

**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLERİNDE
PEMBERTON PERİKAPSÜLER OSTEOTOMİSİNİN ERKEN
DÖNEM SONUÇLARI**

Dr. Muammer KOCATÜRK

ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

2009

**T.C.
KOCAELI ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLERİNDE
PEMBERTON PERİKAPSÜLER OSTEOTOMİSİNİN ERKEN
DÖNEM SONUÇLARI**

Dr. Muammer KOCATÜRK

ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: Yrd.Doç.Dr. Kaya MEMİŞOĞLU

ANABİLİM DALI BAŞKANI: Prof.Dr. Ahmet Yılmaz ŞARLAK

2009

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR.....	I
TABLolar VE GRAFİKLER.....	II
ŞEKİLLER.....	III
RESİMLER.....	IV
1- AMAÇ VE KAPSAM.....	1
2- TARİHÇE	2
3- GENEL BİLGİLER	5
3.1- Embriyoloji	5
3.2 -Anatomi.....	7
3.3 -Biyomekanik	11
3.4 –Tanım ve Sınıflama	13
3.5 -İnsidans.....	14
3.6 -Etyopatogenez.....	15
3.7 -Patoloji.....	17
3.8-Tanı.....	20
3.8.1- Fizik Muayene	20
3.8.2- Radyolojik Muayene.....	22
3.9- Tedavi	30
3.9.1- Konservatif Tedavi	30
3.9.2- Cerrahi Tedavi	32
3.10- Avasküler Nekroz.....	43
4- GEREÇ VE YÖNTEM	49
4.1- Hasta seçimi	49
4.2- Ameliyat tekniği.....	50
4.3- Ameliyat sonrası takip.....	57
5-BULGULAR.....	60
6- OLGULARDAN ÖRNEKLER.....	66
7-TARTIŞMA.....	74
8-SONUÇ.....	86
9-ÖZET.....	87
10-ABSTRACT.....	88
11-KAYNAKLAR.....	89

SİMGELER VE KISALTMALAR

GKD: Gelişimsel Kalça Displazisi

DDH: Developmental Dysplasia of Hip

CE : Centre-Edge

AI: Asetabular İndeks

AA: Asetabular açığı

USG: Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı tomografi

TABOLAR VE GRAFİKLER

Tablo 1: Gelişimsel kalça displazisinin insidansı	15
Tablo 2 : Graf yöntemine göre yenidoğan kalça ultrasonografisinin sınıflandırılması.....	29
Tablo 3 : Pemberton osteotomisi ile Salter osteotomisinin karşılaştırılması.....	41
Tablo 4: Tönnis Sınıflama Sistemi.....	49
Tablo 5 : Modifiye McKay Klinik Değerlendirme Kriterleri.....	58
Tablo 6: Severin Radyolojik Sınıflama Sistemi.....	59
Tablo 7: Kalçaların Tönnis Sınıflamasına Göre Dağılımı.....	60
Tablo 8: Hastaların Operasyon Yaşlarının Dağılımı.....	60
Tablo 9: Modifiye McKay'ın Klinik Değerlendirme Kriterlerine Göre Sonuçların Dağılımı.....	61
Tablo 10: Preopratif radyografik ölçümlerin genel görüntüsü.....	62
Tablo 11: Aİ Ortalamaları	62
Tablo 12: Son kontrol radyografik ölçümlerinin genel görüntüsü.....	63
Tablo 13: Severin Radyolojik Değerlendirme Kriterlerine Göre Sonuçların Dağılımı.....	64
Tablo 14: Severin Radyolojik Değerlendirme Kriterlerine Göre Bulunan Sonuçların Tönnis'in Sınıflama Sistemiyle Sınıflandırılmış Kalça Gruplarına Dağılımı.....	64
Tablo 15: Avasküler Nekrozun(AVN), Tönnis'in Sınıflama Sistemiyle Sınıflandırılmış Kalça Gruplarına Göre Dağılımı.....	65
Grafik 1: Hastaların doğum şekli	61
Grafik 2: Hastaların Başvuru Sebeplerinin Dağılımı.....	61

ŞEKİLLER

Şekil 1: 20 haftalık fetusun kalça ve çevre dokuların görünümü.....	6
Şekil 2: Innominant kemiğin anatomisi	7
Şekil 3 : Femur proksimalinin vasküler anatomisi(anterior).....	8
Şekil 4 : Femur proksimalinin vasküler anatomisi(posterior).....	8
Şekil 5: Ayakta durma esnasında kalça eklemi üzerine binen yükler.....	11
Şekil 6 : Kum saati görünümü.....	19
Şekil 7 : İnverte Limbus.....	19
Şekil 8 : Gelişimsel Kalça Displazisini değerlendirmede sık kullanılan ölçümler.....	23
Şekil 9 : Sharp Açısı.....	24
Şekil 10 : Wiberg'in CE Açısı.....	25
Şekil 11: Lateral migrasyon indeksinin hesaplanması.....	26
Şekil 12 : Asetabular derinlik ölçümü.....	26
Şekil 13: α ve β açısının şematik ölçümü	28
Şekil 14 : Pavlik Bandajı.....	31
Şekil 15 : Gelişimsel Kalça Displazisinin Tedavisinde Sık Kullanılan Pelvik Osteotomiler.....	36
Şekil 16 : Pelvik osteotomi tipleri.....	37
Şekil 17: Pemberton,Salter ve kombine uygulamaların illustrasyonu.....	40
Şekil 18: Dega Osteotomisi.....	40
Şekil 19: Kalça ekleminin normal gelişimini ve GKD tedavisinden sonra oluşan,proksimal femurun tip 1,2,3,4 AVN'unu sırasıyla 2.ay,1.yaş ve 9. yaşta gösteren çizimler.....	46
Şekil 20: Avasküler nekroz sınıflamasını ve her iki evrede etkilenen bölgeyi gösteren çizimi.....	48
Şekil 21 : Tönnis sınıflandırması.....	50

RESİMLER

Resim 1: Perkutan Adduktör tenotomi.....	51
Resim 2-3: Smith-Peterson insizyon ve lateral femoral kutanöz sinir.....	51
Resim 4-5: İşaret sütürü konulmuş ve origosundan ayrılmış rektus femoris kası.....	51
Resim 6 : T şeklinde açılmış kapsül.....	52
Resim7-8 : Ligamentum teres ve transvers asetabular ligamanın görüntüsü.....	53
Resim 9-10: Pemberton osteotomisinde kullanılan osteotomlar.....	54
Resim 11-14: Osteotomun yerleştirilmesi ve ilerleyişin skopi kontrolünde yapılması.....	55
Resim 15: Greft ostetomi hattına yerleştirildikten sonra stabil görüntü vermektedir.....	56
Resim 16-17: Operasyon sonrası pelvipedal alçı uygulaması.....	56
Resim 18-20: Denis-Brown ve Tubingen cihazının kullanımı.....	57

1. AMAÇ VE KAPSAM

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), Hipokrattan beri bilinmektedir ve yüzyılı aşkın bir süredir ortopedinin yoğun ilgi gören konularından biri olmuştur. GKD geç tanıya bağlı gelişen sorunları, komplikasyonları ve tüm teknolojik gelişmelere rağmen sakat kalma açısından toplum sağlığını bozan bir hastalıktır (1).

Kalça ekleminin normal gelişme potansiyelinin doğuştan en üst düzeyde olduğu bilinmektedir. Gelişimsel kalça displazisi olgularının yaklaşık 18. aya kadar olan dönemde kalçadaki bu mükemmel gelişme potansiyeli konservatif yöntemlere oldukça iyi yanıt vermesini sağlamaktadır (2,3,4). GKD'nin ideal çözümünün, erken tanı ve tedavi olmasına karşın (5,6,7), farklı nedenlerle tanı genelde çocuk yürüme çağına geldiğinde konulabilmektedir. Ancak bu yaştan sonra asetabulumun ve femur başının konservatif yöntemlere yanıtı yetersiz kalmakta ve ileride rezidüel bir displazi ya da sublüksasyonla karşılaşılmaktadır (2,8,9). Bazı olgularda, yetersiz tedaviye bağlı kalça ekleminin normal yapısını kazanamaması, erişkin dönemde kalça sorunlarına yol açmakta, erken dönemde osteotomi, total kalça protezi gibi girişimleri gündeme getirmektedir (10).

Erken çocukluk döneminde asetabulumdaki patolojik değişiklikleri düzelten ameliyatlardan birisi Paul A. Pemberton'un tanımlamış olduğu "Perikapsüler" ilium osteotomisidir. Bu ameliyatta amaç femur başını içinde tutamayan asetabulumun, derinliğini ve sferikliğini artırarak femur başını kavrayacak hale getirmektir. Deformiteyi kaynağına yakın yerden düzeltirken, asetabulumun yeniden şekillenme (remodeling) yeteneğinden faydalanılır (11).

Bu çalışmanın amacı, 1996-2007 yılları arasında Pemberton perikapsüler osteotomisiyle kliniğimizde tedavi edilen GKD olgularını retrospektif olarak klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirip, sonuçların literatürle uyumunu saptamaktır.

2. TARİHÇE

Gelişimsel Kalça Displazisini (GKD), ilk tanımlayan ve atelleyen M.Ö 460-375 yıllarında yaşayan Hippocrates olmuştur (12). Hippocrates deformitenin klasik tanımını yaparak olası nedenin, uterusun baskısı ya da doğum travması olabileceğini ileri sürmüştür. Onu izleyen yıllarda konuyla ilgilenilmemiş, 17. yüzyıldan günümüze dek deformiteyi çeşitli yönleriyle inceleyen çalışmalar yapılmıştır.

GKD'de Patella ilk otopsiyi 1820'de yapmış, 1826'da Dupuytren bu patolojiyi tanımlamıştır. Stanford 1836'da femur boynu anteversiyonunu tanımlamış, 1837'de ise Bouvier kapsüldeki kum saati oluşumunu bulmuştur. Pravaz 1838'de 4-6 ay süresince traksiyon uyguladıktan sonra büyük trokanterden baskıyla kapalı redüksiyonu tanımlamıştır. Guerin asetabulumdaki değişiklikleri 1840'da göstermiştir. 1874 yılında Nelaton GKD'deki patolojik elementleri inceleyip, tanıda önemli olan Nelaton çizgisini tanımlamıştır. 1892 yılında Trandelenburg kalça abduktor gerginliğine bağlı testini tanımlamıştır. 1892'de Paci traksiyon ve abduksiyonda, 1895'de Lorenz buna ek olarak iç rotasyonda kapalı redüksiyonu önermişlerdir. Günümüze kadar Putti, Crego, Mc Carroll, Ridlon, Denuce, Tachdjian değişik kapalı redüksiyon yöntemleri önermişlerdir. 1894'de Kirmisson ilk proksimal osteotomiyi tanımlamıştır. 1902'de Ludloff medial girişimle açık redüksiyonu tanımlamıştır. 1909'da Clarke asetabulumdan femur başı üzerine kemik blok çevirerek asetabuloplasti, 1915'de Galeazzi kendi ismi ile anılan tanı testini tanımlamıştır. 1917'de Smith Petersen anterior kesi ve yaklaşımı tanımlamıştır. 1917'de Albeo tibial kemik blokla shelf girişimi yapmıştır. 1920'de Galloway cerrahi redüksiyon tekniğini basitleştirerek her GKD'nin ameliyatla redüksiyonunu önermiştir. 1922'de Shanz subtrokanterik osteotomi yaparak pelvis altına gelecek şekilde açılarak angulasyon osteotomisini yapmıştır. 1927 yılında Putti 1 yaş altında tedaviye aldığı hastaların %94'ünde tam anatomik ve fonksiyonel iyileşme olduğunu göstererek, erken tanının önemini vurgulamıştır. Sublukse kalçalar için Shelf ameliyatı olarak 1925'de Lance, 1931'de Ghormley, 1935'de Compare ve 1935'de Gill değişik yöntemler tanımlamışlardır (12,13,14).

1928'de Sweet, açık redüksiyon ve osteotomiyi aynı ameliyatta yapmıştır. 1933'de Crego GKD'de iskelet traksiyonunu ve kapalı redüksiyonu tanımlamıştır. 1936 yılında Ortolani kendi adı ile anılan testini ortaya koymuştur. 1939'da Wiberg Center-Edge (CE) açısını tanımlamıştır. 1939'da Farkas sekonder asetabulumu açıklamıştır. 1941 yılında Sever kalça patolojisinde artrogram çalışmalarını yayınlamıştır. 1943'de Hart GKD'nin embriyolojisini tanımlamıştır. 1950 yılında Von Rosen erken radyolojik muayene yöntemini ve daha sonrada aynı isimli cihazını tanımlamıştır. 1952 yılında Hilgenreiner Y kıkırdakları arasındaki çizgiyi tanımlamıştır. 1952 yılında Dunn femur boynu anteversiyon ölçüm sonuçlarını yayınlamıştır. 1953 yılında Sommerville anterior girişim ile açık redüksiyonu tanımlamıştır. 1957 yılında Ilfeld ve Pavlik kendi adları ile anılan cihazları yayınlamışlardır. 1953'de Dega kendi adıyla bilinen periasetabüler osteotomisini bildirmiştir. Kalça çıkığına bebeklik döneminde redüksiyonu sağlamak veya kalça abduksiyon ve fleksiyonda iken femur başını asetabulumda tutma amacı ile 1940 ve 1950'li yıllarda bazı özel atel ve askılar tanımlanmıştır. Bunlar sırası ile: Frejka(1941), Pavlik (1944), Dennis Browne (1955), Von Rosen (1956), Craig (1957) yöntemleri olarak sayılabilir (12,13,14).

1960'da Amerikalı Pemberton perikapsüler osteotomi yaparak asetabulumun üst kısmını femur başı önüne ve yana döndürmüştür. 1961'de Kanadalı Salter displastik veya sublukse kalçalarda innominate osteotomiye yayınlamıştır. Bosworth ile Fielding'in geliştirdiği çocuk ve büyüklere uyguladığı Shelf ameliyatını 1961'de yayınlamışlardır. 1965'de Pauwells kalça biomekaniği ve osteotomileri, Wagner sferik osteotomiye tanımlamışlardır. 1968'de Ring total kalça artroplastisini ve yine Klisiç 1968'de kendi radikal redüksiyonunu yayınlamışlardır. Müller 1969'da kalça dejeneratif artrit tedavisi için varus osteotomisi yapmıştır, bu kalça çıkıklarında redüksiyonun güvencesi ve aseptik nekroz riskini azaltmak için kalça çıkığı cerrahisinde çok yararlı bir girişim olmuştur. Wagner 1965-1978'de, Eppright 1976'de femur başı çevresinde periasetabüler osteotomi yapmışlardır. 1969'da Kawamura transtrokanterik girişimle asetabulum ön, yukarı ve arka kenarını (tavan) izleyerek osteotomi yapmıştır (Dome artroplastisi). 1976 yılında Westin, Pemberton ve Salter osteotomilerinin kombinasyonu olan bir osteotomiye (Pember-Sal) yayınlamıştır. Sutherland 1977'de ikili osteotomi yapmıştır. Steel 1977'de pelvisin

daha rijid olduğu ileri yaşlarda üçlü osteotomi yapmıştır. 1980’de Kalamchi GKD’de gelişen femur başı avasküler nekroz ve değerlendirilmesi ile ilgili yayını yapmıştır. 1980’de Graff GKD tanı ve değerlendirilmesinde ultrasonografi uygulamalarını bildirmiştir. Ganz 1988’de artrozlarda periasetabüler osteotomi yapmıştır (12,13,14).

Ülkemizde 1931 yılında Prof.Dr. Akif şakir şakar ile birlikte başlayan gelişimsel kalça displazisi ile ilgili çalışmalar, 1960’lı yıllardan sonra Prof.Dr. Rıdvan Ege tarafından medikal ve sosyal boyutları ile birlikte yoğun olarak ele alınmıştır. Prof.Dr. şükrü Bayındır ülkemizde Salter osteotomisini ilk olarak uygulayan hekimdir. 1967 yılında Prof.Dr. Güngör Sami Çakırđil “Radikal Redüksiyon” tekniğini tanımlayarak literatüre kazandırmıştır. Sonraki yıllarda ise Prof.Dr. Merih Eroğlu, Prof.Dr. Fahri Seyhan ve ilk medial giriş tekniğini uygulayan Prof.Dr. Yücel Tümer bu konu ile yoğun olarak ilgilenmişlerdir (15,16).

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Embriyoloji

Kalça eklemine oluşturan kas ve iskelet yapıların tümü, farklılaşmamış multipotansiyel mezenkimal dokudan köken alır.

Gestasyonun 4. haftasında embriyo 5mm. dir. Extremitte tomurcukları belirginleşir, üst extremitte tomurcukları, alt extremitte tomurcuklarından 2-3 gün önce belirir ve gelişme kranio kaudal yöndedir.

6. haftada embriyo 10mm. boyundadır. Primitif kondroblastlar çomak şeklinde femur ile ilium, iskium ve pubis taslağını oluşturur, ancak femur başı henüz belirsizdir.

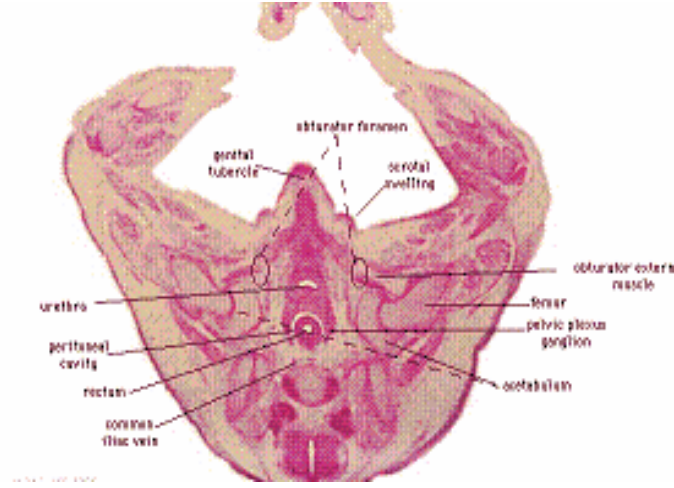
7. haftada embriyo 15mm. uzunluğunda iken, önce iliumda ve daha sonra pubis ve iskiumda diferansiyasyon merkezleri görülür. Bu 3 merkez, Y kıkırdağını oluşturur (17).

8. haftanın bitiminde, iskelet yapılarının pekçoğu iyice farklılaşarak embriyo, fetus halini alır, asetabulumun erken kıkırdak modeli oluşur. Bu dönemde eklem kavitesinin belirmesiyle gelecekteki büyüme, kalça eklemine ve iskelet yapılarının gelişmesi temelde, vasküler desteğin yeterli olmasına ve nöromusküler gelişime bağlıdır, çünkü; basınçla birlikte, büyüyen yapıların normal beslenmesi ve hareketi büyümede önemli faktörlerdir (17,18).

11. haftada fetus 50mm.'dir. Femur başı küreseldir, çapı 2mm.'dir. Kısa bir femur boynu, güdük bir trokanter vardır ve primitif vasküler kanallar belirmeye başlar (17). Bu dönemdeki fetal pozisyonda kalça eklemi, fleksiyon, adduksiyon ve dış rotasyondadır. Femoral anteversiyon, 5-10° dir. Eklem boşluğu periferden başlayarak oluşmaya başlar ve merkezde bu boşluklar birleşir .Asetabuler inklınasyon sagittal düzlemde ortalama 40°, vertikal düzlemde ortalama 70°dir (18) .

16. haftada fetus 120mm. iken, kalça eklemi boşluğu tam oluşmuş, eklem yapan yüzeyler matür hyalen kıkırdak ile kaplanmıştır. Artık, tüm kas yapıları

tamamen geliştiğinden extremitenin aktif hareketleri başlamıştır, trokanterler belirgindir, femur baş çapı 4mm.'dir (17). Kartilaj modelinde Y kıkırdağı farklılaşmasını takiben ilium, iskiüm ve pubis'te ossifikasyon merkezleri gözükür. Bu dönemde, proksimal femurun kan desteğinin ana kaynağı epifizer metafizer arterler olup, periferden merkeze doğru femur başına penetre olur.



Şekil 1: 20 haftalık fetusun kalça ve çevre dokuların görünümü

Sainton, Le Damanay ve Morville; insan asetabulumunun doğumda, erken fetal hayattakinden daha sığ olduğunu ve femur başının 1/3'ünü örttüğünü belirtmişlerdir. Doğumdan sonra bu olay tersine döner ve kavite çocukluk ilerledikçe derinleşir (9,19).

McKibbin 15 immatür, 15 yetişkin pelviste ölçümler yapmıştır. Erişkinde 17° anteversiyon (kızlarda erkeklerden 5° daha fazla), yenidoğanda ise; ortalama 7° anteversiyon açısı bulmuştur ve bu açının çocuk büyüdükçe arttığını bildirmiştir (20).

Femur başı tüm büyüme fazı boyunca kıkırdak yapıdadır ve doğumdan sonra 6. aya kadar ossifikasyon başlamaz. Patolojik veya displazik kalçalarda femur başı hipoplaziktir ve asetabulum ile konsantrik ilişkide yetersizlik vardır.

Fetal dönemde femoral anteversiyon derecesi ile gelişimsel kalça displazisi arasında bağlantı bulunamazken, asetabulumun derinliği ve hipoplazisi ile kalça displazisi arasında kesin bir ilişki vardır (1,17).

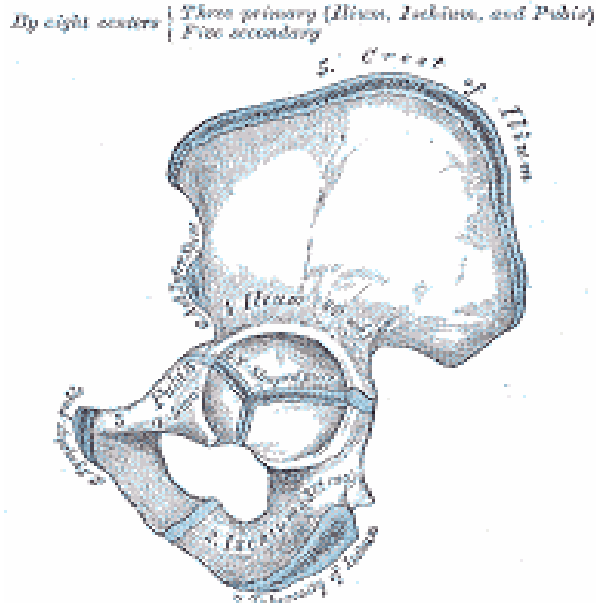
3.2. Anatomi

İnnominat kemik, ilium, iskiyum ve pubis olmak üzere üç parçadan oluşur. Enarthrosis sferica grubu eklemdir. İnnominat kemikteki büyüme plakları 15-17 yaşlarında kapanır. Ergenlik çağına kadar bu üç kemik hyalin Y kıkırdak ile birleşir.

İlium; kanat şeklinde olup, kalça kemiğinin üst 2/3'ünü ve asetabulumun üst 2/5'ini oluşturur. İliumun üst kısmına "iliak krest" denir. İliak krest, önde anterior-süperior iliak çıkıntı, arkada ise posterior-süperior iliak çıkıntı olarak sonlanır. (19,21).

İskiyum; kalça kemiğinin arka-alt 1/3'ünü, asetabulumun da arka 2/5'ini oluşturur. İskiyum, kalça kemiğinin "L" şeklindeki bölümü olup asetabulumun altından geçip öne dönerek pubisle birleşir. İskiyum, gövde ve ramus olmak üzere iki parçadan oluşur. Gövde bölümü, ilium ve pubisle birleşir.

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 iskiyumla birleşir. Alt kolu ise iskiyum kolu ile birleşerek pubik arkın yarısını oluşturur. Gövde ise karşı taraf pubis gövdesi ile birleşerek pubis simfizi oluşturur.



Şekil 2 : Innominat kemiğin anatomisi

Gluteal bölge üstte iliak krest, altta gluteus maksimus kası ile sınırlanır. Gluteus maksimus vücudun en geniş kası olup, iliumun dış kenarından, iliak krestten sakrum ve koksiksin dorsal yüzeyinden ve sakrotüberöz ligamandan orijin alır. Çoğu lifleri, iliotibial traktus ile tibia dış kondiline ve femoral gluteal tuberositeye yapışır. İnferior gluteal sinir (L5-S1-S2) bu kası inerve eder. Gluteus maksimus, uyluğun ve pelvisin tek ekstansörüdür. Ayrıca uyluğun dışa rotasyonuna da yardımcı olur.

Gluteus medius kası, maksimusun altında ve iliumun dış yüzünde seyrederek iliumun dış yüzünden orijin alır. Büyük trokanterin dış bölümüne yapışır. Süperior gluteal sinir (L5 ve S1) tarafından inerve edilir. Uyluğun abdükörü ve içe rotatörüdür. Trandelenburg testinde pelvisi stabilize ederek sarkmasını önler.

Gluteus minimus kası, iliumun dış yüzünden orijin alarak büyük trokanterin ön yüzüne yapışır Süperior gluteal sinir tarafından inerve edilir. Uyluğun abdüksiyonunda ve içe rotasyonunda görev alır.

Piriformis kası, gluteal bölgede yerleşimi çok önemli olan bir yapıdır. Süperior gluteal damarlar ve sinir, piriformisin üzerinden; inferior damarlar ve sinir kasın altından geçer. Sakrumun ön yüzünden ve sakrotüberöz ligamandan orijin alır ve büyük trokanterin üst ve iç yüzüne yapışır. S1 ve S2 tarafından inerve edilir. Kalça ekstansiyonda iken uyluk dış rotasyonuna, fleksiyondayken uyluğun abdüksiyonuna yardımcı olur.

Tensor fasya lata, sartorius ve quadriseps femoris uyluğun ön bölümünün kaslarıdır. Ayrıca iliopsoas da uyluk ön bölümünde sonlanır.

Psoas kası uyluğun tek fleksörüdür. T12 ve L5 vertebralarının gövdelerinden ve intervertebral disklerden orijin alır ve küçük trokantere yapışır. Uyluk fleksörüdür ve uyluk üzerinde vücudu sabitleştirir.

İliakus kası; iliak krest, fossa ve sakrum arasından orijin alır ve çoğu lifi psoas tendonunun latereline yapışır. Bazı lifleri ise küçük trokanterin alt ve ön bölümüne yapışır. İnervasyonunu femoral sinir sağlar. Psoas ile birlikte uyluğa fleksiyon yaptırır.

Sartorius kası, anterior-süperior iliak çıkıntından orijin alır ve tibianın proksimal iç yüzüne yapışır. Femoral sinir beslenmesini verir. Uyluğa ve krurise fleksiyon, uyluğa abdüksiyon ve dış rotasyon yaptırır.

Quadriseps femoris kası; rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialisten oluşur.

Rektus femoris kasının iki orijini vardır, asıl baş anterior-inferior iliak çıkıntı, yansıyan baş ise asetabulumun üst köşesinden orijin alır. Diğer vastus kasları ile birlikte quadriseps tendonu olarak patellaya yapışır. Femoral sinir (L2-L3-L4) tarafından inerve edilir. Krurisi diz ekleminde ekstansiyona getirir. Rektus femoris ise uyluğa fleksiyon yaptırır (20,21).

3.2.1 Femur başının arteryal dolaşımı

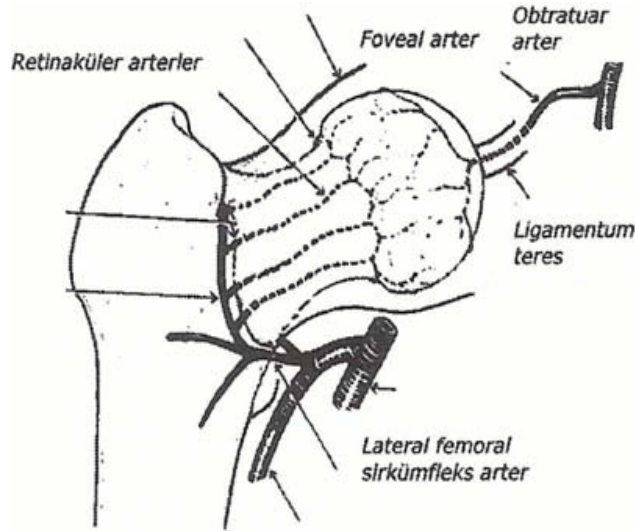
Crock, 1980'de yayınladığı femur başı arteryal beslenmesi ile ilgili çalışmasında, femur proksimalinin arteryal beslenmesini üç gruba ayırmıştır (22) :

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

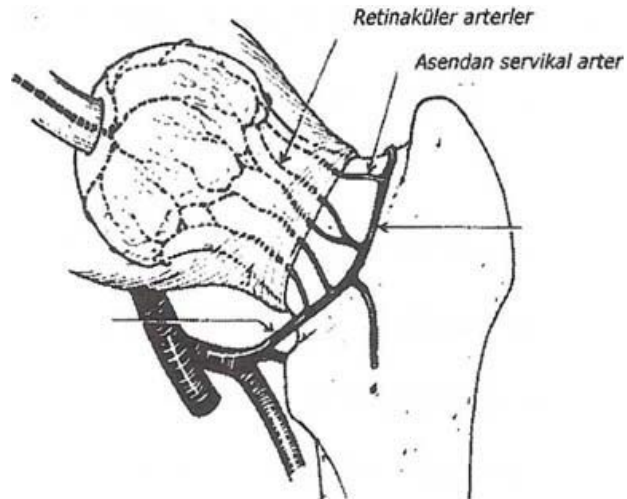
Crock, femur boynu çevresinde önde lateral femoral sirkümfleks, arkada medial femoral sirkümfleks arterlerin dallarından oluşan ekstrakapsüler arteryal bir halka yapısı bildirmiştir. Süperior ve inferior gluteal arterlerin de bu ağla küçük bağlantıları vardır. Bu ekstrakapsüler halkadan proksimale doğru yükselen asendan arterin dalları, önde intertrokanterik seviyeden eklem kapsülüne girer. Arkada ise kapsülün orbiküler lifleri arasında seyreder. Bu dallar, daha sonra retinaküler arteryal halkayı oluşturur. Retinaküler arteryal halka daha çok femur başının postero-süperior kısmının beslenmesinden sorumludur. Daha sonra retinaküler arterler femur boynunu geçerek metafize birçok küçük dal verir. Bu seviyede "metafiz arter" olarak adlandırılırlar. Ayrıca ekstrakapsüler arteryal halka ve bu halkayla anastomoz yapan intramedüller süperior besleyici damarlar da metafizin vasküler beslenmesine destek verirler. Asendan servikal arterler anterior, medial, posterior ve lateral olmak üzere 4 dala ayrılır. Bunlardan lateral dal, femur boynu ve başının beslenmesinin büyük kısmını verir. Eklem kıkırdağı sınırında, ikinci bir arteryal halka oluşur ve

"subsinovyal intra-artiküler arteryal halka" olarak adlandırılır. Arteryal halka anatomik varyasyonlara göre komplet ya da inkomplet olabilir (22).

Subsinovyal intra-artiküler arteryal halkadan ayrılan dallar femur başına doğru girer ve epifizer arter olarak adlandırılır.



Şekil 3: Femur proksimalinin vasküler anatomisi (anterior)



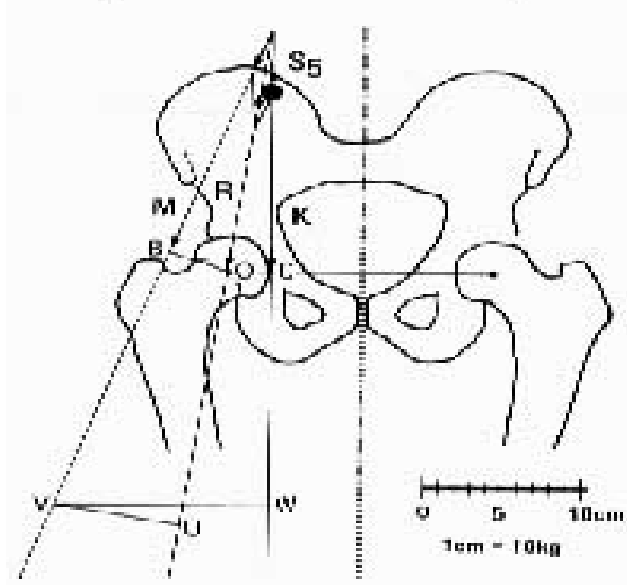
Şekil 4 : Femur proksimalinin vasküler anatomisi (posterior)

(Children's Orthopaedics and Fractures 2002)

3.3. Biyomekanik

Kalça eklemi, geometrik ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle insan vücudunda en fazla etkilenmeye uğrayan eklemdir. Normal kalça ekleminde, sferik bir femur başı ve ona uyumlu olarak gelişen asetabulum arasında özellikle yürümenin temas fazında fonksiyonel bir denge söz konusudur. Bu denge, gövde ağırlık merkezi ile abduktör kas gücü arasında birbirlerine zıt etkili iki kuvvet tarafından kurulmaktadır.

Kalça eklemiyle ilgili ilk biyomekanik hesaplamalar Pauwels tarafından yapılmış ve günümüze kadar geçerliliğini sürdürmüştür. Yürümenin temas fazında femur başına binen fizyolojik yüklenmeyi bileşke kuvvet belirlemektedir. Bu bileşke kuvvet, vücut ağırlık merkezinden geçen güç ile abduktör kas gücünden oluşur ve başın rotasyon merkezinden geçerek, yukardan aşağıya ve içten dışa doğru gider. Bu bileşke kuvvet, gövde ağırlık merkezinden geçen eksen ile 16 derecelik bir açı yapar. Bu yük altındaki kalçanın stabilizasyonu için gerekli abduktör kuvvet ile ilgilidir. Vücut ağırlığı kaldıraç kolu uzunluğu, abduktör kas gücü kaldıraç kolundan yaklaşık üç defa büyüktür. Bu vücudun yük taşıyan tarafta dengelenebilmesi için abduktör kas kuvvetinin vücut ağırlığının üç katı olmasını gerektirmektedir (23).



Şekil 5 : Ayakta durma esnasında kalça eklemi üzerine binen yükler

Çeşitli nedenlerle femur başına gelen kuvvetlerde bir değişiklik olması biyomekanik olarak femur başı ile asetabulum arasında çeşitli etkileşimlere yol açar. Kıkırdaktaki birim yüzeye gelen yüklenme kondrosit ve osteositlerin fonksiyonlarının fizyolojik yüklenmelerini aştığı zaman osteoartroz kaçınılmaz olur. Bu olay, ya normal dokulara aşırı streslerin gelmesi (mekanik yetersizlik), ya da normal streslere karşı hücrel yanıtın azalması (biyolojik yetersizlik) şeklinde meydana gelir. Mekanik yetersizlik eklem yüzeyinin şeklinin değişmesi (asetabuler displazi, Perthes, femur başı epifiz kayması, vb), biyolojik yetersizlik ise enflamatuar (RA, spondiloartrit, lupus vb) ve metabolik hastalıklar (hemokromatozis, okronozis) gibi nedenlerle oluşur (10).

Gerek primer, gerekse sekonder kalça subluksasyonu ve displazilerinde, eklem basıncı asetabuler yuvanın küçük bir kesimine etkili olur ve basınç bir kesimde normalden daha fazladır. "Sourcil" denen kondanse kemik kısmı burada üçgen şeklini alır ve asetabulumun kenarında kalınlaşmış bir takozu andırır. Asetabuler displaziden dolayı uyumsuz bir kalça ekleminde kıkırdağa gelen birim yüklenme yaklaşık %250 oranında artar.

Kalça subluksasyonu ve/veya asetabuler displazide osteoartroz kaçınılmazdır (9,10,23,24,25). Eklem basıncı ve streslerin artması, kompresif kuvvetlerin derecesi ve gelen yüklenmelerin yayılımına bağlıdır. Yük binme yüzeyi azaldıkça stresin büyüklüğü artar. Sublukse bir kalçada yük taşıma yüzeyi azalır ve eklem basıncı artar. Bununla birlikte yük taşıma yüzeyinin azalmasına bağlı olarak kompresif kuvvetlerde artma görülür. Eklem basıncı ve kompresif kuvvetler asetabulum kenarında yoğunlaşır, basınç yoğunlaşması arttıkça asetabulum kenarı kalınlaşır ve üçgen şeklini alır. Kalçadaki aşırı basınç yük taşıma bölgesindeki direnci aşınca kemik sklerotik hale gelerek hyalin kıkırdak incilir ve sonunda tamamen ortadan kalkar. Fibröz bölgede psödokist formasyonu gelişir. Yüklenmenin azaldığı bölgede ise aşırı kemik yapımı (osteofitler) oluşur. Hem femur başı, hem de asetabulumda kistler meydana geldikten sonra hyalin kıkırdak ortadan kalkar ve eklem aralığı tamamen kapanır.

Sonuç olarak, kalça ekleminde mekanik veya biyolojik yönden yetersizliğe yol açan nedenler aynı zamanda osteoartroza neden olmaktadır.

3.4. Tanım ve Sınıflama

3.4.1. Tanım

Yakın dönemlere kadar “gelişimsel kalça displazisi” (GKD) , tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de “doğuştan kalça çıkığı” (DKÇ) olarak adlandırılmaktaydı (9,12,16). Gelişimsel kalça displazisi, kapsüler laksiteden ibaret olan basit kalça instabilitesinden, femur başının asetabulumdan tam çıkığına kadar geniş bir yelpazeyi içeren bir patoloji grubu olarak tanımlanabilir (26).

Gelişimsel kalça displazisi, embriyolojik gelişimin fetal döneminde normal olarak gelişen yapıların, bu dönem içerisinde ya da doğum sonrasında ilerleyici bir şekilde anatomik ya da fonksiyonel yapılarının bozulması olarak tarif edilebilir. Bu tanımlama doğrultusunda gelişimsel kalça displazisinin embriyolojik dönemdeki organogenezinin bozulmasından kaynaklanmadığı söylenebilir (9,26). Yenidoğan kalçasının gelişmekte olan kondro-osseos bölümlerinin değişimlerindeki dinamik yapı ve normal olmayan biyomekanik etkiler patolojiyi oluşturur, yani hastalık doğuştan olmaktan ziyade gelişimsel bir displazidir ve doğuştan kalça çıkığı yerine gelişimsel kalça displazisi daha doğru bir tanımlamadır.

3.4.2.Sınıflama

Gelişimsel kalça displazisi esas olarak iki ana gruba ayrılır. Bunlar;

a. Teratolojik Çıkık

İntrauterin yaşamın erken dönemdeki değişikliklerle karakterizedir. Beraberinde ciddi malformasyonların da bulunduğu patoloji grubudur. Kromozom anomalileri (lumbosakral agenezi), nöromuskuler anomaliler (artrogripozis multipleks konjenita, myelomeningosel) gibi malformasyonlarla birlikte görülür. Teratolojik kalça çıkığı primer embriyonel defekte bağlıdır. Asetabulum çok küçük, sığ, düz ve yağ dokusu ile tamamen doludur. Ligamentum teres ileri derecede hipertroftiktir. Eklem kapsülü aşırı derecede kalınlaşmış, başa yapışık ve uzamış şekildedir. Femur başının şekli bozulmuş, küçülmüş ve medial tarafi düzleşmiştir. Femoral anteverسیون normalin altında ya da retroversiyondadır. Ortolani testi negatiftir. Konservatif tedavi başarısızdır. Cerrahi tedavi neticeleri de çok iyi değildir. Anterior girişimle, açık redüksiyon ve femoral osteotomi ile iyi sonuçların alındığı bildirilmektedir (1).

b. Tipik Çıkık

Tipik kalça çıkığı prenatal, natal ve postnatal gelişebilir. Dislokasyonun başlangıç zamanı anatomik değişikliklerin, klinik ve radyolojik bulguların şiddetini değiştirir. Buna bağlı olarak tedavi şeklinin seçimini etkiler. İleri yaşlar dışında genelde femur başının şekli normal veya normale yakın, eklem kapsülünde genişleme ve lig. tereste uzama mevcuttur (27).

Tipik kalça çıkığı 3 alt gruba ayrılır;

I. Disloke Kalça: Femur başı asetabulumun dışına doğru yer değiştirerek asetabulumun süperolateralinde durur. Perinatal tipik kalça çıkığı basit fleksiyon-abduksiyon hareketiyle kolayca redükte edilebilir ve bu esnada Ortolani testinde tipik “klank” sesi alınır.

II. Disloke edilebilir kalça: Femur başı asetabulumda durur ancak, Barlow’un provokasyon testi ile kolayca deplase edilebilir.

III. Sublukse edilebilir kalça: Ligamentöz hiperlaksite ile karakterize olup, Palmen’in sublüksasyon provokasyon testi ile femur başı tamamen olmasa da kısmen asetabulumdan deplase edilebilir, ancak bunlarda Ortolani ve Barlow testindeki gibi klank sesi alınmaz (27).

3.5. İnsidans

Gelişimsel kalça displazisinin insidansı, dünyanın birçok yerinde yapılan araştırmalar sonucunda çok büyük farklılıklar göstermektedir. Dünyanın bazı bölgelerinde endemik olarak yüksek insidanslarda rastlanırken, bazı bölgelerde ise hiç görülmez. Bu farklı görülme sıklığı genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir.

Genel anlamda, GKD’nin görülme sıklığı, değişik ülkelerin değişik yazarlarına göre çok farklılıklar göstermektedir. Kanadalı Walker’a göre %18.85 iken Edelstein’in Afrika Bantu yerlileri üzerinde yapmış olduğu çalışmada %0.0 olarak bildirilmektedir (28). Tablo 1’de farklı çalışmacılar tarafından değişik bölgelerde yapılmış GKD insidansları görülmektedir.

Ülkemizde yapılan araştırmalar neticesinde, GKD'nin görölme sıklığı %0.58 ve daha sonra da %0.14 olarak bildirilmektedir. Bir çok ülkeye göre ülkemizde, ırk veya etnik nedenler ile yakın akraba evliliğinin sıklığı, soya çekim veya kundak kullanma alışkanlığının hala sürmesi, gelişimsel kalça displazisinin daha sık görölmesinin nedeni olmaktadır (6,29,30).

Tablo 1: Gelişimsel kalça displazisinin insidansı

	YIL	BÖLGE	İNSİDAN S (Binde)
Coleman	1956	ABD(Utah)	20.0
Stanisavljević	1961	ABD(Michigan)	10.0
Barlow	1962	İngiltere(Salford)	1.5
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	1.8
Klisiç	1975	Yugoslavya	75.1
Paterson	1976	Avusturalya	6.2
Haglund	1981	Hong Kong	0.1
Ege	1983	Türkiye	5.8 (1.4)

3.6. Etyopatogenez

GKD'nin etyopatogenezisini Laurent (1953) anlaşılması güç ve kanıtlanması zor olan teorilerden meydana geldiğini söylemiştir (9). Daha sonra yapılan çalışmalarda, bu teorilerin bir kısmının kanıtlanmış olması ile birlikte halen birçoğu teori düzeyindedir. Bu teoriler, ligamentöz hiperlaksite, mekanik kuvvetler, intrauterin malpozisyonlar, genetik etkenler ve doğum sonrası çevresel faktörlerin etyolojik faktör olarak kabul edilmesidir (9,31).

Teorilerden birincisi asetabulumun primer defektine bağlı olarak GKD'nin geliştiğidir. Bu görüşte olan Hilgenreiner ve Putti geliştirdikleri radyolojik çalışmalar ile kalça subluksasyonunu primer asetabuler dispaziye bağlamışlardır (31). Sommerwille ve Badgley de aynı görüşü destekleyerek fetal aşamadaki anteverسیون

artışını sorumlu tutmuştur. Son yapılan çalışmalarda ise asetabuler displazinin GKD'nin primer nedeni olmadığı ve sonucu olduğu görüşü benimsenmiştir (32).

İkinci teori ise, kalça eklemi çevresindeki yumuşak dokulardaki laksite artışı tipik GKD'nin primer etyopatogenezinden sorumlu tutulmuştur (9,31). Burada bütün otörlerin ortak görüşü eklem kapsülündeki gevşeklik ve ligamentum teresteki uzamanın primer etken olduğudur. Eklem laksitesi normal popülasyona göre GKD öyküsü olan ailelerde 6 kat fazla bulunmuştur (31,32). Howorth yapmış olduğu çalışmada ölü doğan bebeklerin kalça diseksiyonunda sadece eklem kapsül ve bağlarındaki gevşekliği tesbit etmiştir. Bu görüşten yola çıkarak asıl patolojinin yumuşak doku patolojisi olduğu ve kemiksel değişikliklerin sekonder değişiklikler olduğu görüşü ortaya çıkmıştır. Mc Kibbin yaptığı otopsi çalışmalarında aşırı eklem kapsülü gevşekliği ve ligamentum teresteki aşırı uzama dışında patoloji tespit etmemiştir (33).

Üçüncü teori ise, GKD'nin genetik olabileceği görüşüdür. GKD'nin genetik olabileceği görüşü ilk kez 1678'de Pare tarafından ortaya atılmıştır. Wolf ilk kez GKD'nin herediter olabileceğini düşünerek GKD'li çocuklarda aile ağaçlarını çıkarmıştır (9). Daha sonraları GKD'de genetik geçiş teorisini destekleyen araştırmacılar bütün pelvisin gelişim sırasında görülen birtakım karmaşıklıkların ve kısmi olarak pelvis ve femurdaki embriyonik rotasyonların farklı zamanlarda olmasının dislokasyon için hazırlayıcı faktör olduğunu bildirmişlerdir. Daha sonra yapılan çalışmalarda GKD'nin görüldüğü ailelerde genetik geçişin yüksek oranda olduğu gösterilmiştir. Bu ailelerde yapılan genetik çalışmalar sonucunda kalıtımın iki ayrı gen sistemi tarafından nakledildiği bildirilmiştir. Bazı araştırmacılara göre, bu iki gen sisteminden biri poligenik olup asetabulumu, diğeri ise dominant tek gen olup ailesel eklem gevşekliğini oluşturmaktadır (34). Wynne-Davies konjenital anomaliler için geliştirilen kalıtım görüşünü benimsemiş ve asetabuler displazinin %90 oranında, eklem gevşekliğinin ise %100 oranında kalıtım ile geçtiğini bildirmiştir (34).

Herediter faktörlerin GKD etyolojisinde önemli bir rol oynadığı birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (27,31). Idelberg 1951 yılında ikiz bebekler üzerinde yapmış olduğu çalışmada GKD görülme sıklığının monozigot ikizlerde %42.7, dizigot ikizlerde ise %2.8 olduğunu bildirmiştir. İskoçya'da iki ayrı klinikte

yapılan çalışmada 589 hasta ve bunların aileleri incelenmiş ve şu sonuç yayınlanmıştır (9,35).

*GKD'li bir çocuğu olan normal anne ve babanın sonraki çocuklarında risk %6,

*Anne veya babadan biri GKD'li ise çocuklarda risk %12,

*Anne veya babadan biri GKD'li ve çocuklardan birinde de GKD mevcut ise diğer çocuklarda risk %36.

İlk çocuklarda GKD görülme sıklığı yüksektir. Bunun nedeni primigravidalarda gerilmiş uterus ve abdominal adalelerin olması, oligohidramnios ve makad gelişlerin sık görülmesi gibi mekanik faktörlerdir (27). Amniyotik sıvı normal şartlar altında, fetusu dış basınçlara karşı korur ve intruterin hareketlerin yapılabilmesini sağlar. Fetusun normalden daha uzun ve büyük olması halinde ya da bir böbrek anomalisi varlığında amniyon sıvısı azalır. Fetus, gergin uterus ve abdominal adaleler tarafından baskıya maruz kalır. Bu durumda intrauterin gerçekleşmesi gereken fetal rotasyonlar gerçekleşemez ve GKD için zemin hazırlanmış olur (27).

Makad geliş genel popülasyonda %3'dür. Bu oran GKD ile doğan çocuklarda %15.7'ye ulaşır (27). Bu pozisyonda fetusun kalça eklemi adduksiyon ve hiperekstansiyondadır. Bu pozisyon ise femur başının asetabulumdan çıkması için en uygun pozisyonudur. Bu nedenle doğum sırasında doğum kanalından bu pozisyonda geçmekten çok intrauterin hayatta fetusun bu pozisyonda kalması GKD açısından risktir (27).

3.7. Patoloji

GKD'de gelişen patolojik anatomi, çıkığın tipine, derecesine ve yaşa bağlı olarak değişir. Dislokasyonun süresi ve derecesi arttıkça femur proksimali, asetabulum, kapsül ve yumuşak dokulardaki patolojik deformasyonun derecesi de artar (4,9,15,26,32,33).

3.7.1. Teratolojik Kalçada Oluşan Patoloji

Patolojik görünümü tipik GKD tiplerinden farklıdır. İntrauterin hayatın erken dönemlerinde kalça çıkıktır. Kromozom anomalileri, nöromusküler hastalıklar ve malformasyonlarla birlikte görülebilir.

Femur proksimali, yumuşak doku ve asetabulumdaki patolojik değişiklikler fazladır ve baştan beri vardır. Femur başı hipoplaziktir, kapsül kalın ve yapışıktır, asetabulum dar ve sığdır ayrıca lig. teres hipertroftiktir (4,9).Yenidoğan döneminde bile Ortoloni manevrası ile redükte edilemez. Konservatif tedavi başarısızdır. Cerrahi tedavi sonuçları yüz güldürücü değildir.

3.7.2.Unstabil Kalçada Oluşan Patoloji

Sublukse veya lukse edilebilmesine yol ačan en önemli patolojik değişiklik; hipertrofiye olan lig. teres, eklem kapsülündeki gevşeklik ve uzamadır. Ayrıca labrum hiperelastik ve dışa dönüktür . Femur başı sferik yapıdadır, femur başı ve asetabulumda anteversiyon genellikle artar (9,26,33).

3.7.3.Sublukse Kalçada Oluşan Patoloji

Değişen oranlarda femur başı sferisitesinde kaybolma (posteromedial düzleşme) vardır. Başlangıçta fibrokartilaj labrum dışa dönük durumda iken zamanla hipertrofiye uğrayarak içe dönmeye başlar. Subluksasyonun devamı halinde; femur proksimali ve asetabulumda da deformiteler gelişir, femur başı ve asetabulumun anteversiyonu artar ayrıca asetabulumun içinde yağlı fibröz (pulvinar) doku birikir. Pulvinar doku ve içe dönük labrum nedeni ile kalçanın redüksiyonu zorlaşır (9,26).

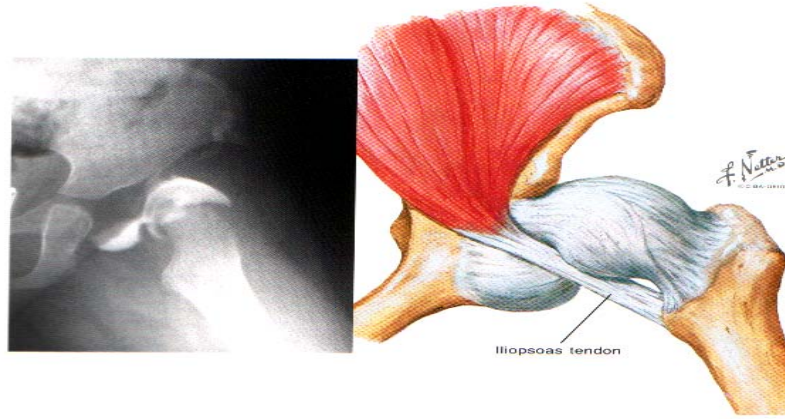
3.7.4. Lukse Kalçada Oluşan Patolojik Anatomi

Femur başı asetabulumun tamamen dışında ve posterosüperiora doğru yer değiştirir. Femur başı ile ilium dış duvarı arasında yalancı eklem oluşur. Femur başının iliuma bası yapması nedeniyle; başın posteromedialı yassılaşır, femur boynu anteversiyonu ve valgusu artar, kalın ve kısa bir boyun oluşabilir. Femur proksimalindeki bu değişiklikler redükte kalçada stabilite sorununa yol açar. Femur başının yukarı yer değiştirmesi ile transvers asetabular ligament ve inferior kapsül asetabulumun içine doğru yer değiştirir. Zamanla transvers ligament hipertrofiye olarak asetabulumun alt kısmını bloke eder. İliopsoas kasının tendon kısmı kapsülü anteromedialden sıkıştırarak "kum saati" deformitesine yol açar (Şekil 6). Disloke femur başının basısı ile kapsülün üst kısmı genişleyip hipertrofiye olur ve iliak kanatın lateraline yapışıır. Asetabular fibrokartilaj labrum everte olur ve baş ile iliak kanat arasında sıkışır. Limbus reaktif olarak içeriye doğru büyür. Asetabulumun içi

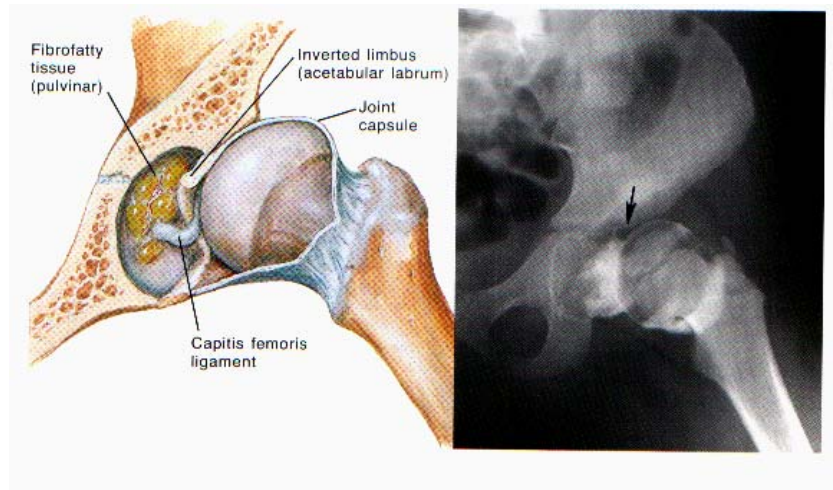
yağlı fibroz doku ile dolar (Şekil 7), yine femur başının yukarı yer değiştirmesi ile kalça eklemi etrafındaki adale ve fasyalar kontrakte olur. Kalça eklemi ve çevre yumuşak dokularda oluşan bu patolojik değişiklikler redüksiyona engel teşkil ederler (9,13,26,32).

3.7.5. Asetabular Displazili Kalçada Oluşan Patoloji

Femur başı ile asetabulum arasındaki ilişki normaldir, fakat femur başı üzerindeki asetabular örtünüm yetersizdir. Shenton hattının devamlılığı korunur. Özellikle ilk iki yılda redüksiyonla femur başının asetabulumu konsantrik basısı sağlanabilirse asetabular çati yeniden oluşur ve asetabulumun derinliği artar (9,26).



Şekil 6 : Kum saati görünümü



Şekil 7 : İnverte Limbus

3.8. TANI

3.8.1. Fizik Muayene

GKD değişik yaş dönemlerinde farklı patolojik ve klinik özellikler gösterir (1,3,5,9,32).

Tanısı en zor olan dönem 0-4 aylık dönemdir. Çünkü doğumda normal olarak değerlendirilen bir kalça normal olarak gelişmeyebilir. Periyodik muayeneler gereklidir. Özellikle yüksek risk grubundaki bebekler doğumda, 3 ve 6.haftada, 3 ve 6.aylarda klinik muayeneye çağrılmalıdır. GKD'nin tanısında fizik muayene bulgularının tanısal değeri çok yüksektir (5,9,32). Doğum sonrası 1. ayda rutin olarak yüksek risk grubundaki bebeklere USG ve 3. ayda rutin radyografi uygulanmalıdır. Tachdjian GKD'de fizik muayene bulgularını 0-2 ay, 3-12 ay ve yürüme dönemi fizik muayene bulguları olmak üzere üç gruba ayırmıştır (9).

3.8.1.1. 0-2 Ay Arası Dönem

Pili Asimetrisi (Peter-Bade Belirtisi): Gözle yapılabilecek muayene yöntemlerinden ilki ve en çok dikkat çeken bacak bükümlerinin derinlik ve sayıca eşit olmamasıdır. Çocuğun fiziksel yapısına bağlı olarak bazı vakalarda yanıltıcı olmakla birlikte önemli bir belirtidir.

Abduksiyon Kısıtlılığı (Hart Belirtisi): Aile tarafından da oldukça sık olarak belirtilen ve ara bezi değiştirilmesi sırasında çıkık olan kalçanın yana açılmasındaki kısıtlılık, hem anamnez bulgusu olarak ifade edilir hem de gözle tespit edilebilecek bir bulgudur. 90° fleksiyondaki kalça normalde 45-60° abduksiyona pasif olarak gelebilir. Daha az olması abduksiyon kısıtlılığını gösterirken 90° abduksiyon olması ligament laksitesinin bir bulgusudur.

Allis (Cetvel, Galeazzi) Belirtisi: Sırt üstü yatan çocuğun tam fleksiyona getirilmiş dizleri normal şartlarda birbirine eşittir. Tek taraflı çıkıkta tam fleksiyona getirilmiş dizlerdeki eşitsizlik GKD'nin yeni doğan dönemindeki fizik muayene bulgularından birisidir.

Ortolani Testi: Bu dönemde çıkık kalçayı belirleme de kullanılır. Bebek sırt üstü durumda yatar. Bir elle karşı pelvis stabilize edilirken, diğer elle başparmak uyluk, diğer parmaklar trokanter üzerine konur. Çıkık kalça 90° fleksiyona, diz ise

dar açılı fleksiyona getirilerek nazikçe abduksiyona alınır. Bu sırada çıkık kalçada femur başı asetabulum kenarından atlarken klik sesi duyulur. Bu kalçanın çıkık olduğunu ve redükte edilebilir olduğunu gösterir.

Barlow Testi: Çıkartılabilir kalçaları belirlemek için kullanılan bir provakasyon testidir. Hasta sırt üstü yatar. Bir el ile pelvis stabilize edilir. Diğer elle kalça 90° fleksiyona getirilir. Başparmak içte, diğer parmaklar büyük trokanter üzerindedir. Uyluk adduksiyona alınırken femur başı yukarı ve dışa itilir. Bu sırada femur başının arkaya çıkmasına bağlı olarak klik sesi duyulur ya da hissedilir.

Palmen Testi: Yarı çıkartılabilir kalçada femur başı tam olarak asetabulumu terketmez. Sınırdaki olgularda kalça adduksiyon ve ekstansiyona getirilerek daha fazla instabil bir pozisyon elde edilir. Barlow testindeki manevralar ile kalçanın çıkarılabilirliği araştırılır.

Thomas Testi: Normalde yenidoğanda kalça ve dizlerde 15-20 derecelik bir fleksiyon kontraktürü mevcut olup doğum sonrası 2 ile 3. ayda kaybolur. GKD'de fizyolojik fleksiyon kontraktürü mevcut değildir. Bu durum Thomas testi ile gösterilir.

3.8.1.2. 3-12 Ay Arası Dönem

Bu dönemde patolojik olarak femur başının laterale ve yukarı doğru deplasmanı belirginleşir (1,9) ve fizik muayene bulguları patolojinin ilerlemesi ile değişir. Gluteal ve popliteal bölgelerdeki pili asimetrisi belirginleşir. İnguinal bölgedeki cilt bükümünü çıkık tarafta daha belirgin ve daha derindir.

Çıkık taraftaki kısalık belirginleşir. Düz bir masa üzerinde yatırılan çocuğun her iki dizi fleksiyona getirildiğinde çıkık olan tarafın daha kısa olduğu gözlenir. Çıkık taraf 15-20° kadar dış rotasyonda durur. Trokanter majör belirgin ve kalça düzleşmiştir (5,9).Teleskop (Piston) belirtisi pozitiftir. Tam çıkıklarda trokanter majörün tepe noktası, posterior iskial çıkıntı ile spina iliaka anterior süperior arasında çizilen ve Nelaton çizgisi olarak adlandırılan çizginin proksimalindedir

3.8.1.3. Yürüme Dönemi

Normalde 11-12 aylıkken yürümeye başlaması gerekirken, 18-24 aya dek yürüme gecikebilir.

Trendelenburg Testi: Normalde bir ayak üzerinde durulurken abduktör kasların etkisi ile pelvis yatay durumunu korur. GKD'de ise çıkık taraf üzerinde durulduğu zaman, abduktör kas zayıflığına bağlı olarak karşıdaki normal kalça düşer ve pelvis yatay durumunu koruyamaz. Kompansasyon için gövde çıkık kalça tarafına eğilir (1,9).

İki taraflı kalça çıkığında ördekvari yürüyüş görülür. Perineal boşluk genişlemiş, trokanter majör belirginleşmiş, kalçalar geniş ve yassıdır. Hiperlordoz görülür.

3.8.2. Radyolojik Muayene

Ortopedik cerrahide radyolojik incelemeler sırasında yapılan çeşitli ölçümler, tanı ve tedavinin yönlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu ölçümlerden elde edilen sayısal değerler kemiklerin birbiri ile olan ilişkisini ortaya koymaktadır. Gelişimsel kalça displazisinin tedavi sonuçları klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmektedir. Görüntüleme yöntemleri olarak konvansiyonel radyografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans ve artrografi farklı yaş gruplarında farklı amaçlar için kullanılmaktadır.

3.8.2.1. Konvansiyonel Radyografi

Yeni doğan döneminde konvansiyonel radyografi yanıltıcı olabilir. Yeni doğanın pelvisi ve proksimal femur epifizi kıkırdak yapısındadır, konvansiyonel radyografilerde görülmez. Femur proksimal epifizi ve asetabulum 3-6 aydan sonra direk radyografilerde görülmeye başlar. Kalça displazilerinde femur başı epifizi geç görülmekle birlikte, küçük olarak da görülür. (9,36,37).

Ön-arka pelvis grafisinde çeşitli ölçümler ve bunlara bağlı değerlendirmelerin yapılabilmesi için öncelikle bu grafinin doğru biçimde çekilmesi gereklidir. Her iki obturator foramenin enlemesine olan genişlikleri arasındaki oran 0,56 ile 1,8 arasında olmalıdır. Pelvik eğim indeksine ise Hilgenreiner çizgisi ile simfizis pubis arasındaki uzaklığın obturator foramenin uzunlamasına olan genişliğine oranı hesaplanmakta ve bunun 0,75 ila 1,2 arasında olması grafinin pelvisde öne yada arkaya eğim olmadan çekildiğini göstermektedir(37).

Normal kalça radyolojisi ve kalçanın patolojik durumlarının değerlendirilebilmesi için birçok kriterler geliştirilmiştir. Bu tarihsel gelişimi

içerisinde asetabuler indeks, Hilgenreiner'in Y çizgisi, Perkins'in dikey çizgisi, Wiberg'in CE açısı, Shenton-Menard çizgisi gibi radyolojik kriterler geliştirilmiştir (37,38).

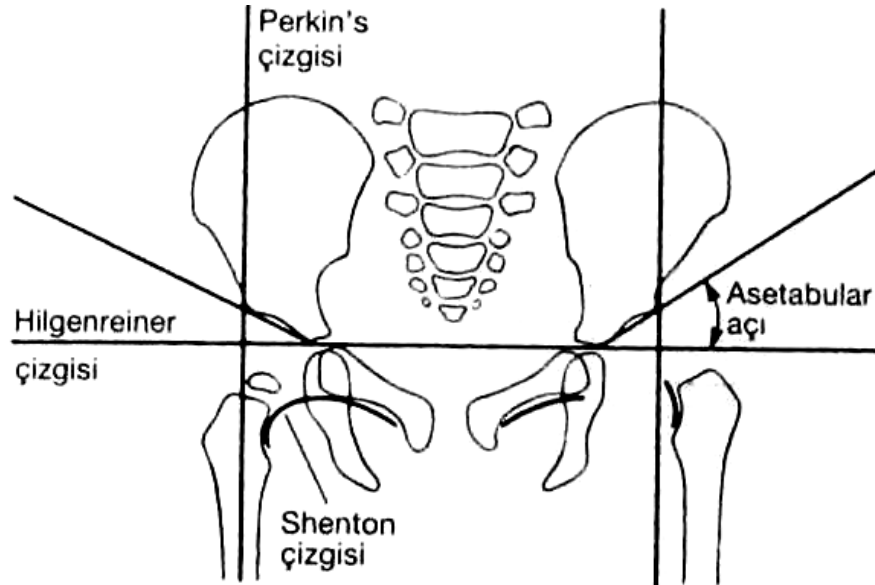
Asetabuler İndeks (AI):

Her iki Y kırırdağından geçen yatay bir çizgi (Hilgenreiner çizgisi yada Y çizgisi) çizilir. Asetabulumun üst-dış, alt-iç köşesi tespit edilir ve bu iki noktayı birleştiren çizgi çizilir. Y çizgisi ile bu çizgi arasında kalan açı Asetabuler İndeks (AI) olarak tanımlanır (Şekil 8). AI asetabulumun derinliğini tespit etmek amacıyla kullanılan bir kriterdir. Doğumda ortalama 40° civarında olan AI yaş ile birlikte giderek azalır ve 24. ay sonunda ortalama olarak kızlarda 18° , erkeklerde 19° olur. Yapılan ölçümler sonucunda AI'nin bu değerlerin üzerinde bulunması halinde asetabuler yetmezlikten söz edilir (39).

Shenton-Menard çizgisi:

Femur boynu medialinin alt kenarı ile obturator foramenin üst kenarı redükte kalçada bir yay çizer, çıkık kalçada femur başının yer değiştirmesi ile bu uyum bozulur (Şekil 8) (9,38,39).

Şekil 8 : Gelişimsel Kalça Displazisini değerlendirmede sık kullanılan ölçümler. Solda disloke kalçadaki gecikmiş ossifikasyon, Shenton-Menard çizgisinin kırılması ve artmış asetabuler indeks mevcuttur.



Perkins Çizgisi:

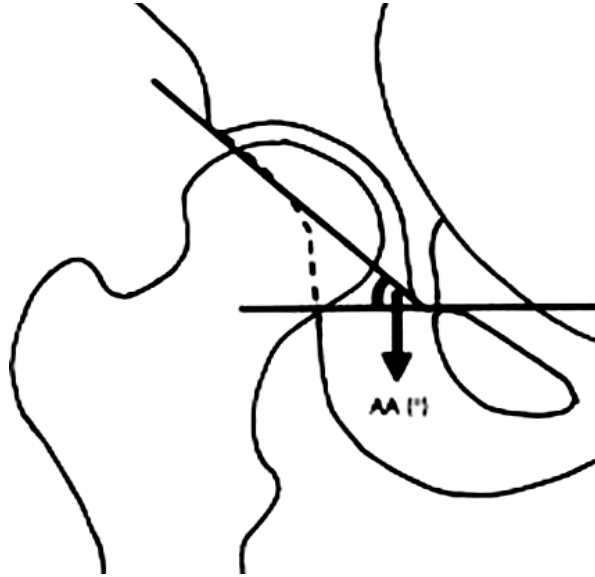
Hilgenreiner çizgisine asetabulum tavanı dış kısmından inilen bir çizgi ile dört kadrana bölünür, buna Perkins kadranı denir. Normal kalçada femur başı ossifikasyon merkezi alt iç kadranda yer alır (38,39).

Sharp Açısı (Asetabular açı):

Sharp tarafından tanımlanan bu yöntemle asetabulumun frontal planda eğimi ölçülmektedir. AA ölçümü Asetabular indeks ölçümünün tersine pelvis pozisyonundan etkilenmez. Yaşam boyu hep aynı ölçüm tekniği ile ölçmek mümkündür.

Sharp, erişkinlerde asetabular açı üst sınırını 42° olarak belirlemiştir. Tönnis ve grubu tarafından yapılan kapsamlı bir çalışmada asetabular açı için normalin üst sınırı 1-11 yaş arasında 49° , 11-13 yaş arasında 47° , 13-14 yaş arasında 45° ve 14 yaş üzerinde 43° olarak bildirmiştir(39).

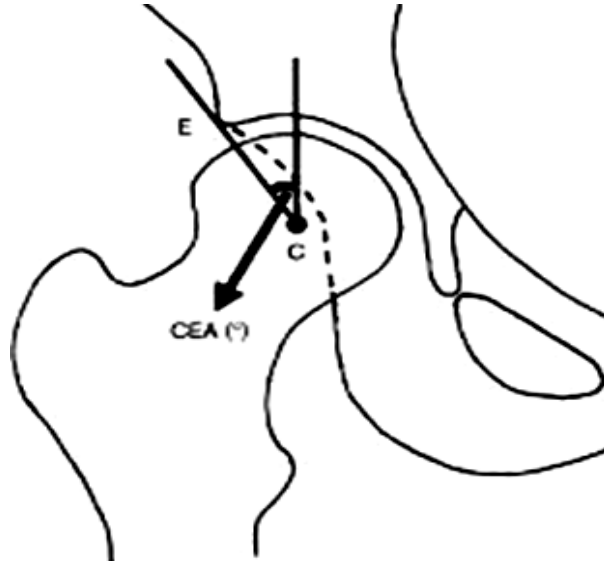
Pelvis AP grafide oluşan gözyaşı damlası görüntüsünün en alt noktası ile asetabular çatının en dış köşesi arasında çizilen hattın Hilgenreiner çizgisi ile yaptığı açıdır (Şekil 9) (40).



Şekil 9 : Sharp Açısı

Wiberg'in CE (Center-Edge) açısı:

Wiberg tarafından 1933 yılında tanımlanan bu açı femur başının ikincil kemikleşme merkezinden Y çizgisine dik çizilen bir çizgi ile yine bu merkezden kemikleşmiş asetabulumun en dış noktasına çizilen çizgi arasındaki açıdır (şekil 10). Wiberg normal fizyolojik değerini 20-40° arasında olduğunu bildirmiştir (39,41). İleri yaşlarda asetabuler yetmezliğin değerlendirilmesi için kullanılan bir kriterdir.



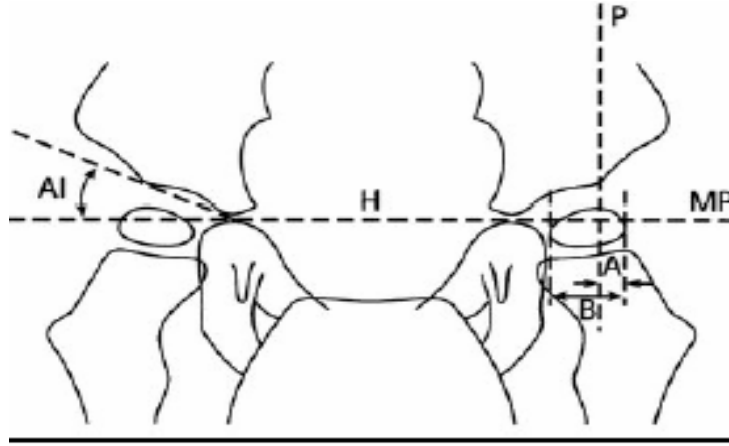
Şekil 10 : Wiberg'in CE Açısı

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 eklemi 4 kadrana ayırır. Normal gelişimini sürdüren kalçalarda proksimal femurun ikincil kemikleşme merkezinin görülmeye başladığı üçüncü aydan sonra bu kemikleşme merkezi ve femurun medial metafizer gagası Perkins kadrانlarından alt iç kadranda yerini alır. Üçüncü aydan sonra görülmesi geciken veya Perkins kadrانlarından alt iç kadranda dışında başka bir yerde bulunan proksimal femur kemikleşme merkezinin radyolojik olarak görülmesi asetabuler displaziden, tam kalça çıkığına kadar olan patolojilerin varlığını tanımlar. (36,38).

Lateral migrasyon indeksi (Reimer'in indeksi):

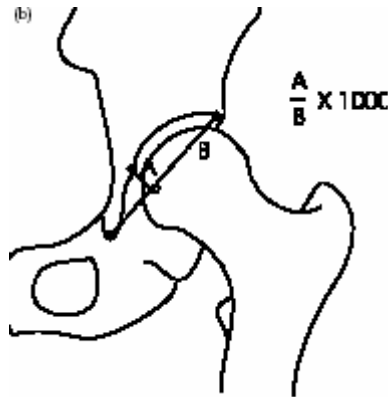
Femur başı en geniş yatay çapı üzerinde en iç noktadan ve en dış noktasından dikmeler çizilir. Asetabular çatının en dış kenarından çizilen dikme ile femur başının en dış kenarından çizilen dikme arasında kalan mesafe "A" ,femur başının en geniş yatay çapıda "B" olarak tanımlanır. Lateral migrasyon indeksi $A/B \times 100$ olarak % şeklinde hesaplanır(Şekil 11) (37).Normal örtünmesi olan bir femur başında bu oranın %10 veya altında olması beklenir.



Şekil 11 : Lateral migrasyon indeksinin hesaplanması.

Asetabular Derinlik:

Asetabular derinlik, asetabular genişliğin derinliğine oranının indeksi olarak değerlendirilmiştir (Şekil 12). %38'in üzerinde olması normal kabul edilir(42)



Şekil 12 : Asetabular derinlik ölçümü

Von Rosen I belirtisi: Y çizgisine paralel olarak simfizis pubisin hemen üzerinden ikinci bir çizgi çizilir. Normalde bu iki çizgi arası yenidoğanda herhangi bir kemiksel görünüm yoktur. Eğer bu iki çizgi arasında femur proksimal metafizi varsa, o zaman dislokasyon akla getirilmelidir (41).

Von Rosen II belirtisi: Her iki kalça tam ekstansiyon, 45-50° abduksiyon ve lateral rotasyona getirilerek çekilen grafide, normal kalça ekleminde femur shaftından çizilen longitudinal çizgi asetabulumun dış köşesini ikiye böler, ancak disloke kalçalarda asetabulum lateral kenarının üstünden geçerek spina iliaca anterior superioru ikiye böler (41).

3.8.2.2. Artrografi

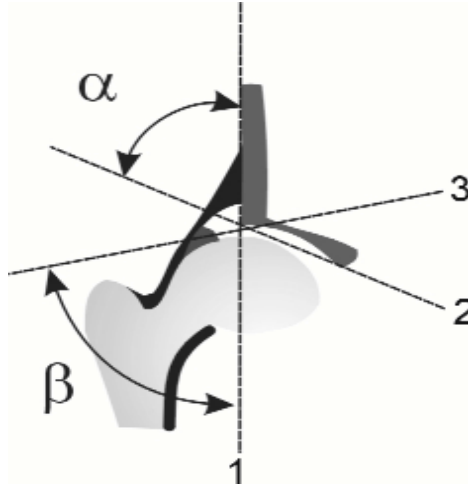
Artrografi kalçanın girişimsel görüntüleme yöntemlerindedir. Direk radyografiler yalnız kemiksel ilişkileri gösterir. Yeni doğanda ve 6. aya kadar olan bebeklerde femur başı kemikleşmemiştir ve kalça ekleminin büyük bir bölümü kıkırdaktır. Artrografi kıkırdak yapıların indirekt olarak gösterilmesinde iyi bir yöntemdir. Femur başı, asetabulumun derinliği, başın santralizasyonu, kapsülün şekli, labrum ve lig. teres deformiteleri gösterilebilir. Skopi ile yapılan radyografik kontrole, artrografi emniyet zonunun saptanmasını, redüksiyon konsantrikliğini ve kalça instabilitesinin anatomik faktörlerini saptamak için dinamik olarak yapılır. Komplike vakalarda BT ile kombine edilebilir (9,43,44,45).

İnvaziv bir girişim olması, genel anestezi gerektirmesi, radyasyon riski taşıması ve femur başı avasküler nekroz riskinden dolayı ultrasonografi sonrası kullanımı azalmıştır (45).

3.8.2.3. Ultrasonografi

İlk kez 1981 yılında Graf tarafından bildirilen GKD tanısında ultrasonografi kullanımı, ilk 12 ayda kullanılan ve özellikle de ilk 4 ayda tanısız değeri klasik radyolojiden daha fazla olan bir yöntemdir. Ultrasonografide 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 kemikleşmiş kenarından labruma doğru çizilen çizgi ve üçüncüsü ise asetabuler kenar çizgisi

denilen asetabulumun en alt kemikleşmiş kenarı ile Y kıkırdağının en üst noktası arasında çizilen çizgidir. Asetabuler kenar çizgisi ile zemin çizgisi arasında oluşan açı α açısı, kıkırdak tavan çizgisi ile zemin çizgisi arasında oluşan açı ise β açısı olarak adlandırılır. α açısı asetabulumun kemik yapısının yeterliliğinin ölçümüdür. Bu açı 60° ve üzerinde ise asetabulum yeterli ve iyi gelişmiştir. β açısı ise kıkırdak tavan değişikliklerinin ölçüsüdür (7,46).



Şekil 13 : α ve β açısının şematik ölçümü

Tip	α açısı	β açısı	Açıklaması
1a	Tip > 60	< 55	
1b	Tip > 60	> 55	
Tip II	50-59	> 55	3 aydan küçük
IIa(+)	Tip 50-59	> 55	6 haftadan büyük, 3 aydan küçük
IIa(-)	Tip 50 - 55	> 55	6 haftadan büyük, 3 aydan küçük
IIb	Tip 50-59	> 55	3 aydan büyük
IIc	Tip 43 - 49	< 77	
D	Tip 43 - 49	> 77	
IIIa	Tip < 43	> 77	Kapsül yukarıdoğru,kıkırdak dejenerasyonu yok
IIIb	Tip < 43	> 77	Kapsül yukarıdoğru,kıkırdak dejenerasyonu var
IV	Tip < 43	> 77	Kapsül horizontal veya aşağı doğru

Tablo 2: Graf yöntemine göre yenidoğan kalça ultrasonografisinin sınıflandırılması

3.9. Tedavi

GKD'nin ideal tedavisi, erken dönemde tanı koymak, epifiz harabiyetine yol açmadan oluşturulan konsantrik redüksiyon, kalçada stabilite oluşuncaya ve normal gelişimi, büyümesi gözleninceye kadar bu redüksiyonun devam ettirilmesi şeklinde tanımlanabilir (9).

GKD'de uygulanan tedavinin amacı; anatomik yapıyı ve fonksiyonu normale yakın olarak sağlamaktır. Bunun içinde konsantrik bir redüksiyon yapmak ve bunu muhafaza etmek gerekir. Birçok durumda bu kapalı yöntemler (konservatif tedavi) ile başarılabılır. Fakat GKD'nin gelişimsel bir patoloji olması nedeniyle yaşa bağlı olarak özellikle de yürüme yaşını geçmiş çocuklarda açık redüksiyon (cerrahi tedavi) yapılması gerekir (1,9,26,27,47,48).

3.9.1. Konservatif Tedavi

Doğumdan hemen sonra GKD tanısı konursa bu dönemde asetabulumun şekli, femur başı ve çevre yumuşak dokular normale çok yakın olduğu için femur başının asetabulum içine redüksiyonu çok kolay olur.

Hafif instabil kalçaların tedavisi tartışmalıdır. Bu tip kalçalar Barlow testi ile tam olarak disloke edilemezler (48). Hemen hemen tüm yazarlar Barlow ve Ortolani testinin pozitif olduğu kalçaların tedavi edilmeleri gerektiği görüşündedirler.

Erken dönemde, femur başının asetabulum içinde abduksiyon ve fleksiyonda tutulması en iyi tedavi yöntemidir (48). Bu dönemde kullanılan abduksiyon cihazları iki ana grupta toplanırlar;

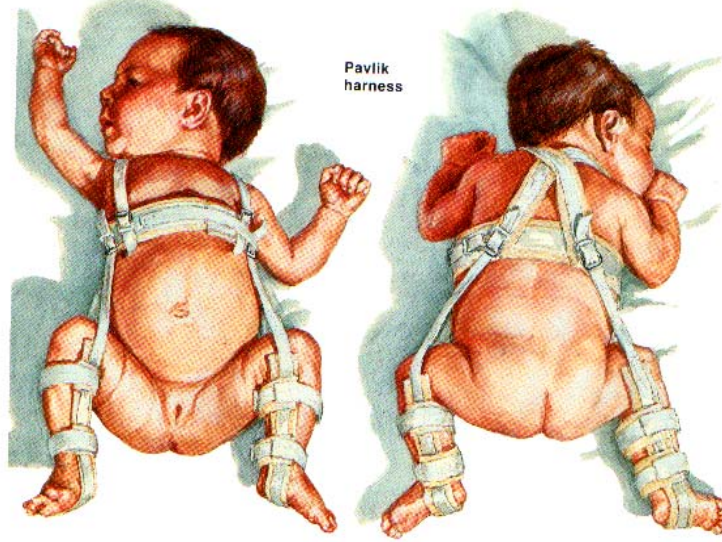
- a. Yumuşak tip ateller (Pavlik bandajı, Frejka yastığı ve kalın arabezi),
- b. Sert tip ateller (Von Rosen(Malmö) cihazı, Craig-Ilfeld ateli, Dennis-Browne kalça abduksiyon ateli)

Pavlik Bandajı:

GKD olduğu saptanan 0-6 aylık bebeklere hiçbir redüksiyon girişimi yapılmadan uygulanabilen ve bu dönemde en yaygın kullanılan kalça ortezi olan Pavlik bandajı; bir göğüs, iki omuz kayışı ve iki üzengiden oluşur. Göğüs kayışı meme hizasına takılır. Anteromedial kayış kalçayı 90-110° fleksiyonda tutacak şekilde,

posterolateral kayış ise kalçayı addüksiyona zorlamadan abduksiyonda tutacak şekilde göğüs kayışına tutturulur (Şekil 14) (49).

Şekil 14: Pavlik Bandajı



3.9.1.2. Kapalı Redüksiyon

İlk kez 1880 yılında Lorenz tarafından kansız redüksiyon olarak tanımlanmış ve 1953 yılında Sommerwille'in cerrahi redüksiyon yöntemini yayınlamasına kadar çok geniş olarak uygulama alanı bulmuştur (50,51,52).

Abdüksiyon cihazları ile yeterli redükte edilemeyen veya bu cihazlarla tedavi şansları ortadan kalkan vakalarda; traksiyonlu veya traksiyonsuz kapalı redüksiyon sonrası pelvipedal alçı ilk tercih edilen yöntemdir (51,52).

Ramsey ve arkadaşları kapalı redüksiyonda "emniyetli bölge" kavramını tanımlamışlardır. Emniyetli bölge; maksimum abdüksiyon (avasküler nekroz riski yüksek) ile yeniden çıkık oluşan addüksiyon derecesi arasında kalan bölgedir. Emniyetli bölge ne kadar geniş ise kapalı redüksiyonun başarılı olma şansı da o kadar yüksektir (1,52).

Genel anestezi altında iken Ortolani manevrası ile redükte edilen kalçanın emniyet zonu değerlendirilir, redüksiyon sonrası redükte pozisyonda pelvis grafisi çekilir, radyolojik kontrol sonrası kalçalar 90-110° fleksiyon ve 40-50° abduksiyonda (human pozisyonu) iken pelvipedal alçı uygulaması yapılır (1,52).

Alçı uygulaması sonrası pelvis grafisi veya BT ile redüksiyon kontrolü yapılır. İlk alçı, uygulamadan 6-8 hafta sonra yine genel anestezi altında değiştirilir. Alçı uygulaması sonrası tedaviye abduksiyon cihazları ile devam edilir (52,53).

3.9.2. Cerrahi Tedavi

3.9.2.1. Açık Redüksiyon

Kapalı yöntemle konsantrik ve stabil redüksiyonun sağlanamadığı vakalarda yapılmalıdır. Redüksiyona engel patolojilerin vasfı ve lokalizasyonu tesbit edildikten sonra anterior veya medial girişimle patolojik değişiklikler ortadan kaldırılarak açık redüksiyon yapılır (47,54).

Cerrahi tedavinin temel ilkeleri;

- a) Yerinde olmayan femur başının asetabulum içine yerleştirilmesi
- b) Redüksiyon sırasında femur başı ve asetabulum kırık parçalarının ve dolaşımının zarar görmemesi
- c) Yeniden çıkığın engellenmesi
- d) Kalça eklemine normal gelişmeye dönmesinin sağlanmasıdır (9).

Fish ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada kalça çevresi yumuşak dokuların gevşetilmesinden sonra (traksiyon ile yada traksiyonsuz) genel anestezi altında alçı uygulanmaktadır. Ferguson ise böyle kalçalarda kapsül çevresi ve kapsül içi yumuşak doku patolojilerinin kapalı redüksiyona izin vermeyecek kadar ileri olması nedeni ile direkt medial girişimle açık redüksiyonu önermektedir (55). Açık redüksiyon, doğuştan kalça çıkığında kalçanın uzun süre çıkık kalmasına bağlı olarak gelişen ve femur başının asetabulum içerisine girdirilmesini engelleyen yada yapılmış olan redüksiyonun korunmasını sağlayamayacak kadar gevşek olan yumuşak doku patolojilerinin düzeltilmesidir.

Redüksiyonu engelleyici veya güçleştiren yumuşak doku patolojilerini gidermek için yapılan açık redüksiyon dört yöntemle uygulanır. Bu yöntemlerin seçimi, kısmen cerrahın tecrübesine ve kısmen de çıkığın tipine bağlıdır.

1) Anterior girişim (Modifiye Sommerwille yöntemi):

İlk kez 1953 yılında, Sommerwille tarafından tarif edilmiştir (50). Çok fazla diseksiyon gerekir ; fakat geniş, rahat ve ek girişimlere izin veren bir yaklaşım temin edilir. 18 aylıktan büyük çocuklarda artmış olan yumuşak doku patolojilerinin gevşetilmesi, superiora ve laterale deplase olmuş femur başının asetabulum içerisine redükte edilmesi, bunun için femoral kısaltmaya gereksinim duyulabilen ve asetabuler yetmezlik için yapılacak pelvik osteotomiye izin vermesi açısından uygun bir girişimdir.

Asetabulumun inferomedial yüzünün zor görülmesi ise bu girişim için bir dezavantajdır (50).

Anterolateral yaklaşım:

Bu yaklaşım Tanabe tarafından popülerize edilmiş ve Akazawa ve arkadaşları tarafından yayınlamıştır. Bu teknik sartoriusun mediale retraksiyonu, fascia tensor latanın transvers bölünmesi, rectus femoris başı düz ve gluteus mediusun, minimus ayrılması, büyük trokanterden priformisin, küçük trokanterden iliopsoas tendonunun ayrılmasıdır. Medial sirsumfleks arter korunur ve kapsül ortaya konur. Sonradan priformis tamir edilir, kapsülorafı yapılmaz (1,9).

Medial yaklaşım:

İlk kez 1908 yılında Ludloff tarafından tarif edilmiştir. 1970 yılında Mau tarafından güncelleştirilmiştir. Ferguson ise 1973 yılında addüktör longus adelesinin posteriorundan girişimi tekrar tarif ederek modifiye etmiştir (55). Medial girişimin avantajları basit olması, minimal diseksiyon gerektirmesi, kan kaybının az olması ve kapsül içi redüksiyonu engelleyen yapılar için direkt görünüm sağlaması şeklinde sıralanabilir. Bununla birlikte, genişlemiş ve uzamış kapsül için yeterli görüş alanı temin etmez ve kapsül tamiri oldukça zordur (1,9).

Medial girişim, 12 aydan küçük yani ayakta durma ve yürüme yaşına gelmemiş perinatal çıkıklar için önerilmektedir. Tercihen 9 aydan sonra yapılmalıdır.

Medial yaklaşımda anteromedial ve posteromedial iki yol vardır. Anteromedial yolda adduktor brevis önünden, pectineusun anteriorundan veya posteriorundan iliopsoas ve kapsüle ulaşılır. Diğer yolda ise adduktor brevis ve adduktor magnus arasından direkt kapsüle ulaşılır.

Posteromedial yaklaşımla ilgili ilk yayını Ferguson yapmış ve 34 kalçada hiçbir komplikasyon olmadığını bildirmiştir. 1982 yılında yaptığı yayında ise 125 kalçada hiç avasküler nekroz görmezken 5 kalçada redislokasyon veya sublüksasyon gördüğünü belirtmiştir. Roose ve arkadaşları 26 kalçada hiç avasküler nekroz görmediklerini yayınlamışlardır (55,56).

Lateral yaklaşım:

Leveuf ve Laurent'in transtorakanterik metodunu içerir ve yalnızca Avrupa da kullanılır. Klisic ve arkadaşları lateral yaklaşımın varyantlarını tanımlamışlardır. Klisic ve arkadaşları rutin olarak femoral kısaltma, derotasyonel osteotomi ve sıklıkla ilave olarak asetabuler augmentasyon yaparlar. Komplikasyon oranları diğer yaklaşımlarla benzerdir ve avasküler nekroz oran %30 olarak bildirilmiştir(57).

Açık redüksiyonun tek başına yeterli olmayacağı geç dönemde ise özellikle 18. aydan sonra stabil bir redüksiyon için femur proksimali veya pelvise yönelik osteotomilerde yapmak gerekir .

3.9.2.2. Femoral Osteotomiler

Derotasyon Osteotomisi: Amaç femurun artmış olan anteversiyonunu düzeltmektir. Patellanın tam yukarı ve öne bakması için 40°'den fazla iç rotasyon gerekenlerde derotasyon osteotomisi yapılması gerekir. Femoral anteversiyon fazlalığı sublüksasyona veya dislokasyona sebep olabilir (58).

Varus Osteotomisi: Normalin 30° üzerindeki valgus açılanması redükte kalçada instabiliteye sebep olur. Konsantrik bir redüksiyon için; 30°'den fazla abdüksiyon ve 10°'den fazla iç rotasyon gereken vakalarda uygulanma endikasyonu oluşur (59,60).

Kısaltma Osteotomisi: Genelde femur başının süperolaterale doğru yer değiştirdiği , 2-3 yaş üzeri yüksek disloke kalçalarda uygulanma endikasyonu vardır. Amaç, zor redüksiyon sonrası oluşabilecek eklem sertliği ve avasküler nekroz riskini azaltmaktır (61,62). Femoral kısaltma yapılan vakalarda, yapılmayan ya da ameliyat öncesi traksiyon uygulananlara göre femur başı avasküler nekroz oranının daha düşük olduğu bildirilmektedir (62.63,64).

3.9.2.3. Pelvik Osteotomiler

18. aydan sonra asetabular displazisi olan hastalarda; femur başının asetabulumdan diskolasyonu veya sublüksiyonunu engellemek ve kalçada stabiliteyi sağlamak amacı ile asetabulum çevresinde veya pelviste yapılan girişimlerdir (1,9,65,66). Genel olarak iki şekilde uygulanır ;

3.9.2.3.1. Kartilaj Konversiyonu

Femur başı üzerindeki fibroz kapsül, fibro kartilaj dokuya çevren ameliyatlardır.

- * Shelf (çatı destekleme) osteotomisi
- * Colonna artroplastisi
- * Mediale kaydırmalı pelvik osteotomiler
- Chiari transvers osteotomisi
- Kawamura kubbe osteotomisi

3.9.2.3.2. Asetabular Rotasyonu Sağlayıcı Osteotomiler

a) Asetabulum eklem alanını düzeltici osteotomiler

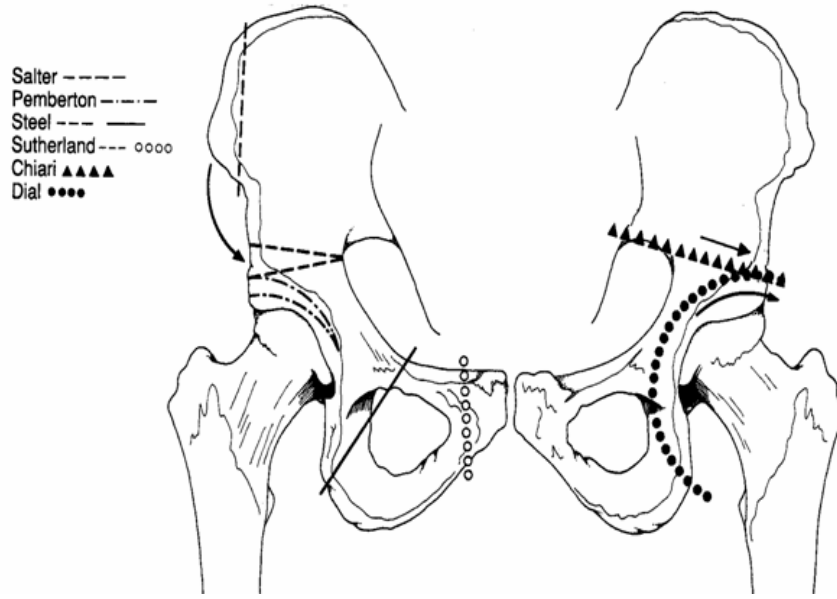
- * Salter innominate osteotomisi
- * Westin pembersal osteotomisi
- * Steel-Tönnis üçlü osteotomisi
- * Kalamchi modifiye Salter osteotomisi
- * Sutherland ikili pelvik osteotomisi

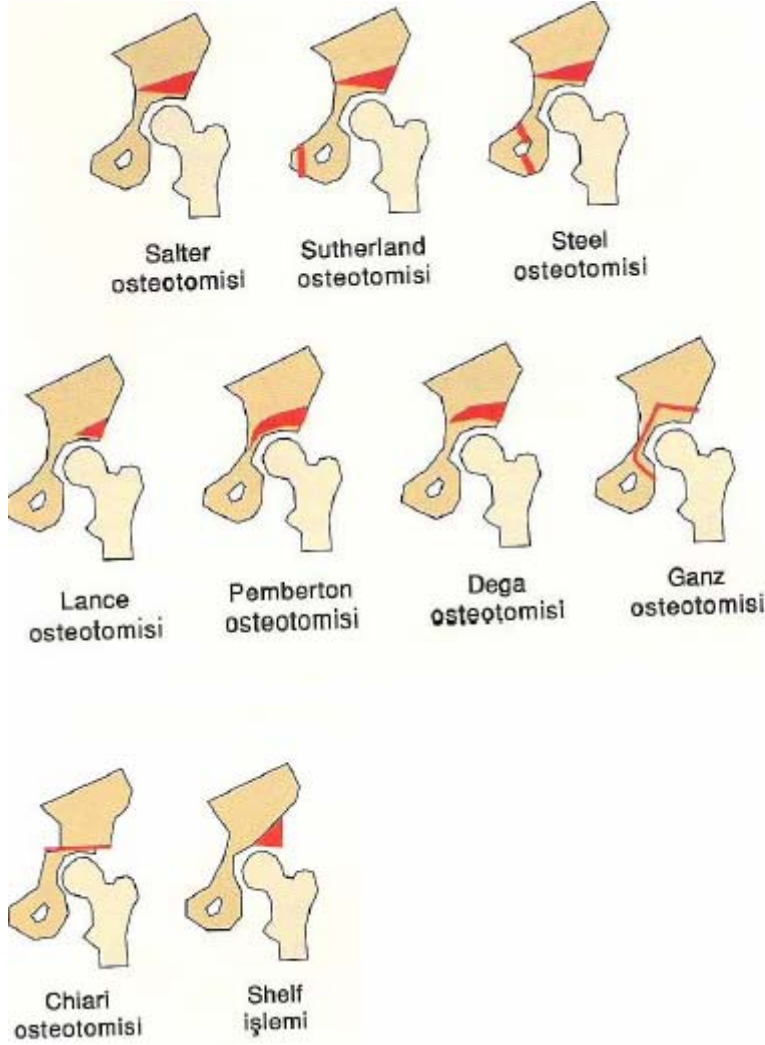
b) Periasetabular osteotomiler

- * Pemberton osteotomisi (perikapsüler osteotomi)
- * Eppright-Wagner osteotomisi
- * Dega osteotomisi
- * Ganz osteotomisi

Pelvik osteotomiler içinde Salter innominate osteotomisi ve Pemberton perikapsüler osteotomisi dünyada ve ülkemizde en yaygın olarak uygulanan yöntemlerdir.

Şekil 15: Gelişimsel Kalça Displazisinin Tedavisinde Sık Kullanılan Pelvik Osteotomiler





Şekil 16 : Pelvik osteotomi tipleri (Staheli LT/Pediatric ortopedi.2005)

3.9.2.4. Pemberton Perikapsüler Osteotomisi

3.9.2.4.1. Pemberton osteotomisi hakkında genel bilgiler

Asetabuloplasti terimi iliumun süperiorundan asetabulumuna doğru yapılan bir osteotomi ile asetabuler çatıyı inferiora yer değiştirerek asetabuler inklinasyonu düzeltten ameliyatlara için kullanılan bir terimdir. Pemberton asetabuloplastiyi iliumun perikapsüler osteotomisi olarak tarif etmiştir. Pemberton osteotomisi asetabulumu, femur başının ön ve yandan örtünmesini iyileştirecek şekilde konumlandırır. Osteotomi anteroinferior spina iliakadan başlar, ilium tam kat osteotomize edilir ve

asetabulumun arkasında Y kırırdağına girecek şekilde arkaya ve aşağıya doğru uzanır. Osteotomun yolu skopi ile kontrol edilir. Osteotomi aralandığında, asetabuler fragman anterolateral bir pozisyona devrilir ve bir kemik grefti ile bu şekilde tutulur.

Pemberton perikapsüler osteotomi endikasyonları kısaca şu şekilde özetlenebilir;

1. 12 ay -7 yaş arasında açık redüksiyon ile beraber veya primer tedaviye rağmen devam eden asetabular displazi saptanması
2. Açık redüksiyon esnasında asetabulum anterior ve lateral örtünmesinde yetersizlik saptanması
3. Posterior duvar yetersizliği
4. Ameliyat öncesi çekilen radyografide Aİ değerinin 40° veya üzerinde olması
5. Bilateral aynı seansda pelvik osteotomi yapılması gerekliliği

Pemberton perikapsüler osteotomisinde; osteotomi hayli stabildir, internal tespit gerektirmez ve dolayısıyla da implantın çıkarılması için ikinci bir cerrahi girişim ihtiyacı olmaz. Periasetabular osteotomi ile asetabulumda daha az rotasyon ile daha fazla derecelerde korreksiyon sağlanabilir. Osteotomun siyatik çentiğe girmemesinden dolayı siyatik sinir ve süperior gluteal sinir yaralanmaları görülmez. Yapılan osteotominin en büyük özelliği pelvik halkanın bütünlüğünü bozmayan inkomplet bir osteotomi olmasıdır. Pelvis iç hacmi Slater osteotomisindeki gibi bozulmaz, kız çocuklarında ileride doğum kanalının daralma riski yoktur. Osteotomi sonrası pelvis stabilizasyonu bozulmadığı için aynı seansda bilateral pemberton osteotomisi uygulanabilir. Ameliyatın başarısı tamamen Y kırırdağının fleksibilitesine ve asetabulumun yeniden şekillenmesine bağlıdır. 91 hastanın 115 kalçasına bu cerrahi girişimi uygulamış ve 2 yıllık takiplerini yayınlamış olan Pemberton bu prosedürü 1 yaş ile Y kırırdağının esnekliğini kaybettiği yaşa kadarki (kızlarda 12, erkeklerde 14 yaş civarı) redükte edilmiş yarı çıkık ve çıkıklarla ameliyat sırasında redükte edilebilen yarı çıkık ve çıkıklarda önermiştir (67,68).

Pemberton ameliyatı teknik olarak uygulanması zor bir osteotomidir. Ayrıca asetabulumun konfigürasyonunu ve kapasitesini değiştirerek femur başı ile asetabulum arasında uyumsuz bir ilişki oluşturabilir. Pemberton perikapsüler

osteotomide kendi tekniğinin asetabular derinliğini arttırdığını dolayısı ile asetabular hacmi de arttırdığını savunmuştur. Ancak başka yazarlar pemberton osteotomisin asetabular hacmi azalttığı yönünde görüş bildirmişlerdir (27,69). Slomczykowski ve arkadaşları yaptıkları çalışmada etkin ve güvenilir bir yöntem olan 3-boyutlu asetabular hacim ölçümlerinin Pemberton asetabuloplastisi sonrasında asetabular hacmin ortalama %18 kadar arttığını göstermişlerdir (70).

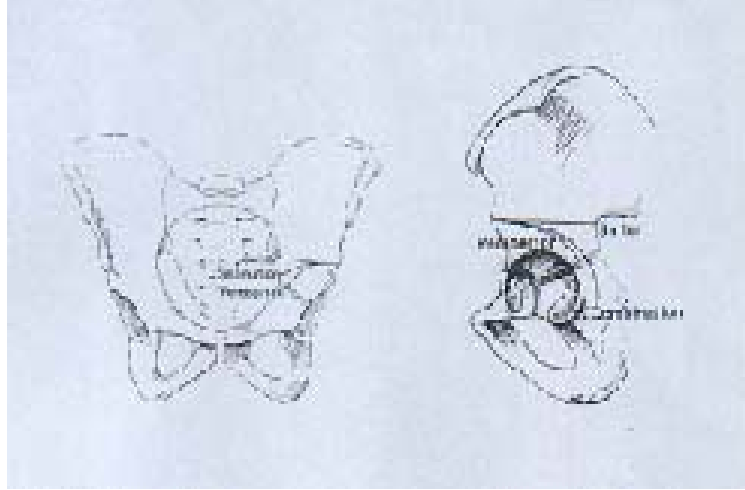
Osteotominin Y kıkırdağından geçmesi ve Y kıkırdağının menteşe olarak kullanılmasına bağlı Y kıkırdağında erken kapanma, Pemberton osteotomisinin olası bir komplikasyonudur. İşlemin diğer bir olası komplikasyonu da, asetabulumu çok yakın yapılan osteotominin neden olduğu asetabulumu ait büyüme merkezlerinin hasarıdır. Bu komplikasyonların tümü teorik olarak varsa da, literatürde rastlanan serilerin hiçbirisinde dikkate alınacak kadar bildirilmemiştir (11,67,71,72).

Salter Innominat Osteotomi

Salter osteotomisi için endikasyonlar primer tedaviye rağmen devam eden asetabular displaziler ve tedavi görmemiş çocuklardaki asetabular displazilerdir. 2-9 yaş arası çocuklar için uygundur. Asetabular açının Salter osteotomisi ile ortalama 10° gelişeceği bildirilmiştir. Spina iliaca inferior seviyesinden siyatik çentiğe doğru düz ve komplet bir osteotomi yapıldıktan sonra distal fragman anterolaterale deplase edilir (15,73,74).

Pemberton perikapsüler osteotomisi sonuçları ilk olarak yayınlandıktan ve sonuçların analizi yapıldıktan sonra mevcut bazı dezavantajları bertaraf etmek amacı ile bazı modifikasyonlar yapılmıştır. 1985 yılında Perlik ve arkadaşları tarafından Pemberton osteotomisi ile Salter innominat osteotomisinin kombinasyonu sayılabilecek pelvik rekonstrüktif osteotomi tanımlanmıştır. Osteotomi hattı ilioiskial ayak içerisinde iskiumun gövdesine kadar ulaşmaktadır. Osteotomi hattının açılarak korreksiyon sağlandığında eş zamanlı bir yeşil ağaç kırığı oluşturmayı hedeflemişlerdir.

Salter osteotomisinin yarattığı reorientasyon etkisi ile Pemberton osteotomisinin daha çok korreksiyon yapabilme özelliği kombine edilmiştir (75). Sonuçlar Salter ve Pemberton osteotomisi ile hemen hemen aynı olmakla beraber birlikte triradiat kartilajın iskial ayağının osteotomize edilmesi erken Y kıkırdağı kapanması riskini belirgin olarak arttırır (72,75).

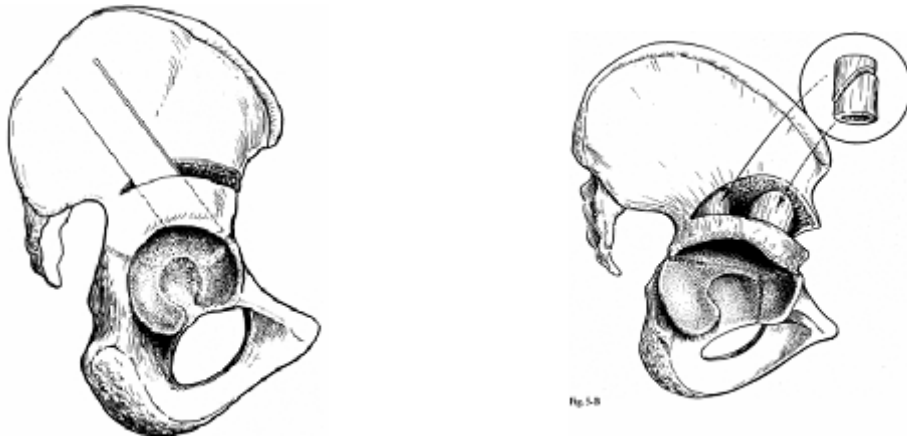


Şekil 17: Pemberton, Salter ve kombine uygulamaların illüstrasyonu

Dega Osteotomisi

1969 yılında Dega tarafından asetabulum anterior ve lateral yetmezliklerinin tedavisi için tanımlanan transiliak inkomplet osteotomidir.

Anterior inferior iliak çıkıntıdan lateralden başlayan osteotomi hattı posteriora asetabulum orta hattına kadar ilerletilir. Daha sonra skopi kontrolü altında 1-1,5 cm kadar daha siyatik çentiğe doğru yönlendirilerek inkomplet osteotomi tamamlanır. Örtünmenin eksik olduğu bölgeye greft yerleştirilerek asetabular örtünme sağlanır. Serebral palsi ve myelomeningosel zemininde asetabular displazisi olan olgularda posterior örtünme yetersizdir. Posterior greft yerleştirme ile yapılacak olan Dega osteotomisi yeterli örtünmeyi sağlayacaktır (76,77).



Şekil 18: Dega Osteotomisi

Günümüzde daha çok rağbet gören osteotomi yöntemleri olan Salter osteotomisi ve Pemberton osteotomisi arasındaki farklar Tablo 3' de özetlenmiştir.

	Salter Osteotomisi	Pemberton Osteotomisi
Teknik güçlük	Pin fiksasyonu dışında daha kolay	Daha zor,posteriorun daha çok diseke edilmesi gerekir
Stabilite	Göreceli olarak stabil değil	Stabil
Asetabular yetersizliğin düzeltilmesi	İyi	Daha fazla;özellikle anteriorda korreksiyon sağlanabilir
Alçı çıkartılması sonrası eklem sertliği	Önemli bir problem değil	Nispeten daha fazla fakat kısa sürede geri kazanım mevcut
Asetabulum geç deformitesi	Nadiren	Sıklıkla düzensiz ve zor tanımlanan eklem yüzeyi
Avasküler nekroz	Nadiren	Daha olası
Redislokasyon	Erken alçı çıkarılmasında sık	Nadiren
Anteversiyon	Gelişme gösterir	Gelişme gösterir
Ekstremité uzunluğu	Problem yaratabilir	Problem yaratmaz

Tablo 3 : Pemberton osteotomisi ile Salter osteotomisinin karşılaştırılması(McKay DW:A comprasion of the innominate and pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip.Clin Orthop. 1974;98:124-132)

3.9.2.4.2. Pemberton osteotomisi ameliyat tekniği

Hasta sırtüstü pozisyonda yatırılır ve opere edilecek kalçanın altına yükseklik yerleştirilir. Kalçaya Smith-Peterson insizyon ile girilir, iliak kristanın ortasından başlayıp spina iliaka anterior süperiora doğru uzanan, iliak kristaya ve inguinal katlantıya paralel olan cilt insizyonu spina iliaka anterior süperiordan 5cm distale kadar uzatılır. Ardından iliak apofiz bistüri ile kesilir ve iliak kristanın ön 1/3'lük kısmına yapışan abdominal kaslar iliak kanadın medialinden subperiosteal olarak sıyrılarak siyatik çentiğe ulaşılır. Eklem kapsülü açılarak redüksiyona engel olan yumuşak doku engelleri ortadan kaldırılır. Kalçanın konsantrik redüksiyonu sağlanıp gözlenir. Ardından kalça eklemi yerinden çıkarılarak iliak osteotomiye geçilir.

İki adet düz elevatör subperiosteal olarak siyatik çentiğe yerleştirilir. Bir tanesi iliak kanadın medial kenarına, diğeri de iliumun ön 1/3'lük kısmını açığa çıkaracak şekilde laterale yerleştirilir. Dar ve eğri özel yapım bir osteotom ile iliak kanadın lateral korteksinden osteotomiye başlanır. Spina iliaka anterior inferiorun biraz üzerinden başlayan osteotomi eklem kapsülünün 1cm proksimalinden paralel olarak eğri bir şekilde posteriora doğru ilerletilir. Siyatik çentiğe yerleştirilen ekartörün anterioruna gelinceye kadar osteotomiye devam edilir. Skopi ya da röntgen kontrolü ile osteotomun yöneliminin doğruluğu kontrol edilebilir. Bu aşamadan sonra osteotomiye devam edildiğinde osteotomun ucu görüş alanından çıkar ve yeterince inferiora doğru yönelip yönelmediğinin tespiti önemlidir. Çünkü siyatik çentiğe girilmemeli, Y kırırdağının orta hattında ilioiskial bölgeye doğru yönlendirilmelidir. Osteotomu uygun bir şekilde yönlendirdikten sonra 1,5cm daha ilerletilerek iliak kanadın lateral korteksinin osteotomisi tamamlanır. Aynı osteotom ile iliak kanadın medial korteksinde de spina iliaka anterior inferiorun üzerinden başlayan benzer bir osteotomi yapılır. Lateral korteksteki osteotomi hattına paralel olarak posteriora doğru devam edilerek Y kırırdağına ulaşılır.

Osteotomi sonrası asetabuler çatı deplasmanının yönelimi medial korteks osteotomisinin posterior kısmının pozisyonu ile değişir. Osteotominin bu kısmının daha anteriorda olması asetabuler çatının daha az anteriora rotasyonunu, posteriorda olması ise daha fazla anteriora rotasyonunu sağlar. Her iki iliak kortekste osteotomi tamamlandığında geniş, eğri bir osteotom hattının anterioruna yerleştirilir ve distal parça osteotomi hattı 2-3cm açılacak şekilde distale doğru eğilir.

Asetabuler çatı radyografik olarak tahmini asetabuler indeks 0° olacak şekilde inferiora doğru indirilir. İliak kanadın anteriorundan spina iliaka anterior süperioru da içine alan üçgen bir kemik greft alınır. Ufak çocukta kemik kamayı daha arkadan çıkartarak spina iliaka anterosüperior korunur. Bu iliak fragmanlara daha fazla stabilite sağlamaktadır. Kemik kama greft, oturacağı yere uyması için kıvrımlı tarzda şekillendirilir.

Osteotomlar veya elevatörler yardımıyla osteotomi hattı tedrici olarak zorlanmadan açılır, iliumun alt parçası laterale, öne ve distale devrilir ve greft osteotomi hattına yerleştirilir. Asetabuler çatı düzeltilmiş pozisyonda durmalıdır. Eğer gerekirse osteotomi hattı bir kirschner teli ile sabitlenir. Osteotomi yapıldığı sırada kalça eklemi çıkık ise bu işlem sırasında redükte edilir. Ek olarak yumuşak doku stabilitesi için dikkatli bir şekilde kapsülorafı yapılır. İliak apofiz dikilir ve cilt kapatılır (1,9,67).

3.10. Avasküler Nekroz

Femur başı avasküler nekrozu, gelişimsel kalça displazisinin en korkulan komplikasyonlarından birisidir (78,79). Avasküler nekroz, femur başı büyüme plağının tümünü tutabileceği gibi sınırlı bir alana lokalize de olabilir. Dolayısıyla büyüme plağında bir tarafın büyümede geri kalmasına neden olabilir. Örneğin; büyüme plağının lateral bölümünün iskemik nekrozu sonucu kısa boyun, koksa plana ya da koksa valga deformitesi görülebilir.

Merkezi ya da tümenden tutulum, büyüme plağının faaliyetini yavaşlatarak femur boynunun kısa kalmasına neden olabilir. Ancak beslenmesi bozulmayan trokanter major normal büyümesine devam ettiğinden trokanter major üst ucu, femur başı eklem seviyesinden daha kranialde oluşur.

Büyüme plağının medial kısmında görülen nekroz ise, medialden olan büyümeyi durdurarak sağlam lateral ve superior segmentin gelişmesi ile koksa varaya neden olur (80).

Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde avasküler nekroz gelişiminde birçok teori ortaya atılmıştır ve bunlardan en çok ikisi kabul görmektedir (81).

1- Aşırı zorlamalı pozisyonlarda immobilizasyon ekstrakapsüler besleyici damarların tıkanmasına neden olabilir. Kurbağa (frog - leg) pozisyonu (90° fleksiyon + 90° abduksiyon) ve Lange pozisyonu (maksimum abduksiyon ve maksimum içe rotasyon) kalçanın aşırı zorlamalı pozisyonlarında immobilizasyonuna örnektir(80). Günümüzde “Human pozisyonu” olarak bilinen kalçanın 90° fleksiyonda ve 30°-60° abduksiyonda immobilizasyonu uygulanmaktadır (80,81).

2- İkinci teori ise femur başına uygulanan aşırı mekanik basınçtır. Kalçanın aşırı zorlamalı pozisyonları; gergin addüktörleri fulkrum olarak kullanarak, femur başını asetabulum içine indirmektedir. Kronik artmış basınç, elastik kıkırdak başı deforme eder. Böylece, kıkırdak içindeki vasküler kanalları tıkayıp interstisyel difüzyon mekanizmasını bozarak beslenmesini engeller. Schoenecker ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda, kalçanın aşırı pozisyonlarda kalması imatür femur başına gelen kan akımını azaltmaktadır (80,81).

Femur başı avasküler nekrozunda; ossifik nukleusta geçici düzensizlikten, total fragmentasyona ve çökmeye kadar olan değişiklikler görülebilir. Bununla birlikte, geç dönem takipleri olan çalışmalar, bu radyografik bulguların, kalçadaki kalıcı hasarın boyutlarını önceden tahmin etmeye yetmediğini gösterir. Daha önceleri epifizer ossifikasyon merkezindeki değişikliklerin iskemik hasarın derecesini belirlediği düşünülmektedir. Ancak, bugün için büyüme plağının etkilenmediği, bunun olgularda belirgin prognostik etkisinin olmadığı anlaşılmıştır (78).

Femur boynunun kısalması ve göreceli olarak trokanterin büyümesi, abduktörlerdeki fonksiyon bozukluğu ile kendini gösterir ve klinik olarak topallamaya neden olur. Subluksasyon ya da femur boynunun valgus deviasyonu, eklemdaki erken dejeneratif değişikliklerin erken bir göstergesidir.

Cooperman ve arkadaşlarına göre; gelişimsel kalça displazisinde reduksiyon sonrası avasküler nekroz gelişimi erken ağırlı bir dejeneratif artrit sonuçlanmaktadır. Avasküler nekroz gelişmiş kalçalarda, reduksiyon sonrası femur başının laterale sublükse olarak kalma eğilimi yıllarca devam etmektedir. Bu kalıcı lateral subluksasyon, asetabuler displazinin de oluşumuna yol açmakta ve genç yaşta hastaların kalçalarında belirgin bir osteoartroz gelişimine neden olmaktadır (81).

Femur başındaki deformite, femur başı ve asetabulumun ossifikasyonunun tamamlanmasından önce tam olarak ortaya çıkmaz. Femur başında örtünüm kaybı ile devam eden lateral subluksasyon, deformitenin ve asetabuler displazinin zaman içinde artmasına, böylece artrozun gelişmesine neden olur. Epifiz plağının asimetrik olarak kapanması ve femur proksimalinin valgus deformitesi, asetabuler displazinin artmasına ve femur başının düzleşmesine yol açar. Kötü prognoz kriteri olarak kabul edilen bu olaylar zinciri redüksiyon sonrasında 4 ile 8 yıl süreyle fark edilmeyebilir (80). Avasküler nekroz sonucu gelişen ekstremitte uzunluk farkları, femur başı büyüme plağından olması gereken büyümenin kaybı sonucu olmaktadır (82).

Kalça ekleminde konsantrik bir redüksiyonun sağlanması, avasküler nekrozun neden olabileceği komplikasyonları önlemekte kullanılan en etkili tedavi yöntemidir (78,80). Tedavide açık redüksiyon sırasında iatrajen olarak gelişen direk arteriyal travmanın sonrasında iskemik nekroza sebep olduğu düşünülmektedir. Yoksa açık redüksiyon teknik olarak iyi uygulanırsa avasküler nekroz görülme sıklığını artırmamaktadır (50,54).

Avasküler nekroz görülme sıklığına traksiyonun etkisi halen tartışmalıdır. Birçok yazar, preoperatif traksiyonun uygulanması ile avasküler nekroz insidansının azaltılacağı görüşünü benimserken, birçok geniş serili çalışmalarda traksiyonun bu görülme sıklığına etkisinin olmadığı gözlenmiştir (63,64,78). Örneğin Brougham ve arkadaşlarının 210 kalçalık serisinde, traksiyon grubu avasküler nekroz görülen hastaların % 48'lik bölümünü oluştururken, traksiyon yapılmayan grupta bu oran %45'tir (79). Yaş, tek başına iskemik nekrozda belirleyici bir faktör değildir.

Buscholz - Ogden Sınıflaması:

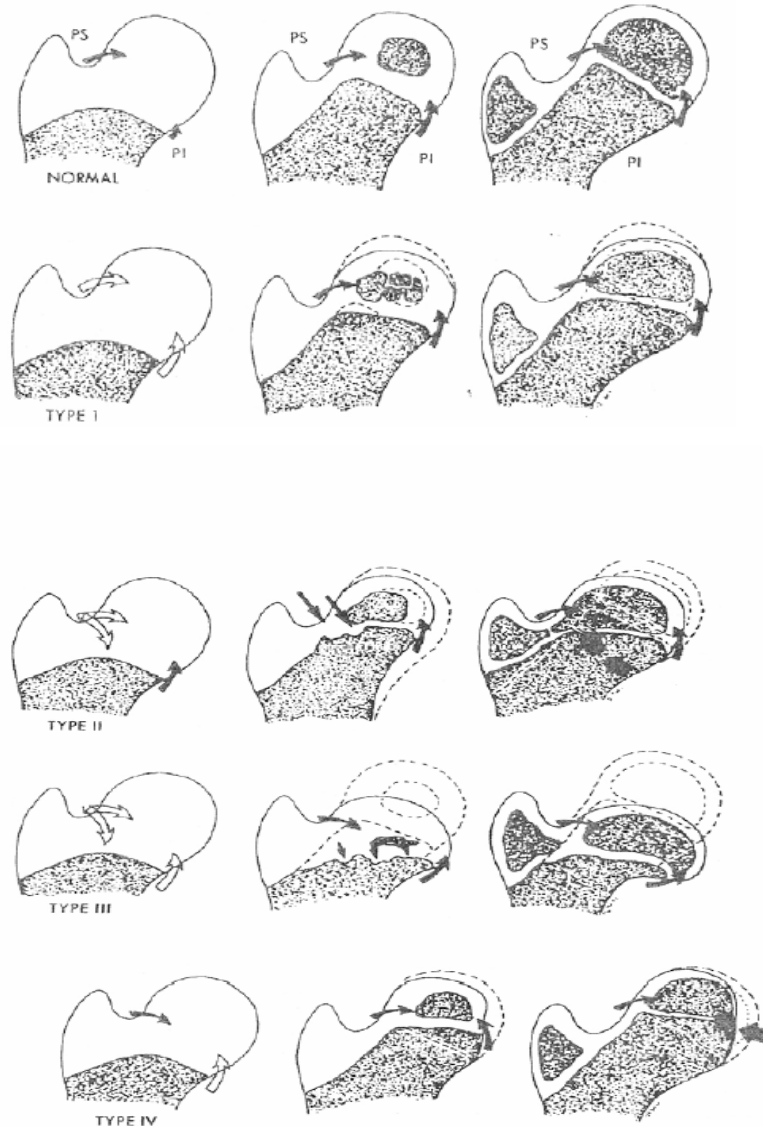
Tip 1: Ana sirkümfleks arterlerin ekstrakapsüler aralıkta bloke olması sonucu oluşur. Femur başı ossifik çekirdeğinde geçici fragmentasyon, güve yeniği manzarası görülür ve radyografik olarak görülür hale gelişinde gecikme saptanır. Ossifikasyonun başlaması hızlıdır, prognoz iyidir.

Tip 2: Medial sirkümfleks arterin posterosuperior dallarının tıkanması sonucu oluşur. Fizis, epifiz ve metafizin lateral kısımları etkilenir. Büyüme kıkırdağının

superolateral kısmının erken kapanmasına neden olur. Medial kısım büyümeye devam ettiğinden baş valgus pozisyonuna gider (1,9).

Tip 3: İskemik nekrozun en ağır tipidir. Tüm proksimal fizis, epifizier ossifik çekirdek ve metafiz birlikte tutulur. Büyüme plağı erkenden kapanır ve femur boynu kısa kalır (9).

Tip 4: Medial sirkümfleks arterin posteroinferior dalları tıkanır. Epifizin ve ilgili metafizin medial kısmı tutulur. Koxsa magna ve breva deformiteleri oluşur.



Şekil 19: Kalça ekleminin normal gelişimini ve GKD tedavisinden sonra oluşan, proksimal femurun tip 1,2,3,4 AVN'ünü sırasıyla 2.ay,1.yaş ve 9. yaşta gösteren çizimler. PS: Medial sirkümfleks femoral arterin posteriosuperior dalı PI: Medial sirkümfleks arterin posterioinferior dalı İçi boş oklar vasküler tıkanma alanlarını göstermektedir. Tachdjian MO: Congenital dysplasia of the hip (29).

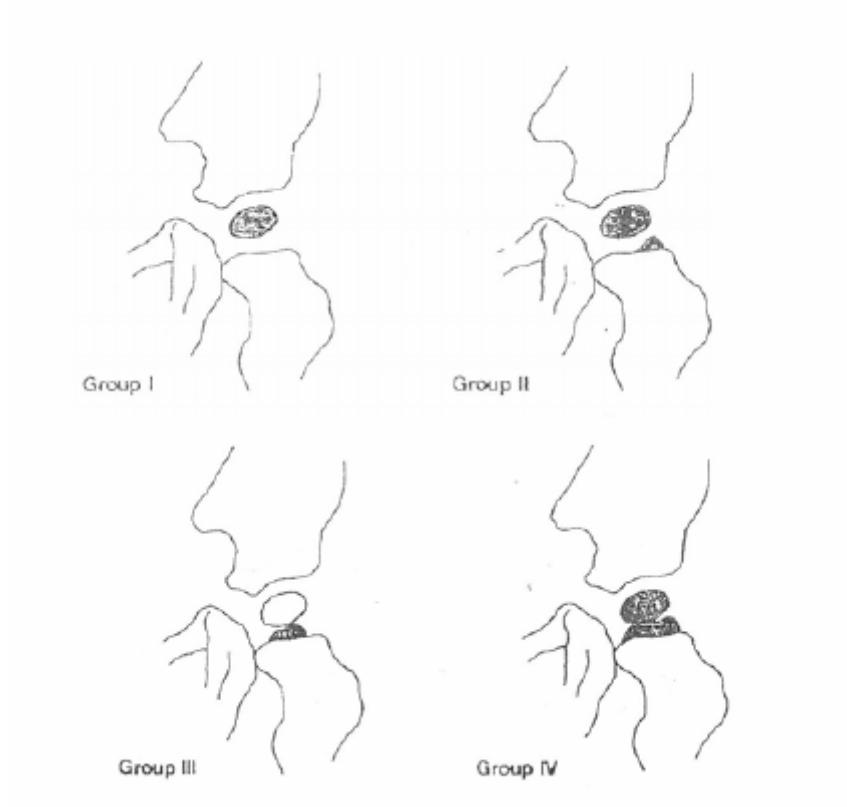
Kalamchi ve MacEwen (1980) büyüme plağı tutulumuna ağırlık verdikleri sınıflandırmalarında olgularını dört gruba ayırmışlardır:

Evre 1: Değişiklikler sadece ossifik nukleusla sınırlıdır. Ossifik çekirdekte düzensizlikler, ya da bazen fragmentasyon görülebilir. Femur başı sferik yapısını korur. Fizis tutulmadığı için sonuçta sadece minimal rezidü bir yükseklik kaybı olabilir (80).

Evre 2: Fizisin lateral kısmı hasara uğramıştır. Ossifik çekirdek tümünden, ya da kısmen tutulmuştur. Erken dönemde büyüme plağının dış kenarında köprüleşme ya da düzensizlik görülebilir. Ossifik çekirdek lateralinde defekt olabilir. Büyüme devam eder ve baş laterale doğru eğildiğinden valgus artar. Büyüme plağı lateral kısmında prematür füzyon saptanır. Fizisin merkezi kısmının tutulumu halinde femur boynu kısa kalır. Geç dönemde sublüksasyon gelişir (80).

Evre 3: Fizisin merkezi kısmı hasara uğrar. Anteroposterior ve lateral grafilerde santral bir defektin görülmesi en erken bulgudur. Merkezi tutulumla bağlı büyümedeki duraklama, boyun- cisim açısını etkilemezken, boyunun kısa kalmasına neden olur. Trokanter major ise normal büyümesine devam eder (80).

Evre 4: Epifiz ve büyüme plağı tümünden tutulmuştur. Ossifikasyonda gecikme, erkenden fragmentasyon, femur başında genişleme ve koksa magna ile kendini belli eder. Bu değişiklikler, femur boynunda genişlemeye, kısalığa ve varus açılanmasına neden olur. Trokanterdeki büyüme göze çarpar hale gelir. Asetabulumdaki gelişme geriler ve ilerleyici bir sublüksasyon meydana gelerek ekstremitede kısalık oluşur (80).



Şekil 20: Avasküler nekroz sınıflamasını ve her iki evrede etkilenen bölgeyi gösteren çizimi

4. GEREÇ VE YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 1996-2007 yılları arasında takip ve tedavisi yapılan 128 GKD hastasının (152 kalça) % 15'ine (20 hasta, 24 kalça) Pemberton perikapsüler osteotomisi uygulanmıştır. Biz bu çalışmamızda 1996 ile 2007 yılları arasında, Pemberton Perikapsüler Osteotomi uygulanan, GKD hastalarını değerlendirmeye aldık.

4.1. Hasta seçimi

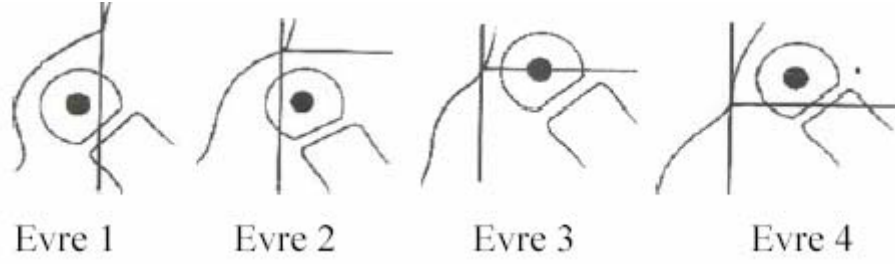
Yapılan arşiv taraması sonucunda, bu tedavi yönteminin 20 hastanın 24 kalçasına uygulandığı tespit edildi. Femur başı avasküler nekrozunu daha iyi belirleyebilmek için takip süresi 1 yıldan kısa olan diğer 8 vaka çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların 17 si (%85) kız, 3 hasta (%15) erkekti.

21 kalçaya (%87.5) açık redüksiyon, adduktor tenotomi ve Pemberton osteotomisi uygulanırken, 3 kalçaya (%12.5) femoral kısaltma osteotomisi ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve adduktor tenotominin açık redüksiyon ve Pemberton osteotomisine ilave edildiği saptandı. 3 kalçaya (%12.5) kalça eklemi kapsülü açılmadan kapalı Pemberton osteotomisi uygulandı.

GKD tanısı ile Pemberton Perikapsüler osteotomisi uygulanan ve son kontrolleri yapılabilen 20 hastanın 24 kalçasının ameliyat öncesi değerlendirmesi yapıldı. Kalçalar ameliyat öncesi radyografilerinde Tönnis'in sınıflama sistemine göre sınıflandırıldı (Tablo 4).

Tablo 4: Tönnis Sınıflama Sistemi

Grade	Radyolojik bulgular
Grade 1	Ossifikasyon merkezi Perkin's çizgisinin medialindedir
Grade 2	Ossifikasyon merkezi, yoksa femur proksimal metafizinin medial köşesi lateralde ancak gerçek asetabulumun süperolateral köşesinden
Grade 3	Ossifikasyon merkezi ya da metafiz köşesi asetabulum süperolateral kenarının karşısındadır.
Grade 4	Ossifikasyon merkezi ya da metafiz köşesi asetabulumun süperolateral kenarının üzerindedir.



Şekil 21: Tönnis sınıflandırması

Hastaların takiplerinde avasküler nekrozu değerlendirmek için minimum 12 ay takip süreli olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Bütün hastaların rutin sistemik muayeneleri, kan grubu tespiti ve kan sayımları yapıldı. Sistemik muayenelerinde ve kan sayımı değerlerinde patolojik bulgusu olan hastalar Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği ve diğer ilgili bölümler ile konsülte edilerek tedavi edildi.

Hastaların ameliyat öncesi radyolojik incelenmesinde, ön-arka ve kurbağa pozisyonunda ön-arka grafileri alındı. Radyolojik değerlendirmede asetabuler indeks, Shenton-Menard hattı, femur başı epifizinin Perkins kadrantlarına göre yeri, Sharp açısı ve asetabular derinlik ile sublukse olan kalçalarda lateral migrasyon indeksi hesaplandı.

4.2. Ameliyat Tekniği

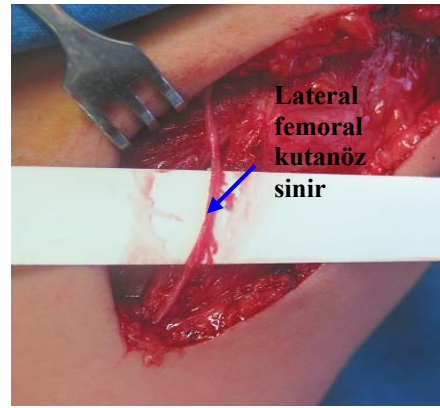
Hasta ameliyat masası üzerine supine pozisyonda yatırıldı. Osteotomi esnasında skopi kontrolü gerekeceğinden ameliyat masasının radyolusen masa olması önemlidir. Hastalara genel anestezi veya genel anestezi ile kombine kaudal anestezi uygulandı. Operasyona başlamadan önce opere edilecek kalçanın altına gelecek şekilde yükseklik yerleştirildi. Ameliyat edilecek taraf alt kosta kavsinden başlayarak, ayak bileği de dahil olmak üzere tüm alt ekstremiten %10'luk polyvidon iyot ile temizlenerek hazırlandı. Ameliyat edilecek taraf tüm kalça hareketlerine izin verecek ve aynı tarafta ameliyat sırasında femoral anteversiyonu değerlendirebilecek şekilde iliak kanat ve patella açık bırakılarak örtüldü.

Adduktor kas gerginliği olan kalçalarda öncelikle perkutan olmak üzere adduktor tenotomi uygulandı (Resim 1).

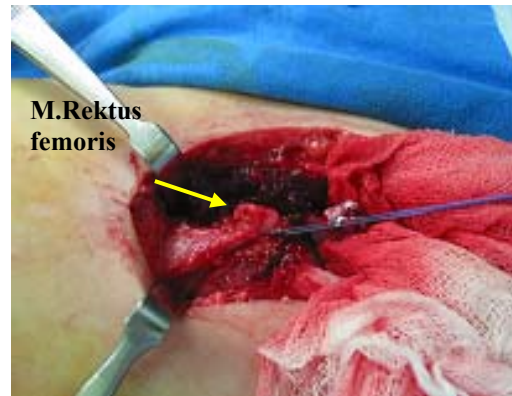
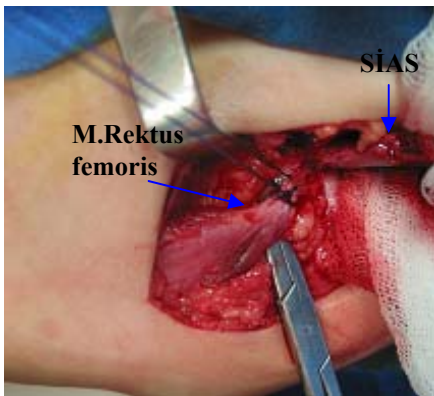


Resim 1: Perkutan Adduktör tenotomi

Smith Peterson insizyonuyla cilt, ciltaltı ve fasyalar geçildi, lateral femoral kutanöz sinir bulunarak korumaya alındı. M.Sartorius lateralinden ve M.Tensor Fasia Lata'nın medialinden girilerek M.Rektus femoris kası origosuna ulaşıldı. M.Rektus femoris'e işaret sütürü konulduktan sonra inferior anterior iliak spine'a yapışma yerinden kesildi.



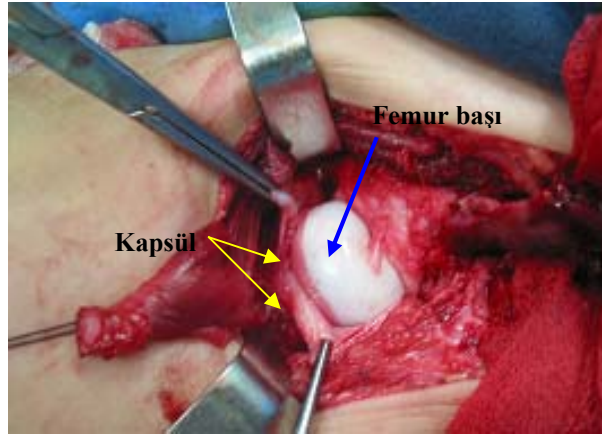
Resim 2-3: Smith-Peterson insizyon ve lateral femoral kutanöz sinir



Resim 4-5: İşaret sütürü konulmuş ve origosundan ayrılmış rektus femoris kası

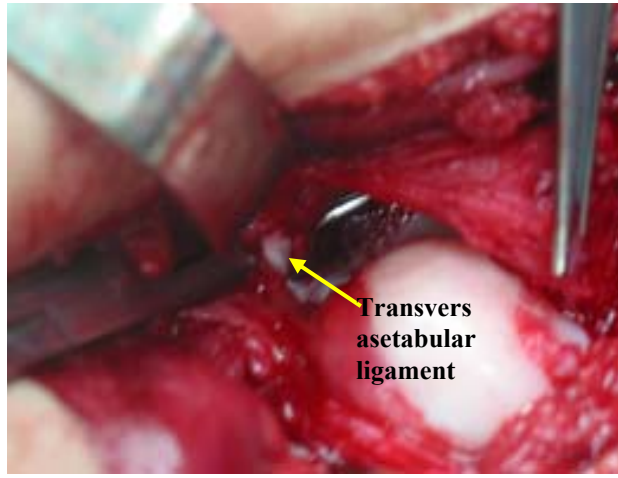
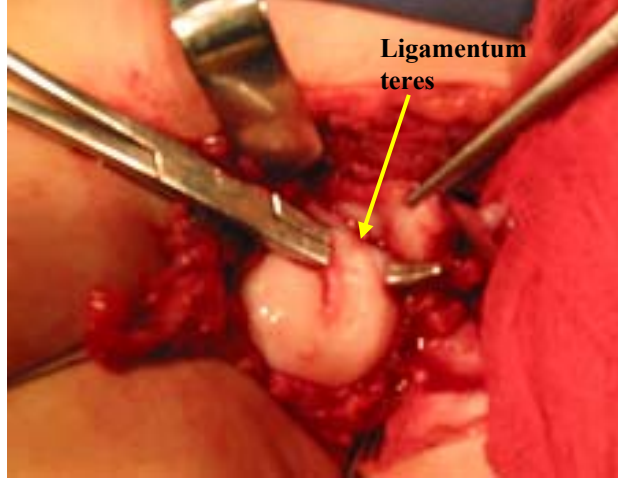
Daha sonra M.Sartorius ve M.Tensor Faysa latayı mediale ve laterale ekarte edebilmek, eklem kapsülünü daha iyi görebilmek için iliak apofiz bistürü ile orta hatttan psterior 1/3 üne kadar kesildi ve periost elevatörü ile ıslak tampon üzerinden siyatik çentiğe kadar sıyrıldı.

M.Rektus femorisin yansıyan lifleri kapsüle yapışma yerlerinden temizlenerek kalça eklem kapsülü ortaya koyuldu. Kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon yaptırılarak iliopsoas kasının trokanter minöre yapışma yeri bulundu ve buradan right-angle yardımıyla medial femoral sirkümfleks artere dikkat edilerek kesildi. Bu şekilde ortaya koyulan kapsülün inferior kısmı üzerindeki yapışıklıklar da temizlendi. Ortaya koyulan kapsül asetabulum süperior kenarına ve femur boynuna paralel iki kesi ile oluşturulan “T” şeklinde kesi ile açıldı. Kapsül T şeklinde açıldıktan sonra fleplerin uçlarına ve medial kısmına askı sütürler daha sonra yapılacak kapsülorafi için yerleştirildi.



Resim 6: T şeklinde açılmış kapsül

Vakaların hepsinde ligamentum teres önce femur başına yapışma yerinden kesildi. Kesilen bu uç kılavuz olarak kullanılarak gerçek asetabulum bulundu ve ligament asetabulumdaki yapışma yerinden de kesilerek eksize edildi. Redüksiyonu engelleyici hipertrofik pulvinar eksize edildi, gergin olan transvers asetabuler ligament kesildi.



Resim 7-8: Ligamentum teres ve transvers asetabular ligamanın görüntüsü.

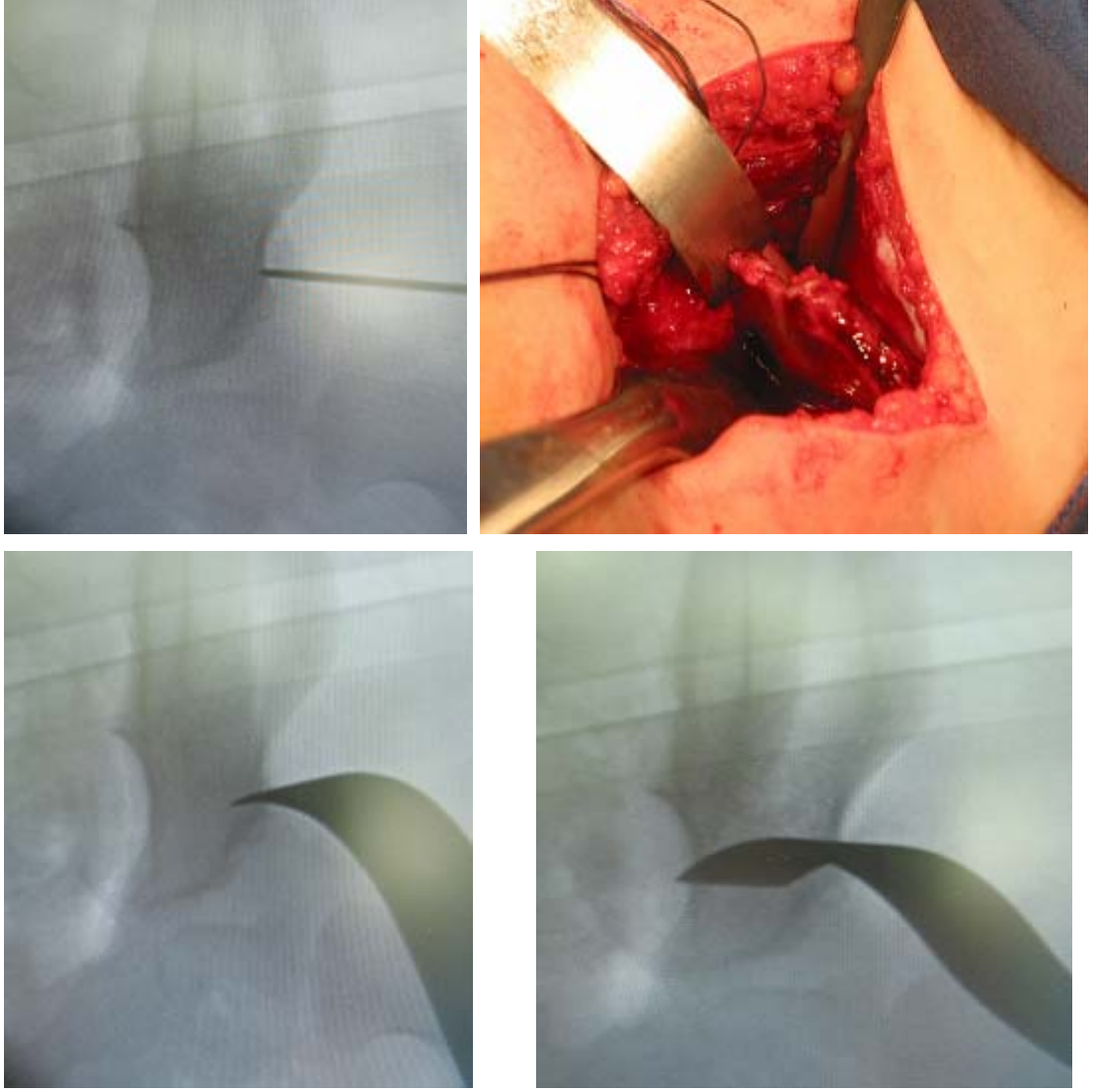
Bütün vakalarda kapsül içi redüksiyonu engelleyen bu yapılar ortadan kaldırıldıktan sonra, baş redükte edilmeye çalışıldı. Redüksiyon sağlandıktan sonra kalça hareketleri, femur başının büyüklüğü, asetabulumun büyüklüğü, asetabulumdaki yetersiz bölgeler, femur başının asetabuler örtümü ve redüksiyonu bozan femur üst ucundaki anteverسیون kusurları değerlendirildi. Asetabulum anterior dudak veya süperolateral dudak yetmezliği olan, femur başı asetabulumuna göre büyük olmayan, asetabuler indeksi fazla olan hastalara Pemberton Perikapsüler Osteotomisi yapılmasına karar verildi. Femur başının yüksekte olması nedeniyle redüksiyonu sağlanamayan kalçalarda femoral kısaltma yapılmaya karar verildi. Femoral kısaltma, subtrokanterik bölgeden yapılan iki adet transvers osteotomi ile redüksiyonu sağlayacak miktarda kemik blok çıkartılarak yapıldı.

Daha önce periostu kaldırılan iliak kantalarda asetabulumun süperior kenarı ve medialde Y kıkırdak ile siyatik çentik ortaya konuldu. Siyatik sinir ve gluteal damar ve sinirleri korumak için siyatik çentiğe medialden ve lateralden ekartörler konuldu. Dar ve eğri kliniğimiz tarafından özel yaptırılan osteotom ile iliak kanadın lateral ve medial korteksinden osteotomiye başlandı. Spina iliaka anterior inferiorun biraz üzerinden başlayan osteotomi eklem kapsülünün 1cm proksimalinden paralel olarak eğri bir şekilde posteriora doğru ilerletildi.



Resim 9-10: Pemberton osteotomisinde kullanılan osteotomlar

Siyatik çentiğe yerleştirilen ekartörün anterioruna gelinceye kadar osteotomiye devam edildi. Skopi ya da röntgen kontrolü ile osteotomun yöneliminin doğruluğu kontrol edildi. Bu aşamadan sonra osteotomiye devam edildiğinde osteotomun ucu görüş alanından çıkmaktadır ve yeterince inferiora doğru yönelip yönelmediğinin tespiti siyatik çentiğe girilmemesi açısından önemlidir. Osteotomu uygun bir şekilde yönlendirdikten sonra 1,5 cm kadar daha ilerletilerek iliak kanadın lateral korteksinin osteotomisi tamamlandı. Aynı osteotom ile iliak kanadın medial korteksinde de aynı doğrultuda osteotomi tamamlandı. Her iki iliak kortekste osteotomi tamamlandığında geniş, eğri bir osteotom, osteotomi hattının anterioruna yerleştirildi ve distal parça osteotomi hattı 2-3 cm açılacak şekilde distale doğru eğildi.

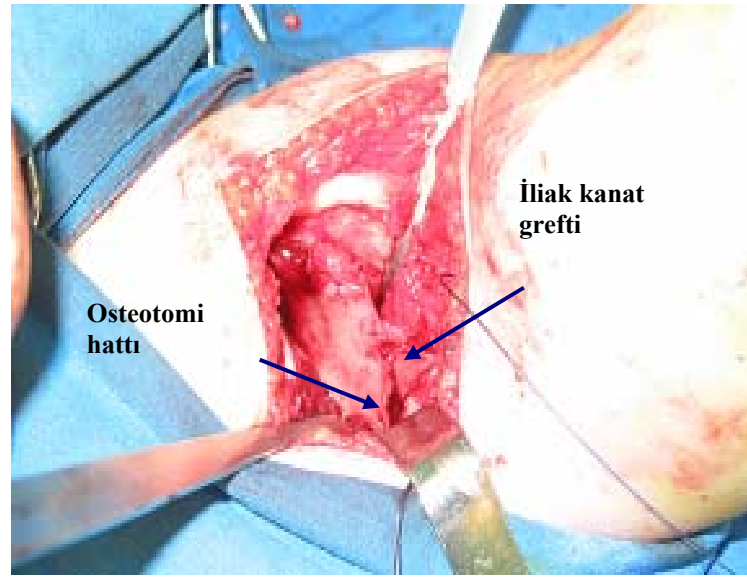


Resim 11-14: Osteotomun yerleştirilmesi ve ilerleyişinin skopi kontrolunde yapılması

Osteotomi sonrası asetabuler çatı deplasmanının yönelimi medial korteks osteotomisinin posterior kısmının pozisyonu ile değişir. Osteotominin bu kısmının daha anteriorda olması asetabuler çatının daha az anteriora rotasyonunu, posteriorda olması ise daha fazla anteriora rotasyonunu sağlamaktadır.

Asetabuler çatı radyografik olarak tahmini asetabuler indeks 0° olacak şekilde inferiora doğru indirildi. İliak kanadın anteriorundan spina iliaka anterior süperioru içine almayan üçgen bir kemik greft alındı. Kemik kama greft, oturacağı yere uyması için kıvrımlı tarzda şekillendirildi.

Osteotomide kullanılan osteotomlar yardımı ile osteotomi hattı tedrici olarak zorlamalı hareketten kaçınılmak sureti ile açıldı ve greft osteotomi hattına yerleştirildi. Asetabuler çatı düzeltilmiş pozisyonda durmalıdır. Eğer gerekirse osteotomi hattı bir adet kirschner teli ile sabitlenir. Osteotomi yapıldığı sırada çıkık olan kalça eklemi ise bu işlem sırasında redükte edildi. Ek olarak yumuşak doku stabilitesi için dikkatli bir şekilde kapsülorafi yapıldı. İliak apofiz dikildi ve cilt kapatıldı.



Resim 15: Greft osteotomi hattına yerleştirildikten sonra stabil görüntü vermektedir

Ameliyat edilen taraftaki kalça, 40°-45° fleksiyonda, 20°-30° abduksiyonda, 10° iç rotasyonda, diz 25°-30° fleksiyonda, ayak bileği nötralde, diğer kalça nötral pozisyonda dize kadar olmak üzere bütün hastalara pelvipedal alçı yapıldı.



Resim 16-17: Operasyon sonrası pelvipedal alçı uygulaması

4.3. Ameliyat sonrası takip

Bütün hastalarda ameliyat sonrası 3 gün süre ile sefazolin sodyum kullanılarak antibiyotik profilaksisi yapıldı. Postoperatif erken dönemde ve 2. günde hemogram çalışıldı. Cilt insizyonu eriyebilen dikişlerle kapatıldığından pansuman yapmak için veya dikiş almak için kapak açılmadı.

Hastanın anne ve babasına alçı bakımı ve çocuğun alçı ile nasıl taşınabileceği anlatıldı. Hastalar ameliyat sonrası 3. haftada alçı bakımının ve temizliğinin yeterli olup olmadığına bakmak için kontrole çağrıldı. 6. veya 8. haftalarda tekrar poliklinik kontrollerine çağrıldı ve alçıları çıkartılıp, her iki kalçayı içeren nötralde ön-arka pelvis radyografileri alındı. 2 ay süreyle 24 saat, sonraki 2 ayda geceleri kullanacak şekilde bir kısım hastada Dennis-Brown ortezi kullanılırken, son zamanlarda yapılan cerrahiler sonrası özellikle yürüme çağındaki çocuklar için hastanın yük vermesine izin veren uyluk bölgesinden sabitleyerek abduksiyonda tutan hareketli Tubingen (Otto Bock®) cihazı kullanıldı



Resim 18-20: Dennis-Brown ve Tübingen cihazının kullanımı

Son kontrollere gelen hastaların operasyon yaşları, operasyon tarihi, preoperatif ve postoperatif yapılan uygulamalar ile karşılaşılan problemler, genetik yatkınlık, eşlik eden diğer anomaliler, doğum şekli, prematür ve miyat olup

olmaması, operasyon öncesi hastaneye başvuru sebebi, tanı konulduğunda yürüme durumu sorgulandı ve dosya bilgileri ile karşılaştırıldı.

Klinik muayenelerinde hastanın yürümesine, kalça hareketlerine, Trandelenburg topallamasına, ekstremitte uzunluk farkına, atrofi olup olmadığına, siyatik ve femoral sinir muayenelerine, kalçada ağrı olup olmadığına, eklem sertliğine ve klinik fonksiyonlarına bakıldı.

Klinik muayene bulguları, Modifiye McKay'ın klinik değerlendirme kriterlerine göre gruplandırıldı (Tablo 5).

Klinik muayene bulguları	Sonuç
Ağrı ve topallama yok. Trandelenburg testi negatif, hareketler tam.	Mükemmel
Ağrı yok, hafif topallama var. Trandelenburg testi negatif ve hareketler hafif kısıtlı.	İyi
Ağrı yok veya hafif. Trandelenburg testi pozitif veya negatif. Topallama ve orta derecede hareket kaybı var.	Orta
Ağrı var. Trandelenburg testi pozitif. Topallama ve ileri derecede hareket kaybı mevcut.	Kötü

Tablo 5: Modifiye McKay Klinik Değerlendirme Kriterleri

Son kontrollere gelen tüm hastalara her iki kalça görünecek şekilde nötralde ön-arka ve kurbağa pozisyonunda ön-arka grafileri çekilip Severin radyolojik değerlendirme sistemine göre gruplandırıldı (Tablo 6).

Grup	Radyolojik bulgular
Grup 1; Çok iyi	Normal kalça. CE açısı erişkinde $>25^{\circ}$. 6-13 yaş arası $>19^{\circ}$
Grup 2; iyi	Femur başı, boynu ve asetabulum hafif deformite. CE açısı erişkinde 20° - 25° . 6-13 yaş arası $>15^{\circ}$
Grup 3; Orta	Displazik kalça, sublüksasyon yok, baş ve boyun hafif deforme. CE açısı erişkinde $<20^{\circ}$. 6-13 yaş arası $<15^{\circ}$
Grup 4; Kötü	Sublüksasyon. CE açısı $<5^{\circ}$ veya negatif.
Grup 5; Kötü	Yalancı asetabulumla eklem
Grup 6; Kötü	Redislokasyon

Tablo 6: Severin Radyolojik Sınıflama Sistemi

Hastaların arşiv dosyalarındaki radyografiler ile son kontrollerindeki radyografileri birlikte değerlendirilerek avasküler nekroz varlığı araştırıldı ve Kalamchi-McEwen sınıflamasına göre değerlendirildi .

4.4. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik değerler (ortalama, standart sapma ve yüzde değerler) belirlendi. Niteliksel verilerin (yüzde değerler) değerlendirilmesinde yani faktörler arasında bir ilişkinin olup olmadığının incelenmesinde Chi-Square (Ki-Kare) testi, açıların önce ve sonraki değerler arasındaki ortalama farklarının karşılaştırılmasında t testi kullanıldı. Elde edilen verilerin istatistik analizleri SPSS for Windows 13.0 paket programında yapıldı. Verilerin istatistik analizi sonucunda elde edilen sonuçlar $P>0.05$ düzeyinde anlamsız, $P<0.05$ düzeyinde anlamlı ve $P<0.01$ düzeyinde ise çok anlamlı olarak ifade edildi.

5. BULGULAR

GKD nedeniyle opere edilen 24 kalçaya ait bulgular; genel değerlendirme bulguları, klinik değerlendirme bulguları, radyolojik değerlendirme bulguları, komplikasyonlar ve vaka örnekleri olarak gruplandırılarak sunuldu.

5.1. Genel değerlendirme bulguları

Olgularımızın preoperatif dosya ve grafileri incelendi, direkt grafilerden kalçaların dislokasyon seviyeleri Tönnis'in sınıflama sistemine göre gruplandırıldı (Tablo 7)

Grade	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Kalça sayısı	4 (%16.7)	11 (%45.8)	9 (%37.5)

Tablo 7: Kalçaların Tönnis Sınıflamasına Göre Dağılımı

Değerlendirmeye alınan hastaların ortalama operasyon yaşı 29.67 (17-72 ay) idi (Tablo 8).

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Operasyon Yaşı	17 ay	72 ay	29.67 ay

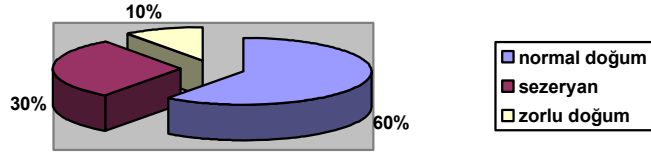
Tablo 8: Hastaların Operasyon Yaşlarının Dağılımı

Hastaların ameliyat sonrası ortalama takip süresi 53 ay (12-145 ay) idi.

21 kalçaya açık redüksiyon ve Pemberton osteotomisi ile birlikte kapsül plikasyonu yapıldığı saptandı. Kalçalardan 3'üne femoral kısaltma-derotasyon osteotomisi ile birlikte addüktör tenotomi, 3 kalçaya da kapsül açılmadan kapalı Pemberton osteotomisi yapıldığı saptandı.

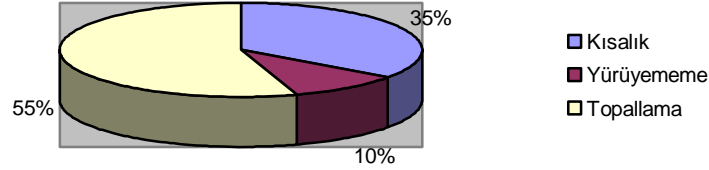
Hastalarımızda ailesel GKD öyküsü araştırmamızda 4 hastada (%20) aile öyküsünün var olduğunu saptadık

12 hastanın normal doğum, 6'sının sezeryan ve 2'sinin de zorlu doğumla doğdukları belirlendi (Grafik 1).



Grafik 1: Hastaların doğum şekli

Hastaların, hastaneye başvuru sebepleri incelendiğinde 11'inde topallama, 7'sinde kısıklık ve 2'sinde yürüyememe olduğu görüldü (Grafik 2).



Grafik 2: Hastaların Başvuru Sebeplerinin Dağılımı

5.2. Klinik değerlendirme bulguları

Modifiye McKay'ın klinik değerlendirme kriterlerine göre klinik değerlendirmeler yapıldı (Tablo 9). Mükemmel ve iyi toplamı 22 (%91.6), orta 2 (%8.3) ve kötü sonuçla karşılaşılmadı.

Sonuç	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Kalça sayısı	20(%83.3)	2(%8.3)	2(%8.3)	0

Tablo 9: Modifiye McKay'ın Klinik Değerlendirme Kriterlerine Göre Sonuçların Dağılımı

5.3. Radyolojik değerlendirme bulguları

Ameliyat öncesi radyolojik değerlendirmede;

Asetabuler indeks (Aİ); ortalama 38.75° (32° - 48°) olarak ölçüldü .

Preoperatif Shenton-Menard kapalı Pemberton osteotomisi yapılan 3 kalça dışında 21 kalçada kırılmış olarak bulundu.

Asetabular açı(Sharp açısı) ortalama 49.5° (40° - 58°) olarak ölçüldü.

Asetabular derinlik ortalama %30.5 ($\%20$ - $\%36$) olarak ölçüldü.

Lateral migrasyon indeksi ortalama $\%85.04$ ($\%24$ - $\%100$) olarak ölçüldü.

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Asetabuler indeks	32°	48°	38.75°
Asetabular açı	40°	58°	49.5°
Lateral migrasyon indeksi	$\%24$	$\%100$	$\%85.04$
Asetabuler derinlik	$\%20$	$\%36$	$\%30.5$

Tablo 10: Preoperatif radyografik ölçümlerin genel görüntüsü

Kalçaların nötral pozisyonda ön-arka çekilen radyografilerinde yapılan ameliyat sonrası son kontrol radyolojik ölçümlerinde;

Asetabuler indeks; ortalama 16.7° (8° - 22°) olarak tespit edildi .

Asetabuler indeksdeki düzelme ortalama 22.04° (16° - 30°) olarak tespit edildi.

	Preoperatif Aİ ortalama	Son kontroldeki Aİ ortalama
Aİ ortalama	38.75°	16.71°

($p<0.001$) **Tablo 11:** Ameliyat öncesi ve son kontrol Aİ Ortalamaları

Asetabuler indeksin (Aİ), preoperatif ve son kontroldeki ortalama değerleri karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$) (Tablo 11).

Wiberg'in CE açısı; ortalama 27.29° (5° - 44°) olarak tespit edildi.

Femur başının örtünmesini gösteren Reimer'in Lateral migrasyon indeksi son kontrollerde ortalama $\%12.22$ ($\%0$ - $\%50$) olarak ölçüldü. Lateral migrasyon indeksi, preoperatif ve son kontrollerdeki ortalama değerleri karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

Asetabuler açı (Sharp açısı); ortalama 39.8° (30° - 48°) olarak ölçüldü. Son kontrol radyografisinde ölçülen Sharp açısı ortalaması ameliyat öncesi ölçülen değerlerin ortalamaları ile karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

Asetabuler derinlik; ortalama $\%49.5$ ($\%34$ - $\%60$) olarak ölçüldü. Ameliyat öncesi değerlerin ortalaması olan $\%30.5$ ile karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Asetabuler indeks	8°	22°	16.7°
Asetabuler açı	30°	48°	39.58°
Asetabuler derinlik	$\%34$	$\%60$	$\%49.5$
Lateral migrasyon indeksi	$\%0$	$\%50$	$\%12.22$
CE açısı	5°	44°	27.29°

Tablo 12: Son kontrol radyografik ölçümlerinin genel görüntüsü

Son kontrolde 2 kalçada Shenton-Menard çizgisi bozuk olarak bulundu. Bu hastalara artrografi yapılarak femur başının örtünmesi değerlendirildi ve yetersiz örtünme saptanarak ileri bir cerrahi girişim için hastalar hazırlandı.

Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre radyolojik değerlendirmeler yapıldı (Tablo 13). Çok iyi ve iyi toplamı 22 (%91.6), orta 1 (%4.2) ve kötü 1 (%4.2) sonuçla karşılaşıldı.

Sonuç	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Kalça sayısı	21(%87.5)	1(%4.2)	1(%4.2)	1(%4.2)

Tablo 13: Severin Radyolojik Değerlendirme Kriterlerine Göre Sonuçların Dağılımı

Kalça grupları	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü	Toplam
Tönnis 2	3(%75)	1(%25)	0(%0)	0(%0)	4(%16.7)
Tönnis 3	9(%82)	0(%0)	1(%9)	1(%9)	11(%45.8)
Tönnis 4	9(%100)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	9(%37.5)
Toplam	21(%87.5)	1(%4.2)	1(%4.2)	1(%4.2)	24(%100.0)

Tablo 14: Severin Radyolojik Değerlendirme Kriterlerine Göre Bulunan Sonuçların Tönnis'in Sınıflama Sistemiyle Sınıflandırılmış Kalça Gruplarına Dağılımı

Sever'in radyolojik değerlendirme kriterlerine göre bulunan radyolojik muayene sonuçlarının, kalçanın dislokasyon seviyesinin artmasıyla çok iyi ve iyi sonuc arasında anlamlı fark bulunmadı.

Son kontrol radyografilerinde hiçbir kalçada erken Y kırıkdağı kapanması saptanmadı.

5.4. Komplikasyonlar:

Pemberton perikapsüler osteotomisi ve açık redüksiyon uygulanan 24 kalçadan 2'sinde avasküler nekroz görüldü. 2 kalçada takiplerde geç dönemde femur başı örtünme yetersizliği görülürken hiçbir kalçada erken dönem redüksiyon kaybı görülmedi. Peroperatif dönemde de komplikasyonla karşılaşılmazken erken

postoperatif dönemde hastanın genel durumu veya kalçası ile ilgili komplikasyonla karşılaşılmadı.

Avasküler nekroz (AVN):

Kalamchi-MacEwen Avasküler Nekroz Sınıflaması kriterlerine göre 2 (%8.4) kalçada femur proksimalinde avasküler nekroz olan büyüme kusuru tespit edildi. Bunlardan 1 (%4.2) kalça Tip II, 1 (%4.2) kalça Tip III idi. Tip I ve Tip IV avasküler nekroz saptanmadı. Vakaların %91.7'sinde avasküler nekroz gelişmediği tespit edildi.

Tablo 15: Avasküler Nekrozun(AVN), Tönnis'in Sınıflama Sistemiyle Sınıflandırılmış Kalça Gruplarına Göre Dağılımı

Kalça grupları	AVN					
	Yok	Tip I	Tip II	Tip III	Tip IV	Toplam
Tönnis 2	4(%100)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	4(%100)
Tönnis 3	9(%82)	0(%0)	1(%9)	1(%9)	0(%0)	11(%100)
Tönnis 4	9(%100)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	9(%100)
Toplam	22(%91.7)	0(%0)	1(%4.2)	1(%4.2)	0(%0)	24(%100)

Avasküler nekrozun, Tönnis'in sınıflama sistemiyle sınıflandırılmış kalça gruplarına göre dağılımında, kalçanın dislokasyon seviyesi ile avasküler nekroz arasında anlamlı ilişkili saptanmadı. Avasküler nekroz saptanan kalça sayısının az olması ve bu kalçaların da Tönnis Tip 3 olması ilişki saptanmamasının nedenleridir.

6. OLGULARDAN ÖRNEKLER

OLGU 1

30 aylık kız hasta

Ailesi tarafından topallama şikayeti ile getirildi.

Aile hikayesi yok ve ailenin 2. kız çocuğu. Zor doğum hikayesi mevcut.



Radyografi 1: Ameliyat öncesi AP Pelvis grafisi

	Aİ	LMI	Asetabular derinlik	Tönnis sınıflaması
Sağ	38°	%100	%28	Grade IV
Sol	32°	%62	%26	Grade II

Hastanın sağ kalçasına addüktör tenotomi, açık redüksiyon, Pemberton osteotomisi uygulandı. Sol kalçasına ise addüktör tenotomi ve kapsül açılmadan asetabular displaziye yönelik olarak kapalı Pemberton osteotomisi uygulandı.



Radyografi 2 :2. yıl takip grafisi



Radyografi 3 :7. yıl takip grafisi

	Aİ	LMI	Asetabular derinlik	CE açısı
Sağ	10°	%6	%60	35°
Sol	8°	%0	%54	44°

McKay sınıflamasına göre mükemmel klinik sonuç, Severin sınıflamasına göre Tip 1 radyolojik sonuç belirlendi ve avasküler nekroz saptanmadı.

OLGU 2

24 aylık erkek hasta

Ailesi tarafından topallama şikayeti ile getirildi.

Aile hikayesi ve zor doğum öyküsü mevcut değil



Radyografi 4: Operasyon önce AP Pelvis grafisi

AI	LMI	Asetabular derinlik	Tönnis sınıflaması
36°	%100	%28	Grade 3

Hastaya sol GKD tanısı ile addüktör tenotomi, açık redüksiyon, Pemberton osteotomisi uygulandı.



Radyografi 5: Postoperatif 18. ay takip grafisi



Radyografi 6 : Postoperatif 4. yıl takip grafisi

AI	LMI	Asetabular derinlik	CE açısı
12°	%0	%44	38°

McKay sınıflamasına göre mükemmel klinik sonuç, Severin sınıflamasına göre Tip 1 radyolojik sonuç belirlendi ve avasküler nekroz saptanmadı.

OLGU 3

26 aylık erkek hasta

Ailesi tarafından topallama şikayeti ile getirildi.

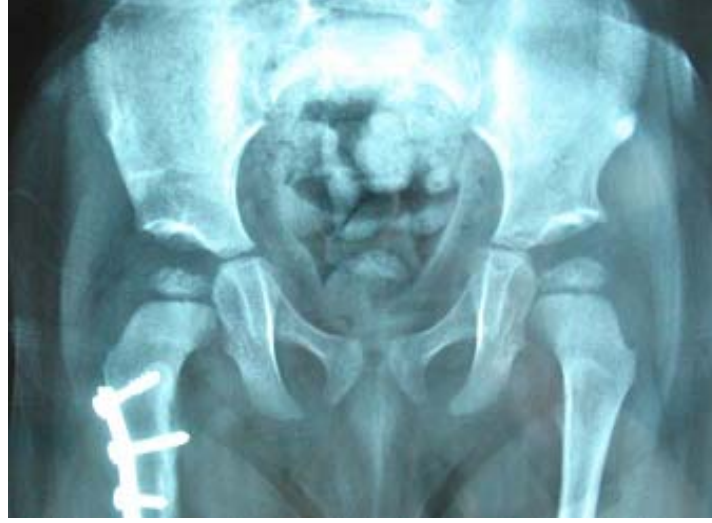
Aile hikayesi ve zor doğum öyküsü mevcut değil



Radyografi 7: Ameliyat öncesi AP Pelvis grafisi

	AI	LMI	Asetabular derinlik	Tönnis sınıflaması
Sağ	44°	%100	%36	Grade 4
Sol	36°	%100	%38	Grade 4

Hastaya bilateral GKD tanısı ile farklı seanslarda sağ kalçasına addüktör tenotomi, açık redüksiyon, Pemberton osteotomisi ve femoral kısaltma-derotasyon osteotomisi uygulanırken sol kalçasına addüktör tenotomi, açık redüksiyon ve Pemberton osteotomisi uygulandı.



Radyografi 8: Postoperatif 18. ay takip grafisi

	Aİ	LMI	Asetabular derinlik	CE açısı
Sağ	18°	%0	%48	32°
Sol	18°	%0	%46	30°

Her iki kalçada McKay sınıflamasına göre mükemmel klinik sonuç, Severin sınıflamasına göre Tip 1 radyolojik sonuç belirlendi ve avasküler nekroz saptanmadı.

OLGU 4

20 aylık kız hasta

Ailesi tarafından topallama şikayeti ile getirildi.

Aile hikayesi yok ve sezeryan ile doğum hikayesi mevcut



Radyografi 9: Ameliyat önce AP Pelvis grafisi

Aİ	LMI	Asetabular derinlik	Tönnis
40°	%100	%32	Grade 3

Hastaya sol GKD tanısı ile açık redüksiyon ve kapsülorafi uygulandı.

PPA sonlandırıldıktan sonra takip radyografisinde redislokasyon gelişen hastaya açık redüksiyon, kapsülorafi, femoral kısaltma-derotasyon ve Pemberton osteotomisi uygulandı.



Radyografi 10: Ameliyat sonrası 2. yıl takip grafisi



Radyografi 11-12: Ameliyat sonrası 6. yıl kontrol grafisi ve artrografisi

AI	LMI	Asetabular derinlik	CE açısı
22°	%50	%44	5°

McKay sınıflamasına göre orta klinik sonuç, Severin sınıflamasına göre Tip 3 radyolojik sonuç ve Kalamchi McEwen Tip 1 avasküler nekroz saptandı.

7. TARTIŞMA

Çocukluk çağı ortopedik patolojilerinin en önemlilerinden biri olan GKD'de en iyi sonuçlar erken tanı ve tedavi ile alınabilmektedir (5,6).

GKD tedavileri arasında yer alan perikapsüler osteotomiyi 1965 yılında Paul A. Pemberton yayınlarak tekniğini tarif etmiştir. Perikapsüler osteotomi bir İlium osteotomisidir (68). Bu osteotomi femur başını içinde tutamayan asetabulumun, derinliğini ve sferikliğini arttırarak femur başını kavrayacak hale getirir (68). Deformiteyi kaynağına yakın yerden düzeltirken asetabulumun yeniden şekillenme yeteneğinden faydalanır (68). Pemberton perikapsüler osteotomisinin avantajları, dezavantajları, komplikasyonları, etkileri ve etkinliğine yönelik tartışmalar devam etmektedir.

Gelişimsel kalça displazisinde asıl patoloji olan asetabulumun ön ve süperior duvarındaki yetersizliktir. Pemberton perikapsüler osteotomisinin birincil amacı, gelişimsel kalça displazisinde femur başının sublukse veya disloke olmasına izin veren asetabulum defektlerini asetabulumu rekonstrükte ederek düzeltmek ve femur başının asetabulum içinde stabil olarak kalmasını sağlamaktır (11,67). Dolayısıyla Pemberton asetabuloplastisinin ana etkisi displazik asetabulumuna direkt müdahale yani asetabular rekonstrüksiyon ile eklem redükte halde korunmasıdır. Bu etkinin istenen sonucu ise normal veya normale yakın bir kalça elde etmektir.

Pemberton kendi serisinde operasyonun alt yaş sınırını 12 ay olarak belirlerken bunu teknik nedenlere dayandırmıştır. Bunlardan bazılarını çalışma sahası güçlükleri ve özellikle greft alınacak sahanın yetersizliği olarak belirtmiştir (67). Üst yaş sınırı olarak da triradiat kartilajı menteşe olarak kullanmak için aşırı sert olacağı 10-14 yaş aralığını belirtmiştir (67). Alanay ve arkadaşları 16 hastalık serilerinde 10 hastanın operasyon yaşı 18 ayın altındadır. Ancak yazar ve arkadaşları 18 aylıktan küçük çocuklarda uygulanan Pemberton asetabuloplastisinde yumuşak kemiklerin, tekniğin internal fiksasyon gerektirmemesi açısından bir avantaj sayılabileceğini savunmuşlardır (83). Fakat greft yerinin yeterliliği konusunda bahsetmemişlerdir.

Hellinger ilk serilerinde operasyon için en uygun yaşı 3-4 yaş arası olduğunu düşünürken tecrübeleri arttıkça 2 yaş ve hatta daha küçük çocuklarda güvenle uygulanabileceğini bildirmiştir (84). Çalışma grubumuzda yaş sınırı en düşük 17 ay, en yüksek 72 ay ve ortalama 29.67 ay bulunmuştur.

Kapalı metodlarla tedavisinde yeterli sonuç alınmayarak yürüme yaşına ulaşmış ya da bu yaştan sonra tanı konulan GKD vakalarında femur başının asetabulum seviyesine getirilmesi için ameliyat öncesi uygulanan traksiyon bazı yazarlar (63,64) tarafından önerilmesine rağmen, ikincil olarak gelişen önemli yumuşak doku patolojilerinden birisi olan pelvifemoral ve pelvikrural kaslardaki gerginliklerin giderilmesi için sıklıkla yeterli olmamaktadır (1,9,64,82). Redükte edilen kalçada aşırı gerilen kaslar redüksiyon öncesi uzunluklarına dönme eğilimindedirler. Bu nedenle redüksiyonun bozulmasına ya da asetabulum içerisinde basınç artışına neden olarak geç dönemde eklem sertliği ya da femur başında avasküler nekroz ve kondrolizise neden olur. Bu kasların cerrahi olarak serbestleştirilmesi ya da uzatılması anatomik yerleşimleri nedeni ile mümkün değildir. Aynı zamanda nörovasküler yapıların bu gerginliği tolere etmeleri sınırlı orandadır (57). Redüksiyonun sağlanması, sağlanan redüksiyonun korunması ve femur başında avasküler nekroz gibi oluşabilecek komplikasyonları azaltma amacı ile açık redüksiyon sırasında yapılabilecek femoral kısaltma etkili bir yöntemdir. Ameliyat öncesi traksiyon uygulanmasını (62,63,64) veya ameliyat sırasında kısaltma uygulanmasını (9,59,74) öneren bir çok yazar vardır. Son dönemde yapılan birçok çalışmada yazarlar, traksiyon ile zorlanarak gevşeyen dokuların, cerrahi redüksiyondan sonra traksiyonun etkisinin kalkması ile yeniden gerilmesi ve femur başının asetabulumuna kuvvetle çekilmesi nedeni ile daha çok avasküler nekroza neden olduğunu bildirmektedirler. Bir çok yazar femoral kısaltmayı redüksiyonun stabil olmasına yardımcı ve potansiyel komplikasyonların önlenmesinde gerekli bir işlem olarak kabul etmektedir (60,61,62,74). Bu nedenlerle çalışmaya aldığımız vakaların hiç birine ameliyat öncesi dönemde traksiyon uygulamadık. Yalnız 3 kalçaya femoral kısaltma uygulayarak femur başını asetabulum seviyesine getirdik ve redüksiyonu sağladık.

Bazı vakalarda genel anestezi altında redüksiyonun durumunu görmek ve açık redüksiyona karar vermek için artrografi etkili bir yöntemdir. Kapalı redüksiyon için

iki ayrı klasik görüşün varlığı söz konusudur. İlk görüş mutlak anatomik redüksiyonu savunurken, diğer görüş ise kalça stabil ve aşırı zorlamasız pozisyonda immobilize edilirse, femur başı ve asetabulumun medial duvarı arasındaki yumuşak doku interpozisyonunun ve femur başının triradyat kırıkdağa yönelirken asetabular medial duvar ile temas halinde olmamasının sonuç üzerine olumsuz etki yaratmayacağını savunmaktadır. Biçimoğlu ve arkadaşları prospektif randomize olmayan çalışmalarında 18 ay altı çocuklarda, genel anestezi altında eklem kapsülü açılmadan yapılan redüksiyon sırasında artrografik olarak saptanan asetabular labrum altında femur başı lateralizasyonunu ve yumuşak doku interpozisyonunun orta dönem radyografik sonuçlarını incelemişlerdir. 31 instabil kalçada Tönnis 2 artrografik redüksiyon saptanan çocuklarda eklem kapsülü açılmamış. Orta dönem komplikasyon oranlarının bu kalçalarda yüksek olduğunu görmüşler ve redüksiyona engel olan yapıların ortadan kaldırılması için eklem kapsülünün açılmasını ve anatomik redüksiyonun sağlanmasını önermişlerdir (85). Bizde kalça eklemi kapsülü açılmadan yapılan kapalı Pemberton osteotomisi vakarımızda redüksiyonu değerlendirmek için ameliyat öncesi artrografi yaparak yumuşak doku interpozisyonunu değerlendirdik ve Tönnis 1 artrografik görüntüsü olan kalçaların eklem kapsülü açmadan osteotomiyi uyguladık.

Addüktör tenotominin eklenmesi konusunda yazarlar arasında görüş ayrılıkları mevcuttur. Ferguson'a göre addüktör kaslardaki gerginliğin başlıca nedeni kalçanın çıkık durumda olması ve abdüksiyonu önlemesidir. Ferguson kalçalar redükte edildiği zaman abdüksiyon kısıtlılığının ortadan kalktığını, addüktörlerin gevşediğini ve kesilmelerinin gerekmediğini ileri sürmüştür (55). Weinstein ise redüksiyon yaptıktan sonra daha iyi stabilite elde etmek ve yeterli bir abdüksiyon hareketi kazanabilmek için addüktör gevşetmenin yapılması gerektiğini ileri sürmektedir (51). Çalışmamızda redüksiyon yaptıktan sonra daha iyi stabilite elde etmek ve yeterli bir abdüksiyon hareketi kazanabilmek için addüktör gevşetmenin yapılması gerektiğini düşünerek vakalarımızın hepsinde addüktör tenotomi uyguladık.

Pemberton perikapsüler osteotomisinin gelişimsel kalça displazilerinde uygulanan diğer ameliyatlara karşı en önemli üstünlüğü, rotasyon merkezinin kalça eklemine çok yakın olması nedeniyle femur başında daha iyi bir örtünme elde

edilmesidir (1,68,84). Salter osteotomisinde asetabuler indekste ortalama 10° iyileşme elde edilirken (4), Pemberton perikapsüler osteotomisi ile çok daha yüksek derecelerde iyileşme elde etmek olasıdır (68,86,87). Salter osteotomisinin, asetabuler indeksin en fazla 30° olduğu olgularda uygulanmasının doğru olacağı savunulmuştur (66,86). 40 dereceden yüksek olgularda ise mutlaka Pemberton perikapsüler osteotomisi gibi bir asetabuloplasti yapılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (11,67,71,83). Pemberton perikapsüler osteotomisi ile geç dönemde de son derece başarılı sonuçlar alındığı bilinmektedir (11,67,71,83). Chapchal'a göre transiliak osteotomi adı altında 3-6 yaş grubunda ve asetabular indeksin $30-50^{\circ}$ olduğu durumlarda endikedir (88).

GKD'nin tedavisinde en sık kullanılan ameliyatlardan birisi olan Salter innominate osteotominin en büyük sorunlarından birisi sakrospinöz ligamentin rijit olduğu olgularda fragmana istenilen pozisyonun verilememesidir. Böyle olgularda fragmanın çevrilmesi ile posterior duvar yetersiz hale gelmektedir. Pemberton osteotomisi posterior duvarda herhangi bir değişiklik yapmaması nedeniyle posterior duvarda yetersizlik olan hastalarda Salter osteotomisine alternatif oluşturarak bu tür hastalarda komplikasyon riskini ortadan kaldırır (87,88).

Pemberton asetabuloplastisinin bir özelliğide ekstremitelerde boy eşitsizliği yaratmamasıdır. McKay çalışmasında, Pemberton asetabuloplastisi ve Salter innominate osteotomiyi karşılaştırırken ekstremitelerde boy farkları açısından Salter innominate osteotomisinin problem yaratabileceğini ifade ederken, Pemberton asetabuloplastisinin problem yaratmayacağını savunmuştur (89).

Hellinger ve Schmidt serilerinde perikapsüler osteotominin avantajlarını şu şekilde sıralamışlardır: Chiari osteotomisinde olduğu gibi asetabular çatıya zarar verilmez hatta normale yakın bir asetabulum elde edilir, perikapsüler osteotomi 14 yaşına kadar başarı ile uygulanabilir, başarılı olmayan vakalara pelvik osteotomilerden sonrada uygulanabilir, büyüme kıkırdağına zarar vermeyen güvenli bir yöntemdir (84).

Hellinger perikapsüler osteotominin tek dezavantajının iliumun intrapelvik cerrahi yaklaşımı olarak değerlendirmiştir. Oluşan muhtemel hematoma nedeniyle 12 yaşında bir kız hastasında geri dönüşümsüz fibuler sinir felci gelişmiştir (84).

Eyre-Brook ve arkadaşları asetabuloplasti tekniğini açıklarken Smith-Peterson insizyonunu iliak krestin anterior yarısının 2 cm altından başlayarak yaptıklarını böylece daha iyi bir ameliyat skarı bırakıldığını açıklamıştır. Ayrıca lateral femoral kutanöz sinirin korunduğunu ve cerrahi tekniğin kolaylaşması açısından iliak kanadın kaslarıyla beraber subperiostal olarak ayrıldığını belirtmişlerdir (90).Vakalarımızın hepsinde Smith-Peterson insizyonu kullanıldı ve lateral femoral kutanöz sinir diseke edilerek korundu.

Salter, GKD'ne bağlı olarak femur proksimalinde oluşan deformitelerin, asetabulumun kötü olan yöneliminin düzeltilmesi ve erken ağırlık verilmesi ile düzeleceğini, bu yüzden pelvik osteotomi sonrası femoral osteotomi yapmadan önce dört yaşına kadar beklenmesi gerektiğini belirtmiştir (88). Gallien pelvik osteotomiden 6 hafta sonra femoral osteotomi uygulamanın güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Serafimov (91), 70 dereceyi aşan femoral anteversiyonda derotasyon osteotomisi, 160 dereceyi aşan valgus açılanmasında ise varizasyon osteotomisi yapılması gerektiğini belirtmiştir. Çakırgil, Ege ve Biçimoğlu (15,59) endikasyon oluşması halinde femoral osteotominin açık redüksiyon ve pelvik osteotomi ile aynı seansta yapılması gerektiğini, Tachdjian (1) 55 dereceye kadar olan anteversiyonda beklenilmesini, Lloyd-Roberts normalin 15 derece üzerindeki anteversiyonun bile hemen düzeltilmesi gerektiğini (65), Morin (74) ise anteversiyon açısı 50 derecenin üstünde olan kalçalarda derotasyon osteotomisinin pelvik osteotomi ile aynı seansta uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bizim düşüncemiz hasta yaşı ve preoperatif verilerde dikkate alınarak femur üst uç osteotomi endikasyonunun operasyon esnasında yapılan değerlendirme sonucu konulması ve pelvik osteotomi ile aynı seansta yapılması yönündedir. Pemberton osteotomisi yaptığımız 3 kalçaya operasyon esnasında yapılan değerlendirmemiz sonucunda femoral osteotomi uyguladık.

Pemberton ve Coleman osteotomisinin karşılıklı spongiöz yüzeylerinde oluklar açılmasını önermişlerdir. Greftin bu oluklarda dişlenerek, osteotomize fragmanların internal fiksasyona gerek kalmayacak kadar stabil hale geleceğini belirtmişlerdir. Tachdjian ise parçalanma ve asetabulumu zayıflatma sorunları nedeniyle oluk açmamayı önermiş ve grefti oturacağı yere uyması için kıvrımlı tarzda şekillendirmiştir (1). Biz vakalarımızda oluk açmıyoruz. Grefte Tachdjian'ın

uyguladığı biçimde şekil veriyoruz. Vakaların hiçbirinde greft stabilizasyonu için Kirschner teli kullanılmadı. Ayrıca peroperatif dönemde hiçbir vakada greft komplikasyonu yaşanmamıştır.

Pemberton perikapsüler osteotomisi pelvis stabilizasyonunu etkilememesi nedeniyle bilateral olarak uygulanabilir. Zorer tek seansta yapılan bilateral pemberton perikapsüler osteotomisinin, iki ayrı seansta yapılan ardışık ameliyatlara göre; anestezi süresi, hastanede yatış süresi, antibiyotik profilaksisi tutarı ve toplam hastane harcaması bakımından anlamlı farklılıklar belirlemiştir. Fakat tek seansta bilateral Pemberton osteotomisi uygulayabilmek için operasyon ekibinin tecrübeli olması şarttır. Anestezi hekiminin tecrübeli olması, gerekli durumlarda çocuğun takibi için hastanede çocuk yoğun bakım ünitesinin bulunması gerekmektedir. Cerrahın ise tek kalçayı ortalama 1 saat sürede yapabilmesi gerekmektedir (92). Bilateral GKD displazisi nedeni ile bilateral Pemberton osteotomisi yapılan 4 hastanın 2 sine aynı seansda bilateral Pemberton osteotomisi uygulandı.

Teknik olarak osteotomi hattına greft sıkıca yerleştirilir böylece Kirschner telleri gibi fiksasyon araçlarına gerek kalmaz ve ekstraksiyon için ikinci prosedür uygulanmasından da kaçınılmış olunur (67). Osteotomi siyatik çentiğe girmediğinden siyatik sinirin zedelenmesi ve süperior gluteal arterin yaralanması gibi komplikasyonların görülme olasılığı düşüktür (11).

Pemberton perikapsüler osteotomisi sonrası görülen komplikasyonlar; avasküler nekroz, redislokasyon, resubluksasyon, derin veya yüzeysel enfeksiyon, femur kırığı, erken Y kırıkdağı kapanması olarak sayılabilir.

Pembertonun kendi serisindeki ilk ameliyat edilen 300 hastanın 15'inde koksa plana görülmüştür. Bu vakalardan 5-7 yaş arasındaki ameliyat edilen çocukların oranı küçüklere oranla daha fazladır (67). Gordon ve arkadaşları bir çalışmada hiç AVN görmediklerini belirtmişlerdir (93). Hellinger ve Schmidt ise serilerinde hiç AVN görmediklerini ve bunu tüm hastalara kısaltıcı intertrokanterik osteotomi uygulamalarına bağladıklarını bildirmişlerdir (84). Hamzaoğlu ve arkadaşları 14 kalçaya yaptıkları Pemberton perikapsüler osteotomisi, kısaltma, derotasyon ve varizasyon osteotomileri sonrası 1 kalçada avasküler nekroz görmüşler (94). Biz vakalarımızdaki avasküler nekrozu (AVN) değerlendirmek amacıyla

Kalamchi-MacEwen Avasküler Nekroz Sınıflama kriterlerini kullandık. Kalamchi-MacEwen kriterlerine göre 2 (%8.4) kalçada avasküler nekroza bağlı büyüme kusuru tespit edildi. Bunlardan 1 (%4.2) kalça TipII, 1 (%4.2) TipIII kalça. Vakaların %91.7'sinde avasküler nekroz gelişmediğini tespit ettik.

Yetersiz tedavi sonrası rezidüel sublukse ve asetabuler displazili kalçalarda uzun dönem erken dejeneratif osteoartrit gelişme oranı %1-48 olarak rapor edilmiştir (95). Avasküler nekroz sonucu femur proksimalinde oluşan deformite ve asetabuler displaziye bağlı olarak da uzun dönemde osteoartrit gelişme riski yükselmektedir (1).

Pemberton, bu tip bir asetabuloplasti sonrasında prematür osteoartrit gelişip gelişmeyeceğini söylemek için 20-30 yıl beklemek gerektiğini iddia etmiştir (67). Mevcut bilgilerle, eklem instabilitesinin ve uyumsuzluğunun düzeltilmesinin prematür osteoartrit oluşum sıklığını gerileteceğini bildirmişlerdir. Bu nedenle bu prosedürün prematür osteoartrit gelişimini azaltacağı öngörülmüştür (67).

GKD'nin cerrahi tedavisinden sonra görülebilen komplikasyonlardan biri de redislokasyon ve resubluksasyondur. GKD'nin tedavisi sonrası redislokasyon veya resubluksasyon görülme nedenlerini birçok araştırmacı, redüksiyon yetersizliğine, yetersiz kapsülorafi yapılmasına ve kapsül onarımındaki eksikliğe bağlamışlardır (74). Tachdjian (1), Haidar, redislokasyon veya resubluksasyonun en önemli nedenlerini zayıf tespit edilmiş osteotomi alanı, gevşek bırakılmış bir kapsül ve aşırı femoral anteversiyon olarak belirtmişlerdir (96). Çalışma grubumuzdaki hastaların hiç birinde erken dönem kontrollerinde redislokasyon veya resubluksasyon saptanmazken uzun dönem kontrolleri sonrasında 2 kalçada yapılan girişimlere rağmen femur başı örtünmesinin yetersiz olduğu saptandı. Bu iki kalçanın ortak noktası ise daha önce yapılan açık redüksiyonun başarısız olması sonrasında tekrar açık redüksiyon, kapsülorafi ve Pemberton osteotomisi yapılmasıdır. Revizyon cerrahisi esnasında kapsülorafi yapmak için uygun kalitede kapsül dokusunun elde edilememesi, uzayan alçı immobilizasyon ve geçirilen cerrahi girişimler sonrası asetabulum remodeling fonksiyonunun sınırlanması sonuçları olumsuz etkilemiştir.

Redüksiyon sonrası veya rehabilitasyon sırasında yapılan manipülasyonlara bağlı femurun suprakondiler ve intertrokanterik bölge kırıklarına rastlanabilmektedir. Ameliyat öncesi traksiyon yapılan ve uzun süreli alçı tespitinde kalan vakalarda

immobilizasyon osteoporozu etkisi ile bu komplikasyonun oranı artabilir. Bu komplikasyonu önlemek için alçı süresinin fazla uzatılmaması, rehabilitasyon esnasında yapılacak manüplasyonların çok dikkatli yapılması önerilir (15). Ege suprakondiler femur kırığının görülme sıklığını %1.6 ile %7.8 arasında bildirmişse de çalışmamızda vakalarımızın hiç birinde kırık komplikasyonuna rastlanılmamıştır.

Hellinger ve arkadaşları 379 vakanın 4'ünde derin enfeksiyon, 7'sinde ise yüzeysel enfeksiyon saptadıklarını bildirmişlerdir (84). Hamzaoğlu ve arkadaşlarının 14 kalçaya yaptıkları Pemberton perikapsüler osteotomisi, kısaltma, derotasyon ve varizasyon osteotomileri sonrası ancak 1 kalçada yüzeysel enfeksiyon görmüşlerdir (94). Gordon ve arkadaşları ise bir çalışmalarında hiç enfeksiyon görmediklerini belirtmişlerdir (93). Çalışmamızda vakalarımızın hiç birinde yüzeysel veya derin enfeksiyona rastlamadık.

Pemberton asetabuloplastisi ile ilgili bildirilmiş bir komplikasyon da osteotomi sırasında triradiat kartilajın zedelenmesi sonucu epifizyel arrest olması ve asetabulumun displazik kalmasıdır. Bu komplikasyon vaka sunumları şeklinde ve bir hayvan çalışmasında iyatrojenik olarak triradiat kartilaj zedelenerek gösterilmiştir (72,97). Ancak bugüne kadar yayınlanan geniş serilerin hiç birinde bu komplikasyonla karşılaşılması (11,67,71,72). Çalışmamızı oluşturan 20 hastanın 24 kalçasının hiçbirinde de triradiyat kırıkdağın zedelenmesine bağlı erken kapanması görülmemiştir. Ancak yine de teorik olarak Pemberton asetabuloplastisi sonucunda triradiyat kırıkdağın erken kapanması olmayacağını söyleyebilmek için hastaların maturasyonunu tamamlamasını beklemek ve izlemek gerekecektir.

Coleman ve Zorer çalışmalarında olgularının tamamında preoperatif Shenton-Menard çizgisini kırık ve postoperatif grafilerinde de tamamının sağlam olduğunu bulmuşlar (69,92). Vakalarımızın 3 tanesinde preoperatif Shenton-Menard çizgisi intaktı ve asetabular displazisi olan bu hastalar kapsül açılmaksızın kapalı Pemberton osteotomisi uygulandı. Son kontrollerindeki grafilerinde ise 2 kalçada Shenton-Menard çizgisi bozuk olarak saptandı. Aynı hastaların radyografik ölçümlerinde femur başı örtünmesinin yetersizliğinin devam ettiği, Severin orta ve kötü sınıflarına dahil oldukları gözlemlendi.

Pemberton asetabuloplastisinin koksa magna varlığında veya femur başına oranla daha küçük asetabulum olduğunda uygulanamayacağına yönelik eleştiriler olmuştur. Ancak Pemberton tekniğinin bu tip durumlarda da uygulanabileceğini savunmuştur (67). Tachdjian asetabulum femur başına kıyasla daha küçükse bu ameliyatın kontrendike olduğunu savunmuştur (1).

Faciszewski ve arkadaşları serilerindeki 52 kalçanın 51'inde çok iyi ve iyi sonuç elde etmişler ve sonuç olarak asetabuler displazinin tedavisinde Pemberton asetabuloplastisinin etkili ve güvenilir bir yöntem olduğunu savunmuşlardır (71). Kalman ve arkadaşları 1-15 yıl süren takip süresi sonunda 80 kalçanın değerlendirilmesinde Severin kriterlerine göre %79 radyografik başarı rapor etmişlerdir (98). Wada ve arkadaşlarının 7 yaşından büyük 17 kalçaya yaptıkları Pemberton perikapsüler osteotomi sonrası Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre çok iyi ve iyi sonuçlarının toplamını %76.4 olarak belirtmişlerdir (99). Vedantam ve arkadaşları serilerindeki 16 kalçanın 14'sinde (%80.7) çok iyi ve iyi sonuç elde etmişler (100). Alanay ve arkadaşları Severin kriterlerine göre %96 başarı elde etmişler (83). Szepesi 1-15 yaş aralığında daha öncesinde kapalı veya açık redüksiyon uygulanmış ve 30'una femoral osteotomi uyguladıkları 80 vakadan %79'unda çok iyi ve iyi sonuç almışlardır (101). Vakalarımızın son kontrollerindeki radyografilerini Severin radyolojik değerlendirme kriterlerine göre değerlendirdik, çok iyi ve iyi toplamı 22 (%91.7), orta 1 (%4.2) ve kötü 1 (%4.2) sonuçla karşılaştık.

Femur başının lateralden örtünümünü değerlendirmede Aİ, CE açısı ve lateral migrasyon indeksi önemlidir.

Coleman ve arkadaşlarının çalışmasında preoperatif asetabuler indeks ortalama 28° iken son kontrollerinde 11° ye düşmüştür (102). Tokgözoğlu ve arkadaşları 19 kalçalık seride ortalama 3 yıl takip ettikleri olgularda preoperatif asetabuler indeks ortalama 40.5° iken son kontrollerinde 18.2° ye düşmüştür (11). Faciszewski ve arkadaşları ortalama 10 yıllık takip ettikleri 52 kalçalık seride preoperatif asetabuler indeks ortalama 33° iken son kontrollerinde 11° ye düşmüştür (71). Alanay ve arkadaşları ortalama 11.5 yıl takip ettikleri 16 kalçada preoperatif asetabuler indeks ortalama 38.1° iken son kontrollerinde 17.4° ye düşmüştür (83). Zorer ve arkadaşları da preoperatif asetabuler indeks ortalama 38° iken son

kontrollerinde 19° ye düşmüş olduğunu görmüşlerdir (103). Stevens allogreft kullanarak yaptığı pemberton osteotomisinde preoperatif Aİ ortalaması 33° iken postoperatif Aİ ortalamasını 18° olarak bulmuştur (104). Bizim çalışmamızda Pemberton perikapsüler osteotomi yapılan kalçaların preoperatif asetabuler indeksleri ortalama 38.75° iken ortalama 53 ay takip ettiğimiz kalçaların son kontroldeki asetabuler indekslerini ortalama 16.7° olarak bulduk.

Artmış olan Aİ'nin düzeltilmesinde Pemberton perikapsüler osteotomisinin Salter innominate osteotomisinden daha etkili olduğu Pemberton, Chapchal, Tachdjian, Hamzaoglu, Ege ve Zorer tarafından bildirilmiştir (1,15,66,67,94,103).

Gordon ve arkadaşları CE açısını son kotrollerinde 28° (91), Faciszewski ve arkadaşları 35° (71), Alanay ve arkadaşları 36.7° (81), Coleman ve arkadaşları 38° (100), Vedantam ve arkadaşları 30° (98), Wada ve arkadaşları 24° olarak bulmuşlardır (99). Biz vakalarımızın son kontrollerindeki CE açısı değerlerini ortalama 27.29° olarak bulduk.

Wada ve arkadaşları Sharp açısını son kotrollerinde 44° (99), Faciszewski ve arkadaşları Sharp açısını kontrollerinde 40° (71) olarak bulmuşlar. Vakalarımızın son kontrollerindeki ortalama Sharp açısını 39.8° olarak bulduk.

Pemberton; tarif ettiği perikapsüler osteotomi tekniğinin, Y kırıkdağındaki esneme sonucu asetabular derinliği ve dolayısıyla asetabular hacmi de arttırdığını savunmuştur (67,68). Ancak birçok yazar pemberton osteotomisinin asetabuler hacmi azalttığı yönünde görüş belirtmişlerdir (27,69). Slomczykowski ve arkadaşları yaptığı çalışmada etkin ve güvenilir bir yöntem olan 3-boyutlu asetabular hacim ölçümlerine dayanarak Pemberton asetabuloplastisi sonrasında asetabular hacmin ortalama %18 kadar arttığını ispatlamışlardır (70). Zorer ve arkadaşları da 3-boyutlu bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları çalışmada uygun olgularda Pemberton perikapsüler osteotomisinin çok iyi sonuçlar verdiği ve osteotomi sonrası femur başı örtünmesinin yeterli olduğu sonucuna varmışlardır (105). Fakat koksa magna gelişmiş femur başlarında örtüm ve uyum ile ilgili sorunlar çıkabileceği için volüm artışı sağlamasına rağmen kontrendike olabileceğini vurgulamışlardır. Cummings tarafından yapılmış bir hayvan çalışmasında Pemberton perikapsüler osteotomisinin

asetabuler hacmi değiştirmediği ve asetabulumun şeklini değiştirmekten ziyade asetabulumu yeniden y6nlendirerek femur başı 6rt6n6m6n6 arttırdiği belirtilmiştir (106). Hastalarımızda asetabular hacmi değerlendirmeye y6nelik asetabular genişlik derinlik indeksi 6l6c6m6 ameliyat 6ncesi d6nemde ortalama %30.5, son kontrollerdeki 6l6c6mlerinde ise %49.5 olarak bulunmuştur ($p<0.001$). Hacim artışı asetabular indeksdeki d6zelme ile birlikte ele alındiğında asetabular remodelasyonun arttığını desteklemektedir.

Pemberton asetabuloplastisinin etkilerini değerlendirmede kullanılan displaziyi sınıflamak i6in kullanılan bir diğer parametre lateral migrasyon indeksidir. Doğumdan 4 yaşına kadar lateral migrasyon indeksi %0 dır.4 yaş ile 6 yaş arasında %10 nun altında olmalıdır. Sublukse kal6ada LMI %33-99 arasında iken disloke bir kal6ada %100 d6r. 6alışmamızda kal6aların LMI ortalama ameliyat 6ncesi d6nemde %85.04 iken son kontrol grafilerinde ortalama %12.22 olarak tespit edildi. Bu ortalamanın beklenenden y6ksek olmasının sebebi, son kontrol radyografilerinde ve artrografilerinde yeterli asetabular 6rt6nmesi olmayan ikincil cerrahi girişim d6ř6n6len iki hastanın LMI lerin %50 ve %40 olmasıdır.

Pemberton iyi sonu6larını %94.3 olarak rapor etmiştir (67,68). Wada ve arkadaşları 7 yaşından b6y6k 17 kal6aya yaptıkları Pemberton perikaps6ler osteotomi sonrası modifiye McKay'ın klinik değerlendirme kriterlerine g6re 6ok iyi ve iyi sonu6larının ortalaması %82.3 olarak rapor etmiştir (99). Kalman ve arkadaşları %81 klinik başarı rapor etmişlerdir (98). Alanay ve arkadaşları %96'lık klinik başarı elde etmişler (83). Szepesi 1-15 yaş aralığında daha 6ncesinde kapalı veya a6ık red6ksiyon uygulanmış ve 30'una femoral osteotomi uyguladıkları 80 vakada %81 m6kemmmel ve iyi sonu6 almışlar (101). Olgularımızı modifiye McKay'ın kriterlerine g6re değerlendirdiğimizde 6ok iyi ve iyi sonu6 toplamını %91.7 olarak bulduk.

Ameliyat sonrası d6nemde 2 ay 40-45° fleksiyonda, 20-30° abd6ksiyonda, 25-30° fleksiyonda ve 10° i6 rotasyonda, opere edilen taraf ayak parmaklarına kadar uzanan diğer taraf dize kadar olacak şekilde pelvipedal al6ı uygulandı. Al6ı 6ıkarıldıktan sonra 14 hastaya (%70) Dennis-Brown ortezi, 6 hastaya (%30) y6k vermeye izin veren, kal6aları abd6ksiyonda tutan aynı zamanda diğer hareketlerine

izin veren Tübingen (Otto Bock®) cihaz kullanıldı. Tübingen (Otto Bock®) cihazının aile ve hasta tarafından daha iyi tolere edildiği, hasta bakımının daha rahat yapıldığı gözlemlendi. Opere edilen hastaların tamamı yürüme çağında olduğu için bu cihazın yük vermeye izin vermesi ve mobilizasyonu kolaylaştırması diğer avantajlarıdır.

Hellinger serilerinden çıkardığı sonuca göre, Pemberton'un tarif ettiği şekilde uygulanan perikapsüler osteotomilerin konjenital kalça çıkığı, myelodisplazi, serebral palsi gibi hastalıklarda görülen sığ asetabulum tedavisinde çok değerli bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Hellinger yetersiz sonuçların cerrahi teknik hatalardan kaynaklandığını belirtmiştir (84).

GKD nedeni ile Pemberton perikapsüler osteotomisi uyguladığımız 24 kalçayı klinik ve radyografik olarak değerlendirdiğimizde sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğunu gördük. Pemberton'ın tanımladığı şekilde perikapsüler osteotomi tekniğine uygun olarak yapıldığı zaman asetabular displazi tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Komplikasyon oranının, cerrahi prensiplere sadık kalındığında uygun seçilmiş hastalarda düşük olduğu görülmektedir. Özellikle 18 ay ve üzeri GKD'si olan hastalarda uygulanacak böyle etkin bir osteotomi hastanın ileride karşılaşacağı kalça morbiditesini en aza indirecektir.

8. SONUÇ

1. Pemberton perikapsüler osteotomisi cerrahi tedavide akılda tutulması gereken önemli bir prosedürdür. Pemberton periasetabular osteotomisi ile uygun kalçalarda mükemmel ve iyi sonuç oranı çok yüksektir.

2. Gelişimsel Kalça Displazisinde, Pemberton periasetabular osteotomisi ile birlikte açık redüksiyon, kapsülorafi, kapsül tamiri ve gerekirse femoral osteotomi uygulanmalıdır.

3. Pemberton perikapsüler osteotomisi ile femur başı örtümü yüksek oranda sağlanmaktadır.

4. Pemberton perikapsüler osteotomisi ile elde edilen erken radyolojik sonuç geç dönemde de devam etmektedir.

5. Femur başı avasküler nekrozu gelişimsel kalça displazisinin tedavisinden sonra görülen önemli bir komplikasyondur. Dikkatli ve uygun yapılan cerrahi girişim ile avasküler nekroz oranı minimuma indirilebilir.

6. Pemberton perikapsüler osteotomisi implant çıkarmak için ilave cerrahi girişim gerektirmez, alt ekstremité boy eşitsizliği yaratmaz.

7. Pemberton perikapsüler osteotomisi daha önceleri idda edilenin aksine asetabular hacmi azaltmaz.

9. ÖZET

Çalışmamızda 1996 ile 2007 yılları arasında, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, Pemberton Perikapsüler Osteotomi uygulanan, gelişimsel kalça displazili hastaların kısa dönem sonuçlarını değerlendirdik.

20 hastanın (17 kız, 3 erkek) 24 kalçasına Pemberton perikapsüler osteotomisi uygulandı. Hastaların ortalama yaşı 29.67 ay (17-72 ay) idi. 4 hastada bilateral GKD mevcuttu. Tönnis sınıflandırmasına göre 4 kalça (%16.7) grade 2, 11 kalça (%45.8) grade 3, 9 kalça (%37.5) grade 4 olarak değerlendirildi. Hastaların hiçbirine ameliyat öncesi dönemde iskelet veya cilt traksiyonu uygulanmadı. Özel yapım osteotomlarla osteotomi yapıldıktan sonra trikortikal ve trapezoidal iliak kanat grefti osteotomi sahasına yerleştirildi ve hastaların hiçbirinde fiksasyon amacı ile Kirchner teli kullanılmadı. 3 kalçaya açık redüksiyon ve Pemberton osteotomisine femoral kısaltma, derotasyon ve varizasyon osteotomisi konsantrik ve uyumlu bir kalça eklemi redüksiyonu sağlamak amacı ile eklendi. Bütün hastalar adduktor tenotomi uygulandı. 24 kalçanın 3'üne eklem kapsülü açılmadan kapalı pemberton osteotomisi uygulandı. Ameliyat öncesi ve son kontrol radyografilerinde asetabuler indeks ve lateral migrasyon indeksi(Reimer) ölçüldü. Klinik fonksiyonel değerlendirme Modifiye McKay sınıflamasına göre, femur başı avasküler nekrozu ise Kalamchi-MacEwen kriterlerine göre değerlendirildi. Ortalama takip süresi 53 aydır (12ay- 145 ay arasında).

Fonksiyonel sonuçlarda McKay kriterlerine göre 20 kalça (%83.3) mükemmel, 2 kalça (%8.3) iyi ve 2 kalça (%8.3) orta olarak değerlendirildi. Asetabuler indeks ameliyat öncesi dönemde ortalama 38.75° iken ameliyat sonrası kontrol grafisinde ortalama 16.71° 'ye azalmıştır. Reimer'in Lateral migrasyon indeksi ise ameliyat öncesi %85 iken ameliyat sonrası %11' e gerilemiştir.Kalamchi-McEwen kriterlerine göre 1 kalçada (%4.2) Tip II, 1 kalçada(%4.2) da Tip III avasküler nekroz tespit edildi. 22 kalçada (%91.7) avasküler nekroz saptanmadı. Hastaların hiç birinde redislokasyon, enfeksiyon gibi erken postoperatif komplikasyona rastlanmadı.

Pemberton periasetabular osteotomi Gelişimsel kalça displazili hastalarda düşük öğrenme eğrisi olan, etkili güvenilir ve başarılı bir tedavi yöntemidir.

10. ABSTRACT

In this study, we evaluated the short-term results of the patients who received Pemberton Pericapsular Osteotomy treatment, between 1996 and 2007, for Developmental Dysplasia of the Hip.

Twenty patients (17 girls and 3 boys) ; mean age 29.67 months; (range 17 months and 145 months) were treated with Pemberton pericapsular osteotomy . Four patients had bilateral involvement. According to the Tönnis classification, 9 hips (37.5%) were rated as grade IV, 11 hips (45.8 %) were grade III, and 4 hips were grade II (16.7%). None of the patients were underwent preoperative skeletal or skin traction. Special osteotomes were used for the osteotomy and a tricortical and trapezoidal iliac graft was placed in the osteotomy side without Kirschner wire for fixation. 3 hips required one or more surgical procedures such as femoral shortening and derotational osteotomy concomitant with the Pemberton osteotomy to achieve a concentric and congruous reduction of the hip joint. Closed pemberton osteotomy (without opening the capsule) was performed in only 3 of 24 hips. Adductor tenotomy was performed in all patients. The acetabular index was measured on pre- and postoperative pelvic radiographs. Lateral migration index (Reimer) was also evaluated. Clinical evaluation was made according to the McKay criteria, and avascular necrosis of the femoral head was evaluated using the Kalamchi-MacEwen criteria. The mean follow-up was 52 months (range 12 to 145 months).

According to McKay criteria clinical results were excellent in 20 hips (83.3%), good in 2 hips (8.3 %), and moderate in 2 hips (8.3%). The mean acetabular index decreased from 38.75 ° preoperatively to 16.71° postoperatively. Lateral migration index was changed from preoperative 85% to 11%, postoperatively. According to Kalamchi-MacEwen evaluation criteria, 1 hip was type II (4.2%) and 1 hip was type III (4.2 %). Early postoperative complications such as dislocation, subluxation or dysplasia were not seen in our patients.

Pemberton pericapsular osteotomy was found to be safe, effective and successful treatment method with low education curve in short term follow-up of patients with DDH.

11. KAYNAKLAR

- 1- Tachdjian MO. Developmental Dysplasia of the hip. In: Herring JA, ed. *Tachdjian's Pediatric Orthopedics* [3 th ed.] Philadelphia:W.B. Saunders Company, 2002: 513-709.
- 2- Bennet JT, McEwen GD. Congenital dislocation of hip. Recent advances and current problems. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 247: 15-21
- 3- Barlow TG. Early Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 44: 292-301.
- 4- Coleman SS. Developmental dislocation of the hip. Evolutionary changes in diagnosis and treatment. *J Pediatr Orthop* 1994;14: 1-2.
- 5- Ortolani M. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 119: 6-10.
- 6- Catteral A. The early diagnosis of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 515-26.
- 7- Shuller P. Ultrasound examination for the early determination of dysplasia and congenital dislocation of neonatal hips. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 258:18-26
- 8- Huang SC, Wang JH. A comparative study of nonoperative versus operative treatment for developmental dysplasia of the hip in patients of walking age. *J Pediatr Orthop* 1997; 17: 181-8.
- 9- Beaty J. Developmental dysplasia of the hip. In: Canale Tery S. ed. *Campbell's Operative Orthopaedics*. [10 th ed.]. Philadelphia, Mosby. 2003 ;1079-123
- 10- Wilson MG, Poss R. Diagnosis and Medical /Surgical Management in osteoarthritis of hip In: Moskovitz RW, ed. *Osteoarthritis of the hip*. Philadelphia, WB Saunders Company, 1992; 29: 621-49.
- 11- Tokgözoğlu MN. Pemberton osteotomisi. Ege R, ed. *Kalça Cerrahisi ve Sorunları* Ankara: THK Basımevi, 1996: 337-44.

- 12- Ege R. Kalça ile ilgili tarihi gelişme. Ege R, ed. *Kalça Cerrahisi ve Sorunları*. Ankara: THK Basımevi, 1996: 1-21.
- 13- Bicik A. Doğuştan kalça çıkığının cerrahi tedavisinde açık redüksiyon ve Salter innominate osteotomisinin sonuçları. Sağlık bakanlığı Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği. Uzmanlık tezi. İstanbul. 1997.
- 14- Erk G. Yürüme yaşı sonrası gelişimsel kalça displazilerinde kombine osteotomiler ve kliniğimiz sonuçları. S.S.K. Tepecik Eğitim Hastanesi 1.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği. Uzmanlık tezi. İzmir. 2000.
- 15- Ege R, Bayındır Ş, Baki C, Kutlu A. Salter pelvik (innominate) osteotomisi. *Kalça Cerrahisi ve Sorunları*. R. Ege, ed. THK Basımevi, Ankara,1994: 348-88.
- 16- Tümer Y, Ömeroğlu H. Türkiye’de GKD’nin önlenmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997; 31:176-81
- 17- Watanabe Robert S. Embryology of the human hip. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 8-26
- 18- Stiffert R. Patterns of deformity of the Developing Hip. *Clin Orthop Relat Res* 1981;160:14-29
- 19- Morville P. On the Anatomy and Pathology of the Hip Joint. *Acta Orthop Scand* 1936; 7:107-12
- 20- McKibbin B. Anatomical factors in stability of the hip joint in the newborn. *J Bone Joint Surg Br* 1970; 52: 148-59.
- 21- Joyce JJ, Harty MMA. The anatomical basis of the hip joint exposures, *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 28-31.
- 22- Ege R. Femur başının vasküler anatomisi. *Kalça cerrahisi ve sorunları*. R. Ege, ed. THK Basımevi, Ankara,1994: 48-51.
- 23- Pauwels F. *Biomechanics of the normal and diseased hip*. Springer –Verlag, New York,1976.
- 24- Catterall A. Assesment of adolescent acetabular dysplasia. *Recent Advances in Orthopaedics* 1992; 16:103-18.

- 25-** Ganz R. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 232: 26-36.
- 26-** Catteral A. What is congenital dislocation of the hip?. *J Bone Joint Surg Br* 1984; 66: 469-70.
- 27-** Weinstein SL. Developmental hip dysplasia and dislocation. In Morrissy R, Weinstein SL. ed. *Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics*. [4th ed.] Philadelphia: Lipincot-Raven. 1996; 903-50.
- 28-** Edelstein J. Congenital dislocation of hip in the Bantu. *J Bone Joint Surg Br* 1966; 48: 397-8.
- 29-** Kutlu A,Memik R,Mutlu M,Kutlu R,Arslan A. Congenital dislocation of the hip and its relation to swadling used in Turkey. *J Pediatr Orthop* 1992;12:598-602
- 30-** Özkara MN. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde uygulanan salter innominat osteotomisinin geç dönem takip sonuçları. İstanbul Üniv Cerrahpaşa Tıp Fak Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı. Uzmanlık tezi. İstanbul. 1999.
- 31-** Wilkonson JA. Etiologic factors in congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 281:75-83
- 32-** Novacheck TF. Developmental dysplasia of the hip. *Pediatr Clin North Am* 1996; 43:829-48.
- 33-** McKibbin B, Freetman L, Howarrd C, Williams LA. The management in congenital dislocation of the hip in the newborn. *J Bone Joint Surgery Br* 1988; 70: 423-7.
- 34-** Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity, two etiological factors in congenital dislocation of hip. *J Bone Joint Surg Br* 1970; 52:704-16.
- 35-** Wynne-Davies R. A review of genetics in orthopedics. *Acta Orthop Scand* 1975; 46:338-42.
- 36-** Garvey M, Donoghue BV, Gormon WA. Radiographic screening at four month of infants at risk for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74: 704-7.

- 37- Ömeroğlu H. Gelişimsel kalça displazisinde tedavi sonuçlarının radyolojik değeriendirilmesi *TOTBİD dergisi* 2003 2; 1-2 ;53-62.
- 38- Harceke TH. İmaging in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1992;15: 22-8.
- 39- Tönnis D. Normal value of the hip joint for evaluation of x-ray in children and adults. *Clin Othop Relat Res* 1976; 119:39-46
- 40- Ogata S, Moraya H, Akita T, Somega M. Acetabular covering congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72: 190-6..
- 41- Wiberg G. Studies on dysplastic acetabular and congenital subluxation of the hip joint. *Acta Chir Scand* 1939: 83: 1-135.
- 42- Douglas R, Pedersen PhD, Colleman A Lamb, Jose A . Imaging studies on the hip *J Pediatr Orthop* 2004; 24:156-60
- 43- Mc Donald J, Barrow S, Carty HM, Tayler JF. İmaging strategies in the first 12 month after reduction of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1995; 4: 95-9.
- 44- Demirhan M, Dikici F, Eralp L, Önen M, Göksan B. Gelişimsel kalça displazisinde 0-18 aylık bebekler için tedavi algoritması ve prospektif sonuçlarımız. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 42-51.
- 45- Drummond DS, O'Donnell J, Breed A, Albert MJ, Robertson WW. Arthrography in the evaluation of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 243: 148-56
- 46- Tuncay İC. Yenidoğan kalça ultrasonografisinin değeriendirilmesi. *TOTBİD Dergisi* 2004; 3:100-4
- 47- Tönnis D. Surgical treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 258: 33-40.
- 48- Herring JA. Conservative treatment of congenital dislocation of the hip in the newborn and infant. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 281: 41-7.
- 49- Kabukçuoğlu Y, Kuzgun Ü, Görgeç M. Doğumsal kalça çıkığıının pavlik bandajla tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1992; 26: 74-6.

- 50-** Sommerville EW. Open reduction in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1953; 35: 363-71.
- 51-** Malvitz TA, Weinstein SL. Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after an average of thirty years. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76: 1777-92.
- 52-** Fleissner PRJ, Ciccarelli CJ, Eilert RE, Chang FM, Glancy GL. The success of closed reduction in the treatment of complex developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1994; 14: 631-5.
- 53-** Smith BG, Kasser JR, Hey LA, Jaramillo D, Milis MB. Postreduction computed tomography in developmental dislocation of the hip: part I: analysis of measurement reliability. *J Pediatr Orthop* 1997; 17: 626-30.
- 54-** Dhar S, Taylor JF, Jones WA, Owen R. Early open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72: 175-80.
- 55-** Ferguson AB. Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a medial adductor approach. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 55:671-89.
- 56-** Roose RE. Open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. *J Bone Joint Surg Br* 1979; 61:915-21.
- 57-** Klisic P, Jankovic L. Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hip in older children. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 119: 60-9.
- 58-** Gibson PH, Benson MKD. Congenital dislocation of the hip: review at maturity of 147 hips treated by excision of the limbus and derotation osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 1982; 64: 169-75.
- 59-** Biçimoğlu A. DKÇ'nin tek seansta modifiye Salter, açık redüksiyon, derotasyon, kısaltma, varus osteotomisi ile tedavi ve sonuçları: IX. *Milli Türk Ortopedi ve Trav. Kongre Kitabı*, Emel Matbaası, Ankara, 1987: 212-4.
- 60-** Kasser JR, Bowen JR, MacEwen GD. Varus derotation osteotomy in the treatment of persistent dysplasia in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67: 195-202.

- 61-** Wenger DR, Lee CS, Kolman B. Derotational femoral shortening for developmental dislocation of the hip: Special indications and results in the child younger than two years. *J Pediatr Orthop* 1995; 15: 768-79.
- 62-** Eren HA, Şahin İ, Türkmen Mİ, Kuzgun Ü. Altı yaş üzeri doğuştan kalça çıkıklı otuz kalçada radikal redüksiyon sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1992; 26: 77-81.
- 63-** Schoenecker PL, Strecker WB. Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effects of the femoral shortening and skeletal traction in treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66: 21-7.
- 64-** Kahle WK, Anderson MB, Alpert J, Stevens PM. The value of preliminary traction in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 1043-7.
- 65-** Haris NH, Lloyd-Roberts GC, Gallien R. Acetabular development in congenital dislocation of the hip. With special reference to the indications for acetabuloplasty and pelvic or femoral realignment osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 57: 46-52.
- 66-** Chapchal G. Indications for the various types of pelvic osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 111-5.
- 67-** Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for the treatment of congenitally dislocated hips. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 41-54.
- 68-** Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg. Am* 1965; 47: 65-86.
- 69-** Coleman SS. The subluxating or wandering femoral head in developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1995; 15: 785-8.
- 70-** Slomczykowski M, Mackenzie WG, Stern G, Keller KA, Glutting J. Acetabular volume. *J Pediatr Orthop* 1998; 18: 657-61.

- 71-** Faciszewski T, Kiefer G, Coleman SS. Pemberton osteotomy for residual acetabular dysplasia in children who have congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 643-9.
- 72-** Leet AI, Mackenzie WG, Szoke G, Harcke HT. Injury to the growth plate after pemberton osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81: 169-76.
- 73-** Barret WP, Staheli LT, Chew DE. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68:1: 79-84.
- 74-** 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, subluxed and dysplastic hips *J Pediatr Orthop* 1998; 18:246-53.
- 75-** Perlik PC, Westin GW, Marafioti RL. A combination pelvic osteotomy for acetabular dysplasia in children. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67:842-50
- 76-** Jan S, Timothy W. Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83:845-54
- 77-** Chung C.Y. Morphometric changes in the acetabulum after Dega osteotomy in patients with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90:88-91
- 78-** Aydın E,Boysan E,Gider M,Şimşek Ü,Solak Ş. Doğuştan kalça çıkığıının erken tedavisinde kapalı redüksiyon ve avasküler nekroz. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1994; 28:223-5.
- 79-** Brougham DI,Broughton NJ,Cole WG: Meneleus Avascular necrosis following closed reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 557-62.
- 80-** Kalamchi A, McEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 786-88.
- 81-** Segal LS, Boal DK, Borthwick L, Clark MW. Avascular necrosis after treatment of DDH: The protective influence of the ossific nucleus. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 177-84.

- 82-** 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: 44-61.
- 83-** Alanay A, Tokgözoğlu M, Aksoy C, Çil A, Yazıcı M, Tokgözoğlu N. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde pemberton osteotomisinin yeri: minimum 10 yıllık takip sonuçları. *XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı*, ANKARA, 2001; 1: 311-4.
- 84-** Hellinger J, Schmidt H. The pericapsular osteotomy of the os ilium in the treatment of flat acetabulum. *Arch Orthop Trauma Surg* 1982; 101: 53-7.
- 85-** Biçimoğlu A, Ağuş H, Ömeroğlu H, Tümer Y. Gelişimsel kalça çıkığının kapalı redüksiyonunda artrografi ile saptanan yumuşak doku interpozisyonu ve lateralizasyonun orta dönem sonuçlar üzerine etkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004 ; 38:1-7.
- 86-** Utterback JD, MacEwen GD. Comparison of pelvic osteotomies for the surgical correction of the congenital hip. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 104-10.
- 87-** Salter RB, Hansson G, Thompson GH. Innominate osteotomy in the management of residual congenital subluxation of the hip adult young. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 182: 53-68.
- 88-** 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
- 89-** McKay DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 124-33.
- 90-** Eyre-Brook AL, Jones DA, Haris FC. Pemberton's acetabuloplasty for congenital dislocation or subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1978;113: 896-9.
- 91-** Serafimov L. Biomechanical influence of the innominate osteotomy on the growth of the upper part of femur. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 98: 39-40.

- 92-** Zorer G, Bagatur AE. Çift taraflı kalça displazisinde tek seansta çift taraflı pemberton perikapsüler osteotomisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 288-94.
- 93-** Gordon JE, Capelli AM, Strecker WB, Delgado ED, Schoenecker PL. Pemberton pelvic osteotomy and varus rotational osteotomy in the treatment of acetabular dysplasia in patients who have static encephalopathy. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 1863-71.
- 94-** Hamzaoglu A, Esenkaya İ, Durmaz H, Aşık M, Aritamur A. İleri yaştaki doğuştan kalça çıkığının açık redüksiyon, kısaltma, derotasyon, varizasyon ve pemberton asetabuloplastisi ile cerrahi tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1990; 24:9-12
- 95-** Ranawart CS, Atkinson RE, Salvati EA, Wilson PD. Conventional total hip arthroplasty for degenerative joint disease in patients between the ages of forty and sixty years. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66: 745-52.
- 96-** Haidar KR, Jones RS, Vergoesen DA, Evans GA. Simultaneous open reduction and salter innominate osteotomy for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78: 471-6.
- 97-** Plaster RL, Schoenecker PL, Capelli AM. Premature closure of the triradiate cartilage: a potential complication of pericapsular acetabuloplasty. *J Pediatr Orthop* 1991; 11: 676-8.
- 98-** Kalman S, Rigo J, Biro B. Pemberton's pericapsular osteotomy for treatment of acetabular dysplasia. *J Pediatr Orthop* 1996; 5: 252-8.
- 99-** Wada A, Fujii T, Takamura K. Pemberton osteotomy for developmental dysplasia of the hip in older children. *J Pediatr Orthop* 2003; 23: 508-13.
- 100-** Vedantam RM, Capelli AM, Schoenecker PL. Pemberton osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in older children. *J Pediatr Orthop* 1998; 18: 254-8.
- 101-** Szepesi K, Rigo J, Biro B, Fazekas K, Poti L. Pemberton's pericapsular osteotomy for the treatment of acetabular dysplasia. *J Pediatr Orthop* 1996; 5: 259-65.

102- Shea KG, Coleman SS, Carroll K, Stevens P, Boerum DHV. Pemberton pericapsular osteotomy to treat a dysplastic hip in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 1342-51.

103- Zorer G, Sürel B, Karlı MÜ, Savran K. DKÇ Tedavisinde salter ve pemberton ameliyatlarının asetabuler deformasyonu düzeltme etkinliklerinin karşılaştırılması. *XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı*, ANKARA, 1992; 374-9.

104- Kessler JI, Stevens PM, Smith JT, Carroll KL. Use of Allografts in Pemberton Osteotomies. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 468-73.

105- Bagatur AE, Zorer G, Sürel YB. Pemberton perikapsüler osteotomisinde femur başının örtünmesi yeterli oluyor mu? Üç boyutlu bilgisayarlı tomografi rekonstrüksiyonu ile değerlendirme. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 203-10.

106- Cummings RJ. How the pemberton innominate osteotomy really works: an animal study. *J Surg Orthop Adv* 2004; 13: 166-9.