (Tablo 11).

Hasta sayısı	Minimum yaş	Maksimum yaş	Ortalama yaş	Median	Standart sapma	Standart hata
36	18 ay	11 yaş	4,5144	4	2,730	0,4026

Tablo 11. Hastaların opere edildikleri tarihteki yaşları

Hastaların 2005 yılındaki son kontrollerinde ortalama yaşı 10,9 (3-20) idi (Tablo 12).

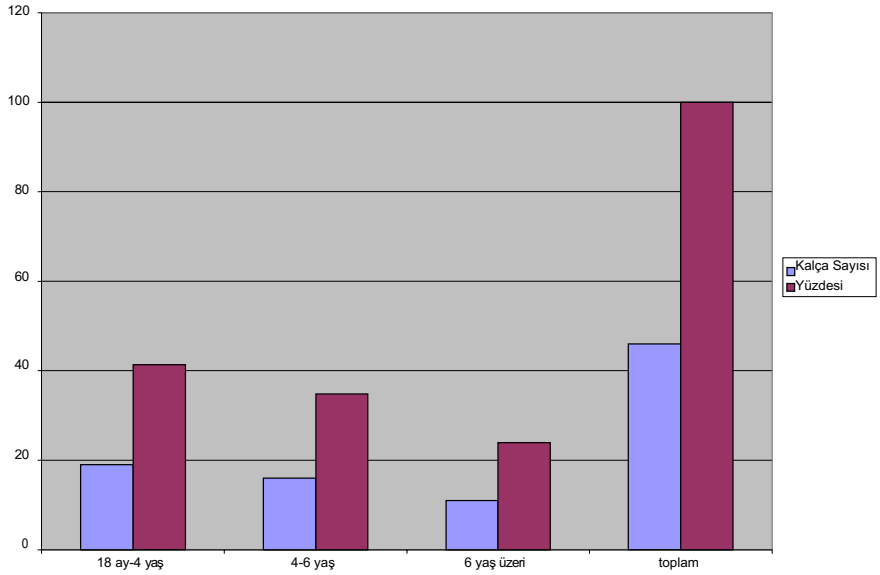
Hasta sayısı	Minimum yaş	Maksimum yaş	Ortalama yaş	Median	Standart sapma
36	3	20	10,9	10,5	4,2891

Tablo 12. Hastaların 2005 yılındaki yaşları

Olguların opere edildikleri tarihte yaş gruplarına göre dağılımı tablo 13 ve grafik 3'de görülmektedir.

	18 ay – 4 yaş	4 yaş - 6 yaş	6 yaş üstü	Toplam
Olgu sayısı	19 (%41,3)	16 (%34,8)	11 (%23,9)	46

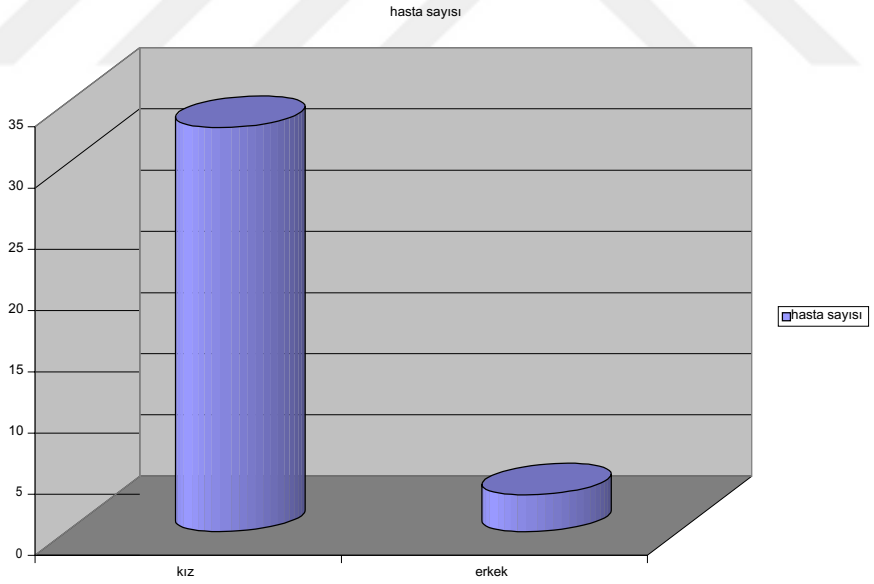
Tablo 13. Olguların opere edildikleri tarihte yaş gruplarına göre dağılımı



Grafik 3. Olguların opere edildikleri tarihte yaş gruplarına göre dağılımı

CİNSİYET:

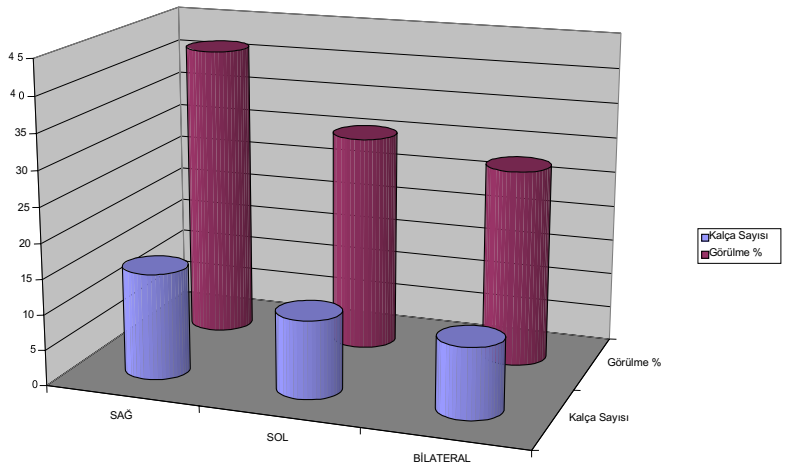
Hastaların 33'ü (%91,7) kız, 3'ü (%8,3) erkekti. Kız / Erkek oranı: 11 / 1'di (Grafik 4).



Grafik 4. Hastaların cinsiyete göre dağılımı

TARAF:

15 (%41,6) hasta sağ, 11 (%30,6) hasta sol ve 10 (%27,8) hasta her iki kalçasından opere edildi. Tek taraf / bilateral oranı: 13 (26) / 5 (10) idi (Grafik 5).



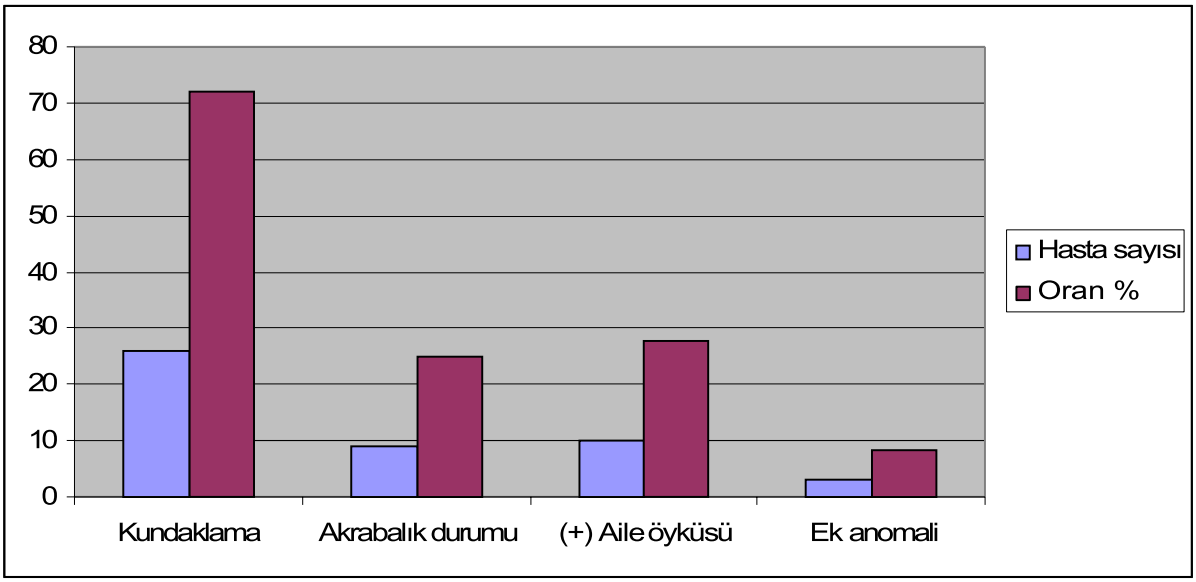
Grafik 5. Olguların taraf dağılımı.

KUNDAKLAMA, AKRABALIK DURUMU, (+) AİLE ÖYKÜSÜ, EK ANOMALİ:

Yirmi altı (%72,2) hastada kundaklama yapılmıştı. Dokuz (%25) hastanın anne-babası akraba idi. On (%27,8) hastada (+) aile öyküsü vardı. Üç (%8,3) hastada ek anomaliler vardı. Bunlar; GKD ile birlikte 3 (%8,3) hastada [2 (%5,6) hastada PEV, 1 (%2,8) hastada skolyoz] eşlik eden kas-iskelet sistemi anomalisi saptandı.
(Tablo 14 ve grafik 6).

	Kundaklama	Akrabalık durumu	(+) Aile öyküsü	Ek anomali
Hasta sayısı	26	9	10	3
Oranı	%72,2	%25	%27,8	%8,3

Tablo 14. Hastalarda kundaklama, akrabalık durumu, (+) aile öyküsü ve ek anomali



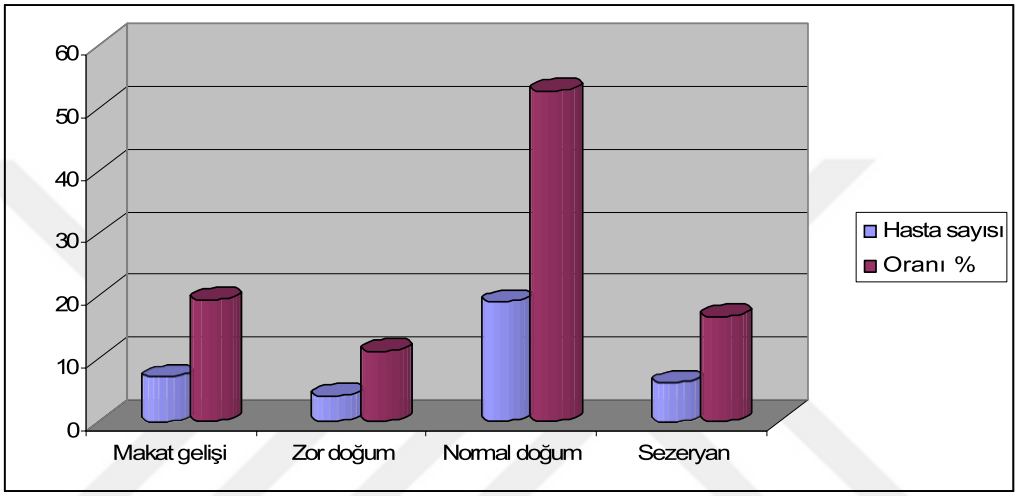
Grafik 6. Hastalarda kundaklama, akrabalık durumu, (+) aile öyküsü ve ek anomali

DOĞUM ÖYKÜSÜ:

Hastaların 7'sinde (%19,4) makat gelişi, 4'ünde (%11,1) zor doğum hikayesi vardı. Altı (%16,7) hasta sezeryan doğum ile dünyaya gelmişti. Diğerlerinde (%52,8) ise doğum ile ilgili herhangi bir problem tarif edilmemekteydi (Tablo 15 ve grafik 7).

	Makat gelişi	Zor doğum	Normal doğum	Sezeryan
Hasta sayısı	7	4	19	6
Oranı	%19,4	%11,1	%52,8	%16,7

Tablo 15. Doğum öyküsü



Grafik 7. Doğum öyküsü

DÜNYAYA GELİŞ SIRASI:

Yirmi altı (%72,2) hasta ilk çocuk olarak dünyaya gelirken, 10 (%27,8) hasta ailenin ilk çocuğu değildi (Tablo 16).

	1. grup	2. grup
Hasta sayısı	26	10
Oranı	%72,2	%27,8

Tablo 16. Dünyaya geliş sırası. 1. grup: İlk çocuk olanlar, 2. grup: İlk çocuk olmayanlar.

YÜRÜME YAŞI:

Hastaların bir kısmında yürüme yaşında gecikme söz konusuydu. Ortalama yürüme yaşı 20,13 (9-36) ay idi (Tablo 17).

Hasta sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Median	Standart sapma	Standart hata
36	9 ay	36 ay	20,138	18	7,079	1,179

Tablo 17. Hastaların yürüme yaşları

SALTER İO ÖNCESİNDE YAPILAN GİRİŞİMLER:

Altı olguya Salter İO öncesinde değişik tedaviler uygulanmıştı (Tablo 18).

Girişimler	Olgu sayısı	Oranı (%)
Adduktor tenotomi+Kapalı redüksiyon+Alçı	2	%4,4
Açık redüksiyon+alçı	2	%4,4
Pavlik bandajı	2	%4,4

Tablo 18. Salter İO öncesinde yapılan girişimler

KISALIK:

Preoperatif olarak 26 (%72,2) hastada ortalama 1,89 (1-6) cm kısalık saptandı. Tek taraflı olgularda ortalama 2,25 (1-6) cm kısalık ölçüldü. Bilateral GKD olan hastaların 3'ünde (%33,3) sağ ve sol alt ekstremite arasında ortalama 0,8 (1-4)cm uzunluk farkı bulundu. Tek taraflı GKD bulunan 26 hastanın 25'inde (%96,2) kısalık, Trendelenburg testi (+)'liği ve bariz topallama vardı.

"T-test paired" testine göre, ameliyat öncesi ve sonrası hastaların bacak uzunluk farkları değerlendirildi. P değeri çok düşük ve t istatistiğine göre sonucun negatif ve büyük bir değer çıkması, ameliyat sonrası kısalık farkının bariz bir şekilde azaldığını gösterdi (Tablo 19).

	Hasta sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Median	Standart sapma	Standart hata
Preoperatif	36	0 cm	6 cm	1,9	2	1,449	0,2416
Postoperatif	36	0 cm	6 cm	1,25	1	1,227	0,2046

Tablo 19. Preoperatif ve postoperatif kısalık

Hiçbir hastada bacak ya da uylukta atrofi tespit edilmedi. Bilateral olguların tamamında perineal aralıkta genişleme, trokanter majorlarda belirginleşme ve gluteal bölgede düzleşme göze çarpmaktaydı. Hastaların hiçbirinde ağrı şikayeti yoktu. Tüm olgularda kalça abduksiyonunun kısıtlı olduğu saptandı, diğer tüm hareketler ise açıktı.

TAKİP SÜRESİ:

Hastaların operasyon tarihinden itibaren 2005'e kadar olan ortalama takip süresi 72,7 (8-160) ay idi (Tablo 20).

Hasta sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Median	Standart sapma
36	8 ay	160 ay	72,7	72	36,2

Tablo 20. Hastaların takip süreleri

PREOPERATİF RADYOLOJİK BULGULAR

Arşiv taramasıyla hastaların dosyalarındaki pelvis AP ve kurbağa pozisyonundaki grafileri seçildi. Pelvis AP grafiler üzerinde asetabuler indeks (Aİ) [İnklinasyon açısı], asetabuler Sharp açısı, femur boyun-cisim açısı, femur metafizinin konumu (Tönnis kriterleri kullanıldı); kurbağa pozisyonundaki grafilerde ise femur cisminin ortasından geçen hattın Y kıkırdağını odaklayıp odaklamadığına bakıldı. Hiçbir hastada BT ve MRI gibi tetkiklere gerek görülmedi.

Preoperatif Aİ ortalama 31,6º (16º-54º) olarak ölçüldü.

Shenton hattı bütün olgularda bozulmuş olarak bulundu.

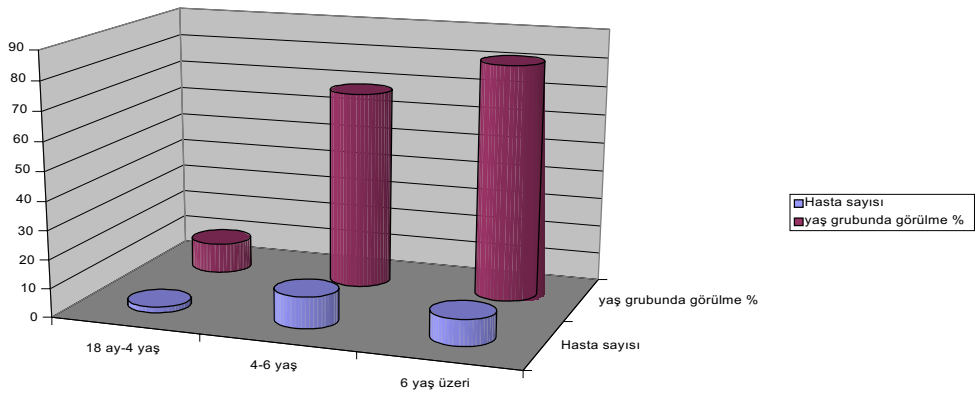
Perkins kadranlarına göre, femur başının 41 (%89,1) olguda üst dış kadranda, 5 (%10,9) olguda alt iç kadranda olduğu tespit edildi.

Femur başı epifizi 22 (%47,8) olguda küçük, 7 (%15,2) olguda normal, 15 (%32,6) olguda küçük ve deforme idi. İki (%4,4) olguda femur başı epifizi hiç görülmedi.

Preoperatif boyun-cisim açısı ortalama 139,7º (125º-160º) idi.

Olguların tamamında baş ile asetabulum arasındaki ilişki kaybolduğundan, Wiberg'in CE açısı negatif olarak ölçüldü.

Bilateral olguların 6'sında, tek taraflı 26 olgunun ise 16'sında olmak üzere toplam 22 (%61,1) olguda neokotil formasyonu saptandı. Neokotil gelişimi saptanan olguların hiçbirinde ağrı şikayeti yoktu. 18 ay-4 yaş arasında opere edilen 19 olgunun 2'sinde (%10,5), 4-6 yaş arasında opere edilen 16 hastanın 11'inde (%68,7), 6 yaş üzerinde opere edilen 11 hastanın 9'unda (%81,8) neokotil vardı. 6 yaş üzerindeki hastaların büyük kısmında neokotil saptanması, yaş ilerledikçe neokotil oluşma olasılığının arttığını göstermektedir (Tablo 21 ve grafik 8).



Grafik 8. Neokotil varlığının yaş gruplarına göre dağılımı

	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri
Hasta sayısı	2/19	11/16	9/11
Oranı	%10,5	%68,7	%81,8

Tablo 21. Neokotil varlığının yaş gruplarına göre dağılımı

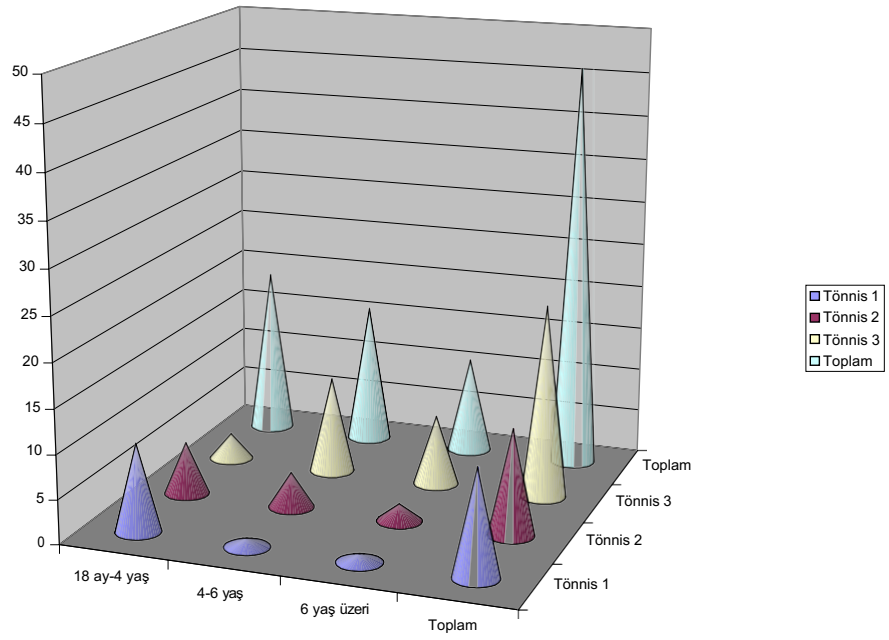
Olguların Tönnis sınıflamasına göre deplasman dereceleri tablo 22'de, deplasman derecelerinin yaş gruplarına göre dağılımı ise tablo 23 ve grafik 9'da görülmektedir.

Tönnis değeri	Olgu sayısı	Oranı
1	12	%26,1
2	12	%26,1
3	22	%47,8
Toplam	46	%100

Tablo 22. Olguların Tönnis sınıflamasına göre deplasman dereceleri

Tönnis değeri	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
1	10	1	1	12
2	6	4	2	12
3	3	11	8	22
Toplam	19	16	11	46

Tablo 23. Tönnis sınıflamasına göre deplasman derecelerinin yaş gruplarına göre dağılımı

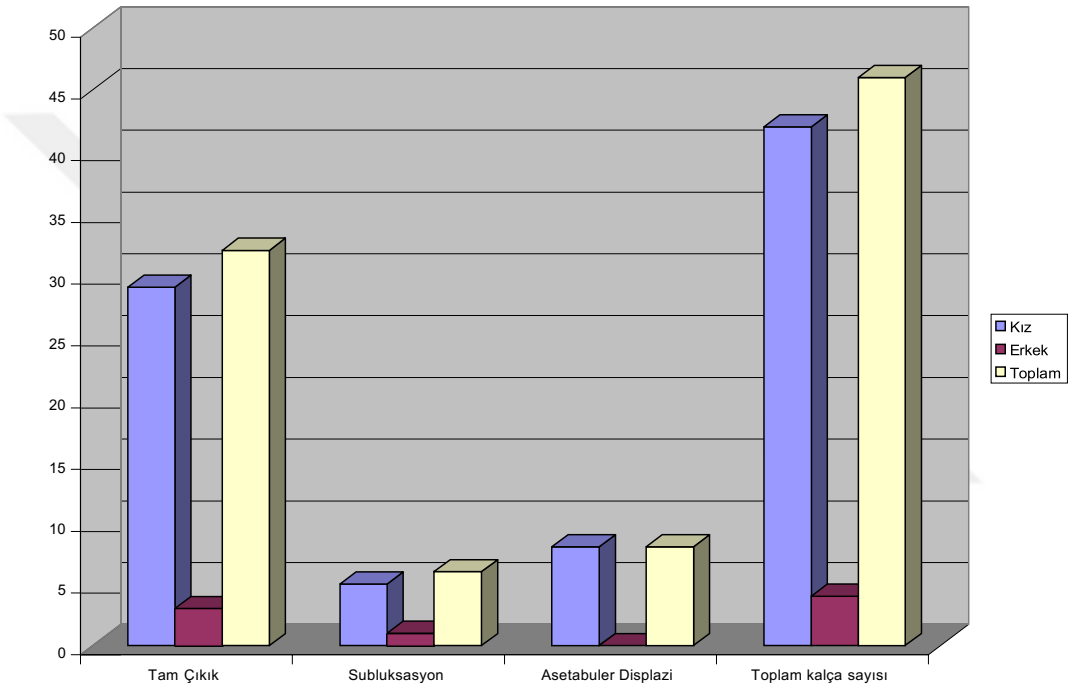


Grafik 9. Tönnis sınıflamasına göre deplasman derecelerinin yaş gruplarına göre dağılımı

Anatomopatolojik sınıflamaya göre 32 (%69,6) olguda tam çıkık, 6 (%13) olguda subluksasyon 8 (%17,4) olguda asetabuler displazi saptandı (Tablo 24, 25 ve grafik 10, 11).

	Tam çıkık	Subluksasyon	Asetabuler displazi	Toplam
Kız	29	5	8	42
Erkek	3	1	-	4
Toplam	32 (%69,6)	6 (%13)	8 (%17,4)	46

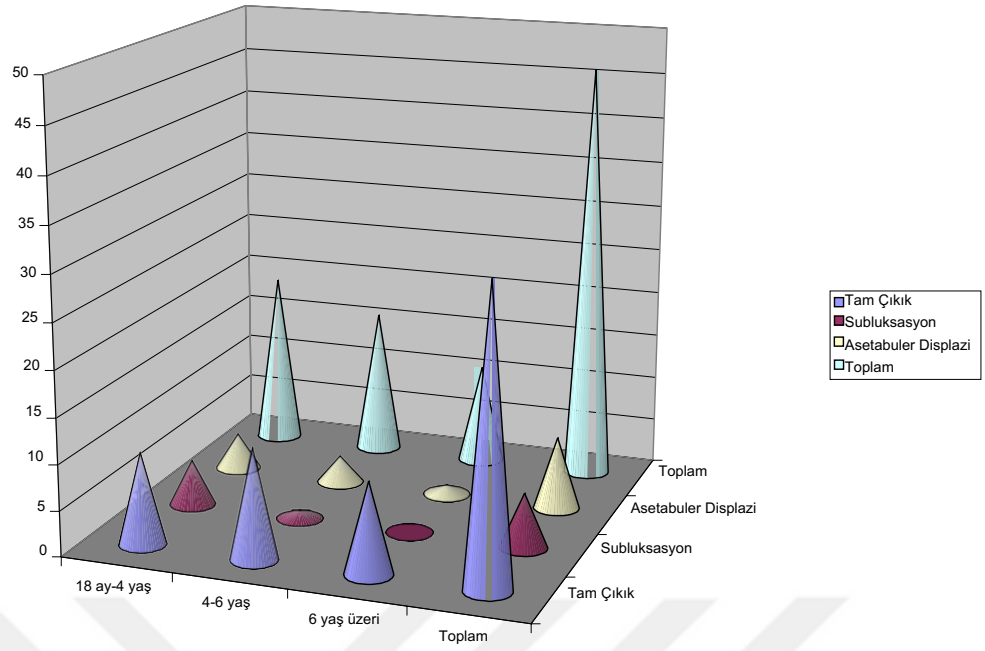
Tablo 24. Anatomopatolojik sınıflamanın cinsiyete göre dağılımı.



Grafik 10. Anatomopatolojik sınıflamanın cinsiyete göre dağılımı.

	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Tam çıkık	10	12	10	32
Subluksasyon	5	1	-	6
Asetabuler displazi	4	3	1	8
Toplam	19	16	11	46

Tablo 25. Anatomopatolojik sınıflamanın yaş gruplarına göre dağılımı



Grafik 11. Anatomopatolojik sınıflamanın yaş gruplarına göre dağılımı.

Ameliyat sırasında lig. teres atrofik veya hipertrofik olması açısından değerlendirildi. Onbeş olguda lig. teres hiç görülmezken, 31 kalçada hipertrofik olarak gözlendi.

POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

POSTOPERATİF ERKEN DÖNEMDE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Olguların arşivde bulunan dosyalarındaki ameliyat sonrası çekilmiş pelvis AP grafilerinde preoperatif dönemdeki ölçümler aynen tekrarlandı. Arşiv taraması sırasında 2 hastanın postoperatif erken dönemde çekilen grafileri bulunamadığından, bu olgularda erken postoperatif ölçüm yerine 2., 3. ya da 4. ayda çekilmiş grafiler üzerinde ölçümler yapılarak değerlendirmeye katıldı.

Preoperatif Aİ ortalama 31,6º iken, erken postoperatif dönemde ortalama 20,9º olarak hesaplandı.

Preoperatif ortalama 139,7º olan boyun-cisim açısı, erken postoperatif dönemde ortalama 130,8º idi.

Bir olguda erken dönemde greft kayması gözlendi. Takiplerinde asetabuler örtümün sağlandığı görülen bu olguda herhangi bir sorun yaşanmadı.

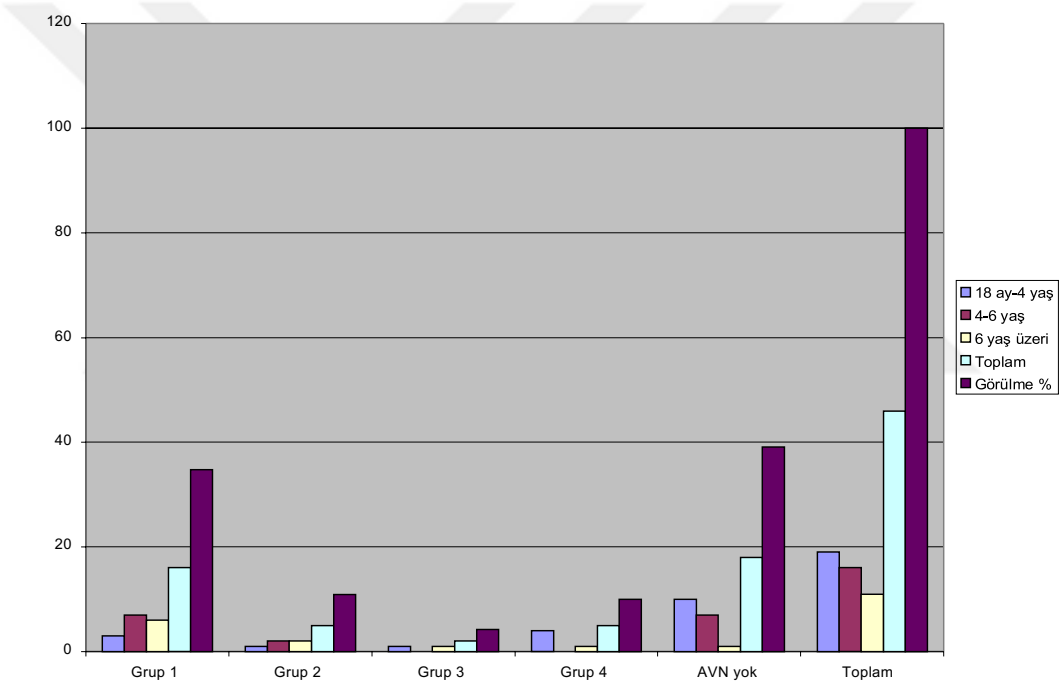
GEÇ DÖNEM KLİNİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Geç dönemde olgular klinik olarak modifiye McKay, radyolojik olarak Severin kriterlerine göre değerlendirildi. Hareket açıklığı için Trevor, Johnson, Fixen skorlaması; ağrı için Sutherland sınıflaması; AVN için Kalamchi-MacEwen ve Bucholz-Ogden sınıflamaları kullanıldı.

Kalamchi ve MacEwen'ın tanımladığı kriterlere göre 28 (%60,9) olguda femur proksimalinde AVN sekeli olarak büyüme kusuru tespit edildi. Bunlardan 16'sında (%34,8) grup 1, 5'inde (%10,9) grup 2, 2'sinde (%4,3) grup 3, 5'inde (%10,9) grup 4
AVN gözlenirken, 18 (%39,1) olguda ise hiç AVN saptanmadı (Tablo 26, grafik 12).

AVN derecesi	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Grup 1	3	7	6	16 (%34,8)
Grup 2	1	2	2	5 (%10,9)
Grup 3	1	-	1	2 (%4,3)
Grup 4	4	-	1	5 (%10,9)
AVN yok	10	7	1	18 (%39,1)
Toplam	19	16	11	46 (%100)

Tablo 26. AVN geçirmiş olguların (Kalamchi ve MacEwen sınıflamasına göre) yaş gruplarına göre dağılımı.

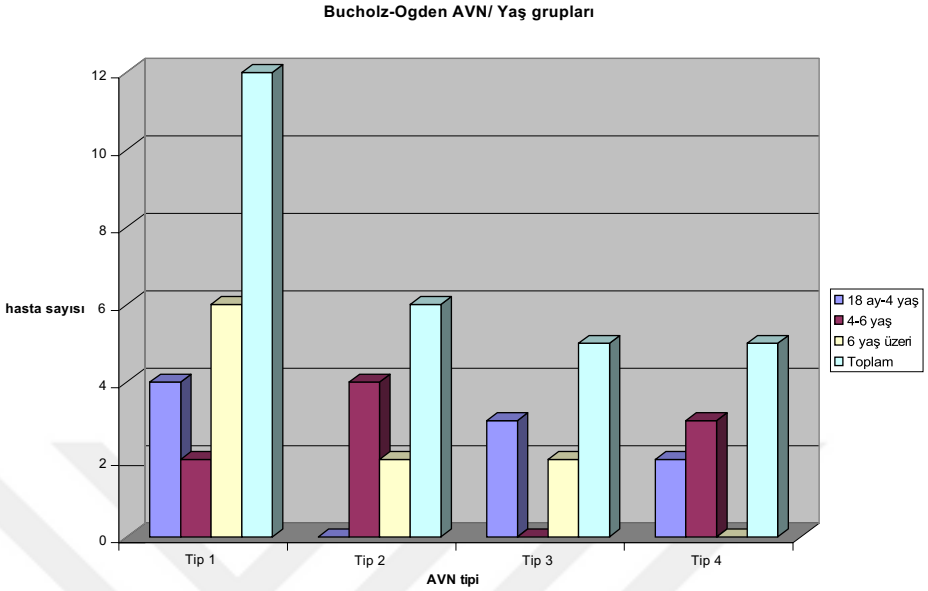


Grafik 12. AVN geçirmiş olguların (Kalamchi ve MacEwen sınıflamasına göre) yaş gruplarına göre dağılımı.

AVN derecesi	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Tip 1	4	2	6	12 (%26,1)
Tip 2	-	4	2	6 (%13)
Tip 3	3	-	2	5 (%10,9)
Tip 4	2	3	-	5 (%10,9)
Toplam	19	16	11	46 (%100)

Tablo 27. AVN geçirmiş olguların (Bucholz-Ogden sınıflamasına göre) yaş gruplarına göre dağılımı.

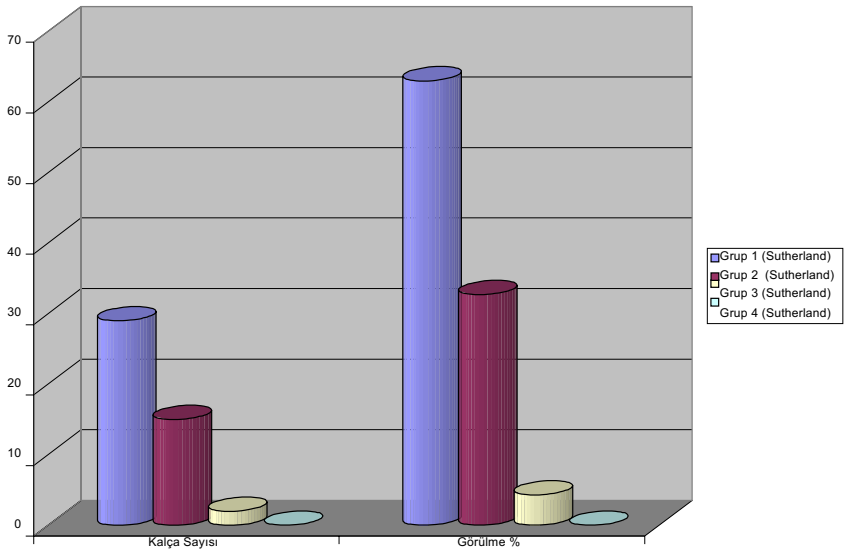
Femur proksimalinde AVN sekeli olan 28 olgu Bucholz-Ogden AVN sınıflamasına göre değerlendirildiğinde, 12'sinde (%26,1) tip 1, 6'sında (%13) tip 2, 5'inde (%10,9) tip 3 ve 5'inde (%10,9) tip 4 AVN saptandı (Tablo 27, grafik 13).



Grafik 13. AVN geçirmiş olguların (Bucholz-Ogden sınıflamasına göre) yaş gruplarına göre dağılımı.

Kalamchi-MacEwen ve Bucholz-Ogden AVN değerlendirme kriterlerine göre, evre 3 ve 4 olanlar sırasıyla %15,2 ve %21,8 oranında idi.

Hastaların ağrıları Sutherland sınıflamasına göre değerlendirildi (Tablo 28, grafik 14).



Grafik 14. Olguların kalça ağrılarının Sutherland sınıflamasına göre dağılımı.

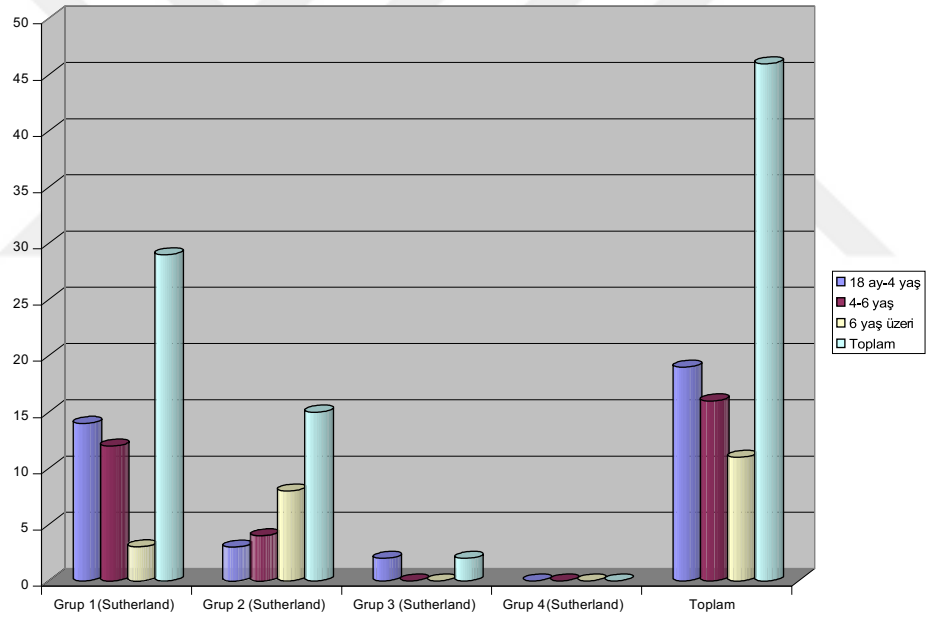
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Hasta sayısı	29	15	2	-
Oranı (%)	63	32,7	4,3	-

Tablo 28. Olguların kalça ağrılarının Sutherland sınıflamasına göre dağılımı.

Olguların kalça ağrılarının Sutherland sınıflamasına göre yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 29 ve grafik 15'te görülmektedir.

	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Grup 1	14	12	3	29
Grup 2	3	4	8	15
Grup 3	2	-	-	2
Grup 4	-	-	-	-
Toplam	19	16	11	46

Tablo 29. Olguların kalça ağrılarının Sutherland sınıflamasına göre yaş gruplarına göre dağılımı.



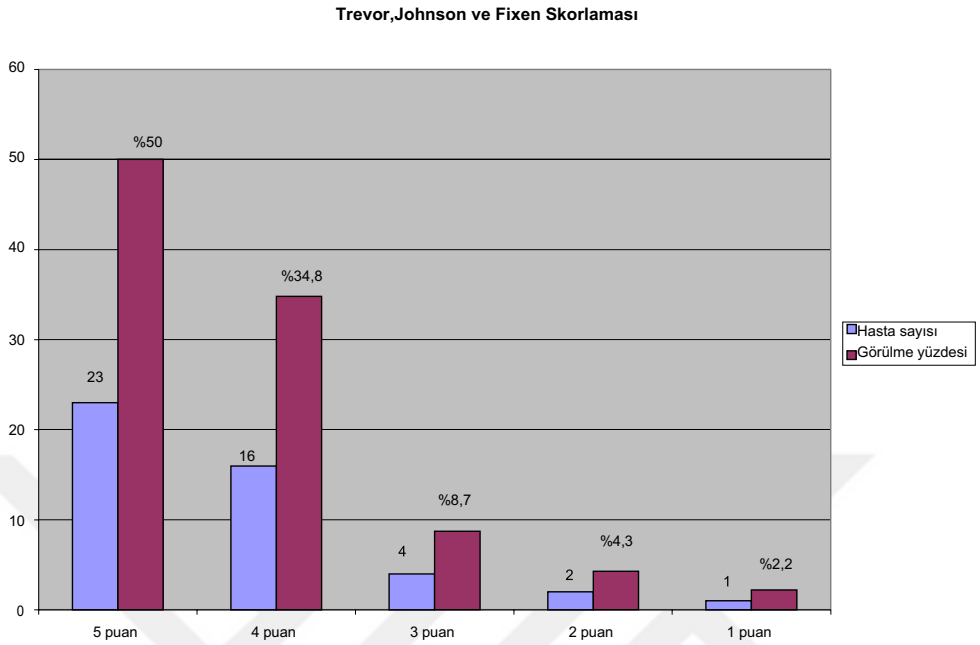
Grafik 15. Olguların kalça ağrılarının Sutherland sınıflamasına göre yaş gruplarına göre dağılımı.

	5 puan	4 puan	3 puan	2 puan	1 puan	Toplam
Hasta sayısı	23	16	4	2	1	46
Oranı (%)	50	34,8	8,7	4,3	2,2	100

Tablo 30. Olguların hareket açıklıklarının Trevor, Johnson, Fixen skorlamasına göre dağılımı.

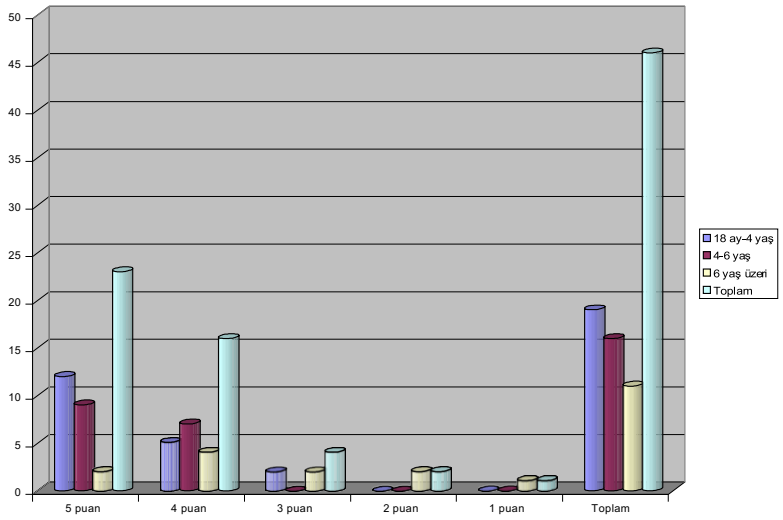
Eren tarafından kullanılan hareket açıklığı puanlama sistemine (Trevor,Johnson, Fixen puanlama sistemi) göre; kalça hareket açıklığı puanı 23 (%50) olguda 5 puan, 16

(%34,8) olguda 4 puan, 4 (%8,7) olguda 3 puan, 2 (%4,3) olguda 2 puan ve 1 (%2,2) olguda 1 puan idi (Tablo 30, grafik 16).



Grafik 16. Olguların hareket açıklıklarının Trevor, Johnson, Fixen skorlamasına göre dağılımı.

Olguların Trevor, Johnson, Fixen skorlamasına göre hareket açıklıklarının yaş gruplarına göre dağılımı tablo 31 ve grafik 17'de görülmektedir.



Grafik 17. Olguların Trevor, Johnson, Fixen skorlamasına göre hareket açıklıklarının yaş gruplarına göre dağılımı.

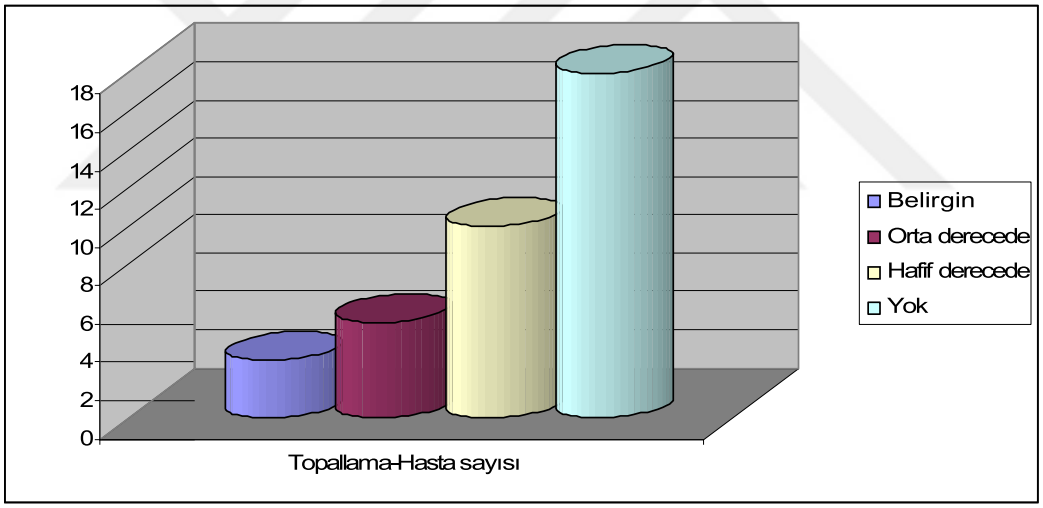
	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam	Oranı
5 puan	12	9	2	23	%50
4 puan	5	7	4	16	%34,8
3 puan	2	-	2	4	%8,7
2 puan	-	-	2	2	%4,3
1 puan	-	-	1	1	%2,2
Toplam	19	16	11	46	%100

Tablo 31. Olguların Trevor, Johnson, Fixen skorlamasına göre hareket açıklıklarının yaş gruplarına göre dağılımı.

Üç (%8,3) hastada belirgin, 5 (%13,9) hastada orta derecede ve 10 (%27,8) hastada hafif derecede topallama tespit edildi. Onsekiz (%50) hastada topallama yoktu (Tablo 32, grafik 18).

Topallama	Belirgin	Orta derecede	Hafif derecede	Yok	Toplam
Hasta sayısı	3	5	10	18	36
Oranı (%)	8,3	13,9	27,8	50	100

Tablo 32. Hastaların geç dönem takiplerinde topallama.

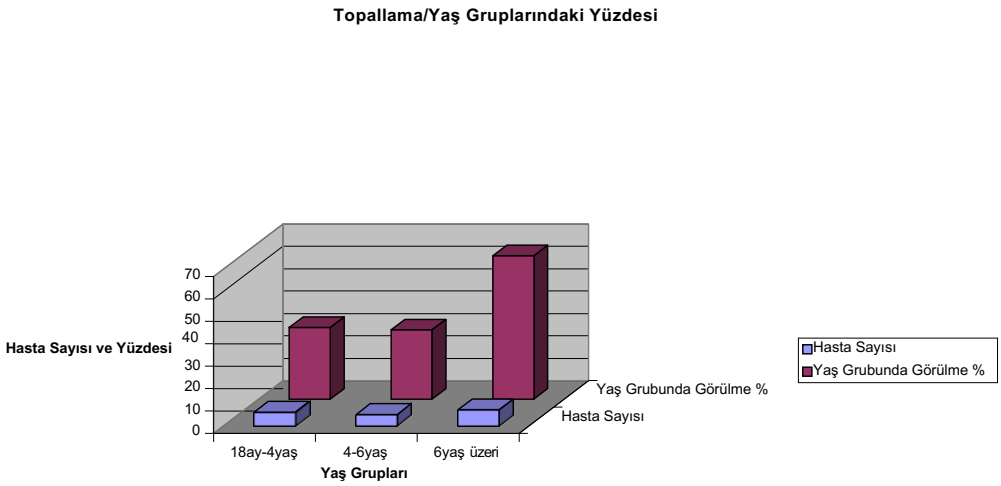


Grafik 18. Hastaların geç dönem takiplerinde topallama şikayetinin dağılımı.

Geç dönem takiplerde 18 ay-4 yaş grubunda %32, 4-6 yaş grubunda %31 ve 6 yaş üzerindeki grupta %64 oranında topallamaya rastlandı (Tablo 33, grafik 19).

Topallama	18 ay-4 yaş	4-6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Belirgin	-	1	2	3
Orta derecede	2	1	2	5
Hafif derecede	4	3	3	10
Yok	8	8	2	18
Toplam	14	13	9	36

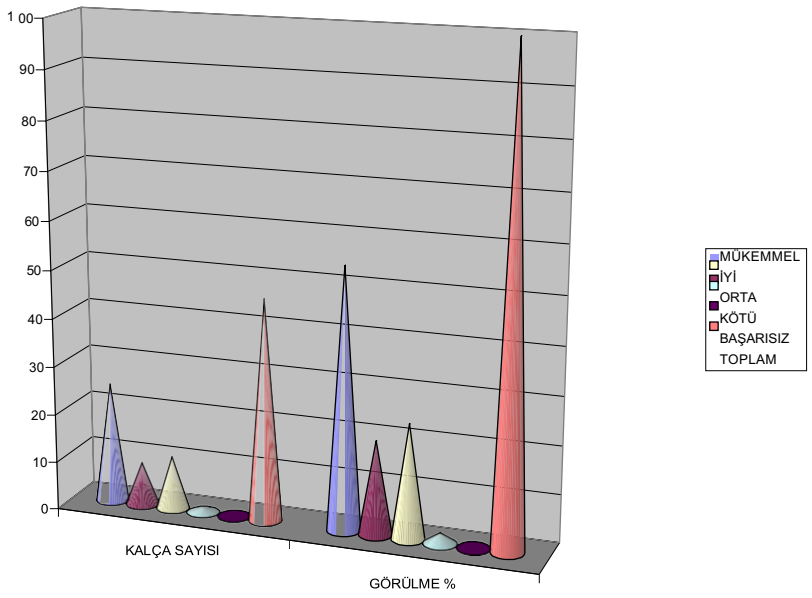
Tablo 33. Hastaların geç dönem takiplerde topallama şikayetinin yaş gruplarına göre dağılımı.



Grafik 19. Hastaların geç dönem takiplerde topallama şikayetinin yaş gruplarına göre dağılımı.

Hastaların hiçbirinde sabit bir deformite yoktu. Tamamı günlük aktivitelerini kısıtlama olmaksızın yerine getirebilmekteydi. Bir (%2,8) hastada bacak ve uylukta atrofi tespit edildi.

Preoperatif dönemde Trendelenburg testine bakılabilen 20 hastanın 16'sında Trendelenburg testi pozitifti. Kontrole gelen hastalarda yapılan muayenede ise 24 kalçada (%52,2) Trendelenburg testi pozitif olarak değerlendirildi.



Grafik 20. Modifiye McKay kriterlerine göre klinik değerlendirme sonuçlarının dağılımı.

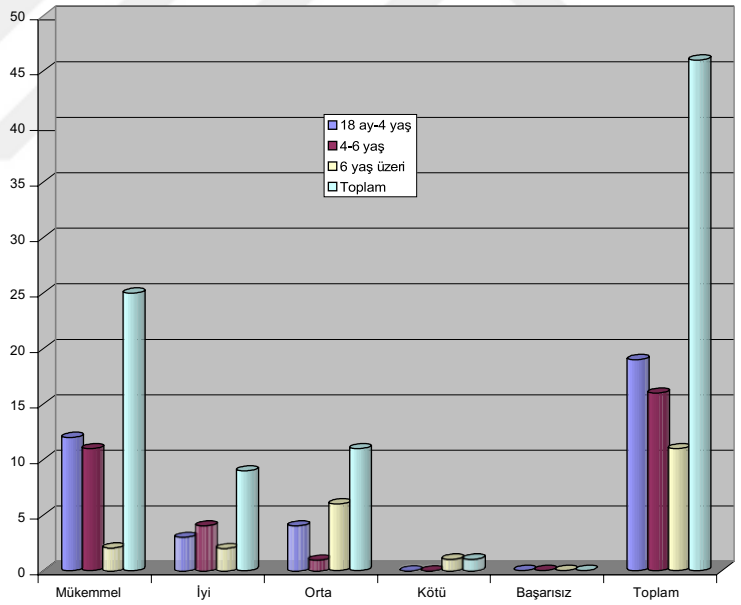
Yirmi sekiz (%77,8) hasta yapılan işlemlerden memnun iken, 8 (%22,2) hasta sonuçlardan göreceli olarak memnun kalmadıklarını ifade ettiler.

Modifiye McKay klinik değerlendirme sistemine göre 25 (%54,3) olgu mükemmel, 9 (%19,6) olgu iyi, 11 (%23,9) olgu orta, 1 (%2,2) olgu kötü olarak değerlendirilirken başarısız olgu saptanmadı (grafik 20). Tüm seride %73,9, AVN geçirmiş 28 olguda %57,1, AVN geçirmemiş 18 olguda %100 oranında mükemmel ve iyi sonuç alındı.

Modifiye McKay kriterlerine göre klinik değerlendirme sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı tablo 34 ve grafik 21'de görülmektedir.

	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam	Oranı
Mükemmel	12	11	2	25	%54,3
İyi	3	4	2	9	%19,6
Orta	4	1	6	11	%23,9
Kötü	-	-	1	1	%2,2
Başarısız	-	-	-	-	-
Toplam	19	16	11	46	%100

Tablo 34. Modifiye McKay kriterlerine göre klinik değerlendirme sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı.



Grafik 21. Modifiye McKay kriterlerine göre klinik değerlendirme sonuçlarının yaş gruplarına göre dağılımı.

GEÇ DÖNEM RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

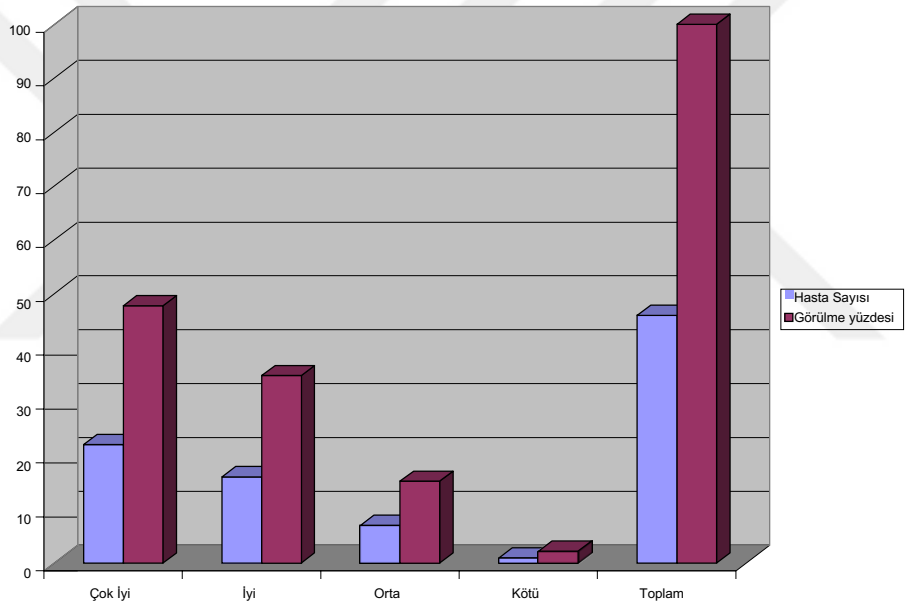
Kontrole gelen tüm hastalara pelvis AP ve kurbağa pozisyonunda grafiler çekildi. Pelvis AP grafide Aİ, asetabuler Sharp açısı, femur boyun-cisim açısı, Wiberg'in merkez-kenar (CE) açısı ve femur başının örtüm derecesi ölçüldü.

Aİ ortalama 16,6º (8º-36º) olarak ölçüldü. Aİ'deki düzelme ortalama 15º olarak tespit edildi. Wiberg'in CE açısı ortalama 34,8º (6º-50º), Sharp açısı ortalama 45,5º (33º-60º) olarak bulundu. Femur boyun-cisim açısı ortalama 130,8º (90º-160º) olarak ölçüldü. Boyun-cisim açısındaki değişme ortalama 9º olarak bulundu.

Radyolojik bulgular Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildiğinde 22 (%47,8) olguda mükemmel, 16 (%34,8) olguda iyi, 7 (%15,2) olguda orta, 1 (%2,2) olguda kötü sonuç elde edildi (Tablo 35, grafik 22). Tüm seride
%82,6, AVN geçiren grupta %78,9 ve AVN geçirmemiş olanlarda %88,9 çok iyi ve iyi sonuç elde edildi.

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü	Toplam
Hasta sayısı	22	16	7	1	46
Oranı (%)	47,8	34,8	15,2	2,2	100

Tablo 35. Radyolojik sonuçların Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırılması.

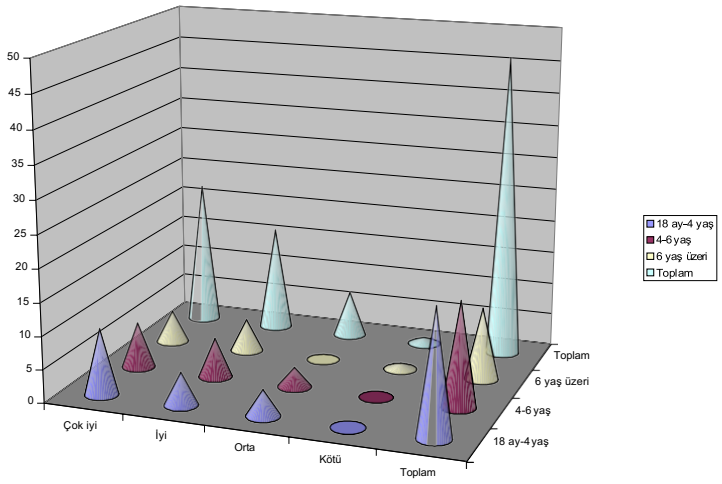


Grafik 22. Radyolojik sonuçların Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırılması.

Radyolojik sonuçların Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırılmasının yaş gruplarına göre dağılımı tablo 36 ve grafik 23'de görülmektedir.

	18 ay - 4 yaş	4 - 6 yaş	6 yaş üzeri	Toplam
Çok iyi	10 (%21,7)	7 (%15,2)	5 (%10,9)	22 (%47,8)
İyi	5 (%10,9)	6 (%13)	5 (%10,9)	16 (%34,8)
Orta	4 (%8,7)	3 (%6,5)	-	7 (%15,2)
Kötü	-	-	1 (%2,2)	1 (%2,2)
Toplam	19 (%41,3)	16 (%34,7)	11 (%24)	46

Tablo 36. Radyolojik sonuçların Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırılmasının yaş gruplarına göre dağılımı.



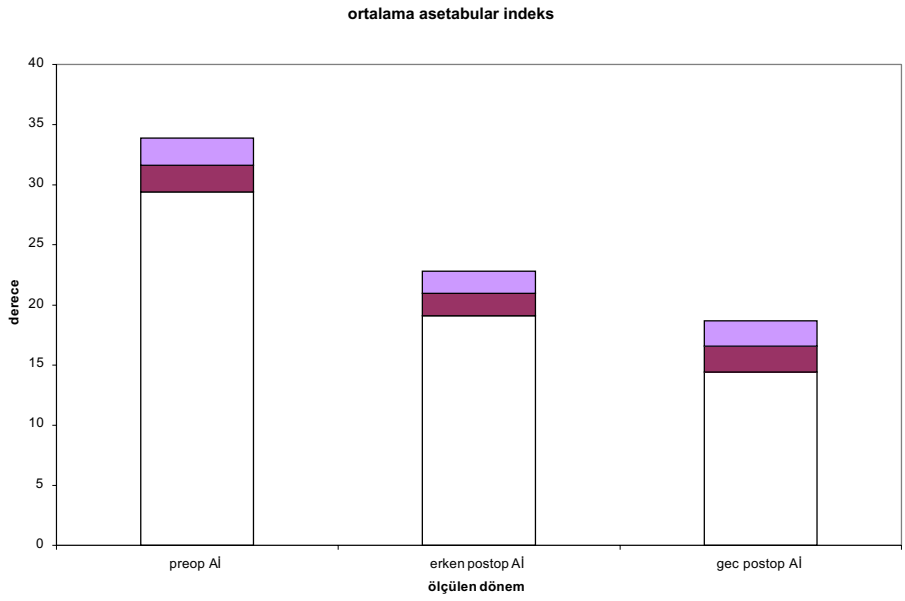
Grafik 23. Radyolojik sonuçların Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırılmasının yaş gruplarına göre dağılımı.

RADYOLOJİK SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

Açısal parametrelerin ait oldukları döneme göre ortalama değerleri hesaplandı. Asetabuler indeksin erken postoperatif dönemdeki ölçümlerde ortalama 11,7º, geç postoperatif dönemde ortalama 15º düzeldiği görüldü. Geç postoperatif dönemdeki Aİ değerleri preoperatif değerlerine göre çok ileri derecede anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0.001$) (Tablo 37 ve grafik 24). Geç postoperatif dönemdeki ölçümlerde Sharp açısı ortalama 45,5º bulundu.

	Ortalama Aİ	Standart sapma	Standart hata	P değeri
Preoperatif	31,6304	7,5169	1,1083	.,000
Erken postoperatif	20,9565	6,2359	0,9194	.,000
Geç postoperatif	16,5652	7,1729	1,0575	.,000

Tablo 37. Ortalama asetabuler indeks.



Grafik 24. Ortalama asetabuler indeks.

GKD'nin unilateral veya bilateral olması açısından, geç postoperatif dönemde asetabuler indeksler arasında anlamlı farklılık yoktu (İki örnekli bağımsız değişkenler için t testi "t-test: Two-sample assuming equal variances" kullanıldı) (Tablo 38).

	Ortalama Aİ	Standart sapma	Standart hata
Unilateral	16,8	7,2994	1,4315
Bilateral	16,25	7,1809	1,6057

Tablo 38. Tarafla asetabuler indeks ilişkisi.

AVN geçiren olgularla AVN saptanmayan olguların geç dönemdeki asetabuler indeksi "t iki örnekli bağımlı değişken" istatistiğine göre karşılaştırıldığında, ortalama Aİ arasında anlamlı bir değişim saptanmadı (p=0,7457) (Tablo 39).

	Ortalama Aİ	Median	Hasta sayısı	Standart sapma
AVN var	16,2857	15	28	6,9381
AVN yok	17	14	18	7,7079

Tablo 39. AVN'a göre asetabuler indeks.

Boyun-cisim açısı preoperatif dönemde ortalama 139,7º, geç postoperatif dönemde ortalama 130,7º idi. Geç postoperatif dönemde boyun-cisim açısında 9º'lik azalma gözlendi. Geç postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde AVN geçirmiş olan olgularla, geçirmemiş olanlar arasında anlamlı farklılık vardır. AVN geçirmiş olan olguların ortalama boyun-cisim açısı 126,8º iken, AVN geçirmemiş olanların ortalama boyun-cisim açısı 136,8º bulundu.

Wiberg'in CE açısının geç postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde ortalama 34,8º olduğu izlendi. AVN geçirmiş olgularda ortalama CE açısı 32,6º iken, AVN geçirmemiş olgularda ortalama CE açısı 34,8º idi.

AVN geçirmiş olgularda Severin kriterlerine göre mükemmel ve iyi sonuçlar %78,6 iken, AVN geçirmemiş olgularda %88,9 olarak bulundu (Tablo 40 ve grafik 25).

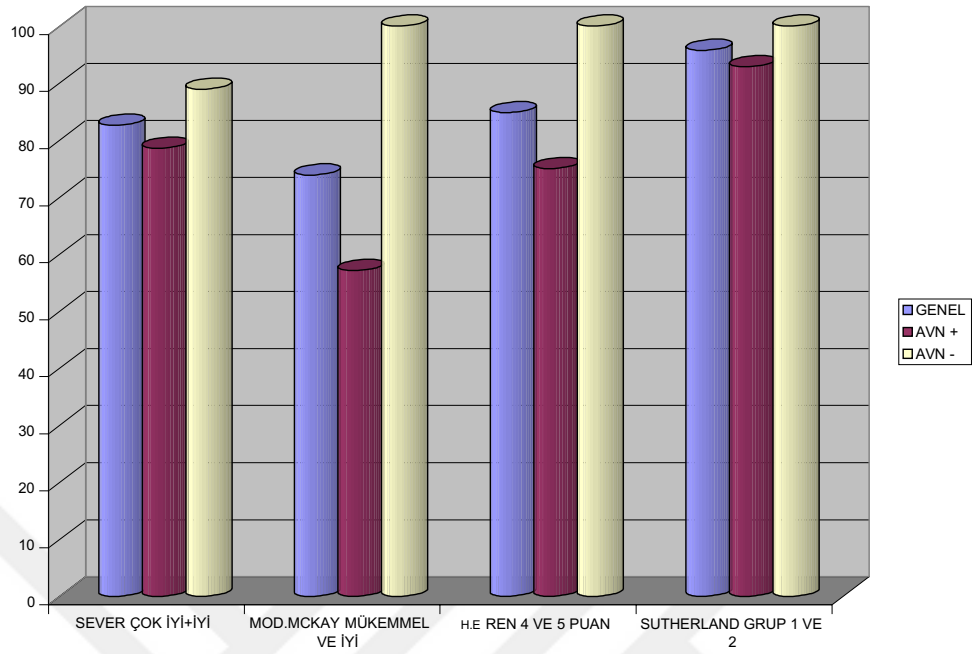
AVN geçirmiş olgularda modifiye McKay kriterlerine göre çok iyi ve iyi sonuçlar %57,1 iken, AVN geçirmemiş olgularda %100 olarak bulundu (Tablo 40 ve grafik 25).

AVN geçirmiş olgularda Trevor, Johnson, Fixen puanlama sistemine göre hareket açıklıkları 4 ve 5 puan olan olguların oranı %75 iken, AVN geçirmemiş olgularda %100 idi (Tablo 40 ve grafik 25).

	(Severin) Mükemmel+iyi	(Mod. McKay) Çok iyi+iyi	(Trevor,Johnson,Fixen) 4 ve 5 puan alanlar	(Sutherland) Grup 1 ve 2
Genel	%82,6	%73,9	%84,8	%95,7
AVN(+)	%78,6	%57,1	%75	%92,9
AVN(-)	%88,9	%100	%100	%100

Tablo 40. AVN geçirmiş ve geçirmemiş olgularda değerlendirme kriterleri.

AVN geçirmiş olgularda Sutherland ağrı değerlendirmesine göre grup 1 ve 2'de olan olguların oranı %92,9 iken, AVN geçirmemiş olgularda %100 idi (Tablo 40 ve grafik 25).



Grafik 25. AVN geçirmiş ve geçirmemiş olgularda değerlendirme kriterleri.

GKD'nin unilateral veya bilateral olması ile AVN gelişmesi arasında anlamlı bir ilişki yoktu. Unilateral olguların %77'sinde, bilateral olguların %80'inde AVN gelişti.

Geç dönemde Bucholz-Ogden ve Kalamchi-MacEwen'a göre evre 3 ve 4 olan olguların oranları sırasıyla %21,8 ve %15,2 ilken, AVN geçirmiş olgularda bu oranlar %25 ve %35,7 olarak bulundu.

Yaş gruplarına göre bakıldığında 18 ay-4 yaş grubunda 19 olgunun 9'unda (%47,4), 4-6 yaş grubunda 16 olgunun 9'unda (%56,3) ve 6 yaş üzerindeki 11 olgunun 10'unda (%90,1) AVN izlendi.

Varizasyon yapılan 30 olgunun 20'sinde (%33,3), derotasyon yapılan 36 olgunun 27'sinde (%75) ve kısaltma yapılan 28 olgunun 21'inde (%75) AVN saptandı.

POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR

İki (%4,3) olguda postoperatif erken evrede yüzeyel yara enfeksiyonu gelişti. Pansuman ve antibiyoterapi ile bu tablo ortalama 9. günde geriledi.

Dört (%8,7) olguda erken dönemde başın redüksiyonu ile ilgili problemlerle karşılaşıldı. Bariz subluksasyon gözlenen bu olgularda pelvik prosedürün yetersiz olduğuna kanaat getirildi. Daha fazla medializasyon ihtiyacı nedeniyle 2 ay sonra bu olgular revize edilerek, yeniden açık redüksiyonla birlikte 3 olguya derotasyon ve varizasyon, diğer olguya ise Pemberton asetabuloplastisi ile birlikte derotasyon ve varizasyon yapıldı.

Beş (%10,9) olguda bir miktar hareket kısıtlılığı gelişti. Bu olgulara evde uygulayabilecekleri bir fizyoterapi programı uygulandı. Altı ay içerisinde hareket kısıtlılığında önemli ölçüde azalma saptandı.

Yirmi sekiz (%60,9) olguda femur proksimalinde AVN sekeli büyüme kusuru tespit edildi.

Bir (%2,2) olguda greft kayması, 2 (%4,3) olguda meraljia parestetika, 10 (%21,7) olguda koksa vara ve 4 (%8,7) olguda koksa valga gelişti.

Komplikasyon	Hasta sayısı	Oranı (%)
Yüzeyel enfeksiyon	2	4,3
Meraljia parestetika	2	4,3
Redislokasyon	4	8,7
AVN	28	60,9
Greft kayması	1	2,2
Eklem sertliği	5	10,9
Koksa vara	10	21,7
Koksa valga	4	8,7

Tablo 41. Olgularda gelişen komplikasyonlar.

SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİNİN KOMPLİKASYONLARI

1. **Greftte fiksasyon kaybı:** Bir (%2,2) olguda postoperatif 4. haftada çekilen grafide greftte fiksasyon kaybı saptandı. Hastanın takibinde greftin kaynadığı ve sorunsuz olarak iyileştiği gözlendi.

2. **Yüzeyel yara enfeksiyonu:** İki (%4,3) olguda saptandı. Antibiyoterapiye yeterli düzeyde cevap vererek sorunsuz olarak iyileşti.

3. **Redislokasyon-resubluksasyon:** Dört olguda erken dönemde başın redüksiyonu ile ilgili problemlerle karşılaşıldı. Bariz subluksasyon gözlenen 4 olguda pelvik prosedürün yetersiz olduğuna kanaat getirildi. Daha fazla medializasyon ihtiyacı nedeniyle olgular revize edildi. Üç olguya açık redüksiyonla birlikte derotasyon ve varizasyon, diğer olguya ise Pemberton asetabuloplastisi ile birlikte derotasyon ve varizasyon yapıldı.

   Subluksasyon gelişen birinci olgu 22 aylıkken opere edilmişti. Bilateral GKD olan olgunun preoperatif radyolojik değerlendirmesinde, her iki kalçanın da tam çıkık olduğu ve Tönnis'e göre 2. grupta olduğu gözlendi. Daha önce herhangi bir tedavi görmeyen hastanın sağ kalçasına adduktor tenotomi ve açık redüksiyonla birlikte Salter İO uygulandı. Postoperatif 2. ayda sağ kalçasında subluksasyon gözlenen olguya revizyon yapıldı. Revizyon gerekçesi olarak yetersiz derotasyon- varizasyon yapılması ya da cerrahi teknikte yetersizlik olabileceği düşünüldü. Olguya derotasyon ve varizasyon osteotomisi uygulanarak takip edildi. 8 ay sonra diğer kalçasına da adduktor tenotomi ve açık redüksiyonla birlikte Salter İO uygulandı. 96 ay takip edilen olgunun geç postoperatif dönemde Severin kriterlerine göre her iki kalçasının iyi olduğu, modifiye McKay kriterlerine göre sağ kalça orta derecede iken sol kalçanın mükemmel olarak sonuçlandığı izlendi. Her iki kalçanın hareket açıklıkları Trevor, Johnson, Fixen'e göre sırasıyla 3 ve 4 puan

aldılar. Sağ kalça Kalamchi-MacEwen ve Bucholz-Ogden'e göre 1. grup AVN olarak değerlendirildi. Sol kalçada AVN'a rastlanmadı. Her iki kalçanın da ağrısız olduğu, sağda 1,5 cm kısalık olduğu ve Trendelenburg testinin pozitif olduğu tespit edildi. Sağ kalçanın boyun-cisim açısı 130º iken, sol kalçada 144º olarak ölçüldü. CE açıları sağ kalçada 50º iken, sol kalçada 28º olarak tespit edildi. Preoperatif sağ ve sol kalçada 30º olan Aİ, geç postoperatif dönemde sağ kalçada 12º, sol kalçada ise 10º olarak tespit edildi.

İkinci olgunun operasyon yaşı 4 idi. Bilateral GKD mevcut olan olguda preoperatif radyolojik değerlendirmede her iki kalçanın da tam çıkık olduğu görüldü ve Tönnis 3 ve 2 olarak değerlendirildi. Her iki kalçaya açık redüksiyon ve femoral osteotomi uygulanan hastanın takiplerinde sol kalçada redislokasyon gelişmesi üzerine sol kalçaya revizyon yapıldı. Postoperatif 4. ayda sol kalçasında asetabuler gelişiminin yetersiz olduğu görülerek, yapılan derotasyon ve varizasyonun yetersiz olduğuna karar verildi. Hastaya tekrar derotasyon ve varizasyon ile asetabuler örtümü arttırmak için Pemberton asetabuloplastisi yapıldı ve baş tel ile asetabuluma fikse edildi. Doksan aylık takip sonunda 11 yaşında olan hastanın Severin kriterlerine göre radyolojik sonuçları sağ kalça için orta, sol kalça için iyi idi. Modifiye McKay kriterlerine göre her iki kalça mükemmel sonuçlandı. Sutherland sınıflamasına göre sağ kalçada hafif derecede ağrı varken, sol kalçada ağrı saptanmadı. Trevor, Johnson, Fixen hareket açıklığı sınıflamasına göre her 2 kalça da 4'er puan aldı, yani hafif kısıtlı olarak tespit edildi. Kalamchi- MacEwen ve Bucholz-Ogden AVN sınıflamasına göre her iki kalça da evre 2 olarak değerlendirildi. Geç postoperatif dönemde Aİ sağda 15º, solda 28º olarak ölçüldü. Sol kalçanın asetabuler gelişimindeki geriliğin geçirilen revizyon nedeniyle olabileceği veya ilk ameliyatındaki cerrahi yetersizlikten kaynaklanabileceği düşünüldü. Geç postoperatif dönemde CE açıları sağda 25º, solda 20º olarak ölçüldü. Sol kalçada CE açısının düşük olması nedeniyle displazi yönünden takibe alındı. Hastanın her iki kalçasında da boyun-cisim açılarının normal sınırlarda olduğu gözlendi.

Üçüncü olgu aile öyküsü pozitif olan, 7 yaşında opere edilen ihmal edilmiş sol GKD idi. Olguda preoperatif 6 cm kısalık vardı. Preoperatif radyolojik değerlendirmede anatomopatolojik sınıflamaya göre tam çıkık vardı ve Tönnis 3 olarak değerlendirildi. Postoperatif 2. ayda subluksasyon gelişti. Derotasyon ve varizasyonun yetersiz olduğu düşünülerek yeniden derotasyon ve varizasyon osteotomisi yapıldı. Takiplerde yeterli örtümün sağlanamadığının görülmesi üzerine Chiari osteotomisi yapılarak asetabuler örtüm arttırıldı. Daha sonra Trendelenburg pozitifliği nedeniyle trokanterik ilerletme ameliyatı uygulandı. Şu anda 12 yaşında olan hastanın 60 aylık takip süresi sonunda, Severin kriterlerine göre kötü, modifiye McKay klinik değerlendirmesinde grup 4 (kötü sonuç) olduğu saptandı. Sutherland ağrı sınıflamasına göre hastada ağrı olmadığı ve Trevor,Johnson,Fixen hareket açıklığı muayenesinde sol kalçanın 3 puan aldığı izlendi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre evre 4, Bucholz-Ogden sınıflamasına göre evre 3 AVN olarak değerlendirildi. Tüm fiz hattında AVN izlenirken, femur başında ve asetabulumda deformasyon, femur boynunda kısalma ve koksa vara geliştiği gözlendi. Preoperatif 35º olan Aİ'de, postoperatif geç dönemde 5º'lik azalma saptandı. Geç postoperatif dönemde asetabuler displazisi bulunan hasta takibe alındı. Aile hastanın şikayetlerini erken fark etmesine karşın, sosyoekonomik seviyenin düşüklüğü nedeniyle tedavisinin

gecikmesi, operasyon yaşının ileri olması, hastanın takiplerindeki zorluklar ve geçirilen multipl operasyonların sonuçların kötü olmasında anlamlı olabileceği düşünüldü. Sonuçları kötü olmasına karşın, hastada ağrı şikayeti saptanmadı. Kısalığı devam eden hasta kısalık giderici ayakkabı ile normal yaşamına kısıtlılık olmadan devam etmektedir.

Dördüncü olgu 18 aylıkken opere edilen sol GKD olgusu idi. Preoperatif radyolojik değerlendirmesinde sublukse ve Tönnis 1 olarak değerlendirildi. Açık redüksiyon ve Salter İO uygulandı. Postoperatif 4. ayda subluksasyon saptanan olgu yeniden opere edildi. Subluksasyonun daha çok açık redüksiyondaki cerrahi yetersizlikten olabileceği düşünüldü. Femur başı K-teli ile asetabuluma fikse edildi. Şu anda 5 yaşında olan olgu 44 aylık takibi sonunda Severin kriterlerine göre radyolojik değerlendirmede orta sonuç alırken, klinik olarak modifiye McKay kriterlerine göre iyi sonuç aldı. Sutherland sınıflamasına göre 2. grupta değerlendirildi. Trevor, Johnson, Fixen hareket açıklığı muayenesinde hareket açıklığının tam olduğu gözlendi. Olguda evre 1 AVN saptandı. Preoperatif 25º olan Aİ'in, geç postoperatif dönemdeki ölçümlerde karşı kalçadaki Aİ değeri ile aynı seviyeye indiği ve 16º olduğu saptandı. Geç dönemdeki CE açısının displazik olması nedeniyle hasta takibe alındı.

4. **Eklem sertliği:** Beş (%10,9) olguda alçı uygulamasını takiben bir miktar hareket kısıtlılığı geliştiği gözlendi. Bu olgulara evde uygulayabilecekleri bir fizyoterapi programı uygulandı. Alçı uygulamasını takip eden 6 ay içerisinde hareket kısıtlılığında önemli ölçüde azalma saptandı.

5. **Koksa vara:** Geç postoperatif radyolojik değerlendirmede 10 (%21,7) olguda koksa vara geliştiği gözlendi. Kliniğimizdeki Salter İO ile birlikte femur üst uca primer derotasyon-varizasyon osteotomisi uygulama anlayışı yüksek oranda koksa vara ile sonuçlandığından, yıllar içerisinde değişkenlik gösterdi. Sonuçlardaki koksa vara oranının yüksekliğinin daha önceki primer derotasyon- varizasyon osteotomisi uygulama anlayışından kaynaklandığı düşünüldü.

6. **Ekstremite uzunluk farkı:** Preoperatif ortalama 1,9 cm olan kısalık farkı, postoperatif dönemde ortalama 1,25 cm olarak bulundu. Ameliyat öncesi dönemle karşılaştırıldığında literatürlerle uyumlu değişiklik olduğu saptandı.

7. **Abduksiyon zaafı:** İki (%4,3) olguda abduksiyon zaafı saptandı. Olgulardan biri 7 yaşında, diğeri ise 4 yaşında opere edilen tek taraflı GKD olguları idi. İki olguya da trokanterik ilerletme ameliyatı uygulandı.

OLGU ÖRNEKLERİ

A.A. / 4 yaş / Kız
Prot. No: 10029 / 2004

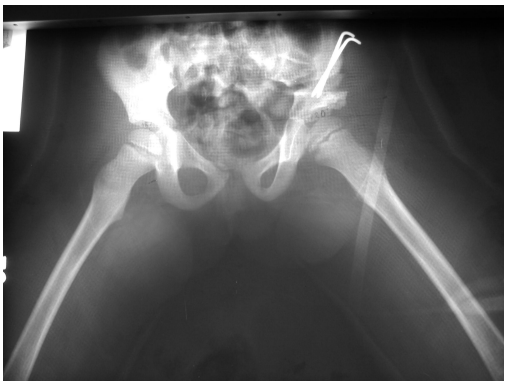
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hastaya 1,5 aylıkken sol GKD tanısı kondu. Üç ay süreyle Pavlik bandajı uygulandı. Redüksiyon sağlanamaması üzerine, kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı uygulandı. Takibinde subluksasyon izlenen olguya 12 aylıkken açık redüksiyon ve pelvipedalik alçı yapıldı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 2 olduğu ve asetabuler tavanın gelişmediği saptandı (Resim 7.1). Dört yaşında iken adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon ve Salter İO uygulandı (Resim 7.2). Altı hafta alçı sonrası 6 hafta Dennis-Braun atelinde takip edildi. Postoperatif geç dönemde herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

Şu anda 5,5 yaşında olan hastanın postoperatif 18. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin tam açık olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 1),
- Klinik sonucun mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 7.3).



Resim 7.1. Olgunun 4 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 2 ve asetabuler tavan gelişmemiş.



Resim 7.2. Olgunun postoperatif grafisi.



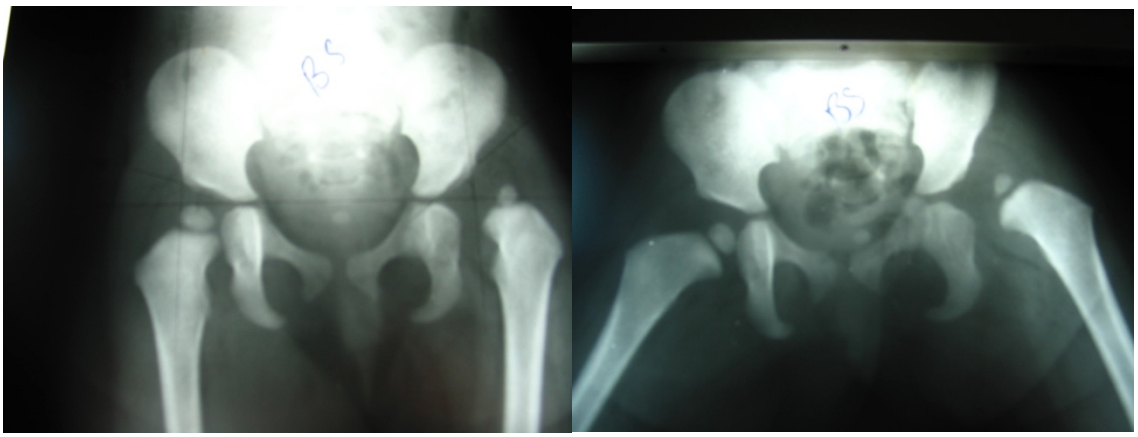
Resim 7.3. Olgunun postoperatif 18. aydaki grafisi.

B.S. / 18 aylık / Kız
Prot. No: 14998 / 1998

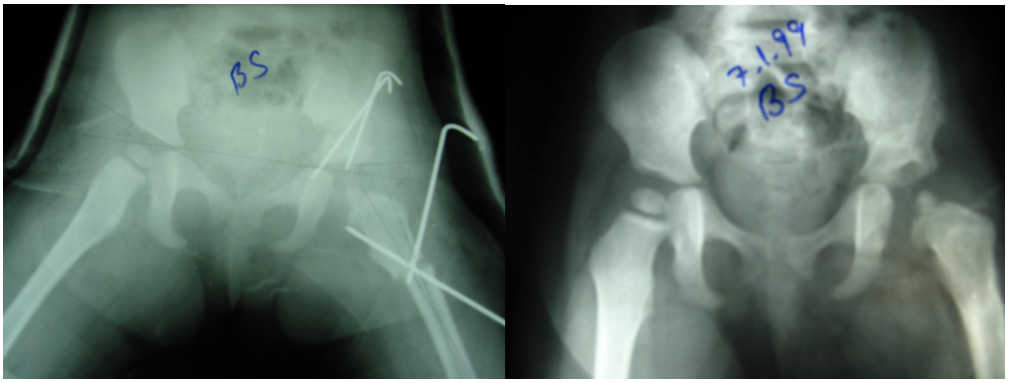
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hastanın geç yürüme ve yürürken aksama nedeniyle yapılan incelemesinde sol GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 1, sublukse idi (Resim 8.1). Adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon, femur üst uca derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 8.2). Postoperatif geç dönemde femur boynunda kısalma ve koksa vara tespit edildi. Gluteus medius kas yetmezliğine bağlı olarak Trendelenburg testi pozitif olarak değerlendirildi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 3 AVN gözlendi.

Şu anda 9 yaşında olan hastanın postoperatif 94. ayda yapılan kontrolde:

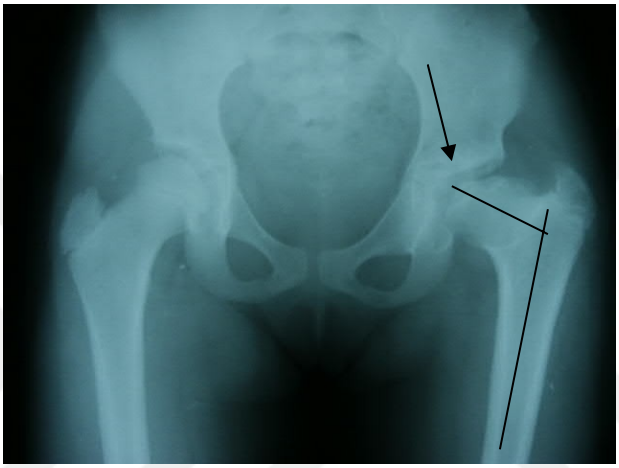
- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Hafif topallamasının olduğu,
- Aralıklarla ortaya çıkan hafif ağrısının olduğu (Sutherland grup 2),
- Hareketlerinin hafif kısıtlı olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 2),
- Klinik sonucun iyi olduğu (Modifiye McKay grup 2),
- Radyolojik sonucun orta olduğu (Severin grup 3) saptandı (Resim 8.3).



Resim 8.1. Olgunun 18 aylıkken preoperatif AP ve abduksiyon-iç rotasyon grafileri. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 1, sublukse.



Resim 8.2. Olgunun postoperatif grafileri.



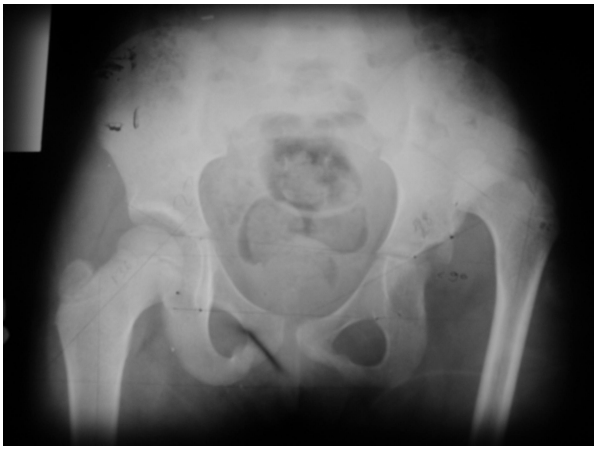
Resim 8.3. Olgunun postoperatif 94. aydaki grafisi.

Ç.K. / 7 yaş / Kız
Prot. No ...../ 2005

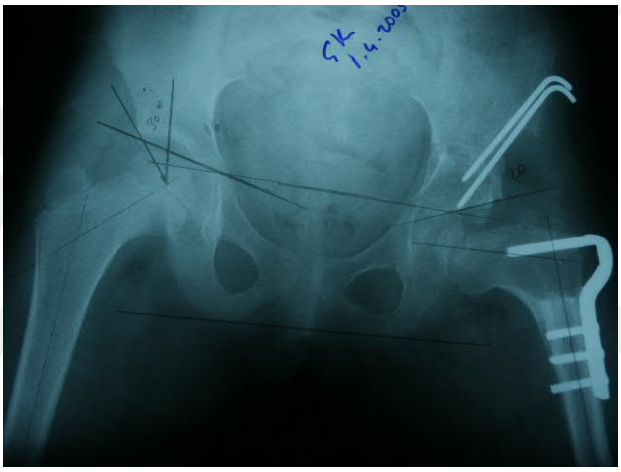
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hastanın geç yürüme ve yürürken aksama nedeniyle yapılan incelemesinde sol GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 3, tam çıkık idi (Resim 9.1). Hastanın ablasında da GKD öyküsü vardı. Adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 9.2). Postoperatif geç dönemde femur boynunda koksa vara tespit edildi. Gluteus medius kas yetmezliğine bağlı olarak Trendelenburg testi pozitif olarak değerlendirildi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 1 AVN gözlendi.

Şu anda 8 yaşında olan hastanın postoperatif 8. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Hafif topallamasının olduğu,
- Ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin hafif kısıtlı olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 2),
- Klinik sonucun iyi olduğu (Modifiye McKay grup 2),
- Radyolojik sonucun iyi olduğu (Severin grup 2) saptandı (Resim 9.3).



Resim 9.1. Olgunun 7 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 3, tam çıkık.



Resim 9.2. Olgunun postoperatif grafisi.



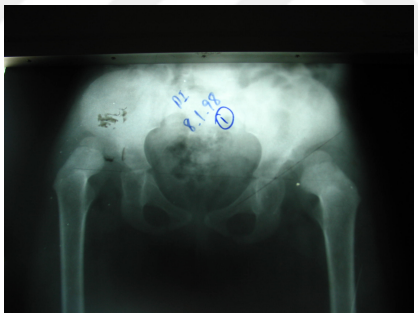
Resim 9.3. Olgunun postoperatif 8. aydaki grafisi.

D.I. / 4 yaş / Kız
Prot. No: 6759 / 1998

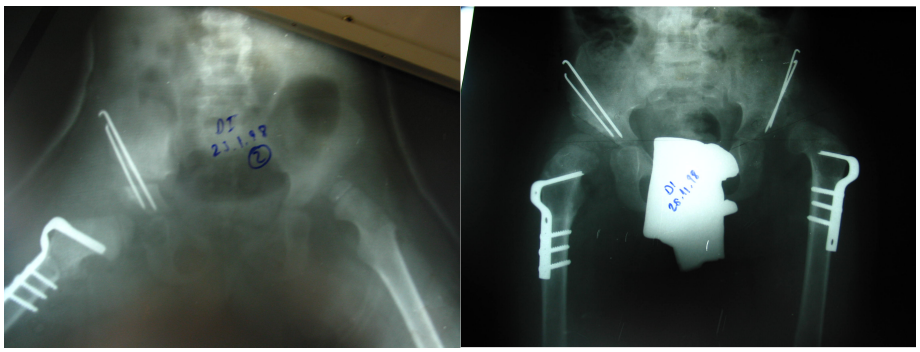
Ailenin ilk çocuğu olarak, vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hastanın yürümede gecikme ve her iki kalçasına salınarak yürüme nedeniyle yapılan incelemesinde bilateral GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak her iki kalçası da Tönnis'e göre grup 3, tam çıkık idi (Resim 10.1). Hastanın annesinde de GKD öyküsü vardı. Üç ay ara ile hastanın her 2 kalçasına da adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 10.2). Postoperatif dönemde sol kalçada redislokasyon gözlendi ve yeniden açık redüksiyon ile Pemberton perikapsüler osteotomisi uygulandı (Resim 10.3). Postoperatif geç dönemde sağ kalçanın displazik ve her iki femur boynunda kısalma olduğu tespit edildi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 2 AVN gözlendi.

Şu anda 11 yaşında olan hastanın postoperatif 80. ayda yapılan kontrolde:

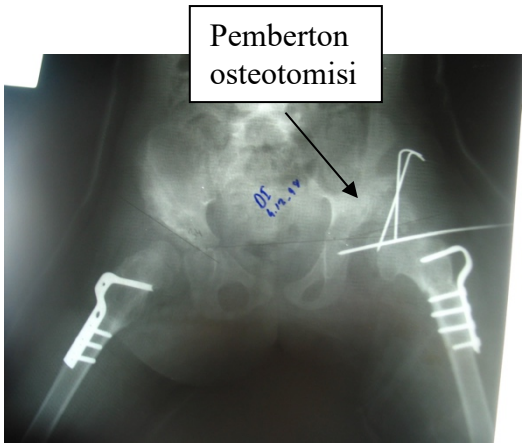
- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin her 2 kalçada da hafif kısıtlı olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 2),
- Klinik sonucun her 2 kalçada mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun sağ kalçada orta (Severin grup 3), sol kalçada iyi olduğu (Severin grup 2) saptandı (Resim 10.4).



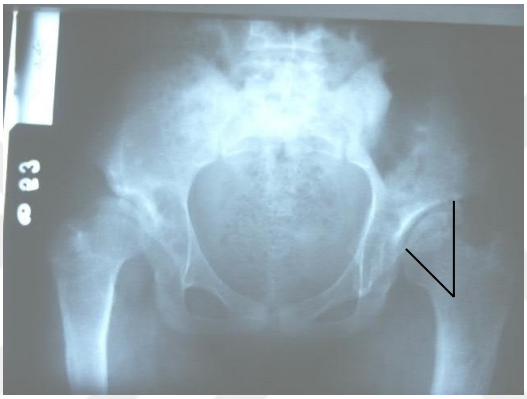
Resim 10.1. Olgunun 4 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak her iki kalçası da Tönnis'e göre grup 3, tam çıkık.



Resim 10.2. Olgunun postoperatif grafileri.



Resim 10.3. Postoperatif dönemde sol kalçada gözlenen redislokasyonun yeniden açık redüksiyon ve Pemberton perikapsüler osteotomisi ile tedavisi



Resim 10.4. Olgunun postoperatif 80. aydaki grafisi.

D.A. / 9 yaş / Kız
Prot. No: 693 / 1994

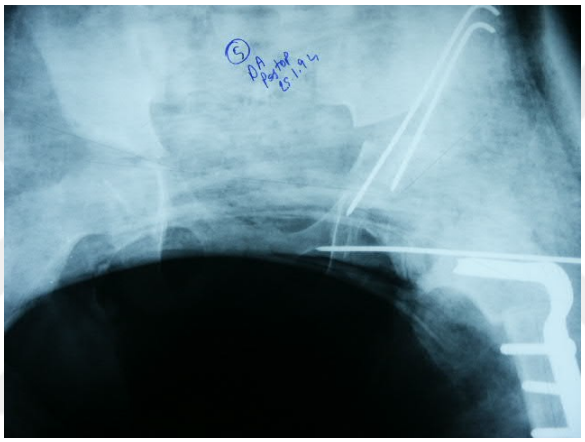
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta yürürken topallama şikayetiyle polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sol GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 2, sublukse idi (Resim 11.1). Hastanın aile öyküsü pozitifti. Adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 11.2). Postoperatif dönemde lateral femoral kutanöz sinirin zedelenmesine bağlı meraljia parestetika saptandı. Postoperatif geç dönemde femur boynunda kısalma ve koksa vara tespit edildi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 2 AVN gözlendi.

Şu anda 20 yaşında olan hastanın postoperatif 120. ayda yapılan kontrolde:

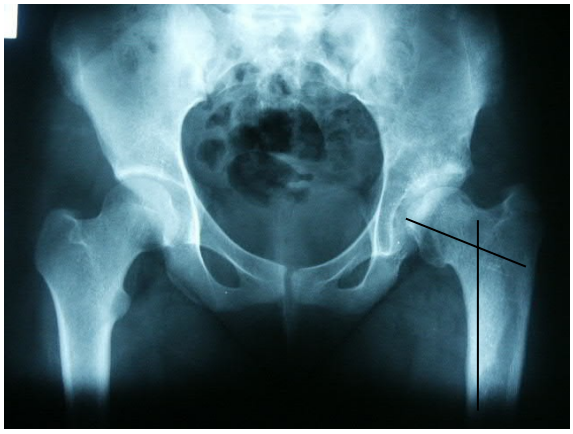
- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Aralıklarla ortaya çıkan hafif ağrısının olduğu (Sutherland grup 2),
- Hareketlerinin hafif kısıtlı olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 2),
- Klinik sonucun orta olduğu (Modifiye McKay grup 3),
- Radyolojik sonucun iyi olduğu (Severin grup 2) saptandı (Resim 11.3).



Resim 11.1. Olgunun 9 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 2, sublukse.



Resim 11.2. Olgunun postoperatif grafisi.



Resim 11.3. Olgunun postoperatif 120. aydaki grafisi.

D.G. / 24 aylık / Kız
Prot. No ...../ 2004

Ailenin ilk çocuğu olarak, vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta her iki tarafa salınarak yürüme şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde bilateral GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre her iki kalça grup 1 idi ve bilateral asetabuler displazi vardı (Resim 12.1). Üç ay ara ile hastanın her 2 kalçasına da adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon ve Salter İO uygulandı (Resim 12.2). Postoperatif dönemde sol kalçadaki greftin kaydığı gözlendi. Aİ preoperatif dönemde her 2 kalçada 26º, postoperatif geç dönemde her 2 kalçada 12º derece olarak ölçüldü. Geç dönem radyolojik değerlendirmede komplikasyon gözlenmedi.

Şu anda 3 yaşında olan hastanın postoperatif 12. ayda yapılan kontrolde:

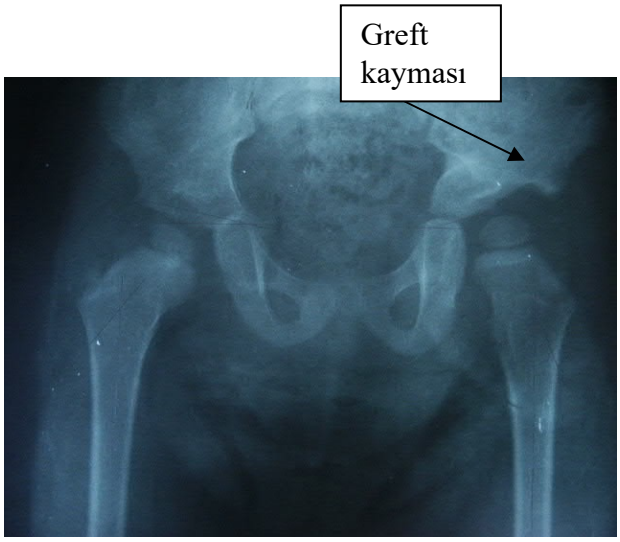
- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Her iki kalçasında da ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin her 2 kalçasında da tam açık olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 1),
- Klinik sonucun her 2 kalçada da mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun her 2 kalçada da çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 12.3).



Resim 12.1. Olgunun 24 aylıkken preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak her 2 kalça Tönnis grup ve bilateral asetabuler displazi.



Resim 12.2. Olgunun postoperatif grafileri.



Resim 12.3. Olgunun postoperatif 12. aydaki grafisi.

E.K. / 4 yaş / Kız
Prot. No: 7615 / 2001

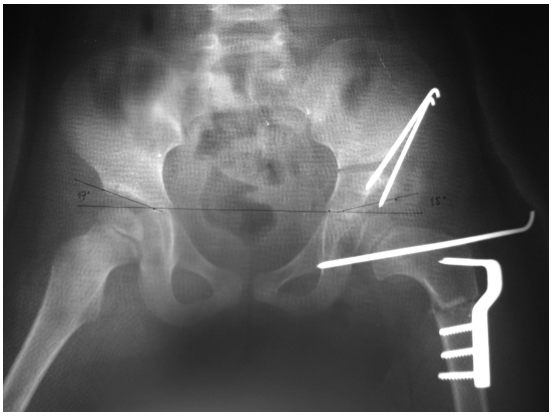
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta geç yürüme ve yürürken aksama şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sol GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 2 idi ve tam çıkık vardı (Resim 13.1). Adduktor tenotomi sonrasında açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 13.2). Postoperatif geç dönemde femur boynunda kısalma olduğu ve koksa vara geliştiği tespit edildi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 1 AVN saptandı.

Şu anda 8 yaşında olan hastanın postoperatif 48. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Aralıklarla ortaya çıkan ağrısının olduğu (Sutherland grup 2),
- Hareketlerinin hafif kısıtlı olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 2),
- Klinik sonucun iyi olduğu (Modifiye McKay grup 2),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 13.3).



Resim 13.1. Olgunun 4 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 2, tam çıkık.



Resim 13.2. Olgunun postoperatif grafisi.



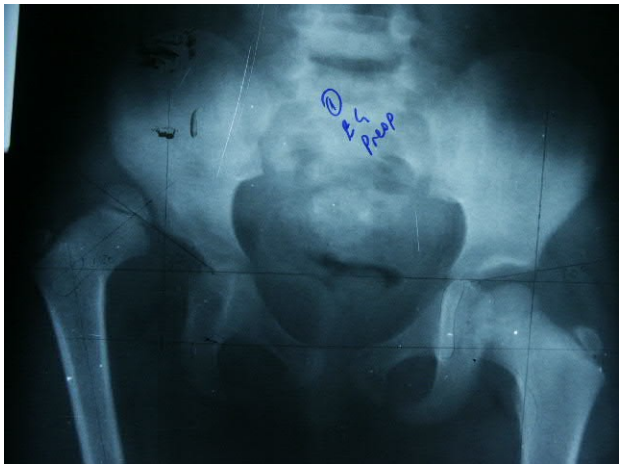
Resim 13.3. Olgunun postoperatif 48. aydaki grafisi.

E.Ç. / 4 yaş / Kız
Prot. No: 19225 / 1997

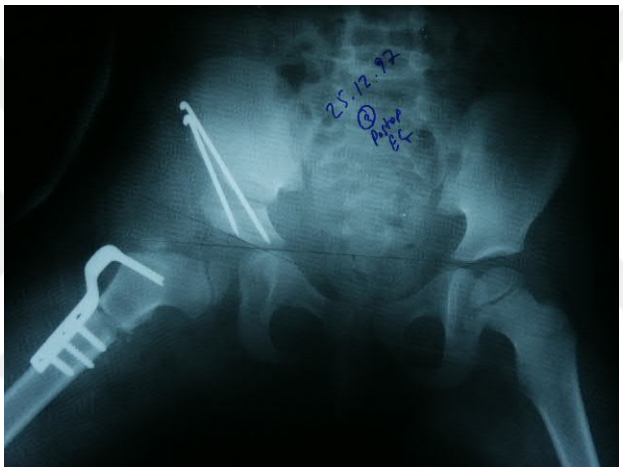
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta sağ tarafına aksayarak yürüme şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sağ GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 3 idi ve tam çıkık vardı (Resim 14.1). Adduktor tenotomi sonrasında açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 14.2). Postoperatif geç dönemde asetabuler displazisinin olmadığı, femur boynunda kısalma ve koksa vara geliştiği tespit edildi. Gluteus medius yetmezliğine bağlı Trendelenburg testi pozitif idi. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 1 AVN saptandı.

Şu anda 12 yaşında olan hastanın postoperatif 96. ayda yapılan kontrolde:

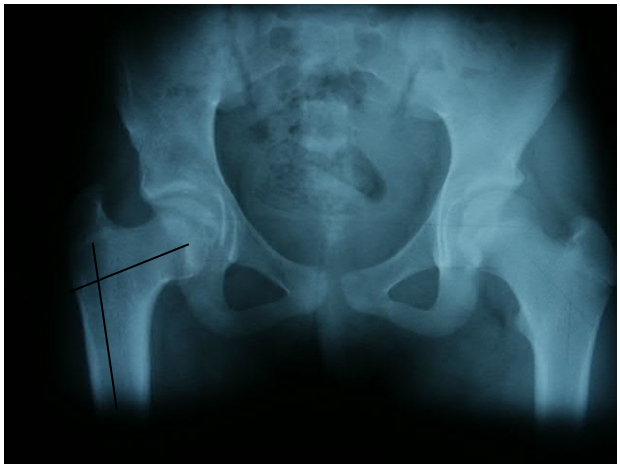
- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Hafif topallamasının olduğu,
- Aralıklarla ortaya çıkan ağrısının olduğu (Sutherland grup 2),
- Hareketlerinin hafif kısıtlı olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 2),
- Klinik sonucun orta olduğu (Modifiye McKay grup 3),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 14.3).



Resim 14.1. Olgunun 4 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 3, tam çıkık.



Resim 14.2. Olgunun postoperatif grafisi.



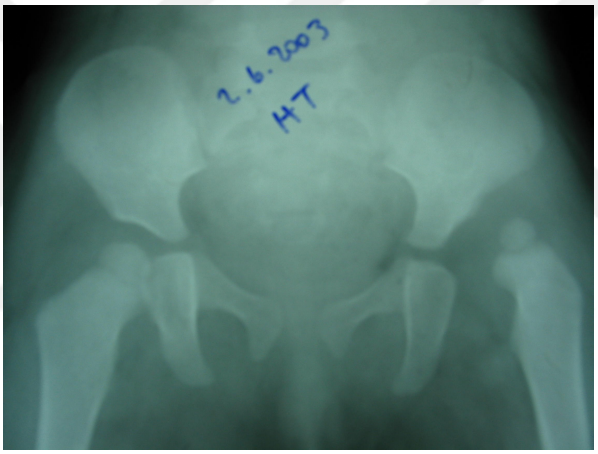
Resim 14.3. Olgunun postoperatif 96. aydaki grafisi.

H.T. / 19 aylık / Kız
Prot. No: 12497 / 2003

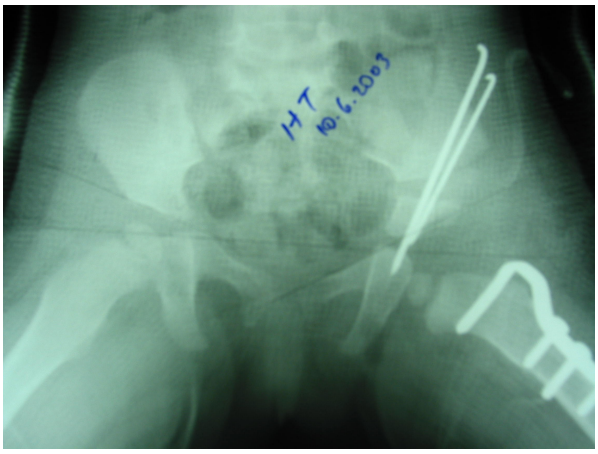
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta geç yürüme ve yürürken aksama şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sol GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 1 idi ve tam çıkık vardı (Resim 15.1). Adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon, femur üst uca derotasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 15.2). Postoperatif geç dönemde radyolojik değerlendirmede komplikasyon gözlenmedi.

Şu anda 4 yaşında olan hastanın postoperatif 30. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin tam açık olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 1),
- Klinik sonucun mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 15.3).



Resim 15.1. Olgunun 19 aylıkken preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 1, tam çıkık.



Resim 15.2. Olgunun postoperatif grafisi.



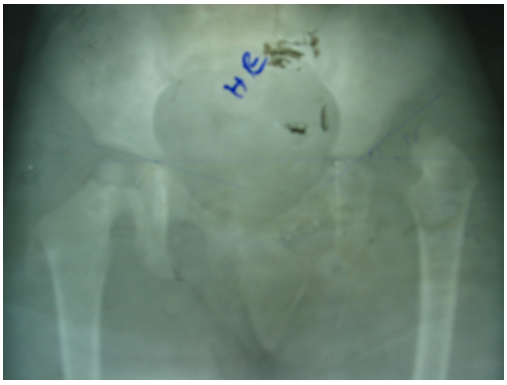
Resim 15.3. Olgunun postoperatif 30. aydaki grafisi.

H.E. / 3 yaş/ Kız
Prot. No: 10546 / 1996

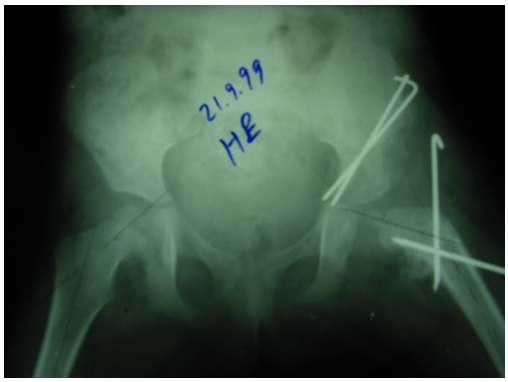
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta yürürken aksama şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sol GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 3 idi ve tam çıkık vardı (Resim 16.1). Adduktor tenotomi sonrası açık redüksiyon, femur üst uca derotasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 16.2). Postoperatif geç dönemde asetabuler displazisinin olmadığı, femur boynunda kısalma ile birlikte koksa valga geliştiği saptandı. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 1 AVN izlendi.

Şu anda 9 yaşında olan hastanın postoperatif 72. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin tam açık olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 1),
- Klinik sonucun mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 16.3).



Resim 16.1. Olgunun 3 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 3, tam çıkık.



Resim 16.2. Olgunun postoperatif grafisi.



Resim 16.3. Olgunun postoperatif 72. aydaki grafisi.

L.S. / 8 yaş / Kız
Prot. No: 18492 / 1996

Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta geç yürüme ve aksama şikayeti ile gittiği sağlık kuruluşunda tedaviyi kabul etmemiş. Yürürken aksama şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sağ GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 3 idi ve tam çıkık vardı (Resim 17.1). Adduktor tenotomi sonrasında açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 17.2). Postoperatif geç dönemde asetabuler displazi ve gluteus medius kas yetmezliği saptanmadı. Sağ uyluk medialinde lateral femoral kutanöz sinir trasesine uyan uyuşukluğu vardı

Şu anda 16 yaşında olan hastanın postoperatif 96. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Hafif topallamasının olduğu,
- Aralıklarla ortaya çıkan ağrısının olduğu (Sutherland grup 2),
- Hareketlerinin tam açık olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 1),
- Klinik sonucun mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 17.3).



Resim 17.1. Olgunun 8 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 3, tam çıkık.



Resim 17.2. Olgunun postoperatif grafisi.



Resim 17.3. Olgunun postoperatif 96. aydaki grafisi.

Y.Ç. / 8 yaş / Kız
Prot. No:47626 / 2004

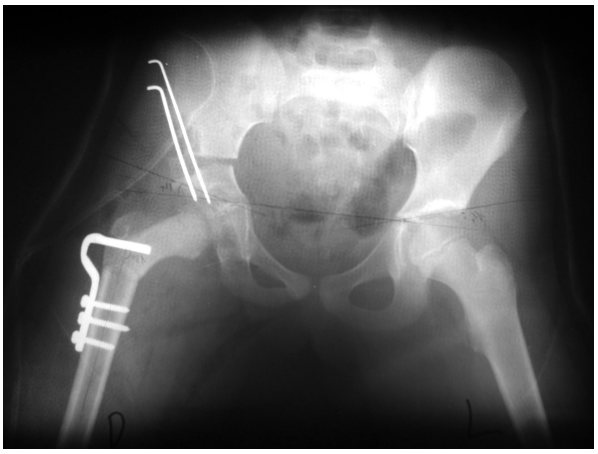
Vajinal yoldan normal doğumla dünyaya gelen hasta geç yürüme ve aksama şikayeti ile polikliniğe başvurdu ve yapılan incelemesinde sağ GKD saptandı. Anatomopatolojik olarak Tönnis'e göre grup 3 idi ve tam çıkık vardı (Resim 18.1). Adduktor tenotomi sonrasında açık redüksiyon, femur üst uca kısaltma ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve Salter İO uygulandı (Resim 18.2). Postoperatif geç dönemde Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre grup 1 AVN saptandı.

Şu anda 9 yaşında olan hastanın postoperatif 12. ayda yapılan kontrolde:

- Yapılan ameliyatın sonucundan memnun olunduğu,
- Topallamasının olmadığı,
- Ağrısının olmadığı (Sutherland grup 1),
- Hareketlerinin tam açık olduğu (Trevor, Johnson, Fixen grup 1),
- Klinik sonucun mükemmel olduğu (Modifiye McKay grup 1),
- Radyolojik sonucun çok iyi olduğu (Severin grup 1) saptandı (Resim 18.3).



Resim 18.1. Olgunun 8 yaşındaki preoperatif grafisi. Anatomopatolojik olarak Tönnis grup 3, tam çıkık.



Resim 18.2. Olgunun postoperatif grafisi.



Resim 18.3. Olgunun postoperatif 12. aydaki grafisi.

TARTIŞMA

GKD fetal dönemde normal olarak şekillenen kalçanın ilerleyici şekil bozukluğudur. Gelişmekte olan bebeğin kalçasının kıkırdak ve kemik bölümlerinin değişimlerindeki dinamik yapı ve normal olmayan biyomekanik etkiler bu ilerleyici şekil bozukluğunu doğurur. Bu nedenle kalça çıkığı yerine kalçanın gelişimsel displazisi daha uygun bir terimdir (32).

İ.Ö. 2400'lü yıllarda bilinmekte olan ve tedavi edilmeye çalışılan GKD, halen dünyada ve ülkemizde ortopedik cerrahinin yoğun olarak ilgilendiği bir patolojidir. GKD yüzyılı aşkın süredir ortopedistleri meşgul eden en önemli konulardan birisidir (48,192). Ülkemizde yapılan istatistiksel çalışmalar, her yıl canlı doğan 1.500.000 çocuktan 4000-5000'inde GKD görüldüğünü bildirmektedir (32). Bu nedenle ülkemizde de GKD ile yoğun olarak ilgilenilmektedir (27).

GKD ile tıbbi ve sosyal boyutlarda yoğun olarak uğraşılmasına karşın, ülkemizde halen küçümsenemeyecek bir oranda bu hastalığa rastlanmaktadır. Toplumumuzdaki doktora ancak hastalık halinde müracaat etme alışkanlığı ve geleneklere olan bağlılığın halen korunması, GKD'nin toplumumuzdaki yüksek insidansını izah etmektedir (27).

GKD'nin insidansını belirleyen önemli faktörlerden biri de çocuğun muayene edildiği yaştır (197,198). Gelişmiş toplumlarda, yenidoğanın doğumdan hemen sonra çocuk hekimlerince değerlendirilmesi ve tespit edilen patolojilerin hemen tedavisine başlanması, tedavi edilmediğinde dinamik bir süreç haline gelen GKD insidansını azaltmaktadır (129,197,199). Ülkemizde halen hekim kontrolü olmaksızın yapılan doğumlar sonrasında yenidoğanlar yeterince değerlendirilemediğinden, diğer konjenital patolojiler gibi kalça patolojileri de erken dönemde tespit edilememekte; bu da hem GKD görülme sıklığını arttırmakta, hem de tedavisi geciken hastalarda tedavi sonuçlarını etkilemektedir (27). Bu çalışmadaki hastaların ameliyat olduklarında ortalama 4,51 yaşında olmaları da bu görüşü desteklemektedir.

Hipokrat kalça çıkığını tanımladığında, muhtemel neden olarak uterusun baskısı ve doğum travmasını göstermiştir. 17. yüzyıldan bugüne kadar yapılan çalışmalarda, GKD'nin nedenleri arasında uterusun gerginliğinin az olması ve abdominal adalelerin gergin olması gibi faktörler sayılmıştır (199,200,201,202,203,204). Bu nedenle birinci çocuklarda GKD görülme sıklığı daha yüksektir. Birinci çocuklarda GKD görülme oranı Artz'ın geç tanı konmuş hastalardan oluşan serisinde %63, yenidoğan döneminde tanı konmuş hastalardan oluşan serisinde ise %59 olarak bildirilmiştir (197). Coleman'ın 1-4 yaş arası tanı konmuş hastalardan oluşan serisinde ise bu oran %43'tür (199). Bu çalışmadaki hastaların 24'ü (%66,7) birinci, 8'i (%22,2) ikinci, 2'si (%%5,5) üçüncü, 1'i (%2,8) beşinci ve 1'i (%2,8) altıncı çocuk olarak dünyaya gelmiştir. Birinci çocuklarda GKD görülme oranı literatürle uyumludur.

İntrauterin hayattaki fetal malpozisyon GKD etyolojisinde mekanik bir faktör olarak kabul edilmektedir (197,199,200,201,202). İntrauterin makadi pozisyonda bebeğin kalçaları hiperfleksiyonda ve hiperadduksiyondadır. Bu pozisyon, kalça ekleminin normal anatomik ilişkisinin bozulması ve GKD'nin oluşması için en uygun pozisyondur. Makat gelişi ile doğum genel populasyonda %3 oranında görülmektedir. Bu oran GKD olanlarda %17'ye kadar çıkmaktadır. Tachdjian, Bjerkreim ve Van Der Hagen yenidoğan

döneminde tanı konmuş GKD'li hastalarda %15.7, geç tanı konmuş GKD'li hastalarda ise %8.3 oranında makat gelişi ile doğum tespit ettiklerini bildirmişlerdir (29). Carter ve Wilkinson geç tanı konmuş GKD'li hastalarda makat gelişi ile doğum oranını %17.3 olarak bildirmişler (205); Artz bu oranı yenidoğan periyodunda tanı konanlarda %2.4, makat gelişi ile doğan ilk çocuklarda ise %7.1-9.9 arasında olduğunu bildirmiştir (197). Literatür genel olarak gözden geçirildiğinde makat gelişi ile doğum oranı %3-25 arasında değişmektedir. Bu çalışmada makat gelişi ile doğum oranı %19,4 olarak tespit edilmiştir. Bu oran diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Barlow fetopelvik uyumsuzluk nedeniyle sezeryan ile doğan bebeklerle, vajinal yolla normal doğan bebeklerde kalça instabilitesini araştırdığı çalışmada; doğum şeklinin GKD'de etyolojik bir faktör olmadığı kanısını bildirmiştir (198). Artz makat gelişi ve birinci doğum olup vajinal yolla doğan bebeklerle, aynı nedenle sezeryan uygulanan bebekleri karşılaştırdığı çalışmada; vajinal yolla normal doğanlarda GKD'nin %1.46 oranında daha fazla olduğunu tespit etmiştir (197). Bu nedenle doğum kanalının dar olması, doğum şekli ve intrauterin fetal pozisyon da kalça displazisi etyolojisinde sayılabilecek faktörlerdendir (197). Bu çalışmada 7 (%19,4) hastada makat gelişi, 6 (%16,7) hastada sezeryan ile doğum, 4 (%11,1) hastada zor doğum, 19 (%52,8) hastada vajinal yolla normal doğum saptanmıştır.

İntrauterin malpozisyon GKD etyolojisinde rol oynadığı gibi, diğer kas-iskelet sistemi anomalilerinde de etyolojik faktör olarak görülebilir (29). GKD'li hastalarda diğer kas-iskelet sistemi anomalileri görülebileceği gibi, bu anomalilerle birlikte de GKD görülebilir (206). Tachdjian ve Van Der Hagen yenidoğan periyodunda tanı konanlarda %9, geç tanı konanlarda ise %14 oranında kas-iskelet sistemi anomalisi tespit etmişlerdir (29). Artz yenidoğan periyodunda tanı koyduğu hastalardan oluşturduğu serisinde 9 (%2.7) hastada PEV, tortikolis, diastazik rekti, polidaktili, araknodaktili ve mikrosefali gibi kas- iskelet sistemi anomalileri saptamıştır (197). GKD ile birlikte en sık rastlanan kas-iskelet sistemi anomalisi tortikolistir (207). Tortikolis ile GKD arasında bir ilişkinin var olduğu ilk olarak 1908 yılında Joachimsthal tarafından öne sürülmüş; bu iki anomalinin birlikte görülme sıklığı %0.6 olarak bildirilmiştir (29). Bu çalışmada 3 (%8,3) hastada [2 (%5,6) hastada PEV, 1 (%2,8) hastada skolyoz] eşlik eden kas-iskelet sistemi anomalisi bulunmuştur. GKD tanısı konan hastalar mutlaka diğer kas-iskelet sistemi anomalileri yönünden de değerlendirilmelidir.

GKD etyolojisi üzerine yapılan çalışmalarda, bu patolojinin genetik geçişli olabileceği ilk kez 1678 yılında Pare tarafından ortaya atılmıştır (204). Daha sonra GKD görülen ailelerde yapılan çalışmalarda genetik geçişin olduğu gösterilmiştir (201,202,208,209). Bu çalışmada 10 (%27,8) hastada aile öyküsünün (+) olduğu görülmüştür. Literatür bilgileri ışığında, bu oran genetik geçişin GKD etyolojisinde bir faktör olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermiştir.

GKD'nin erkeklere oranla kızlarda 6-8 kat daha fazla görülmesi, önceleri etyolojide hazırlayıcı faktör olarak kabul edilen aşırı eklem gevşekliğinin hormonal kökenli olmasına bağlanmıştı (200,201,202,208). Daha sonra yapılan çalışmalarda, aşırı eklem gevşekliğinin hormonal kökenli olmayıp daha çok genetik geçişli olduğu bildirilmiştir (201,202,209,210). Bu çalışmada kız/erkek oranı: 11/1 olarak bulunmuştur. Etyolojik nedeni henüz tam açıklığa kavuşmamış olsa bile, literatür bilgileri ve bu çalışmadaki oranlar doğrultusunda, GKD'nin kız çocuklarında belirgin olarak daha yüksek oranda görüldüğü bir gerçektir.

İntrauterin hayatta, fetus sırtını annesinin sol tarafına dayamış şekilde durur. Bu pozisyon sağ tarafa oranla 2 kez daha fazla görülür. Genellikle alt ekstremiteler annenin sırtına karşı, posteriora uzatılmış olarak tutulur. Bu pozisyon doğum şekli ve tutulan taraf ile yakından ilişkilidir (211). Yapılan çalışmalarda yenidoğan periyodunda instabil kalça tanısı alan bütün olgularda sağ taraf tutulumunun sola oranla daha az olduğu bildirilmiştir. Bilateral tutulum oranı ise bu iki oran arasındadır (197,201,202,211,212). Bu çalışmada tutulum oranları sağ / sol / bilateral = 1 / 4 / 11 olarak tespit edilmiştir.

İntrauterin dönemde alt ekstremitesini posteriora doğru uzatan fetuslarda, genellikle doğum verteks ya da makat gelişiyle olur (29). Doğum şekli ile tutulan taraf arasındaki ilişki incelendiğinde; bilateral tutulumun makat gelişiyle doğumda (%39) verteks gelişiyle doğuma (%24) oranla daha yüksek oranda, sol taraf tutulumunun ise verteks gelişiyle doğumda (%70) makat gelişiyle doğuma (%55) oranla daha yüksek oranda görüldüğü bildirilmiştir (197,201). Tam çıkık kalçalarda bilateral tutulum daha sık görülürken, sublukse ya da çıkığa meyilli kalçalarda sol taraf tutulumu daha sık görülür (201). Makat gelişiyle doğan tam çıkık kalçalarda bilateral tutulumun, sublukse ya da çıkığa meyilli kalçalarda ise sol taraf tutulumunun daha yüksek oranlarda görüldüğü bildirilmiştir (200). Bu çalışmada sağ taraf tutulumunun (%41,6), sol taraf tutulumuna (%30,6) göre daha yüksek oranda olduğu, bilateral tutulumun (%27,8) ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Literatür bilgisi ve bu çalışmadaki oranlar doğrultusunda; GKD'nin tanı ya da tedavi aşamasında çok fazla önemi olmayan taraf tutulumunun sadece istatistiksel anlamda değeri olduğu düşünülmüştür.

GKD'nin patolojik anatomisi çıkığın tipine, derecesine ve çıkığın süresine bağlı olarak değişir (199,200,201,202). Asetabulumda, femur üst ucunda, kapsülde ve kalça eklemi çevresindeki yumuşak dokularda şekillenme bozuklukları vardır. GKD anatomopatolojik özelliklerine göre sınıflandırıldığında tam çıkık, subluksasyon ve asetabuler displazi tanımlamaları gündeme gelir. Tanı aşamasında kullanılan bu tanımlamalar tedavi seçimi ve prognoz açısından da önem taşır (29). Bu çalışmada da hastaların kalçaları anatomopatolojik özelliklerine göre sınıflandırılmış ve tedavi planlaması bu sınıflama göz önüne alınarak yapılmıştır. Çalışmada tam çıkık 32 (%69,6), sublukse 6 (%13) ve asetabuler displazisi olan 8 (%17,4) olgu yer almıştır.

Hajdar 38 olguluk çalışmasında preoperatif grafileri Tönnis'e göre değerlendirmiş, 32 (%78,4) kalçayı Tönnis grup 2 olarak bulmuş ve bu olgulara 2 hafta süreyle traksiyon yapmıştır. Daha sonra açık redüksiyonla birlikte Salter İO uygulamış; ortalama 91 aylık takip süresi sonunda klinik olarak %97,3, radyolojik olarak %83,8 mükemmel ve iyi sonuç bildirmiştir. Asetabulumun konsantrik bir redüksiyonla, pelvik osteotomi yapılmadan da, yeniden remodele olma kapasitesinin olduğunu, fakat bunun uzun süre alçılama ile olabileceğini; İO ile kalçaya daha erken yük verilip kalçanın gelişiminin daha çabuk olacağını, İO'nin tedavi süresini yaklaşık 12 hafta kısalttığını vurgulamıştır (124). Bu çalışmada da preoperatif deplasman Tönnis sınıflamasına göre değerlendirilmiş; 12 (%26,1) olgu Tönnis grup 1, 12 (%26,1) olgu Tönnis grup 2, 22 (%47,8) olgu ise Tönnis grup 3 olarak bulunmuştur.

GKD tedavisinin anahtarı erken tanıdır. Bu dayanak noktasından yola çıkarak bir çok tarama programı geliştirilmiş; fakat dünyanın bir çok bölgesinde uygulanan bu tarama programları da tanıda gecikme insidansını azaltmamıştır (118).

Yenidoğan döneminde GKD tanısı klinik muayene üzerine oturmuştur. Bu dönemde Barlow'un provokatif testi ve Ortolani manevrası tanı koydurucu klinik muayene yöntemleridir (198). Bu dönemde asetabulum ve femur üst ucu kıkırdak yapıda olduğundan, daha ileri yaşlarda tanı için kullanılan kemik yapının görülmesi temeline dayanan radyolojik tanı kriterleri oluşmaz. Bu nedenle radyolojik muayenenin tanıda minör değeri vardır. Radyografi ile USG karşılaştırıldığında, bu dönem için USG'nin çok daha yüksek tanı değeri olduğu görülmektedir (213,24). Özellikle şüpheli subluksasyon ve çıkıklarda USG'nin tanısal değeri çok yüksektir. Yenidoğan dönemi için USG'nin tanısal değeri %90-95 olarak bildirilmiştir (24,177,213).

Doğumdan hemen sonra asetabulumun şekli, femur başı ve kalça eklemi çevresindeki yumuşak dokuların anatomik yapıları normale çok yakındır (203). Bu dönemde yapılacak redüksiyonla, yenidoğan dönemindeki gelişme potansiyelinden yararlanarak, anatomik olarak normal yapıda ve fonksiyonel bir kalça elde etme şansı oldukça yüksektir (141). GKD tanısı konur konmaz, femur başını asetabulum içine redükte edip, bu redüksiyonu kalça ekleminin stabilitesi elde edilinceye kadar koruyacak bir tedavi yöntemine başlanmalıdır (29,45,93,118,214,215).

Yürüme döneminden önce tanı konan GKD olgularında, anatomik gelişme potansiyelinin var olması ve yerçekimi nedeniyle oluşan ikincil anatomopatolojik değişikliklerin henüz olmaması tedavi seçiminde öncelikle konservatif yöntemleri gündeme getirir. İlk 6 ayda Pavlik bandajı en fazla uygulanan yöntemdir. Uygun endikasyonda ve doğru olarak uygulandığında başarı şansı yüksek olup, AVN oranı oldukça düşüktür (93,99,118,214). Bandajın, bilateral veya geç tanı konan olgular gibi, yanlış endikasyonlarda kullanılması nedeniyle literatürde %17 oranında başarısızlık bildirilmiştir (93,156,216). Pavlik bandajı doğru ve tam endikasyonu ile kullanılmasına karşın bazı olgularda konsantrik redüksiyonu sağlayamayabilir (93,98,216). Bu çalışmadaki olguların 2'sine daha önce Pavlik bandajı uygulanmıştır. Pavlik bandajı bu olgulara 1,5 ve 4 aylıkken uygulanmış olup; 1,5 aylıkken Pavlik bandajı uygulanan olguda yeterli redüksiyon sağlanamaması üzerine genel anestezi altında kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçı yapılmıştır. Dört aylıkken Pavlik bandajı uygulanan olgu bir süre takip edilmiş, yeterli redüksiyon sağlanamaması üzerine Pavlik bandajı tedavisine son verilmiştir.

İlk 6 ayda kullanılan tedavi yöntemleriyle redüksiyon sağlanamayan ya da bu yaştan sonra tanı konmuş olgularda, genel anestezi altında kapalı redüksiyon ve Tachdjian (29) tarafından tarif edilen human pozisyonunda alçılama ile yüksek oranda normal kalça anatomisi temin edildiği, geç takiplerde klinik ve radyolojik olarak başarılı sonuçların alındığı bildirilmektedir (14,15,91,141).

Yürüme yaşına kadar konservatif tedaviden netice alınamayan ya da bu yaştan sonra tanı konmuş GKD olgularında patoloji değişir. Gelişmekte olan kalça ekleminin kıkırdak ve kemik bölümlerinde, normal olmayan bazı biyomekanik etkiler sonucunda ortaya çıkan dinamik yapı bozuklukları nedeniyle, patoloji bu dönemden önceki patolojik değişikliklere oranla daha da artmıştır. Kalça eklemindeki fonksiyonel potansiyel çocuğun yürüme yaşına gelmesiyle birlikte aktif hale geçer. Eklemdeki bu hareketlilik, bu dönemden önce durağan halde bulunan eklem çevresindeki yumuşak doku patolojilerinin daha da ilerlemesine ve buna ikincil olarak kemiksel patolojilerin gelişmesine neden olur. İleri düzeydeki bu yumuşak doku patolojileri ve ikincil kemik patolojileri femur başının asetabulum içine redükte edilmesini engelleyen bariyerleri oluştururlar. Bu dönemde uygulanacak kapalı redüksiyon yöntemleri, bu bariyerlerin

ortadan kaldırılmasında ve konsantrik redüksiyonun temin edilmesinde etkili değildir (29,30,94,95,100,112,118,217).

Yürüme yaşına gelmiş GKD olgularında kapalı redüksiyon yöntemlerinin kullanılmasında ısrar edilmesi, osteoporoz riskini arttırması, rezidüel subluksasyonların meydana gelmesi, yanlış asetabuler gelişime neden olması ve özellikle de femur başında AVN insidansını arttırması nedeniyle sakıncalıdır (45,95,100,232). Kapalı redüksiyon yöntemlerinde ısrar edilmesi, geç dönemde defektif bir kalça oluşmasına neden olur (95). Genel görüşe göre, 12 aydan sonra GKD'nin tedavisinde optimum klinik ve radyolojik sonuçlara ulaşmak için açık redüksiyon gereklidir (30,100,110,112,155,157,218,219,220). Biz de bu görüşe katılıyor ve yürüme yaşındaki GKD olgularında intrakapsüler patolojilerin giderilmemesi halinde stabil konsantrik redüksiyon sağlanamayacağına inanarak, kapalı redüksiyon yöntemlerinin uygulanmasında ısrar edilmeyip, optimum sonuçlara ulaşmak için bir an önce açık redüksiyon yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

Cerrahi tedavinin temel ilkeleri, yerinde olmayan femur başının asetabulum içine yerleştirilmesi ve sağlanan redüksiyonun normal kalça elde edilinceye kadar korunmasıdır. Bu işlem yapılırken de femur başı ve asetabulum kıkırdakları ile dolaşımın zedelenmemesine azami dikkat gösterilmesi gerekir (112,221). Yürümeye başlamış 12 ayın üzerindeki çocuklarda, ikincil yumuşak doku değişikliklerinin olması nedeniyle, kapalı redüksiyonla genellikle femur başı asetabulum içine redükte edilemez. Açık redüksiyon, kalça eklemi ve çevresindeki patolojik değişiklikleri direkt görüş altında ortadan kaldırmak ve eklemde normal ya da normale yakın anatomik ve fonksiyonel yapıyı temin etmektir (112).

Açık redüksiyon için bir çok giriş yolu önerilmiştir. İlk kez 1953 yılında Sommerwille tarafından tarif edilen anterior girişim (94), daha sonra Tachdjian tarafından yürüme yaşına gelmiş çocuklardaki ileri derecede yumuşak doku ve kemiksel değişikliklerin düzeltilmesi amacıyla bazı girişimlerin eklenmesi suretiyle anterolateral girişim olarak tarif edilmiştir (29). Onsekiz aydan büyük çocuklarda artmış olan yumuşak doku patolojilerinin gevşetilmesi, yukarıya ve laterale deplase olmuş femur başının asetabulum içine redükte edilmesi, gereksinim duyulması halinde femoral kısaltmaya ya da asetabuler yetmezlik için yapılacak pelvik osteotomiye izin vermesi açısından uygun bir girişimdir**.** MacNicol ve ark. displazik kalçalarda redüksiyon sonrası asetabuler cerrahi düzeltmenin zamanının tartışmalı olduğunu, düzeltmenin geciktirilmesinin kalçanın yeniden sublukse olmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 188 hastada Salter osteotomisinin radyolojik sonuçları 5-25 yıl sonra değerlendirilmiş; 139 (%69) olguda mükemmel sonuç alınmış, 49 (%26) olgunun displazik ancak stabil olduğu görülmüş ve 9 (%5) olguda başarısız sonuç alınmıştır. Açık redüksiyonla kombine edilerek yapılan Salter İO ile 30 ay altındaki çocuklarda en iyi sonuç izlenmiş ve bunlarda ek operasyona ihtiyaç duyulmamıştır. Salter İO ile asetabuler açı 15º azaltılarak asetabuler stabilizasyon sağlanırsa, asetabulumun maturitesi de korunmuş olur (222). Bu çalışmadaki tüm olgularda Tachdjian tarafından tarif edilen anterolateral giriş ile açık redüksiyon yapılmıştır. Femoral osteotomi gereken olgularda ek olarak lateralden ikinci bir insizyon yapılmıştır. Yürüme yaşına gelmiş çocuklarda yapılacak yumuşak doku ve kemiksel girişimler için bu insizyonlarla yeterli görüş alanı temin edilebileceğini, yürüme çağı sonrası medial yaklaşımın yeterli müdahaleye izin vermeyeceğini düşünmekteyiz.

GKD'de redüksiyonu engelleyen faktörler ekstrensek ve intrensek olarak ikiye ayrılırlar. Bu faktörlerin ortaya çıkışı gerilme, sıkıştırma ve makaslama güçlerinin etkisiyle olur. Ekstrensek faktörler pelvifemoral kaslardaki adaptif kısalmalar, kapsül dışı yapışıklıklar ve femur başındaki rotasyonel deformitelerdir. İntrensek faktörler ise kapsül içi yumuşak dokulardaki patolojilerdir. Bu yumuşak doku patolojileri sekonder olup, kalçanın uzun süre çıkık kalması sonucunda oluşurlar. Yumuşak doku patolojileri femur başının redüksiyonunu engelleyecek şekilde gergin, femur başının asetabuluma santralize olarak yerleşmesini engelleyecek şekilde hipertrofik ya da yerine konan femur başının asetabulum içinde kalmasını sağlayacak gerginliği yitirmiş şekilde gevşek olabilir (30,109,113,203,216).

Redüksiyona engel olan kapsül dışı önemli yumuşak doku patolojilerinden biri iliopsoas tendonudur. İliopsoas tendonu normalde kalça eklem kapsülünün anteromedial bölümünü çaprazlayarak geçer. GKD'de femur başının yukarıya ve laterale doğru yer değiştirmesi sonucunda, inferiorda trokanter minöre yapışan iliopsoas kası da yukarıya doğru çıkar ve gerilir. Bu şekilde eklem kapsülünün anterior ve inferiorundan baskı yaparak redüksiyonu engeller. Bazı yazarlar iliopsoas tendonunun trokanter minöre yapışma yerinden kesilmesini (147,221), bazıları ise transvers insizyonlarla uzatılmasını önermektedir (30,157). GKD'nin tedavisi sırasında ortaya çıkan AVN'un oluşumunda rol oynadığı öne sürülen 2 önemli etken vardır. Bunlardan ilki aşırı immobilizasyon pozisyonlarının ekstrakapsüler damarlarda tıkanıklık yapması, ikincisi ise femur başında redüksiyondan sonra oluşan ve adduktorların etkisiyle artan mekanik basınçtır. Baki ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada iliopsoas ve adduktor tenotomi yapılan olgularda kalçada dolaşımın kesintiye uğramadığı görülmüş, her iki tenotominin de GKD tedavisinde önemli girişimler olduğu ortaya konmuştur (223). Bu çalışmada da açık redüksiyon yapılan tüm olgularda iliopsoas tendonunun kısalmış ve gergin olduğu saptanmıştır. İliopsoas tendonu trokanter minöre yapışma yerinden kesildiğinde, redüksiyonun sağlanmasında belirgin olarak rahatlama olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle iliopsoas kasının trokanter minöre yapışma yerinden tam olarak kesilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Kalça eklem kapsülü femur başının yukarıya doğru yer değiştirmesi ve iliopsoas kasının itmesi nedeniyle asetabulumun giriş kısmında çok fazla daralırken, femur başı çevresinde bollaşır ve gevşer. Weinstein ve Ponseti tarafından ilk kez 1979 yılında kullanılan anteromedial girişimle yapılan açık redüksiyonda kapsül açık bırakılmaktadır (112). Tachdjian ise, kapsülün fazla kısmının eksizyonuyla birlikte yapılacak olan pilikasyon ve gergin sütürlerle kapsüler tamirin açık redüksiyonda stabilitenin sağlanması için en önemli işlem olduğunu söylemiştir (29,30). Bu çalışmada açık redüksiyon yapılan tüm olgularda kalça eklem kapsülünün uzamış, gergin ve hipertrofik olduğu saptanmış; pilikasyonlu ya da hipertrofik kısımların eksizyonu sonrasında primer kapsül dikişleri kullanarak kapsül tamiri yapılmıştır. Biz de Tachdjian'ın görüşüne katılıyor ve GKD olgularında mutlaka kapsül tamiri yapılması gerektiğine inanıyoruz.

Femur başının asetabulum içine redükte edilmesini engelleyen önemli kapsül içi yumuşak doku patolojilerinden biri de ligamentum terestir (30,29,30,75,118,129,147,224). Ligamentum teres normalde femur başıyla asetabulumun Y kıkırdağı arasında bulunan ve ileri yaşlarda femur başı kanlanmasını temin eden damarsal yapıyı içeren fibröz bir banttır. Yürüme yaşına ulaşmış GKD olgularında hiç görülmediği gibi, bazı olgularda ise uzamış ince bir bant şeklinde veya hipertrofik olarak bulunur (30,88,94,112,147,225,226,227). Bütün yazarlarca ligamentum

teres redüksiyonu engelleyici bir patoloji olarak kabul edilmiş ve eksizyonunun gerektiği ortak görüşüne varılmıştır (30,75,95,110,112,147,155,215,217,218,228,229). Bu çalışmada açık redüksiyon yapılan 46 olgunun 15'inde hiç ligamentum teres görülmemiş, 31 olguda ise hipertrofik ve uzamış olduğu gözlenmiştir. Hipertrofik ve uzamış bulunan ligamentum teres redüksiyonu engelleyici bir patoloji olarak kabul edilerek tüm olgularda eksize edilmiştir.

Açık redüksiyon sırasında ortadan kaldırılması gereken yumuşak doku patolojileri arasında en çok tartışma konusu olan anatomik yapı, asetabulum kenarından içeri dönük olan limbustur (30,147,221). Limbusun iki fizyolojik fonksiyonu vardır. Birincisi asetabuler yuvanın gelişimini ve gelişen bu yuva içinde femur başının stabil olarak kalmasını sağlamak; ikincisi ise asetabulumun hiyalin kıkırdağı ile birlikte asetabuler kenarın gelişmesini sağlamaktır (147). Normal bir kalça ekleminde asetabuler çukurun çevresindeki çıkıntı, asetabuler kıkırdak ve onun kenarındaki labrum tarafından oluşturulur. Asetabuler kıkırdak bir büyüme kıkırdağıdır ve büyümesi ile asetabuler derinliği oluşturur. Asetabulumun ortasından yapılan koronal kesitte bir üçgen oluşur ve bu üçgenin en ucunda fibröz bir dokudan oluşan labrum vardır. GKD'de femur başının asetabulum içinden çıkması ve labrumu asetabulum dış kenarına doğru itmesi neticesinde labrum genişler ve kalça eklem kapsülüne yapışır. Asetabulum dışına çıkan labrum femur başının yapmış olduğu progresif basınç sonucunda, eklem kapsülü ile birlikte iliumun dış yüzüne yapışır. Yukarıya deplase olmuş femur başının çevresine sarılan eklem kapsülü labrumun dış yüzüne yapışır ve bu yapı asetabuluma doğru itilir, yani inverte olur. Gerçek asetabulum ile çıkık femur başı arasında bir kenar çıkıntı oluşur (30,147,230).

Limbusun bu oluşum teorisi ve redüksiyon sırasında kesilip kesilmemesi konusunda çok fazla tartışma vardır (30,51,112,129). Sommerwille 1953 yılında tarif ettiği anterior girişim ile açık redüksiyon yaptığı olguların geç sonuçlarını bildirdiği çalışmasında; limbusun kesildiği olgularda erken dönemde AVN'a rastlamadığını, fakat geç dönemde %5 gibi düşük oranda AVN ile karşılaştığını ve %44 gibi yüksek oranda dejeneratif artrit tespit ettiğini bildirmiştir (94). Tümer limbusun redüksiyona engel olduğu olgularda yeterli bir inferomedial gevşetme yapılarak limbusun eksizyonuna gerek kalmadan femur başının asetabuluma redükte edilebileceğini, kesilecek limbus bölümü ile asetabuler büyüme kıkırdağı arasında gerçek sınırın makroskopik olarak ortaya konulamayacağını ve limbusun eksizyonu sırasında asetabuler büyüme kıkırdağına zarar verilebileceği düşüncesiyle limbusun kesilmemesi taraftarıdır (221,230). Tachdjian erken dönemde redükte edilen kalçalarda plastik ve düz bir biyolojik yapı olan limbusun, yürüme yaşına gelmiş çocuklarda femur başının aşağı ve yukarı hareketi ile bu fibrokıkırdak yapısının hipertrofiye olacağını ve femur başı ile asetabulumun posterosuperior bölümü arasında rijit bir semidiafram gibi davranacağını söylemiştir. Bu nedenle de labrumun fazla büyüyen kıkırdak yapılarıyla birlikte hipertrofik gerçek limbusun büyüme bölgelerine zarar vermeden asetabulum kenarından dikkatlice kesilmesi gerektiğini bildirmektedir (30). Mergen ve ark. limbusu eksize ettikleri 13-18 aylık olgularda %76 oranında iyi sonuç bildirmişlerdir (225). Bu çalışmada da anterior ve posteriorden uygulanan radial insizyonlarla limbus everte edilmeye çalışılmış, bu esnada asetabulumun büyüme zonlarının hasarlanmamasına dikkat edilmiştir.

Redüksiyonu engelleyen yumuşak doku patolojilerinden birisi de asetabulum tabanında bulunan yağ yastıkçığıdır (pulvinar). Tüm yazarlar bu patolojik oluşumun çıkartılması yönünde ortak görüş bildirmiştir (15, 29,75,112,183,215,225,231). Bu çalışmada da

asetabulum gözlendiğinde, içinin çoğunlukla pulvinar ile dolu olduğu görülmüş ve asetabuler kıkırdak zedelenmeden pulvinar temizlenmiştir.

Kapalı yöntemlerle tedavisinde yeterli sonuç alınamadan yürüme yaşına ulaşmış ya da bu yaşta tanı konmuş GKD olgularında, femur başının asetabulum seviyesine getirilmesi için, ameliyat öncesi hastanede ya da evde traksiyon uygulanması bazı yazarlar tarafından önerilmesine karşın (57,104); ikincil olarak gelişen önemli yumuşak doku patolojilerinden biri olan pelvifemoral ve pelvikrural adalelerdeki gerginliklerin giderilmesi için çoğunlukla yeterli olmamaktadır (17,28,221). Redükte edilen kalçada aşırı gerilen adaleler redüksiyon öncesi uzunluklarına dönme eğiliminde olup (231); redüksiyonun bozulmasına ya da asetabulum içinde basınç artışına neden olarak, geç dönemde eklem sertliği ya da femur başında deformitelere neden olur (15). Bu adalelerin cerrahi olarak serbestleştirilmesi ya da uzatılması anatomik yerleşimleri nedeni ile mümkün değildir. Aynı zamanda nörovasküler yapıların bu gerginliği tolere etmeleri sınırlıdır (15). Alternatif bir yöntem olarak, sağlanan redüksiyonun korunması amacıyla, açık redüksiyon sırasında femoral kısaltma yapılabilir (32).

Ameliyat öncesi traksiyon (28,57,104) veya ameliyat sırasında kısaltma (15,17,71,112,155,218,228,232,233,234) uygulanmasını öneren birçok yazar vardır. Son dönemde yapılan bir çok çalışmada, traksiyonla zorlanarak gevşeyen yumuşak dokuların, cerrahi redüksiyondan sonra traksiyonun etkisinin kalkması ile, tekrar gerilmesi ve femur başının asetabuluma kuvvetle çekilmesi nedeniyle daha çok AVN'a neden olduğunu bildirilmektedir (4,17,28,75,215,224,232). Bir çok yazar femoral kısaltmayı redüksiyonun stabil olmasına yardımcı ve potansiyel komplikasyonların önlenmesinde gerekli bir işlem olarak kabul etmektedir (4,9,17,18,100,103,119,144,224,235,236). Bu çalışmada hiçbir olguya traksiyon uygulanmamıştır. Açık redüksiyon sonrasında eklem içi basıncın yüksek olacağı düşünülen 28 olguda kemik blok çıkarılıp femoral kısaltma uygulanarak femur başı asetabulum seviyesine getirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen %82,6 oranındaki çok iyi ve iyi radyolojik sonuçlar ile %45,7 AVN oranının literatürde bildirilen oranlar arasında olması, femoral kısaltmanın sonuçları iyi yönde etkilediğini düşündürmektedir. Yürüme yaşı sonrası olgularda baş asetabulum seviyesine indirilmiş olsa bile, preoperatif traksiyonun yetersiz ve yanıltıcı olduğunu düşünerek rutin olarak femoral kısaltma uygulamaktan yanayız.

Bacağın nötral (anatomik pozisyonda) bulunması durumunda, kalça ekleminin stabilitesini etkileyen iki önemli faktör femoral kısaltma ve asetabuler anteversiyondur (237). Femur boynu anteversiyonu ile asetabuler anteversiyonun femur başı asetabulum uyumuna imkan tanımaması halinde, stabil kalça ekleminden bahsetmek mümkün olmaz. Asetabulumun normal gelişimi, asetabulum içinde hareket eden femur başının hareketi ve yük verme pozisyonunda femur başı üzerinde etkiyen yer çekimi kuvvetinin asetabulumda oluşturduğu uyarı ile olur (145,143,76). GKD'de femur başının asetabulum dışında olması, ya da subluksasyonda olduğu gibi tamamen asetabulum içinde olmaması nedeniyle bu uyarı olmaz; böylece asetabulum gelişemeyip sığ şekilde kalır ya da başka asetabuler kemiksel değişiklikler oluşur. Bunun sonucunda asetabulum içinde normal gelişimini sürdüremeyen femur başında da yeni patolojik değişiklikler olur. Bu negatif kısır döngüyle GKD'de patolojik değişikliklerin gelişmesi devam eder (11).

GKD tedavisinde femoral ya da asetabuler anteversiyon kusurlarının femoral ve/veya pelvik osteotomilerle düzeltilmesi, normal bir kalça ekleminin temin edilmesini ve geç dönemde oluşacak artrozun önlenmesini sağlar. Düzeltmenin femurdan mı, yoksa asetabulumdan mı yapılması konusu hala tartışmalıdır. Düzeltmenin femoral osteotomiyle yapılmasını savunan yazarlar, boyun-cisim açısının düzeltilmesiyle asetabuler yetersizliğin zamanla kendiliğinden düzeleceğini öne sürerler (91,76). GKD'de femoral osteotominin endikasyonu, proksimal femurdaki artmış anteversiyon ve/veya valgusun kalça eklemi instabilitesine ve asetabuler gelişimin geri kalmasına neden olmasıdır (76,83,91,123,145,236).

Femoral osteotominin amacı, proksimal femurdaki aksiyel deformiteyi düzeltmektir. Femoral osteotomi, kalça ekleminin stabilitesini sağlayan ekleme etki eden kuvvetlerin yönünü ve büyüklüğünü değiştirir. Abduktor kasların kaldıraç kolunun uzamasını sağlayarak, bunların daha etkili olarak kullanılmasını sağlar (238). Femur başının sığ asetabulumdan çıkmasının sebebi, kalçaya etki eden kuvvetlerin dikey komponentlerinin gücünün azalmasıdır. Bu nedenle, femoral osteotomi sonucunda femur başının asetabulumun temas yüzeyine etkiyen kuvvetleri daha geniş bir alana yayılır. Böylece geç dönemde gelişecek olan dejeneratif değişiklikler engellenmiş olur (239). Femoral varus osteotomisi sonrasında, pelvisin ekstremitedeki kısalığı kompanse etmek amacıyla osteotomi yapılan tarafa doğru düşmesiyle asetabulum aynı yönde laterale doğru rotasyon yapar. Bu şekilde femur başının lateral kısmındaki örtüm ve asetabuler temas yüzeyinde birim yüzeye etkiyen kuvvet miktarı azalır. Bu da artrozik değişikliklerin oluşmasını engeller (236).

Femoral osteotomi femur distalinden (suprakondiler bölgeden) yapılabildiği gibi, son 25 yıldan bu yana yapıldığı gibi proksimalinden de yapılmaktadır. Femur proksimalinde intertrokanterik ve subtrokanterik bölgelerden yapılabilir (65,123,142,143). Birçok yazar subtrokanterik osteotomilerin (trokanter minörün distalinden) iliopsoas adalesinin etkisiyle redüksiyon kaybına neden olduğunu savunmaktadır (123,142,143). Yine pek çok araştırmacı osteotomilerin femur cisminin uzun aksını değiştirmeksizin valgus deformitesinin düzeltilmesine yardım etmesini göz önüne alarak, femoral osteotomilerin intertrokanterik seviyeden yapılmasını önermektedir (30,76,83,123).

Salter femur boynu anteversiyonunun pelvik osteotomiden sonra zamanla düzeleceğini kabul eder ve bunun için 4 yaşına kadar beklenmesi gerektiğine inanır (111,240). Seyhan açık redüksiyon sırasında femur proksimalinde anteversiyon tespit edildiğinde bunun hemen düzeltilmesi gerektiğini savunur (143). Bayındır ve Tümer femur başı asetabulum içine konsantrik olarak redükte edilirse, 6-12 ay içinde femur üst uçtaki anteversiyon kusurunun düzeleceğini öne sürerler (134,143). Lloyd-Roberts 15º anteversiyonun bile düzeltilmesini (83), Tachdjian 55º'ye kadar olan anteversiyon için beklenmesini (29), Serafimov ise femur proksimalinde 70º anteversiyon kusuru ve 160º'den fazla valgus deformitesi olduğunda varus ve/veya derotasyon osteotomisi yapılmasını önermişlerdir (143). Çakırgil (17), Ege (28) ve Biçimoğlu (110) anteversiyon ve valgus deformiteleri için femoral osteotominin açık redüksiyon ve Salter İO ile birlikte yapılmasını ve 4 yaşından sonra aynı seansta mutlaka femoral kısaltmanın da eklenmesini önermektedirler. Ağuş bir çalışmasında 4 (%10) olguya, bir başka çalışmasında ise 7 (%14) olguya varizasyon ve derotasyon osteotomisi yapmıştır (232). Biçimoğlu 17 (%50) olguya sadece varizasyon, 12 (%40) olguya varizasyon ve derotasyon osteotomisi uygulamıştır (106,143). Serafimov Salter İO uygulanarak

asetabulumun yeniden yönlendirilmesiyle femur anteversiyonunda ortalama 22º, boyun-cisim açısında ortalama 9.5º düzelme olduğunu bildirmiştir (241).

Bu çalışmada ameliyat öncesi radyolojik incelemeler ve ameliyat sırasında yapılan klinik değerlendirmeler sonucunda, femur üst uçtaki rotasyonel deformiteleri düzeltmek için 6 (%13) olguya sadece derotasyon ve 30 (%65,2) olguya varizasyon ve derotasyon osteotomisi olmak üzere toplam 36 olguda femoral osteotomi uygulanmıştır. Olgularda proksimal osteotomi hattı trokanter minörün tabanı olacak şekilde subtrokanterik osteotomi yapılmıştır. Ortalama 72,7 aylık takip süresi sonunda boyun-cisim açısında ortalama 9º düzelme tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre ve literatür bilgileri ışığında, femur üst uçtaki rotasyonel deformitenin düzeltilmesi kararının, ameliyat öncesi yapılan radyolojik değerlendirmeler ve ameliyat sırasındaki patolojik değişikliklerin klinik görüntüsüne göre cerraha bırakılması gerektiğini düşünmekteyiz.

GKD'de görülen anatomopatolojik değişikliklerden en önemlisi asetabulumun yetersizliği, kalın ve sığ olmasıdır (97). Yürüme yaşından sonra (yaklaşık 12 ay) asetabuler displazinin derecesi daha da artar. Bu yaştan sonra redüksiyonu sağlanan kalçalara yük binmesi durumunda, femur başının asetabulum içinde tutulmasını sağlayacak şekilde asetabuler gelişim potansiyeli kalmamaktadır. Bu nedenle içinde bulunduğumuz yüzyılın başından bu yana, kalçanın tam redüksiyonu ve yürüme sırasında fonksiyonel pozisyonda iken bu redüksiyonun korunması için çeşitli kemik ameliyatları geliştirilmiştir. Bu yüzyılın ilk yarısında kabul edilen genel görüş, femoral tarafta gerekli cerrahi düzeltmelerin yapılmasıyla asetabuler tarafta yeterli gelişmenin sağlanabileceği şeklinde idi. Bu görüşten yola çıkarak yapılan ameliyatlarla erken dönemde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (16,97).

Yineleyen femur üst uç deformiteleriyle birlikte olan rezidüel subluksasyon ya da dislokasyon sonucunda ortaya çıkan yetersiz asetabulum nedeniyle, femoral osteotomiler yapılsa dahi kalça eklemi stabil olmaz (63). Bu sebeple son 40 yılda kalça ekleminin asetabuler tarafındaki deformiteyi düzeltici asetabuloplasti, ekstrakapsüler tavan ameliyatları ve kapsüler artroplastiler gibi girişimler tarif edilmiştir. Fakat asetabuler düzeltmeyi yetersiz düzeyde sağlamaları, kalça ekleminde kalıcı sertliğe neden olmaları ve femur başında AVN gibi komplikasyonlarının fazla olması nedeniyle bu işlemler rölatif olarak yetersiz kalmaktadır. Son 30 yılda kalça ekleminin asetabuler tarafını düzelten, yürüme sırasındaki fonksiyonel pozisyonda femur başının yeterli asetabuler örtümünü temin eden ve asetabulumu yeniden yönlendirerek kalça eklemini asetabuler taraftan stabil hale getiren pelvik osteotomiler tarif edilmiştir (8,12,20,36). Displastik asetabulumu düzeltmeye yönelik pelvik ameliyatlar, osteotominin uzantısı veya yeni oluşturdukları eklem yüzeyine göre sınıflandırılabilirler. Salter İO yeniden yönlendiren osteotomiler grubundandır (97).

Salter 1961 yılında yayınladığı makalesinde (67), GKD'de temel problemin, sağlanan redüksiyonun yürüme sırasındaki yük verme pozisyonunda da stabilitesinin devam ettirilmesi olduğunu kabul etmiş ve bunu şu şekilde açıklamıştır: "Hayatın ilk aylarında redükte edilen bir kalçanın instabilite sorunu, kalçayı stabil bir pozisyonda bir kaç ay tutarak çözülebilir. Bu sürede asetabulum ve femur proksimali normal kemik gelişmelerini gösterir. İnfant yürüme yaşına geldiğinde, redükte kalça yürüme sırasındaki pozisyonlarda da stabiliteyi kazanmış olur. Kalça ekleminin normal ya da normale yakın gelişimini sağlayan bu potansiyel doğumdan hemen sonra çok fazladır ve zamanla azalır. Buna karşın, kalça uzun süre tedavi edilmezse patolojik değişiklikler

doğumdan hemen sonra en az, zamanla daha fazla olur". Oluşacak bu değişikliklerin azaltılma şansı çok düşüktür (91,158,242,159).

Salter'a göre instabilitenin nedeni, normalden daha fazla öne ve yana bakan asetabulumun kötü yönelimidir ve asetabulumun bu kötü yöneliminin düzeltilmesiyle çok fazla olmadığı sürece femur proksimalindeki bu deformiteler düzeltilebilir. Salter asetabuler kötü yönelimi düzeltmek ve elde edilen redüksiyonun yürüme sırasında fonksiyonel pozisyonda stabilitesini sağlamak amacıyla 1961 yılında kendi ismi ile bilinen osteotomiyi tarif etmiştir (45,67). Pelviste innominate kemikte, siyatik çentikle SİAİ ve SİAS arasından yapılan transvers bir osteotomiyle innominate kemiği ikiye ayırıp, henüz bu yaşlarda elastikiyetini koruyan simfiz pubisi menteşe gibi kullanarak, distal fragmanı öne, aşağıya ve dışa döndürmüştür. Böylece asetabulumun şekil ve kapasitesinde değişiklik yapmaksızın, femur başının lateral ve anteriorda yeterli asetabuler örtümünün sağlanmasını amaçlamıştır (67,111). Bu işlem sonucunda aşağıya ve laterale döndürülen, anterior ve superiordan femur başını örten yeni asetabuler yuva içindeki femur başıyla asetabulum arasındaki normal ya da normale yakın anatomik ilişkinin sağlanması sayesinde asetabulumun iyi yönde gelişmesi ve şekillenmesi devam eder (67). Salter innominate kemikte yapılan osteotomi sonrasında, distal fragmanın dışa, öne ve aşağıya çekilmesiyle proksimal ve distal fragmanlar arasında oluşan boşluğu iliak kanattan aldığı üçgen şeklindeki kemik grefti ile doldurmuş ve bu grefti proksimal fragman, greft ve distal fragman yolunu izleyen bir ya da iki adet Kirschner teli ile tespit etmiştir (67).

İlk defa Robert Salter tarafından uygulanan İO, GKD tedavisinde yeni bir çığır açmıştır. Salter yaptığı hayvan deneyleri sonucunda, GKD'li çocuklarda sorunun asetabulumdan kaynaklandığını bulmuştur (45,55,70). GKD'nde doğumdan hemen sonra redüksiyon yapıldığında, kalça ekleminin gelişme potansiyeli maksimum olmaktadır. Bu potansiyel 18 aya kadar var olup, daha sonra displazinin geri dönüşebilirliği giderek azalmaktadır (62,63,66,67,124,161,183,187). Bu dönemde asetabulum ve femur başının özellikle konservatif tedavi yöntemlerine karşı cevabı yetersiz kalmaktadır (124,242). Asetabulum inferiora bakması gerekirken, daha anteriorda ve lateralde durmaktadır (45,47,65,69,124,186,194,241). Bu yanlış yönlenme, kapalı redüksiyondan sonra alt ekstremite fonksiyonel yürüme pozisyonuna getirildiğinde neden tekrar luksasyon olduğunu açıklamaktadır (42,45,61,67,194). Femur başının asetabulum tarafından örtülmesi, kalça ekstansiyona geldiğinde anteriordan, adduksiyona geldiğinde ise lateralden yetersiz olmaktadır (47,54,56,67,193,194). Dislokasyonun ya da subluksasyonun süresi uzunsa, asetabuler displazinin geri dönüşümü de o denli zorlaşmaktadır (42,240).

Salter İO'de amaç, asetabulumu derote ederek ya da aşırı asetabuler anteversiyonu düzelterek, fonksiyonel yük taşır pozisyonda kalçanın stabilitesini sağlamaktır (57,66,124,132,240,241,243). Simfiz pubisin fleksibilitesinden yararlanılarak, tüm asetabulum inferiora ve laterale yönlendirilir (42,62,65,66,67,194,240,241). Asetabulumun bu rotasyon hareketi, pelvis AP grafisinde obturator asimetriyle kendisini göstermektedir (42,240). Obturator foramen gerçekte fazla deforme olmaz, sadece daha horizontal bir uzanım gösterir.

GKD'de en önemli biyomekanik faktör latent anterolateral eksantrisitedir (66,132,241). Eksantrisite femur başının öne, yana ve proksimale kayması anlamına gelmektedir ve asetabulumun anterolateral displazisi ile doğrudan ilişkilidir. Eksantrisite daha çok

kalçanın yük taşıma pozisyonunda ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, femur başının posteromedial epifiz plağına fazla stres binmekte ve asimetrik, deforme bir femur üst ucu görüntüye yansımaktadır. İO yapıldığında, asetabulumun bu eksantrikliği stabil santrisiteye dönüşmektedir. Operasyon sonrası erken dönemde, yeni mekanik ilişkiler nedeniyle, anterolateral epifiz plağına fazla yük binmekte, bu da femur üst ucunun asimetrisinin artmasına neden olmaktadır. Postoperatif bir stimülasyona bağlı olarak, epifiz laterali frontal planda inklinasyon açısının medializasyonuna ve femur proksimalinde kısmi bir varus gelişimine neden olmaktadır. Aynı stimülasyonun epifiz plağının ön bölümünde sagital planda yaptığı bası sonucu, torsiyon açısı kademeli olarak posteriora kayar ya da femurun anteversiyonu bir miktar azalır. Femur proksimalindeki bu değişiklikler kalça eklemindeki mekanik ilişkilerin normale dönmesiyle sonlanır. Femurdaki deformitenin aşırı olmadığı olgularda düzelme tam ya da tama yakındır. İO ile anteversiyon açısında ortalama 22º (8º-34º), inklinasyon açısında ise ortalama 9,5º (2º-18º) mekanik düzelme sağlanabilmektedir. İO bunlara ek olarak, asetabulum ve femur başı arasındaki temas yüzeyini arttırmakta ve eklem kıkırdağının daha sonraki normal ve simetrik gelişimine yardımcı olmaktadır (180,241). İO femur başında yeterli örtüm sağlayabilmekte ve bu sayede asetabulumun kemikleşmesine yardımcı olurken, femur başının ilerleyici subluksasyonuna ve geç artrozuna da engel olmaktadır (56,132).

Salter'a göre, instabiliteye neden olan bir diğer etken de eklem kapsülünün uzaması sonucu fıtık kesesi oluşturmasıdır. Bu da kapsülorafinin gerekli olduğunu göstermektedir. Büyük çocuklarda instabilitenin bir başka nedeni, özellikle iliopsoas ve adduktor kaslarda, ve diğer kas gruplarında görülen kontraktürlerdir. Bu nedenle, cerrahi tedavide kontraktür oluşturmuş kasların gevşetilmesi de önerilir (45,62). Adduktorların gergin kalması ve sadece iliopsoasın gevşetilmesi durumunda, arterin tam anlamı ile basıdan kurtulamayacağı inancında olduğumuzdan; bu çalışmadaki tüm olgularda rutin olarak adduktor tenotomi uygulanmıştır.

Salter tarif ettiği bu pelvik osteotominin uygulanabileceği en alt yaş sınırını 18 ay olarak bildirmiş ve bunu şu şekilde açıklamıştır (67): "18 aydan önce innominate kemik ve iliak kanattan alınacak kemik greftinin kalınlıkları çok azdır. Bu nedenle greftin tespitinde ve stabilitesinde bazı problemler olabilir". Salter'ın koymuş olduğu yaş sınırı genelde kabul görmesine karşın; Peterson gibi bazı yazarlar 3 yaşından önce konsantrik redüksiyon ve femoral deformitelerin yeterli olarak düzeltilmesiyle asetabulumun da gelişebileceğini varsayarak, İO'nin alt yaş sınırını 3 yaş olarak belirlemişlerdir (41). Ege'nin ülkemizdeki büyük hastanelerde düzenlediği anket formları ile ortaya çıkardığı Salter İO ile ilgili bilgilerde, İO'nin en düşük uygulama yaşı 18 aydır. Bunun altında sadece bir kaç olgu bildirilmiştir (16,28). Bu çalışmadaki olguların en küçüğü 18 aylık olup; çalışma sonunda elde edilen sonuçlar ve literatür bilgilerinin ışığında Salter İO'nin uygulanacağı alt yaş sınırının, Salter'ın önerdiği gibi 18 ay olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Salter İO'nin uygulanma yaşının alt sınırı hakkında genel görüş olmasına karşın, üst sınır konusunda ciddi tartışmalar vardır (28,157). Salter tam çıkıklarda 6 yaşından sonra gelişen sekonder asetabuler displazi ve aşırı gerilmiş pelvifemoral adaleler nedeniyle, kalça eklem uyumsuzluğunun ileri düzeyde olacağını öne sürmekte ve İO'nin bu yaştan sonra yapılmamasını önermektedir (67,111,194). Son dönemlerde açık redüksiyon ile birlikte femoral kısaltma yapılmasının gündeme gelmesiyle, İO'nin üst yaş sınırı 8-15 yaşlara kadar çıkarılmıştır (15,17,28,112). Subluksasyonda ise kalçaya basit olarak abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon yaptırılmasıyla konsantrik bir redüksiyon ve kalça

ekleminde uygun bir dizilim sağlanması nedeniyle, Salter'a göre alt yaş sınırı 18 ay olarak kabul edilmekle birlikte, üst yaş sınırı yoktur (67,111). Fakat kalçaya yaptırılan bu basit hareketlerle yeterince uygun dizilim ve konsantrik redüksiyon sağlanıp sağlanamayacağı konusunda bir çok yazar arasında tartışma vardır (45). Salter'ın subluksasyonlarda üst yaş sınırı bildirmemesine karşın; McKay (57) ve Tachdjian (244) simfiz pubisin elastikiyetinin en fazla 10 yaşına kadar süreceğini, bu yaştan sonra İO yapılacaksa iskion ve pubis kolları osteotomileriyle birlikte ikili ya da üçlü osteotomiler yapılmasını önermektedirler.

Salter İO'de üst yaş sınırının belirlenmesi önemli bir sorundur. Bu konuyla ilgili olarak birçok yazar fikir bildirmiştir. Chapchal'a göre, hastanın yaşı tedavi protokolünün belirlenmesinde en önemli faktördür (60). Asetabuler yanıt en fazla ilk yılda görülmektedir. Büyüme potansiyeli 2. ve 3. yaşlarda yavaşlamakta ve asetabulum gereken mekanik cevabı yeterince verememektedir (123). İO'nin uygulanacağı en erken yaş 18 ay olarak kabul edilir. Bu alt yaş sınırı için yazarlar arasında fikir birliği bulunmaktadır (41,42,44,55,57,58,65,66,183,189,193,194,243,245,). Bundan daha
erken yaşta yapılacak osteotomide, innominate kemik ve greft kalınlıkları oldukça yetersiz kalacağından, cerrahi girişimin korreksiyon kaybı ile sonuçlanması olasılığı yüksektir (63). Ayrıca bu yaşın altındaki hastalarda konservatif tedavi yöntemleri de oldukça tatmin edici sonuçlar verebilmektedir (63).

Salter İO için üst yaş sınırı oldukça tartışmalı olup (45,29); Salter'a göre üst yaş sınırı 6'dır (42,44,55,57,66,189,193,194,245). Yazara göre, pelvifemoral kaslarda gelişen kontraktür önemli bir sorundur. Üstelik ileri asetabuler displazi geliştiğinden, stabil bir konsantrik redüksiyon elde etmek oldukça güçtür. Ancak yakın zamanda, femoral kısaltma eklendiğinde, İO'nin 8-12 yaşa kadar uygulanabileceği bildirilmektedir (63,29). Subluksasyonda ise Salter gibi diğer tüm yazarlar da yaş sınırlaması belirtmemişlerdir (45,55,62,70,111,117,179,194). Salter, Wilson, McCarthy ve ark. İO'yi adolesan ve erişkin yaş grubunda uygulamışlar; hastalarda kalça ağrısı var ve hareket açıklığı
%60'ın üzerinde korunmuşsa, erişkinlerde de kullanılabileceğini ve sonuçların tatmin edici olabileceğini bildirmişlerdir (45,55,62,70,111,117,179,194). Salter İO'nin deneyimli ellerde uygulanmasının gerekliliğini bildirmiştir (63).

Barrett, İO için üst yaş sınırı belirtmemiş, fakat başarılı sonuçların daha çok 1,5-4 yaş arasında alındığını bildirmiştir (243). Chapcal, 18 ay-3 yaş arası ve Aİ'in 35º'yi aşmadığı olgularda çok başarılı sonuçlar bildirmiştir (60). Gülman ve Roth, olguları 18 ay-4 yaş, 4-6 yaş ve 6 yaş üstü olarak ayırdıklarında, Salter İO ile en başarılı sonucun 18 ay-4 yaş grubunda alındığını bildirmişlerdir (186,193). Serafimov İO'nin, 2-6 yaş grubu için, asetabulumun tüm anatomik defektlerini kapatmak amacıyla geliştirilen, pratik bir yöntem olduğunu bildirmiştir (161). Utterback disloke kalçalarda yaş sınırının 18 ay-5,5 yaşlar arası olması gerektiğini savunmuş, sublukse kalçalarda üst sınırı erişkin yaşa kadar uzatmıştır (66,70).

Wilson'a göre, 10-11 yaşa kadar kalçanın radyografik görünümündeki değişiklikler, displazi olmasına karşın, kabul edilebilir sınırlardadır. Bu yaştan sonra femur başı asetabuluma nazaran çok hızlı büyümekte ve asetabulum sığ kalmaktadır. Femur başının yarısından daha fazlasında örtüm problemi olabilmektedir (246). Salter ve Wedge, rezidüel kalça subluksasyonu ve bu zeminde gelişmiş sekonder dejeneratif artriti bulunan hastalarda, tavan bütünlüğü bozulmamışsa, İO'nin 50 yaşa kadar uygulanabileceğini bildirmişlerdir (111,117,179,194).

Bu çalışmada 18 ay-4 yaş arası 19 (%41,3), 4-6 yaş arası 16 (%34,8) ve 6 yaş üzeri 11 (%23,9) olgu yer almıştır. 18 ay-6 yaş arası yaş grubunda klinik olarak (Modifiye McKay kriterlerine göre) 30 (%65,2) olguda mükemmel ve iyi sonuç; radyolojik olarak (Severin kriterlerine göre) 28 (%60,8) olguda çok iyi ve iyi sonuç elde edilmiştir. Bu sonuçlar ve literatür bilgileri doğrultusunda, 1.5-6 yaş grubundaki tam çıkık ve subluksasyonlarda, Salter tarafından belirlenen endikasyon gruplarına sadık kalınarak, Salter İO ile başarılı sonuçlar alınabileceği söylenebilir.

Salter İO uygulanan olgularda tatmin edici sonuçların alınabilmesi için, İO yapılmadan önce bazı ön şartların yerine getirilmesi gerektiğini bildirmiştir (45). Öncelikle kalça ekleminde tam ve konsantrik bir redüksiyonun sağlanması gerekir. Çünkü İO redükte edilmiş bir kalçanın yürüme sırasında fonksiyonel pozisyondaki stabilitesini korumak amacıyla yapılır. Salter konsantrik redüksiyonun İO'den önce açık redüksiyonla sağlanması gerektiğini bildirmiştir (111). Bu çalışmadaki tüm olgularda da konsantrik redüksiyonu sağlamak için açık redüksiyon uygulanmıştır.

Salter İO'den önce, femur başının mutlaka asetabulum hizasına getirilmesi gerekir. GKD'nde femur başının asetabulumdan çıkarak yukarıya doğru deplase olmasına bağlı olarak, özellikle geç tanı konan olgularda, pelvifemoral adaleler çok gergin ya da kısalmıştır. Pelvifemoral kaslardaki bu gerginlik, asetabulumun femur başına yaptığı basıncı arttırarak AVN komplikasyonuna yol açar (9,96,107,165,231). Bunu önlemek için, Salter ameliyat öncesi traksiyon önermiştir (30,45,111,117,157). Daha sonraki çalışmalarda, ameliyat öncesinde traksiyonla femur başının asetabulum seviyesine getirilerek İO yapılan olgularla, açık redüksiyon sırasında femoral kısaltma yapılan olgular karşılaştırıldığında; geç dönemde AVN oranının, femoral kısaltma yapılan olgularda ameliyat öncesi traksiyon uygulanan olgulara oranla daha az olduğu bildirilmiştir (4,17,28,75,112,134,155,215,232,). Bu çalışmada da açık redüksiyon sırasında, femur başının yüksekte olması nedeni ile konsantrik redüksiyon sağlanamayan 28 (%60,8) olguda femoral kısaltma uygulanmıştır.

Salter İO yapılması planlanan bir kalçada hareket açıklığının, özellikle fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyonun açık olması gereklidir. Salter İO ile yapılarak asetabuler kötü yönelimin düzeltilmesiyle hareket açıklığında artış gözlenmez. İO kalçanın sadece hareket arkında değişiklikler meydana getirir. Bu nedenle daha önce kapalı veya açık yöntemlerle redüksiyon sağlanmış olgularda, İO yapılmadan önce çeşitli rehabilitasyon yöntemleri, gerekiyorsa genel anestezi altında yapılacak manipulasyonlarla, normal ya da normale yakın hareket açıklığının elde edilmesi gerekir (28). Bu çalışmadaki tüm kalçaların ameliyat öncesi hareketlerinin açık olduğu tespit edilmiştir.

Redüksiyon sonrası kalçanın stabilitesini etkileyen faktörlerden biri de adduktor adaleler ve iliopsoas adalesindeki kontraktürlerdir. Bu adale kontraktürlerinin İO'den önce mutlaka gevşetilmesi gerekir (97). Bu çalışmada açık redüksiyon yapılan tüm olgularda iliopsoas adalesi trokanter minöre yapışma yerinden kesilmiş ve bunun sonucunda kalçanın daha rahat redükte olduğu gözlenmiştir. Ayrıca tüm kalçalarda İO öncesinde adduktor tenotomi uygulanmıştır.

Femur başıyla asetabulum arasında, büyüklük ve yüzeyel temas açısından uygunluğun olmaması tam genişlik ve serbestlikteki hareketi önler ve geç dönemde oluşacak osteoartritten sorumludur (12,70). Bu çalışmadaki bütün olgularda femur başında farklı

derecelerde şekil bozuklukları olmasına karşın, redüksiyon sağlandıktan sonra sonuçların iyi olmasını etkileyen en önemli faktör Salter'ın tarif ettiği cerrahi tekniklere sadakatle bağlı kalınmasıdır (67,194). Salter'a göre, cerrahi teknikle ilgili tüm detayların iyi bilinmesi ve bu teknikler daha önce kadavralar üzerinde çalışılarak deneyim kazanılması gereklidir. Salter tekniğin uygulanmasıyla ilgili olarak şunları söylemiştir: "Bazı cerrahlar orijinal makaleye sadakatle bağlı kalmışlar ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Bazı cerrahlar da, bir çok cerrahi tekniğin uygulamasında olduğu gibi, bu tekniği de bilerek ya da bilmeyerek değiştirmişlerdir. Bazı cerrahlar ise endikasyonlara, ön şartlara ve kontrendikasyonlara uymamışlar ve beklendiği gibi başarısız sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuşlardır" (45).

Her cerrahi girişimde olduğu gibi Salter İO sonrasında da bazı komplikasyonlar görülmektedir. İO'den sonra görülen AVN kalıcı ve önemli bir komplikasyon olup, tedavide de çeşitli sorunlar meydana getirmektedir. Salter İO sonrası meydana gelen AVN vasküler kaynaklıdır (96). Bu vasküler tahribatın meydana gelmesiyle ilgili çeşitli teoriler vardır. Her teoriye göre bu komplikasyonun görülme sıklığını azaltan etkiler söz konusudur. Ameliyat öncesi traksiyon ya da açık redüksiyon sırasında femoral kısaltma uygulanması, manipulasyonlarda daha dikkatli olunması, ameliyat sonrası uygulanan alçı içinde aşırı pozisyonlardan kaçınılması bu komplikasyonları önleyen faktörler arasında sayılabilir (106).

Salter'a göre AVN osteotomiden ziyade, birlikte yapılan açık redüksiyonun komplikasyonudur (107,117). İO açık redüksiyonla birlikte yapıldığında AVN görülme riski artar (4,66,107,146,166). Dört yaşından büyük çocuklarda açık redüksiyonla birlikte femoral kısaltma yapılırsa AVN riski azalır (12,18,28,97,112,231). Açık redüksiyon sırasında kapsülün posteriordan rezeksiyonu ve sirkumfleks arter yaralanmaları femur başının kemikleşme merkezini ve büyüme plağını etkiler. Erken dönemde femur başı epifiziti olarak yorumlanan bu durum femur başı, femur boynu ve asetabulumda büyüme kusuru yapar (9). İleriki yıllarda kemik yapılar tam olarak şekillendikten sonra, femur proksimali ve asetabulumda oluşan şekil bozukluklarıyla vasküler tahribat arasında ilişki vardır. Kalamchi ve MacEwen bu etkilenme sonucu meydana gelen patolojileri radyolojik olarak sınıflandırmışlardır (96). Bir başka çalışmada, 1-16 ay arasında tek taraflı GKD saptanıp her iki kalçasına da immobilizasyon uygulanan olgular 20 yıl süreyle izlenmiş; normal olan karşı kalçalarda da vasküler hasar gelişebileceği ve kalıcı deformitelere yol açabileceği gösterilmiştir (247).

Barrett %6 oranında AVN bildirmiş; preoperatif traksiyon, yumuşak doku gevşetmeleri, femoral kısaltma ve human pozisyonunda immobilizasyonla AVN oranının azaldığını savunmuştur (243). Ferre bu oranı %2 olarak bildirmiştir (62).

Gülman'ın serisinde AVN oranı %63,3 olup, bunların %34,6'sı tip 2,3,4 AVN olgularıdır. Gülman diğer çalışmalara göre oldukça yüksek olan bu oranları Kalamchi ve Barrett'in yukarıda belirtilen önerilerine uyulmaması, yetersiz cerrahi teknik ve zorlamalı endikasyonlara bağlamaktadır. Bununla birlikte, AVN'a karşın uzun süreli takiplerde Salter İO ile femur başı örtümünü yeterli bulmuştur (186).

Hajdar %8,1 oranında AVN bildirmiş; deneyimleriyle 3 yaşından büyük olgulara IO ile birlikte femoral kısaltma önermiştir (124).

McKay'in serisinde ise %15 oranında AVN bildirilmiş olup, bunların uzun süreli takipleri klinik olarak iyi sonuçlanmıştır (57).

Mergen tip 1 AVN'u %24 oranında gözlemiş, geç döneme ait klinik ve radyolojik sonuçlarının iyi olduğunu bildirmiştir. %2 olguda tip 2 AVN gözlemiş olup, bu grup prognoz açısından en belirsiz olanlardır. %10 olguda tip 3 AVN saptamış, uzun dönem sonuçlarının ancak hastanın erişkin yaşlara kadar takip edilmesiyle ortaya çıkacağını vurgulamıştır (183).

Dennis-Peterson 143 olguluk serisinde 16 (%11,2) olguda AVN izlemiş, bunların 5'inin açık redüksiyon ve İO kombinasyonu sonucu, diğerlerinin de daha önce yapılan kapalı redüksiyonlar sonrasında gelişmiş olduğunu bildirmiştir. Açık redüksiyonun AVN riskini arttırdığını söyleyen yazar, İO ile birlikte açık redüksiyonun gereksiz bir risk olduğunu vurgulamış ve iki yöntemin çok gerekli değilse ayrı ayrı uygulanması gerektiğini savunmuştur (41). Biz Peterson'un bu görüşüne katılmamaktayız. Daha önce de belirttiğimiz gibi, açık redüksiyon sırasında cerrahi teknikteki yetersizlik ve iyatrojenik vasküler hasarın konunun temelini oluşturduğunu düşünmekteyiz.

Morin AVN oranını primer olgularda %3,3, sekonder olgularda %27,8 olarak bildirmiş; Klisic'in 5 yaşın üstündeki çocuklarda İO'nin açık redüksiyon ve femoral kısaltma ile birlikte uygulanmasının gerekliliği görüşüne katıldığını vurgulamıştır (4,22,57).

Salter-Dubos açık redüksiyonla birlikte asetabuloplasti ya da Salter İO uygulanan olgularda AVN oranını %6,8, intertrokanterik osteotomi ilave edilen olgularda %30 olarak bildirmiştir (22). Tönnis de açık redüksiyonla birlikte asetabuloplasti ya da Salter İO uygulanan olgularda %10,3, intertrokanterik osteotomi ilave edilen olgularda %22,2 oranında AVN tespit etmiştir. Postoperatif dönemde abduksiyon derecesi fazla olan Lange, Lorenz pozisyonlarında immobilizasyonun AVN oranını arttırdığını öne sürmüştür (4).

Kalamchi yakın zamanda erken tanı, preoperatif traksiyon, dikkatli uygulanan redüksiyonlar, genel anestezi kullanımı, adduktor tenotomi ve human pozisyonunda immobilizasyon ile AVN oranlarının %0-73 oranında değiştiğini bildirmiştir (96). Ülkemizde Salter İO sonrası görülen AVN oranları %1,8 ile %29,3 arasında değişmektedir (28,134,186,235,248). Yabancı literatürde ise Salter İO'nden sonra %1,2 ile %63,4 arasında AVN görüldüğü bildirilmektedir (17,44,57,65,66,132,215, 243,249,250).

Bu çalışmada AVN varlığının değerlendirilmesi Kalamchi-MacEwen ve Bucholz-Ogden sınıflamalarına göre yapılmıştır. Kalamchi-MacEwen'ın tanımladığı kriterlere göre 28 (%60,9) olguda femur proksimalinde AVN sekeli olan büyüme kusuru tespit edilmiştir. Bunların 16'sı (%34,8) grup 1, 5'i (%10,9) grup 2, 2'si (%4,3) grup 3, 5'i (%10,9) grup 4 AVN olup, 18 (%39,1) olguda ise AVN saptanmamıştır. Bucholz-Ogden sınıflamasına göre 28 olgunun 12'sinde (%26,1) tip 1, 6'sında (%13) tip 2, 5'inde (%10,9) tip 3 ve 5'inde (%10,9) tip 4 AVN görülmüştür. Yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında ise 18 ay-4 yaş grubunda bulunan 19 olgunun 9'unda (%47,4), 4-6 yaş grubunda bulunan 16 olgunun 9'unda (%56,3) ve 6 yaş üzerindeki 11 olgunun 10'unda (%90,1) AVN gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre GKD tedavisinden sonra görülen AVN'un iyatrojenik olduğunu, yapılacak cerrahi müdahalelerin çok dikkatli ve en az zarar verecek şekilde yapılması, 6 yaşından büyük çocuklarda açık redüksiyon sırasında mutlaka femoral

kısaltma yapılması, ameliyat sonrası alçılama pozisyonuna ve sürecine azami dikkat gösterilmesi ve bu komplikasyonun iskelet maturasyonun tamamlanmasına kadar izlenmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Salter İO'nden sonra görülen diğer bir komplikasyon da yeniden çıkık ve subluksasyondur. Bu komplikasyon osteotomiden sonra asetabulumu içeren distal parçanın anterior ve superolateral kısmının fonksiyonel yerleşimdeki femur başını örtecek kadar döndürülmemesi, medial fragmanın arkaya ve mediale kayması ya da rezorbsiyonu, asetabulumun arka kısmında defekt olması, konsantrik redüksiyonun sağlanamamış olması, femur boynunda anteversiyon ve/veya valgus deformitesinin olması, yeterli kapsül tamirinin yapılmaması, yumuşak doku gevşetmelerinin yetersiz yapılması neticesinde ortaya çıkar (28,60,146,165,249). Yeniden çıkık ve subluksasyon sıklıkla anteriora, az da olsa posteriora olabilir. Anteriora olan yeniden çıkık sıklıkla femur üst kısmındaki deformiteye bağlı olarak görülür ve ameliyat sonrası çekilen erken radyografilerde tespit edilebilir. Posteriore olan çıkık ise asetabulumun posteriorundaki defekte bağlı olarak meydana gelir ve konvansiyonel radyografilerde sıklıkla gözden kaçar. Geç dönemde hareket açıklığında abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon kısıtlığı şeklindeki klinik bulgularla kendisini ortaya koyar. Tespit edilmesi için BT'ye ihtiyaç vardır (102).

Crellin'in 3 (%11,5) olgusunda yeniden çıkık görülmüş, bunların 2'sinde femoral anteversiyonun fazla olması neden olarak bildirilmiştir (61). Denton'un serisinde 1 (%3) olguda bu komplikasyon görülmüş, sorun femoral derotasyon osteotomisi uygulanarak çözülmüştür (178). Ferre 2 (%4,3) olguda yeniden çıkık bildirmiş, bunları önce aşırı fleksiyon ve iç rotasyonda immobilize etmiş, daha sonra tekrar opere etmiş, ancak sonuçları pek iyi olmamıştır (62). Hajdar 2 olguda subluksasyon gözlemiş ve bu olgular tekrar opere edilmişlerdir (124). McKay 8 (%30) olguda subluksasyon bildirmiş, bu olguların konjenital subluksasyon nedeniyle opere edilen olgular olduğunu vurgulamıştır. Olgulara iliopsoas transferi uygulanmadığına dikkati çeken yazar, daha sonraki olgularına transfer uygulayarak komplikasyonu minimale indirmiştir (57). Peterson'un serisinde %1 olguda yeniden çıkık gözlenmiştir (41). Morin'in serisinde 3 (%1,7) subluksasyon, 5 (%2,8) dislokasyon gözlenmiş; ameliyat sonrası konsantrik redüksiyon elde edilen bu olgularda, sorun preoperatif traksiyon uygulanmayışına ve yetersiz postoperatif immobilizasyona bağlanmıştır (22). Salter primer grupta %5,6 redislokasyon, %14,3 resubluksasyon bildirmiştir. Bu olgular Kanada yerlileri olup, bu sonuçların postoperatif yetersiz takipten kaynaklandığı düşünülmüştür. Salter sekonder grupta %3,2 redislokasyon, %3,7 resubluksasyon bildirmiştir (45). Roth'un serisinde 4 hastada yeniden çıkık gözlenmiş olup; inkomplet redüksiyona, yetersiz kapsülorafiye ve yetersiz immobilizasyona bağlanmıştır (193).

Bu çalışmada erken dönemdeki radyografik kontrollerde 3 (%5.17) olgudan yeniden subluksasyon ve 1 (%1.72) olguda ise yeniden çıkık tespit edilmiştir. Bu olgulardan 3'üne yeniden açık redüksiyon ve femur üst ucuna derotasyon-varizasyon, diğer yeniden çıkık gelişen olguda ise açık redüksiyon ve Pemberton osteotomisi uygulanmış; radyografik kontrollerde konsantrik redüksiyonun sağlandığı gözlenmiştir. Literatür bilgileri ve sonuçlar doğrultusunda, yeniden çıkık ve subluksasyonun önlenebilmesi için cerrahi redüksiyon sırasında yumuşak doku gevşetmelerinin mutlaka yeterli miktarda yapılması, ameliyat öncesinde ve sırasında femur üst ucundaki anteversiyon kusurunun tam olarak değerlendirilmesi ve yeterli düzeltmenin yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

GKD'nin açık redüksiyon ve Salter İO ile tedavisi sırasında erken dönemde görülen komplikasyonlarından birisi de yüzeyel enfeksiyondur. Genellikle ameliyat sırasında asepsi ve antisepsiye uyulmaması ve ameliyat sonrasında yeterli antibiyoterapi yapılmamasına bağlıdır. Barrett bir (%1,47) olguda yüzeyel enfeksiyon bildirmiş, debridman ve antibiyoterapi ile tedavi olmuştur (243). Bu komplikasyonu Hajdar %8,1(102), Mergen ve ark. %3 (183), Morin %9,4 (22), Roth %14 (193), Salter primer grupta %1,5, sekonder grupta %3,2 (45) olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada 2 (%4,3) olguda erken dönemde yüzeyel enfeksiyon saptanmış, rutin antibiyotiklerin kullanım süresinin uzatılması ile tedavi edilmiştir.

Derin yara enfeksiyonu Mergen 1 (%1) olguda bildirmiş, bu olgunun klinik sonucunun kötü olduğunu belirtmiştir (183). Peterson 1 (%0,7) olguda derin enfeksiyon gördüğünü, enfeksiyonun greftte rezorbsiyona neden olmasına karşın klinik sonucun iyi olduğunu bildirmiştir (41). Teuffer'in serisinde 4 (%7,5) olguda yara detaşmanı olmuş, 30 gün içerisinde düzelmiştir (132). Salter bu oranı sekonder grupta %2,5 olarak bildirmiştir (45). Bu çalışmadaki olguların hiç birinde derin yara enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Bu çalışmada görülmeyen ancak geç klinik sonuçlar açısından oldukça kötü gidişi olan derin enfeksiyonların ve bu çalışmada %4,3 oranında görülen yüzeyel enfeksiyonların önlenebilmesi için, ameliyattan hemen önce ve ameliyat sonrasında antibiyotik kullanımı, ameliyat sırasında asepsi ve antisepsi kurallarına en üst düzeyde uyulması gerekmektedir.

GKD'nin cerrahi tedavisi sonrası erken dönemde ortaya çıkan semptomatik komplikasyonlardan birisi de, hastanın günlük yaşamını ileri derecede etkileyen eklem sertliğidir (190). Karakaş GKD tedavisinin amacını konsantrik ve stabil bir redüksiyondan sonra fonksiyonel bir kalça elde edilmesi olarak bildirmiştir (251). GKD'nin cerrahi tedavisi ile ilgili yayınlarda eklem sertliği ile ilgili sonuçlar bildirilmesine karşın (15,57,65,158,232,251), kesin bir tanımlaması yapılmamıştır (190). Kalça hareket açıklığının derecesi redükte edilmiş kalçalarda tedavinin başarısını belirleyen en önemli etkendir (190).

Tachdjian İO sonrasında kontrakte adduktor adaleler ve iliopsoasın gevşetilmesindeki yetersizlikten dolayı eklem içi basınç artışı olacağını, bunun da kalçada eklem sertliği ile sonlanacağını belirtmiştir (157). Ege ameliyatta yumuşak dokuların hoyratça ekartmanı, ezilmesi, rasgele kesilmesi, kanamanın iyi kontrol edilmemesi, emici kapalı dren kullanılmaması ve ameliyat sonrası uzun süreli tespitin eklem sertliği nedenleri olabileceğini bildirmiştir (28). Pemberton kendi serisinde %8 oranında eklem sertliği ve %8 oranında sonuçları bozan eklem hareket kısıtlılığı tespit etmiştir (158). Herold eklem sertliğinin hemen daima femur başı deformasyonuyla birlikte olduğunu bildirmiş, eklem sertliğinden kaçınmak için stabil bir redüksiyon, kısa alçı süresi ve alçı sonrası erken rehabilitasyon gerektiğini vurgulamıştır (190). McKay intraoperatif olarak femur başının asetabuluma tespit edilmesinin alçının daha önce çıkarılmasına izin vereceğini ve eklem sertliği insidansının bu şekilde azaltılabileceğini öne sürmüştür (57). Crellin 1 (%3,8) olguda eklem sertliği bildirmiştir (61). Ferre %6 olguda eklem sertliği saptamış, bunun 10 haftalık immobilizasyon sonucunda olduğunu bildirmiş ve rehabilitasyon ile redörlerin hepsi açılmıştır (56). Peterson "postoperatif kalça spazmı" adı altında %7 olguda gözlemiştir (41). Morin %11,6 olguda geçici eklem sertliği gözlemiş, olgular 1-2 hafta rehabilitasyonla eski hareket açıklığına kavuşmuşlardır (22).

Eren kalça hareketlerinin değerlendirilmesinde 70º fleksiyon, 20º abduksiyon ve 20º iç rotasyonu kalça hareket açıklığının yarı değeri olarak bildirmiştir (190). Klisic kendi radikal redüksiyon yöntemini uyguladığı serisinde %13 çok az hareket olduğunu (15), Hamzaoğlu ise radikal redüksiyon uyguladığı 14 kalçanın hepsinde eklem hareket açıklığının normal değerlerinin yarısından fazla hareket olduğunu bildirmişlerdir (233). Ülkemizde bazı kliniklerin kendi serilerinde bildirdikleri fibröz ankiloz oranı %1.4 ile %22 arasında değişmektedir (28,165,233).

Bu çalışmada Eren'in kullandığı (Trevor, Johnson, Fixen) puanlama sistemi kullanılarak 39 (%84,8) olguda 4 ve 5 puan, 6 (%13) olguda 2 ve 3 puan, 1 (%2,2) olguda ise 1 puan değerleri elde edilmiştir. Bir puan alan olguya alçı açıldıktan sonra erken dönemde evde, daha sonra da Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yatırılarak rehabilitasyon programı uygulanmış; hareket kısıtlılığının devam etmesi üzerine genel anestezi altında hareket açma manipulasyonları yapılmıştır. Yapılan tüm tedavilere karşın geç dönemde kalça eklem hareketlerinin yeterli düzeye ulaşmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ve literatür bilgileri ışığında, GKD'nin cerrahi tedavisinden sonra eklem sertliği ile karşılaşmamak için, özellikle ileri yaşlarda yapılan ameliyatlarda dikkatli ve nazik yumuşak doku diseksiyonunu yapılması, alçı süresinin çok uzun olmaması ve alçı sonrasında rehabilitasyona hemen başlanması gerektiğini düşünüyoruz.

Salter İO'nden sonra alt ekstremiteler arası uzunluk farkı literatürde farklı oranlarda bildirilmiştir (30,45,157). Bu uzunluk farkının İO'den sonra pelviste meydana gelen asimetriden kaynaklandığı öne sürülmüştür (28,32,58,65,146,165,243,252,253). Hajdar 1 (%2,7) olguda belirgin uzunluk farkı saptamıştır (124). Kalamchi bu komplikasyonu önlemek amacıyla osteotomi hattında değişiklik yapmış ve bunun sonucunda ekstremiteler arası uzunluk farkının ortadan kalktığını bildirmiştir (252). Bu çalışmada 26 (%56,5) olguda diğer ekstremiteye göre ortalama 1,25 cm kısalık saptanmıştır. Preoperatif dönemde ortalama 1,9 cm olan kısalık geç dönemde 1,25 cm.ye düşmüştür. Ameliyat öncesi döneme göre kısalık miktarında istatistiksel açıdan [t-Test: Paired Two Sample for Means (ortalamalar için çift uçlu t-testi)] anlamlı olarak azalma saptanmıştır.

Salter'ın kendi serisinde bildirmemesine karşın, birçok yazar Salter İO komplikasyonu olarak siyatik sinir lezyonu bildirmiştir (28,41,57,92,110,146,157,165,235,254). Salter bu komplikasyonun orijinal yazıda (63) tarif edilen cerrahi teknik ve aletlerin kullanılmaması ve yetersiz cerrahi tecrübeye bağlı olduğunu belirtmiştir (45,111). Bu çalışmada femoral sinir felcine rastlanmamıştır.

Redüksiyon sonrası ya da rehabilitasyon sırasında yapılan manipulasyonlarla femur suprakondiler ve intertrokanterik bölgelerinde kırıklar görülebilir. Ameliyat öncesi traksiyon yapılan ve uzun süre alçı tespitinde kalan olgularda, immobilizasyon osteoporozunun da etkisi ile bu komplikasyonun oranı artabilir. Bu komplikasyonun önlenebilmesi için alçı süresinin fazla uzun olmaması ve rehabilitasyon sırasında yapılacak manipulasyonların çok dikkatli bir şekilde yapılması gerekir (28). Ege dökümünü yaptığı 22 yayında suprakondiler femur kırığı görülme oranını %1.6 ile %7.8 arasında bildirmiştir. Crellin %7,6 (61), Hajdar %5,4 (124) ve Peterson %0,7 (41) suprakondiler femur kırığı bildirmişlerdir. Bunlar postoperatif immobilizasyona ve sonrasında gelişen osteoporoza bağlanmıştır. Morin bu oranı %3,3 (22), Roth %2 (193) olarak bildirmiştir. Salter ise primer grupta %6,4, sekonder grupta %5,7 oranında bildirmiştir (45). Peterson bir (%0,6) olguda femur üst uç epifiz plağı kayması bildirmiş, bu komplikasyon İO'den önce AVN gelişen bir kalçada oluşmuş, sonuçta femur üst uç

osteotomisi uygulanmıştır (41). Bu çalışmada femur kırığı komplikasyonuna rastlanmamıştır.

Barrett 68 olguluk çalışmasında 3 (%4,4) olguda greftte fiksasyon kaybı, 1 (%1,5) olguda greftte kaynama gecikmesi bildirmiştir (243). Morin 180 olguluk serisinde 6 (%3,3) olguda yetersiz fiksasyona bağlı sekonder deplasman gözlemiş (22), Salter- Dubos bu oranı %2,8 olarak bildirmiştir (45). Roth 1 (%0,8) olguda Kirschner telinin rektal mukozaya migrasyonu ile karşılaşmıştır (193). Morin 1 (%0,6) olguda Y kıkırdağının erken kapanmasından söz etmiş, bu komplikasyonu cerrahi açılım sırasındaki dikkatsizliğe bağlamıştır (22). Olgularımızda bu seyrek görülen komplikasyonlara rastlanmamıştır.

GKD'nin açık redüksiyon ve Salter İO ile tedavisinden sonra hastanın ameliyattan yararlanma oranı subjektif değerlendirmelerle değil, klinik ve radyolojik objektif kriterlerle değerlendirilmelidir (28). Bu amaçla literatürde ağrı, topallama, Trendelenburg belirtisi, hareket kısıtlılığı, yürüme rahatlığı ve hastanın memnuniyeti gibi klinik; Aİ, Wiberg'in CE açısı, konsantrik redüksiyonun varlığı, femur başı ve boynunun patolojisi, subluksasyon ya da çıkığın varlığı gibi radyolojik kriterler temel alınarak birçok değerlendirme sistemleri tarif edilmiştir (21,57,73,75,96,107, 243,244,). Barrett GKD tedavisinde açık redüksiyon ve Salter İO uygulamalarının çok iyi ve iyi sonuçlarının literatürde farklılık gösterdiğini, bu farklılıkta kullanılan değerlendirme yöntemlerinin etkili olduğunu öne sürmüştür (243). Bilgen ise bu farklı sonuçların hastanın yaşı, hastalığın şiddeti ve cerrahın deneyimi ile ilişkili olduğunu ve kullanılan değerlendirme yöntemlerinin sonuçları etkilemeyeceğini savunmuştur (255).

Barrett ve ark. 54 olguluk serilerinde, radyolojik olarak %74, klinik olarak da %75 mükemmel ve iyi sonuç bildirmişler ve Aİ ortalama 16º düzelmiştir (243). Ai'deki düzelme Utterback ve MacEwen'in serisinde 10º, Morscher'in serisinde 6º-12º olarak bildirilmiştir (66). Mardambey ve MacEwen sadece açık redüksiyon uyguladıkları olgularda %70 mükemmel ve iyi sonuç bildirirken, birlikte Salter İO uyguladıkları olgularda %90 mükemmel ve iyi sonuç bildirmişlerdir (243). Crellin ve Denton da serilerinde %90'ın üzerinde başarılı sonuç bildirmişlerdir (61,191). Bu çalışmada Aİ'deki düzelme ortalama 9º ve asetabulum ön üst kısmındaki desteğin arttırılma miktarını gösteren Wiberg'in CE açısı ortalama 34,8º olarak bulundu. Bu sonuçlar literatürle uyumluydu (44,45,57,91,148,186,215,229,231,235,243,249,251,254,256,257,258).

Bu çalışmada Sutherland ağrı değerlendirme sistemi, modifiye McKay klinik değerlendirme sistemi, Severin radyolojik değerlendirme sistemi ve Trevor, Johnson, Fixen hareket açıklığı sistemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Sutherland ağrı değerlendirme sistemine göre 44 (%95,7) olgu grup 1 ve grup 2 olarak bulunmuş; modifiye McKay klinik değerlendirme sistemine göre %73,9, Severin radyolojik değerlendirme sistemine göre %82,6 olguda mükemmel ve iyi sonuç elde edilmiştir. Modifiye McKay değerlendirme sistemine göre klinik olarak Salter %80 (67), Crellin %72 (61), Salter-Dubos %96 (45), McKay %73 (57), Berkeley %92 (75), Barrett %74 (243), Bölükbaşı %85 (235), Ağuş %88,2 (217,232) mükemmel ve iyi sonuçlar bildirmişlerdir. Severin değerlendirme sistemine göre radyolojik olarak McKay %91 (57), Salter-Dubos %96,3 (45), Gallien %68,5 (256), Frank %91 (249), Barrett %74 (198), Denton %84,8 (191), Gülman %78,9 (186), Biçimoğlu %69,5 (110), Kurultay %97,6 (257), Ünsaldı %68,5 (248) mükemmel ve iyi sonuç bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları literatür bilgileriyle karşılaştırıldığında uyumlu olduğu görülmüştür.

GKD’nin cerrahi tedavisinde 18 ay üzerinde uygulanan açık redüksiyon ve Salter İO sonuçlarının, kullanılan yöntemlerden ziyade Salter tarafından bildirilen endikasyon, kontrendikasyon, ön şartlar ve cerrahi teknik kurallarına uyulması ile yakından ilişkilidir.

SONUÇLAR

1. GKD gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde sık görülmektedir.
2. GKD'de erken tanı konması ve uygun tedavi seçimi prognozu etkiler.
3. GKD tedavisinde bir çok güçlüklerle karşılaşılmaktadır.
4. Erken tanı konan olgularda, kalçanın anatomik gelişme potansiyeli sayesinde, konservatif tedavi yöntemleriyle klinik ve radyolojik olarak yüksek oranda başarılı sonuçlar alınabilir.
5. Konservatif tedaviden sonuç alınamayan ya da geç tanı konan olgularda ikincil olarak gelişen anatomopatolojik değişiklikler nedeniyle cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmalıdır.
6. GKD'de cerrahi tedavinin amacı anatomopatolojik değişikliklerin giderilmesi ve femur başının asetabulum içinde konsantrik redüksiyonunun temin edilmesidir.
7. Açık redüksiyon sırasında iyi bir yumuşak doku gevşetmesinin yapılmalı, kapsül içi ve kapsül dışı redüksiyonu engelleyen faktörler ortadan kaldırılmalıdır.
8. Cerrahi tedavi sırasında eklem kıkırdakları ve nörovasküler yapıların korunmasına dikkat edilmelidir.
9. Uzamış lig. teres kalçanın konsantrik redüksiyonuna engel olacağından eksize edilmelidir.
10. Adduktor tenotomi 18 ay üzerindeki tüm GKD olgularında uygulanmalıdır.
11. Cerrahi tedavilerle sağlanan redüksiyonun stabilitesinin korunmasında en önemli faktörlerden biri asetabuler örtümdür.
12. Asetabuler yetmezliğin tedavisinde 18 ay üzerindeki olgularda, asetabulumun şekil ve kapasitesinde değişiklik yapmadan yeterli femoral örtümü sağlayan Salter İO ülkemizde ve dünyada yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.
13. Salter İO ile tedavi edilen olgularda geç postoperatif dönemde Aİ, preoperatif değerlerine göre çok ileri derecede anlamlı olarak düşüktür ($p<0,001$).
14. GKD'nin unilateral veya bilateral olmasının geç dönemdeki Aİ değerleri açısından anlamlı farklılık yoktur.
15. Femur başı AVN açık redüksiyon ve Salter İO'nden sonra sık görülen bir komplikasyondur.
16. GKD'nin unilateral veya bilateral olması ile AVN gelişmesi arasında anlamlı farklılık yoktur.
17. AVN olan olgularla AVN saptanmayan olguların geç dönemdeki Aİ değerleri arasında anlamlı bir değişim yoktur ($p=0,7457$).
18. Onsekiz ay üzerindeki GKD olgularının cerrahi tedavisinde optimum klinik ve radyolojik sonuçların alınması için açık redüksiyon ve Salter İO iyi bir seçenektir.

ÖZET

Hipokrat zamanından beri bilinmekte olan GKD tüm dünyada ve ülkemizde ortopedik cerrahiyi yoğun olarak ilgilendiren bir hastalıktır. Erken dönemde konservatif tedavi yöntemleri ile başarılı sonuçlar alınmaktadır. Geç dönemde tanı konan, ihmal edilmiş ya da konservatif tedaviye cevap vermeyen olgularda cerrahi tedavi uygulanmalıdır.

GKD'nin cerrahi tedavisinde Salter İO yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada 1992-2005 yılları arasında, S.B. Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde GKD tanısıyla tedavi edilen 18 ay-11 yaş arasındaki 36 hastanın 46 kalçası değerlendirilmiştir.

Çalışmadaki hastaların 33'ü (%91,7) kız, 3'ü (%8,3) erkek olup; ortalama yaş 4,51 (18ay-11yaş) idi. Hastaların 26'sında (%72,2) tek taraflı, 10'unda (%27,8) bilateral GKD saptandı. Hastaların 6'sı (%13,2) daha önce GKD nedeniyle tedavi görmüşlerdi. Ortalama yürüme yaşı 20,1 ay olan 36 hastanın %19,4'ünde makat gelişi, %11,1'inde zor doğum, %16,7'sinde sezeryan ile doğum öyküsü vardı. %27,8 oranında aile öyküsü (+) olan olguların %25'inde anne-baba arasında akrabalık söz konusu idi. %72,2'sinde kundaklama öyküsü, %8,3'ünde ek anomali vardı ve hastaların %72,2'si ilk çocuk olarak dünyaya gelmişti.

Tönnis sınıflamasına göre %26,1 Tönnis 1, %26,1 Tönnis 2, %47,8 Tönnis 3 kalça bulunmuştur. Anatomopatolojik olarak 32 (%69,6) olguda tam çıkık, 6 (%13) olguda subluksasyon, 8 (%17,4) olguda asetabuler displazi saptanmıştır. Preoperatif ortalama kısalık 1,9 (1-6) cm olarak ölçülmüştür.

Preoperatif radyolojik değerlendirmede Shenton çizgisinin bütün kalçalarda bozulmuş olduğu gözlenmiştir. Perkins kadranlarına göre femur başının 41 (%89,1) olguda üst dış kadranda, 5 (%10,9) olguda alt iç kadranda olduğu tespit edilmiştir. Femur başı epifizi 22 (%47,8) olguda küçük, 7 (%15,2) olguda normal, 15 (%32,6) olguda küçük ve deforme olup, 2 (%4,4) olguda femur başı epifizi hiç görülmemiştir. Neokotil 22 (%61,1) olguda saptanmıştır. Preoperatif Aİ ortalama 31,6º (16º-54º), boyun-cisim açısı ortalama 139,7º (125º-160º) olarak ölçülmüştür.

Hastaların son kontrollerindeki yaş ortalaması 10,9 (3-20) yaş olup, ortalama takip süresi 72,7 (7-160) aydır. Geç postoperatif dönemde modifiye McKay klinik değerlendirme kriterlerine göre; 25 (%54,3) olguda mükemmel, 9 (%19,6) olguda iyi, 11 (%23,9) olguda orta, 1 (%2,2) olguda kötü sonuç alınmıştır. Mükemmel ve iyi sonuçlar tüm seride %73,9, AVN geçirenlerde %57,1 ve AVN geçirmeyenlerde %100 olarak tespit edilmiştir.

Geç dönem postoperatif radyolojik değerlendirmede; Aİ ortalama 16,6º (8º-36º) olarak ölçülmüştür. Aİ'deki düzelme ortalama 15º'dir. Wiberg'in CE açısı ortalama 34,8º (6º- 50º), Sharp açısı ortalama 45,5º (33º-60º), femur boyun-cisim açısı ortalama 130,8º (90º-160º) olarak bulunmuştur. Boyun-cisim açısındaki değişme ortalama 9º'dir.

Severin radyolojik değerlendirme sistemine göre; 22 (%47,8) olguda çok iyi, 16 (%34,8) olguda iyi, 7 (%15,2) olguda orta ve 1 (%2,2) olguda kötü sonuç elde edilmiştir. Tüm

seride %82,6 çok iyi ve iyi sonuç varken, AVN geçirenlerde bu oran %78,6'ya düşmüş, AVN geçirmeyenlerde ise %88,9 olarak tespit edilmiştir.

Postoperatif geç dönemde 3 (%8,3) hastada belirgin, 5 (%13,9) hastada orta derecede ve 10 (%27,8) hastada hafif derecede topallama tespit edilmiştir. Sutherland ağrı sınıflamasına göre; 29 (%63) olgu grup 1 (ağrısız), 15 (%32,7) olgu grup 2 (aralıklarla ortaya çıkan hafif ağrı), 2 (%4,3) olgu grup 3 (bazı aktivitelerle ağrı) olarak değerlendirilmiştir. Tüm seride Sutherland grup 1 ve 2 oranı %95,7, AVN geçirenlerde %92,6 ve AVN geçirmeyenlerde %100 olarak bulunmuştur.

Geç postoperatif dönemde Trevor, Johnson, Fixen kalça hareket açıklığı puanlama sistemine göre; 23 (%50) olguda 5 puan, 16 (%34,8) olguda 4 puan, 4 (%8,7) olguda 3 puan, 2 (%4,3) olguda 2 puan ve 1 (%2,2) olguda 1 puan tespit edilmiştir. Tüm seride 4 ve 5 puan alan olguların oranı %84,8 iken, bu oran AVN geçirenlerde %75 ve AVN geçirmeyenlerde %100 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada komplikasyon olarak 28 (%60,9) olguda femur proksimalinde AVN, 2 (%4,3) olguda yüzeyel yara enfeksiyonu, 2 (%4,3) olguda lateral femoral kutanöz sinir hasarı, 4 (%8,7) olguda yeniden çıkık ve subluksasyon, 1 (%2,2) olguda greft kayması, 5 (%10,9) olguda eklem sertliği, 10 (%21,7) olguda koksa vara ve 4 (%8,7) olguda koksa valga tespit edilmiştir.

Kalamchi-MacEwen ve Bucholz-Ogden AVN sınıflamasına göre 28 (%60,9) olguda femur proksimalinde AVN sekeli büyüme kusuru tespit edilmiştir. Kalamchi-MacEwen sınıflamasına göre %15,2, Bucholz-Ogden sınıflamasına %21,8 evre 3 ve 4 AVN bulunmuştur. Yaş gruplarına göre bakıldığında ise 18 ay-4 yaş grubunda 19 kalçanın 9'unda (%47,4), 4-6 yaş grubunda 16 kalçanın 9'unda (%56,3) ve 6 yaş üzerindeki 11 kalçanın 10'unda (%90,1) AVN izlenmiştir.

28 (%77,8) hasta yapılan işlemlerden memnunken, 8 (%22,2) hasta sonuçlardan göreceli olarak memnun kalmadıklarını ifade etmişlerdir.

Elde edilen bu sonuçlar ülkemiz ve dünya literatürü ile karşılaştırıldığında, 18 ay üzerindeki GKD olgularının cerrahi tedavisinde optimum klinik ve radyolojik sonuçların alınması için açık redüksiyon ve Salter İO'nin iyi bir seçenek olduğu görülmektedir.

SUMMARY

DDH, which has been known since the time of Hippocrates, is a disease of intense interest to orthopaedic surgery all over the world and in our country. Successful results are obtained with conservative treatment methods in the early period. Surgical treatment should be applied in cases that are diagnosed late, neglected or do not respond to conservative treatment.

According to the Tönnis classification, 26.1% Tönnis 1, 26.1% Tönnis 2, 47.8% Tönnis 3 hips were found. Complete dislocation in 32 (69.6%) cases, subluxation in 6 (13%) cases, and acetabular dysplasia in 8 (17.4%) cases anatomically. The mean preoperative shortness was measured as 1.9 (1-6) cm.

Of the patients in the study, 33 (91.7%) were female and 3 (8.3%) were male; The mean age was 4.51 (18 months-11 years). Unilateral DDH was found in 26 (72.2%) patients and bilateral in 10 (27.8%) patients. Six of the patients (13.2%) had been previously treated for DDH. Of 36 patients with a mean walking age of 20.1 months, 19.4% had a history of breech presentation, 11.1% had a difficult delivery, and 16.7% had a cesarean delivery. In 25% of the cases with a familial history (+) in 27.8%, there was consanguinity between the parents. 72.2% had a history of swaddling, 8.3% had additional anomalies, and 72.2% of the patients were born as the first child.

According to the Tönnis classification, 26.1% Tönnis 1, 26.1% Tönnis 2, 47.8% Tönnis 3 hips were found. Complete dislocation was found in 32 (69.6%) cases, subluxation in 6 (13%) cases, and acetabular dysplasia in 8 (17.4%) cases anatomically. The mean preoperative shortness was measured as 1.9 (1-6) cm.

In the preoperative radiological evaluation, it was observed that the Shenton line was impaired in all hips. According to Perkins quadrants, the femoral head was found to be in the upper outer quadrant in 41 (89.1%) cases and in the lower inner quadrant in 5 (10.9%) cases. The femoral head epiphysis was small in 22 (47.8%) cases, normal in 7 (15.2%) cases, small and deformed in 15 (32.6%) cases, and the femoral head epiphysis was never seen in 2 (4.4%) cases. Neocotyl was detected in 22 (61.1%) cases. The mean preoperative AI was 31.6^{o} (16^{o}-54^{o}), and the collo- diaphyseal angle was measured as 139.7^{o} (125^{o}-160^{o}), on average.

The mean age at the last follow-up of the patients was 10.9 (3-20) years, and the mean follow- up period was 72.7 (7-160) months. According to the modified McKay clinical evaluation criteria in the late postoperative period; The results were excellent in 25 (54.3%), good in 9 (19.6%), moderate in 11 (23.9%), and poor in 1 (2.2%) patients. Excellent and good results were determined as 73.9% in the whole series, 57.1% in patients with AVN and 100% in patients without AVN.

In the late postoperative radiological evaluation; The mean AI was measured as 16.6^{o} (8^{o}-36^{o}). The improvement in AI is 15^{o} on average. Wiberg's CE angle was found to be 34.8^{o} (6^{o}-50^{o}) on average, Sharp angle was 45.5^{o} (33^{o}-60^{o}) on average, and the femoral collo-diaphyseal angle was 130.8^{o} (90-160^{o}) on average. The average change in collo-diaphyseal angle is 9^{o}.

According to Severin radiological evaluation system; The results were excellent in 22 (47.8%), good in 16 (34.8%), moderate in 7 (15.2%), and poor in 1 (2.2%) patients. While 82.6% of the

whole series had very good and good results, this rate decreased to 78.6% in those who had AVN and 88.9% in those who did not have AVN.

In the late postoperative period, limping was evident in 3 (8.3%), moderate in 5 (13.9%), and mild in 10 (27.8%) patients. According to Sutherland pain classification; 29 (63%) cases were evaluated as group 1 (painless), 15 (32.7%) cases as group 2 (intermittent mild pain), 2 (4.3%) cases as group 3 (pain with some activities). In the whole series, the rate of Sutherland groups 1 and 2 was 95.7%, 92.6% in patients with AVN and 100% in patients without AVN.

In the late postoperative period, according to the Trevor, Johnson, Fixen hip range of motion scoring system; 5 points in 23 (50%) cases, 4 points in 16 (34.8%) cases, 3 points in 4 (8.7%)
cases, 2 points in 2 (4.3%) cases and 1 (2.2%) cases 1 point has been determined. While the rate of cases with 4 and 5 points in the whole series was 84.8%, this rate was 75% in those who had AVN and 100% in those who did not.

In this study, AVN in the proximal femur in 28 (60.9%) cases, superficial wound infection in 2 (4.3%) cases, lateral femoral cutaneous nerve damage in 2 (4.3%) cases, and lateral femoral cutaneous nerve damage in 4 (8.7%) cases as complications in this study. re-dislocation and subluxation, graft slippage in 1 (2.2%) case, joint stiffness in 5 (10.9%) cases, coxa vara in 10 (21.7%) cases, and coxa valga in 4 (8.7%) cases. .

According to Kalamchi-MacEwen and Bucholz-Ogden AVN classification, AVN sequelae growth defect was detected in the proximal femur in 28 (60.9%) cases. According to the Kalamchi-MacEwen classification, 15.2%, and 21.8% according to the Bucholz-Ogden classification, grade 3 and 4 AVN were found. Considering the age groups, 9 (47.4%) of 19
hips in the 18 months-4 age group, 9 (56.3%) of 16 hips in the 4-6 age group, and 10 (56.3%) of the 11 hips over the age of 6 years. 90.1) AVN was observed.

While 28 (77.8%) patients were satisfied with the procedures, 8 (22.2%) patients stated that they were relatively dissatisfied with the results.

When these results are compared with the literature of our country and the world, it is seen that open reduction and Salter IO are a good option for optimal clinical and radiological results in the surgical treatment of DDH cases over 18 months of age.

KAYNAKLAR

1. Ege R. DKÇ sorunu ve tarihçesi (Bu bölümün başlığı farklı olmasın. Üstteki kaynakla aynı). Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 183-93.
2. Hamzaoğlu A, Esenkaya İ, Durmaz H, Aşık M, Arıtamur A. İleri yaşlardaki DKÇ'nin açık redüksiyon, kısaltma, varizasyon, derotasyon ve Pemberton osteotomileri ile cerrahi tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1990; 24: 9-12.
3. Kumar SJ. Shelf operation. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 695-703.
4. Tönnis D. Surgical treatment of CDH. Clin Orthop Relat Res 1990; 258: 3-10, 33-40.
5. Çakırgil GS. Radical reduction operation in the treatment of CDH: An analysis of 2789 cases. Clin Orthop Relat Res 1987; 10(5): 711-20.
6. Dimitriou JK, Cadavias AX. One stage surgical procedure for CDH in older children. Clin Orthop Relat Res 1989; 246: 30-8.
7. McKay DW. Classification of pelvic osteotomies: Principles and experiences. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 501-24.
8. Tönnis D. General radiography of the hip joint. In: MO Tacdhjian(Ed). Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Livingstone, New York, Chapter: 1, 1984: 111-6.
9. Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD. Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1980; 62-A(2): 247-58.
10. Calvert PT, August AC, Albert JS, Kemp HB. The Chiari pelvic osteotomy: A review of the long term results. J Bone Joint Surg 1987; 69-B(4): 551-5.
11. Ege R. DKÇ'de belirtiler ve bulgular. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 217-35.
12. Staheli LT, Coleman SS, Hensinger RN, Ogden JA. Congenital hip dysplasia. J Pediatr Orthop 1984; 33: 350-63.
13. Filipe G, Carlos H. Use of the Pavlik harness in treating congenital dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 1982; 20: 357-62.
14. Herring JA. Conservative treatment of congenital dislocation of the hip in the newborn and infant. Clin Orthop Relat Res 1992; 281: 33-40.
15. Klisic P. Open reduction with femoral shortening and pelvic osteotomy. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 417-27.
16. Ege R. Pelvik osteotomilere genel bakış. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994:313-29.
17. Çakırgil GS. Adolesan yaşlardaki çocuklarda konjenital kalça çıkığı probleminin tek seanslı cerrahi metodu (Radikal redüksiyon) ile tedavisi. V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası Basımevi, İstanbul, 1978; 417-21.
18. Çakırgil GS. Radikal redüksiyon. Girgin O (Ed). Kalça çıkığı kurs notları. MİS matbaası, Ankara, 1981: 77-82.
19. Herold HZ, Daniel D. Reduction of neglected congenital dislocation of the hip in children over the age of six years. J Bone Joint Surg 1979; 61-B(1): 1-12.

20. Steel HH. Triple osteotomy of the innominate bone. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 567-94.
21. Sutherland DH. Double innominate osteotomy in congenital hip dislocation or dysplasia. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 595-608.
22. Morin C, Rabay G, Morel G. Retrospective review at skeletal maturity of the factors affecting the efficacy of Salter's innominate osteotomy in congenital dislocated, subluxated and dysplastic hips. J Pediatr Orthop 1998; 18(2): 246-53.
23. Lloyd Roberts GC, Swann M. Pitfalls in the management of CDH. J Bone Joint Surg 1966; 48-B(4): 666-81.
24. Graf R. New possibilities for diagnosis of congenital hip dislocation by ultrasonography. J Pediatr Orthop 1983; 3: 354-9.
25. Eren AH, Türkmen İM. Gecikmiş DKÇ tedavisinde avasküler nekroz. Acta Orthop Traumatol Turc 1991; 25: 204-9.
26. Erol SK, Bremm K. DKÇ'nin erken fonksiyonel tedavisinde femur başının aseptik nekroz olasılığı. V. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaası, İstanbul, 1978: 73-93.
27. Ege R. DKÇ sorunu ve tarihçesi. Ege R (Ed). Femur başının vasküler anatomisi. THK Basımevi, Ankara, 1994: 48-51.
28. Ege R, Bayındır Ş, Baki C, Kutlu A. Salter pelvik (innominate) osteotomisi. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994:348- 88.
29. Tachdjian MO. Congenital deformities. In: Tachdjian MO (Ed). Pediatric Orthopedics. Chicago, Saunders Comp, 1990: 297-549.
30. Tachdjian MO. Treatment after walking age. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 339- 65.
31. Tümer Y, Ömeroğlu H. Türkiye'de GKD'nin önlenmesi. Acta Orthop Traumatol Turc 1997; 31: 176-81.
32. Demirağ B. DKÇ olgularında innominate osteotomi ile geç sonuçlarımız. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Tıp Fakültesi, Ankara, 1995.
33. Özaras N, Yalçın S. Spina bifida: Tedavi ve rehabilitasyon. İstanbul, Adilna Sanovel, 1999.
34. Suzuki S, Yamamuro T. The mechanical cause of CDH: A dynamic ultrasound study of 5 cases. Acta Orthop Scand 1993; 3: 303-4.
35. Vedantam R. Pemberton osteotomy for the treatment of DDH in older children. J Pediatr Orthop 1998; 18(2): 254-8.
36. Tachdjian MO. Treatment of hip dysplasia in the older child and adolescents factors in decision making. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 625-46.
37. Doğruel H, Şaylı U, Yavuz OY, Uraş İ. Prematürite, düşük doğum ağırlığı ve sezeryan doğumun GKD'de risk faktörü olarak değerlendirilmesi. XVIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı, 18-23 Ekim 2003; SS-9: 19-20.
38. Özdemir N. Doğumsal kalça çıkığında genetik bir araştırma. V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, İstanbul, 1978: 55- 64.

39. Ferrer M. Embryology of the hip in relations to congenital dislocation. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 1-26.
40. Moore L. Keith Clinically Oriented Anatomy. 1986, Chapter 4: 396-403, 409-16.
41. Peterson DC. Innominate osteotomy, its role in treatment of congenital dislocation and subluxation of hip joint. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 198-200.
42. Sackler JP, Adelman H, Arcomano J. Innominate osteotomy (Salter) in the treatment of congenital dislocation of the hip as viewed by the radiologist. Pediatr Radiol 1972; 102: 139-43.
43. Joyce JJ, Harty MMA. The anatomical basis of the hip joint exposures. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 29-31.
44. McSweeny A. A comment from the periphery on innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 195-7.
45. Salter RB, Dubos JP. The first fifteen years personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 72-103.
46. Crenshaw AH. Fractures of the hip. In: Campbell's Operative Orthopaedics. Crenshaw AH (Ed). Mosby Yearbook, St Louis, Vol: 2, Chapter: 24, 1974: 930-6.
47. Rockwood CA, Wilkins KE, King ER. Fractures in adults. 3rd edition, Vol. 2, Chapter 18, 1980: 1482-4.
48. Tönnis D. Anatomic aspects. In: MO Tacdhjian(Ed). Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Livingstone, New York, Chapter: 1, 1984: 9-10.
49. Segal LS, Schneider DJ, Berlin JM. The contribution of the ossific nucleus to the structural stiffness of the capital femoral epiphysis: A porcine model for DDH. J Pediatr Orthop 1999; 19(4): 433-7.
50. Memikoğlu Ş. Doğuştan kalça çıkığında anatomopatolojik değişiklikler. Girgin O (Ed). Kalça çıkığı kurs notları. MİS matbaası, Ankara, 1981: 15-7.
51. Carlos H, Filipe G. The natural history of the limbus in CDH: An arthrographic study. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 247-62.
52. Wenger DR. Congenital hip dislocation: Techniques for primary open reduction including femoral shortening. AAOS Instructional Course Lectures 1988; 343-56.
53. Wedge JH, Wasylenko MJ. The natural history of CDH. J Bone Joint Surg 1979; 61-B(3): 334-8.
54. Radin EL, Paul IL. The biomechanics of congenital dislocated hips and their treatment. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 32-8.
55. Babacan M, Erginer R, Engin U. Salter ameliyatının başarısızlık nedenleri. Acta Orthop Traumatol Turc 1987; 21: 16-20.
56. Chiari K. Medial displacement osteotomy of the pelvis. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 55-71.
57. McKay DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in treatment of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 124-32.
58. Averett EJ, MacEwen GD. Innominate osteotomy as a reconstructive procedure. South Med J 1968; 61(11): 1212-8.

59. Aydın E, Boysan E, Gider M, Şimşek Ü, Solak Ş. DKÇ'nin erken tedavisinde kapalı redüksiyon ve avasküler nekroz. Acta Orthop Traumatol Turc 1987; 21: 16-20.
60. Chapchal G. Indications for various types of pelvic osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1974 Jan-Feb; (98): 111-5.
61. Crellin RQ. Innominate osteotomy for congenital dislocation and subluxation of the hip: A follow-up study. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 171-7.
62. Ferre RL, Schacter S. Congenital dislocation of the hip, innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 183-94.
63. Salter RB. Editorial comment, osteotomy of the pelvis. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 2-4.
64. Rab GT. Biomechanical aspects of Salter osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1978; 132: 82-7.
65. Coleman SS. The incomplete pericapsular (Pemberton) and innominate (Salter) osteotomies: A complete analysis. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 116-9.
66. Utterback TD, MacEwen GD. Comparison of pelvic osteotomies in surgical correction of congenital dislocation of hip. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 104-10.
67. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital and subluxation of the hip. Clin Orthop Relat Res 1978; 137: 2-14.
68. Kasselt MR, Whiteside LA, Schoenecker PL, Simmons DJ. Salter innominate osteotomy, the effect of blood supply to the roof of acetabulum. Clin Orthop Relat Res 1984; 183: 262-6.
69. Shim S, Day B, Leung G. Circulatory and vascular changes in the hip following innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1981; 160: 258-67.
70. Wedge JH, Salter RB. Innominate osteotomy: Its role in arrest of secondary degenerative arthritis of the hip in the adults. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 214-24.
71. Eren AH, Şahin İ, Türkmen M, Kuzgun Ü. 6 yaş üzeri DKÇ'li 30 kalçanın radikal redüksiyon sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 1992; 26: 77-81.
72. Scoles PV, Boyd A, Jones PK. Roentgenographic parameters of normal hip. J Pediatr Orthop 1987; 7: 636-7.
73. Torreles MF, Ceballos T. Embryology of the human hip in relation to congenital dislocation. J Bone Joint Surg Br. 1993 Sept; 75(5): 755-9.
74. Yurdoğlu C, Bursalı A, Özgündüz A. Unilateral GKD'nde karşı kalça. Acta Orthop Traumatol Turc 1997; 31: 191-4.
75. Berkeley M, Dickson JH, Cain TE, Donovan MM. Surgical therapy for CDH in patients who are 12-36 months old. J Bone Joint Surg 1984; 66(3): 412- 20.
76. Lloyd-Roberts GC. The role of femoral osteotomy in the treatment of CDH. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 427-37.
77. Engin U, Metin E. DKÇ tedavisinde Chiari pelvik osteotomisi ve femoral kısaltma. Acta Orthop Traumatol Turc 1996; 30: 45-50.
78. Ryder CT. CDH in the older child: Surgical treatment. J Bone Joint Surg 1996; 48-A(7): 1404-13.
79. Ogata K, Goldsland EM. A simple biplanar method of measuring femoral anteversion and neck-shaft angle. J Bone Joint Surg 1979; 61-A(6): 846-50.

80. Karapınar L, Sürenkök F, Öztürk H. GKD tanısında bilinen risk faktörlerinin önemi: Seçici ultrasonografik tarama. Acta Orthop Traumatol Turc 2002; 36: 106-10.
81. Aytaç ÖL, Çakmak M, Akalın Y. Bilgisayarlı tomografi ile asetabulum torsiyon açısının hesaplanması. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Ankara, 1989: 409-12.
82. Browning WH, Rosenkrantz H, Tarquinio T. CT in congenital hip dislocation: The role of acetabular anteversion. J Bone Joint Surg 1982; 64(1): 27-31.
83. Lloyd Roberts GC, Harris NH, Chris AR. Anteversion of acetabulum in congenital dislocation of the hip: A preliminary report. Orthop Clin North Am 1978; 9(1): 89-95.
84. Günal T, Muratlı HH, Gülçek S, Yağmurlu MF. Kombine girişimle tedavi edilmiş GKD'de bilgisayarlı tomografi. XVIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı, 18-23 Ekim 2003; SS-011: 23-4.
85. Bos CF, Bloem JI, Oberman WR, Rozing PM. Magnetic resonance imaging in congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg 1988; 70-B(1): 174-8.
86. Michael G, Matles AL. The role of ligamentum teres in congenital dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res 1971; 71: 199-201.
87. Kashiwagi N. Prediction of reduction in DDH by MRI. J Pediatr Orthop 1996; 16(2): 254-8.
88. Ayas İ, Altun N, Kaymak Ö. DKÇ'li hastalarda yumuşak doku patolojilerinin BT ile incelenmesi. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Ankara, 1989: 413-4.
89. Sage FP. Congenital anomalies. In: Edmonson&Creenshaw (Eds). Campbell's Operative Orthopaedics. Vol: 2, Mosby Comp, Missouri, 1980: 1891-5.
90. Williamson DM, Glover SD, Benson DA. CDH presenting after the age of three years (a long term follow-up). J Bone Joint Surg 1989; 71-B: 745-51.
91. Harris NH, Lloyd-Roberts GC, Gallien R. Acetabular development in CDH. J Bone Joint Surg 1975; 57-B(1): 46-52.
92. Rodolfo LF. Congenital dislocation of the hip: Innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 183-5.
93. Kabukçuoğlu Y, Kuzgun Ü, Görgeç M. DKÇ'nin Pavlik bandajla tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1992; 26: 74-6.
94. Sommerwille EW. Open reduction in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1953; 35-B: 363-71.
95. Dhar S, Taylor JF, Jones WA, Owen R. Early open reduction for congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1990; 72-B: 175-80.
96. Kalamchi A, MacEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg 1980; 62-A(6): 876-88.
97. Staheli LT. Surgical management of acetabular dysplasia. Clin Orthop Relat Res 1991; 264: 111-2.
98. Klisic P, Rakic D. Prevention of congenital dislocation of the hip: A personal series. J Pediatr Orthop 1984; 4(46): 756-61.
99. Tümer Y, Yanat AN, Açıkgöz T. DKÇ'nin Pavlik bandaj ile tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1982; 16: 27-34.
100. Zorer G, Sürel B, Savran K. DKÇ tedavisinde Salter ve Pemberton ameliyatlarının asetabuler deformasyonunu düzeltme etkinliklerinin karşılaştırılması. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Ankara, 1993: 374-6.

101. O'Conner JCB. Evaluation of the Pavlik harness in treatment of the congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1979; 61-B: 236-9.
102. Fixen JA. Anterior and posterior displacement of the hip after innominate osteotomy. J Bone Joint Surg 1997; 69-B(3): 361-4.
103. Von Rosen S . Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip in newborn. J Bone Joint Surg 1962; 44-B: 284-91.
104. Schoenecker PL, Strecker WB. CDH in children: Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. J Bone Joint Surg 1984; 66-A: 21-7.
105. Mergen E. DKÇ'de konservatif tedavi. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 235-57.
106. Gore DR. Iatrogenic AVN of the hip in young children. J Bone Joint Surg 1974; 56-A(3): 493-501.
107. Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children. A clinical and experimental investigation. Can J Surg 1969; 12: 44- 62.
108. Gabudza GM, Renshaw T. Reduction of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1992; 74-A: 624-6.
109. Roose PE, Chingren GL, Klaren HE, Broock G. Open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure: A review of twenty six cases. J Bone Joint Surg 1979; 61-A: 915-21.
110. Biçimoğlu A. DKÇ'nin tek seansta modifiye Salter, açık redüksiyon, derotasyon, kısaltma, varus osteotomisi ile tedavisi ve sonuçları. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1987: 212-4.
111. Salter RB. Role of osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. J Bone Joint Surg 1966; 48-A(7): 1413-39.
112. Tümer T. DKÇ'de cerrahi redüksiyon. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 257-78.
113. Marchetti PG. Open reduction of CDH. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 401-7.
114. Demirhan M, Dikici F, Eralp L. GKD'de 0-18 aylık bebekler için tedavi algoritması. Acta Orthop Traumatol Turc 2002; 36: 42-51.
115. Smith SW, Arborr A. CDH in the older child. J Bone Joint Surg 1966; 48- A(7): 1390-1.
116. Olney B, Latz K, Asher M. Treatment of hip dysplasia in older children with a combined one-stage procedure. Clin Orthop Relat Res 1998; 347: 215-23.
117. Salter RB, Goran H, Thompson GH. Innominate osteotomy in the management of residual congenital subluxation of the hip in young adults. Clin Orthop Relat Res 1984; 182: 53-68.
118. Bennett JT, MacEwen GD. CDH. Clin Orthop Relat Res 1989; 247: 15-21.
119. Zionts LE, MacEwen GD. Treatment of congenital dislocation of the hip in children between the age of one and three years. J Bone Joint Surg 1989; 68-A: 829-46.
120. Eyre-Brook AL. Treatment of congenital dislocation or subluxation of the hip in children over the age of 3 years. J Bone Joint Surg 1966; 48-B(4): 682-93.
121. Galpin RD, Wenger DR, Roach JR, Birch JG. One-stage treatment of CDH in children including femoral shortening. J Bone Joint Surg 1989; 81-A(5): 734-41.

122. Bohm P, Brzuske A. Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children: Results of seventy-three consecutive osteotomies after twenty-six to thirty-five years of follow-up. J Bone Joint Surg 2002; 84: 178-86.
123. Blockey NJ. Derotation osteotomy in the management of CDH. J Bone Joint Surg 1984; 66-B(4): 485-90.
124. Hajdar RK, Jones RS, Vergroesen DA, Evans GA. Simultaneous open reduction and Salter innominate osteotomy for developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg 1996; 78-B(3): 471-6.
125. Kershaw CJ , Ware HE, Pattinson R, Fixen JA. Revision of failed open reduction of CDH. J Bone Joint Surg 1993; 75-B(5): 744-9.
126. Klaue K, Sherman M, Perren SM, Wallin A. Extra-articular augmentation for residual hip dysplasia. J Bone Joint Surg 1993; 75-B(5): 750-4.
127. Ferguson AB. Primary open reduction of congenital dislocation of the hip in infancy using a medial adductor approach. J Bone Joint Surg 1973; 55-A: 671-89.
128. Konigsberg DE, Karol LA, Colby S, O'Brien S. Results of medial open reduction of the hip in infants with development dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 2003; 23: 1-9.
129. Ege R. DKÇ patolojisi. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 201-14.
130. Danielsson L. Late-diagnosed DDH: A prospective 11-year follow-up 71 consecutive patients (75 hips). Acta Orthop Scand 2000; 71: 232-42.
131. Şener M, Baki C, Aydın H, Yıldız M, Saruhan S. Onsekiz aydan büyük gelişimsel kalça displazili çocuklarda medial yaklaşımla açık redüksiyon sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 2004; 38(4): 247-51.
132. Teuffer AP, Noguera JG. Experience with innominate osteotomy (Salter) and medial displacement osteotomy (Chiari) in the treatment of acetabular dysplasia. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 133-6.
133. Tokgözoğlu N, Özdemir N, Akkoyunlu Ü, Baki C. DKÇ'de kapalı redüksiyonun bir komplikasyonu olarak femur başı epifizinde avasküler nekroz . V.Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, İstanbul, 1978: 103-9.
134. Tümer Y, Ünsaç B. DKÇ'nin iliak ve femoral osteotomilerle tek seansta tedavisi. VIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1984: 252-5.
135. Temoçin BO. Doğumsal kalça çıkığında görülen femur boynu anteversiyonunun operatif düzeltilmesinde emin bir metot. II. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı. THK Basımevi, İstanbul, 1971: 202- 7.
136. Ömeroğlu H, Biçimoğlu A, Ata B. Yürüme çağı sonrası cerrahi olarak tedavi edilen GKD'li olgularda komplikasyon risk faktörlerinin araştırılması. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, İstanbul, 1997: 380-3.
137. Scherer MA, Jackim I. Combined intertrochanteric and Chiari pelvic osteotomies for hip dysplasia. J Bone Joint Surg 1991; 73-B(4): 626-31.
138. Karakurt L, Yılmaz E, İncesu M, Belhan O. Yürüme çağındaki gelişimsel kalça displazili olgularda erken dönem tedavi sonuçlarımız. Acta Orthop Traumatol Turc 2004; 38(1): 8-15.

139. Herring JA. Developmental dysplasia of the hip. In: Tachdjian MO (Ed). Pediatric Orthopedics. Chicago, Saunders Comp, 1990: 513-654.
140. Altınel E. DKÇ'de Çakırgil radikal redüksiyonu. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 449-57.
141. Hensinger RN. Treatment in early infancy, birth to two months. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 159-73.
142. Güzel B. İntertrokanterik varus, derotasyon ve varus-derotasyon osteotomileri. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 423-40.
143. Ege R. İntertrokanterik varus ve derotasyon osteotomisi. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 423-43.
144. Kasser JR, Whiteside LA, Schoenecker PL, Simmons DJ. Varus derotasyon osteotomy in the treatment of persistent dysplasia in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1985; 67-A: 195-202.
145. Çelik T. Doğumsal kalça çıkığının rezidüel subluksasyonlarında Salter ve varizasyon-derotasyon osteotomisi sonuçları. Uzmanlık tezi, İstanbul, 1995.
146. Dameron TBJr. Complication of innominate osteotomy. South Med J 1971; 64: 204-9.
147. Hughes JR. Acetabular dysplasia and acetabuloplasty. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 665-94.
148. Lindstrom JR, Ponseti IV, Wenger DR. Acetabular development after reduction in children. J Bone Joint Surg 1979; 61-A(1: 112-8.
149. Steinberg ME. Acetabular dysplasia: Treatment by pelvic osteotomy. In: Steinberg ME (Ed). The hip and its disorders. Philadelphia, Saunders Comp, 1991: 336-51.
150. Betz RR, Kumar SJ, Palmer CT, MacEwen GD. Chiari pelvic osteotomy in children and young adults. J Bone Joint Surg 1988; 70-A(2): 182-91.
151. Hogh J, MacNicol MF. The Chiari pelvic osteotomy: A long term review of clinical and radiographic results. J Bone Joint Surg 1987; 69-B(3): 365-73.
152. Wainwright D. The shelf operation for hip dysplasia in adolescence. J Bone Joint Surg 1976; 58-B(2): 159-63.
153. Benson MKD, Evans DJ. The pelvic osteotomy of Chiari: An anatomical study of the hazards and misleading radiographic appearances. J Bone Joint Surg 1976; 58-B(2): 164-8.
154. Mitchell GP. Chiari's osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 647-64.
155. Berkel GT. 6 yaştan büyük çocuklarda DKÇ'nin radikal redüksiyon metodu ile tedavisi. VII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Bursa, 1983: 122-5.
156. Rejholec M, Stryhal F. Behavior of the proximal femur during the treatment of CDH: A clinical long-term study. J Pediatr Orthop 1991; 11: 506-13.
157. Tachdjian MO. Salter's innominate osteotomy to derotate the maldirected acetabulum. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 525-42.
158. Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenitally dislocated hips. J Bone Joint Surg 1965; 47-A: 65-86.

159. Wientroub S, Green I, Terdiman R, Weisman SI. Growth and development of CDH reduced in early infancy. J Bone Joint Surg 1979; 61-A: 125-30.
160. Aksoy B, Kara AN. GKÇ'nın açık redüksiyon, varizasyon-derotasyon ve Pemberton asetabuloplasti yöntemi ile cerrahi tedavisi. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, İstanbul, 1997: 376-80.
161. Kunt M, Ünsaldı T, Özkan Y. Kalça displazisinde Salter innominate osteotomisinin geç dönem sonuçları. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, İstanbul, 1997: 372-5.
162. Sipahioğlu F, Gür E. Doğumsal kalça çıkığının tedavisinde Salter ameliyatından alınan neticeler. V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, İstanbul, 1978: 115-23.
163. Tasnavites A, Murray DW. Improvement in acetabular index after reduction of hips with developmental dysplasia. J Bone Joint Surg 1993 Sept; 75(5): 755-9.
164. Sağlık Y. DKÇ tedavisinde Salter ameliyatının sonuçları. VII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Bursa, 1981: 128-30.
165. Gür E, Şarlak Ö. The complications of Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Belg 1990; 56(1): 257-61.
166. Dennis CP. Innominate osteotomy. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 198- 202.
167. Baki C, Şener M, Aydın H, Yıldız M, Saruhan S. GKD'nde aynı seansta medial yaklaşımla açık redüksiyon ve kapalı iliak osteotomi. XVIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı, 18-23 Ekim 2003; SS-008: 16- 8.
168. Plaster RL, Schoenecker PL. Premature closure of the triradiate cartilage: A potential complication of pericapsular acetabuloplasty. J Pediatr Orthop 1991; 11: 676-8.
169. Pappas AM. Congenital hip dysplasia in surgery of the hip joint. In: Tronzo RG (Ed). Orthopaedics Saunders Company, Philadelphia, 1973: 173-210.
170. Eyre-Brook AL, Jones DA, Harris FC. Pemberton's acetabuloplasty for congenital dislocation or subluxation of the hip. J Bone Joint Surg 1978; 60-B(1): 18-24.
171. Zorer G, Bagatur E. GKD'de tek seansta çift taraflı Pemberton perikapsüler osteotomisi. Acta Orthop Traumatol Turc 2002; 36: 288-94.
172. Kessler JI, Stevens JT, Carroll KL. Use of allografts in Pemberton osteotomies. J Pediatr Orthop 2001; 21: 468-73.
173. McKay DW. Pemberton's osteotomy: Indications, technique, results, pitfalls and complications. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 543-54.
174. Steinberg ME. Congenital dislocation of the hip. In: Steinberg ME (Ed). The hip and its disorders. Philadelphia, Saunders Comp, 1991: 313-30.
175. Bagatur E, Doğan A, Zorer G. Trendelenburg yürüyüşü ve trokanterik ilerletme ile tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 2001; 35: 336-41.
176. Ömeroğlu H, Biçimoğlu A, Agus H, Tümer Y. Measurement of center-edge angle in developmental dysplasia of the hip: A comparison of two methods in patients under 20 years of age. Skeletal Radiol 2002; 31: 25-9.
177. Okur A, Nakşılar F, Karsan O, Alparslan B. DKÇ'nin tanısında dinamik ultrasonografi. Acta Orthop Traumatol Turc 1996; 30: 213-40.

178. Broughton NS, Brougham DI, Cole WG, Menelaus MB. Reability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. J Bone Joint Surg 1989; 71-B(1): 6-8.
179. McCarthy JJ, Fox JS, Gurd AR. Innominate osteotomy in adolescents and adults who have acetabular dysplasia. J Bone Joint Surg 1996; 78-A(10): 1455-61.
180. Albiana J, Morcuende A, Weinstein SL. The teardrop in congenital dislocation of the hip diagnosed late. J Bone Joint Surg 1996; 78-A(7): 1048- 55.
181. Romano CL, Frigo C, Randelli G, Pedotti A. Analysis of the gait of adults who had residual of congenital dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg 1996; 78-A(10): 1468-79.
182. Daoud A, Saighi A. CDH in the older child: The effectiveness of overhead traction. J Bone Joint Surg 1996; 78-A(1): 30-1.
183. Mergen E, Işıklar U, Ömeroğlu H, Ateş Y, Erdemli B. Doğuştan kalça çıkığı tedavisinde açık redüksiyon, Salter ve femoral osteotomi kombinasyonu. Ankara Tıp Mecmuası 1991; 44: 563-74.
184. Bolton-Maggs BG, Crabtree SD. Opposite hip in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1983; 65-B(3): 279-84.
185. Sutherland DH, Moore M. Clinical and radiographic outcome of patients treated with double innominate osteotomy for congenital hip dysplasia. J Pediatr Orthop 1992; 12(4): 449-53.
186. Gülman B, Tuncay İC, Dabak N, Karaismailoğlu N. J Pediatr Orthop 1994; 14(5): 662-6.
187. Synder M, Forlin E, Xin S. Results of the Kalamchi modification of Salter osteotomy in the treatment of DDH. J Pediatr Orthop 1992; 12: 449-53.
188. Uzel M, Kır N, Nişan N, Bilsel N. DKÇ tedavisinde Salter ameliyatının neticeleri. V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Ankara, 1978: 97-101.
189. Uzel M, Bilsel N, Akgün I, Centel T. Late results of Salter operations in congenital hip dislocations. XVIII. Semanine Medicale Balkanique, 1984: 75-9.
190. Eren HA, Bilgiç E, Kılıçkap C, Berkel T. DKÇ tedavisinde eklem sertliği. Acta Orthop Traumatol Turc 1996; 30: 242-6.
191. Denton JR, Ryder CT. Radiographic follow-up of Salter's innominate osteotomy for dysplasia of the hip. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 210-3.
192. Erginer R, Babacan M, Engin U. DKÇ'nin tedavisinde Salter ameliyatından alınan sonuçlar. Acta Orthop Traumatol Turc 1987; 21: 12-5.
193. Roth AD, Gibson A, Hall JE. The experience of five orthopaedic surgeons with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 178-82.
194. Salter RB. Specific guidelines in the application of the principle of innominate osteotomy. Orthop Clin North Am 1972; 3(1): 149-56.
195. Ryan MG, Johnson LO. One-stage treatment of CDH in children 3 to 10 years old. J Bone Joint Surg 1998; 80-A: 336-51.
196. Carey TP, Kenneth GG, Ogden JA. Manifestations of ischemic necrosis complicating developmental hip dysplasia. Clin Orthop Relat Res 1992; 281: 11-7.
197. Artz TD, Levine DB, Lim WN. Neonatal diagnosis, treatment and related factors of congenital dislocation of hip. Clin Orthop Relat Res 1975; 110 Jul-Aug: 112-36.

198. Barlow TG. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1962; 44-B: 292-5.
199. Coleman SS. Diagnosis of congenital dysplasia of the hip in the newborn infant. Clin Orthop Relat Res 1989; 247: 3-12.
200. Badgley CE. Correlation of clinical and anatomical facts leading to a conception of the etiology of congenital hip dysplasia. J Bone Joint Surg 1943; 25-A: 503-10.
201. Carr JA, Jefferson RJ, Benson MK. Joint laxity and hip rotation in normal children and those with congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg 1993; 75-B(1): 76-8.
202. Carter CO, Wilkinson JA. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1964; 46-B(1): 40-5.
203. MacKibbin B. Anatomical factors in stability of the hip joint in the newborn. J Bone Joint Surg 1970; 52-B: 148-59.
204. Özdemir N. Doğumdan sonra gelişen kalça çıkığı ve etyopatolojisi. Ege R (Ed). Kalça cerrahisi ve sorunları. THK Basımevi, Ankara, 1994: 193-200.
205. Carter CO, Wilkinson JA. Genetic and environmental factors in etiology of congenital dislocation of hip. Clin Orthop Relat Res 1964; 33: 119-28.
206. Wong-Chung J, Ryan M, O'Brien TM. Movement of the femoral head after Salter osteotomy for acetabular dysplasia. J Bone Joint Surg 1990; 72-B: 563-7.
207. Steel HH, Kohl EJ. Multiple congenital dislocations associated with other skeletal anomalies (Larsen syndrome) in tree siblings. J Bone Joint Surg 1972; 54-A: 75-82.
208. Almby B, Onnerholm T. Hip joint instability after the neonatal period. Diagnosed and treatment of 20 cases. Acta Orthop Scand 1978; 49: 371-4.
209. Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity; two etiological factors in congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg 1970; 52- B: 704-16.
210. Thieme WT, Davies R. Clinical examination and urinary estrogen assay in newborn children with congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg 1968; 50-B: 546-50.
211. Wilkinson JA. Prime factors in etiology of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1992 Aug; 281: 75-83.
212. Fellander M, Gladnitoff H, Jacobsson E. Instability of hip in the newborn: Classification for selective treatment pathogenesis of the dislocation and complications. Acta Orthop Scand 1970; Suppl: 130-5.
213. Demirhan M. DKÇ'nin tanısında ultrasonografi. Acta Orthop Traumatol Turc 1994; 28: 8-14.
214. DeRosa GP, Felle N. Treatment of congenital dislocation of the hip. Management before walking age. Clin Orthop Relat Res 1987; 225: 77-85.
215. MacEwen GD. Treatment of congenital dislocation of hip in older children. Clin Orthop Relat Res 1987; 225: 86-92.
216. Mitchell GP. Problems in the early diagnosis and management of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1972 Feb; 54(1): 4-12.
217. Ağuş H. Doğmalık kalça çıkığının cerrahi yöntemle tedavisinde stabilite sorunu. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Kuşadası, 1991: 703-5.

218. Çeliker Ö, Çetin M, Dericioğlu O. DKÇ'nin tek seansta cerrahi girişimle tedavisi. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1989: 422-3.
219. Tabak Y. DKÇ'nin tek seansta açık redüksiyon Salter osteotomisi ve femur varizasyon, derotasyon, kısaltma osteotomisi ile tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Nevşehir, 1991: 362-4.
220. Thomas IH, Dunin AJ, Cole WG, Menelaus MB. Avascular necrosis after open reduction for congenital dislocation of the hip: Analysis of causative factors and natural history. J Pediatr Orthop 1989; 9(5): 525-31.
221. Tümer Y, Ağuş H, Mergen E. DKÇ'nin tedavisinde içe dönük (inverte) limbusun rolü. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Araştırma Dergisi 1984; 2(1): 921-7.
222. MacNicol MF, Bertol P. The Salter innominate osteotomy: Should it be combined with concurrent open reduction? J Pediatr Orthop 2005; 14(6): 415-21.
223. Baki C, Şener M, Aydın H. Femur üst ucu dolaşımının GKD tedavi pozisyonu ile ilişkisi???. XVIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı, 18-23 Ekim 2003; SS-013: 27-9.
224. Ashley KR, Larsen LJ, James PM. Reduction of dislocation of the hip in older children and young adults. J Bone Joint Surg 1975; 54-A: 545-7.
225. Mergen E, Erdemli B, Adıyaman S. DKÇ'nin cerrahi tedavisinde Ferguson yönteminin yeri. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Kuşadası, 1991: 671-4.
226. Ryder CT, Crane L. Measuring femoral anteversion: The problem and method. J Bone Joint Surg 1953; 35-A: 321-3.
227. Shih CH, Shih HN. One-Stage combined operation of congenital dislocation of the hips in older children. J Pediatr Orthop 1988; 8: 535-9.
228. Aykurt M, Alparslan B, Gökdiken S. Adelosan dönemde DKÇ'nin radikal redüksiyon yöntemi ile tedavisi. VIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1989: 353-6.
229. Mardam BTH, MacEwen GD. Congenital hip dislocation after walking age. J Pediatr Orthop 1982; 2: 478-86.
230. Weiner LS, Kelley MA, Ulin RI, Wallach D. Development of the acetabulum and hip: Computed tomography analysis of the axial plane. J Pediatr Orthop 1993; 13(4): 421-5.
231. Binnet MS, Çakırgil GS, Adıyaman S, Ateş Y. The relationship between the treatment of congenital dislocation of hip and avascular necrosis. Orthopaedics 1992; 15(1): 73-81.
232. Ağuş H, Erdem EL, Araç Ş, Acari MA. DKÇ'nin cerrahi tedavisinde femoral osteotomi ve traksiyonun etkisinin karşılaştırılması. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1989: 427-9.
233. Hamzaoğlu A, Esenkaya İ, Durmaz H, Aşık M, Arıtamur A. İleri yaşlardaki DKÇ'nin açık redüksiyon, kısaltma, varizasyon, derotasyon ve Pemberton osteotomileri ile cerrahi tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1990; 24: 9-12.
234. Zorer G, Sürel B, Balioğlu M, Aydın M, Aksu SA. 1-6 yaş çocuklarda femoral ve asetabuler anteversiyonların normal değerleri. Acta Orthop Traumatol Turc 1996; 30: 113-5.

235. Bölükbaşı S, Kaymak Ö, Şaylı U, Şarlak A. DKÇ'nin tedavisinde Salter innominate osteotomisinin sonuçları. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1989: 685-6.
236. Chuinard EG. Femoral osteotomy in the treatment of congenital dysplasia and dislocation of the hip. In: Tachdjian MO (Ed). Congenital dislocation of the hip. New York, Churchill Livingstone, 1982: 437-79.
237. Waters P, Kurica K, Hall J, Micheli LJ. Salter innominate osteotomy in congenital dislocation of hip. J Bone Joint Surg 1988; 68-A: 650-5.
238. Cherney DL, Westin GW. Acetabular development in the infant's dislocated hip. Clin Orthop Relat Res 1989; 242: 98-103.
239. Moseley CF. The biomechanics of the pediatric hip. Orthop Clin North Am 1980; 11(1): 3-16.
240. Saleh JM, O'Sullivan ME, O'Brien TM. Pelvic remodeling after Salter osteotomy. J Pediatr Orthop 1995; 15(3): 342-5.
241. Serafimov L. Biomechanical influence of the innominate osteotomy on the growth of the upper part of the femur. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 39-40.
242. Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 41-54.
243. Barrett WP, Staheli LT, Chew DE. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 1986; 68-A(1): 79-87.
244. Severin E. Contribution to knowledge of congenital dislocation of hip joint; late results of close reduction and arthrographic studies of recent cases. Acta Chir Scand 1943: Supp: 63-9.
245. Baytok G, Tuğrul E, Bayram H. Salter osteotomisinin DKÇ tedavisindeki klinik ve radyolojik geç sonuçlarının karşılaştırılması. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, İstanbul, 1997: 367-71.
246. Wilson JC. Surgical treatment of the dysplastic acetabulum in adolescence. Clin Orthop Relat Res 1974; 98: 137-45.
247. Donald RG. Iatrogenic avascular necrosis of the hip in young children: A long-term follow-up. J Pediatr Orthop 1999; 19(5): 635-40.
248. Ünsaldı T, İnanoğlu Y, Bulut O. Salter innominate osteotomisi ile tedavi edilen DKÇ'li olgularının değerlendirilmesi. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaası, Ankara, 1989: 480-2.
249. Frank GR, Michael HR. Treatment of congenital dislocation of hip; result obtained with the Pemberton and Salter osteotomies. South Med J 1967; 60(9): 975-82.
250. Rab GT. Containment of the hip: A theoretical comparison of osteotomies. Clin Orthop Relat Res 1981; 154: 191-6.
251. Karakaş SE, Argün M, Baktır A, Türk CY. Geç yaştaki DKÇ'li çocukların cerrahi tedavi neticeleri. XIII. Türk Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Ankara, 1994: 367-8.
252. Kalamchi A. Modified Salter osteotomy. J Bone Joint Surg 1982; 64-A: 183-7.
253. Kusswetter W, Magers H. Changes in the pelvis after Chiari and Salter osteotomies. Int Orthop 1985; 9(2): 139-46.
254. Hanson G, Althoff B, Bylund P, Jacobson B, Lofberg AM, Lonnerholm N. The Swedish experience with Salter's innominate osteotomy in the treatment

of congenital subluxation and dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 1990; 10(2): 159-62.
255. Bilgen ÖF, Burak K, Keşanlıoğlu S, Ayan M, Özdemir R. Doğumsal kalça çıkığının tedavisinde aynı anda uygulanan açık redüksiyon ve innominate osteotominin değerlendirilmesi. Acta Orthop Traumatol Turc 1996; 30: 365-8.
256. Gallien R, Bertin D, Lirette R. Salter procedure in congenital dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 1984; 4(4): 427-30.
257. Kurultay T, Hüsrevoğlu K, Sevim S. Beş yaş ve altındaki DKÇ olgularında uygulanan cerrahi açık redüksiyon ve Salter osteotomisinin femoral anteversiyon üzerine etkileri. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. THK Basımevi, Nevşehir, 1993: 370-1.
258. Özakçe H, Seber S, Göktürk E, Yalaman O, Salın MA. DKÇ'nin tedavisinde Salter innominate osteotomi uygulaması ve sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 1990; 24: 268