

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

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLERİNDE
TÖNNİS LATERAL ASETABULOPLASTİSİNİN ERKEN VE ORTA
DÖNEM SONUÇLARI**

DR. ÖMER YONGA

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

2017

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

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİLERİNDE
TÖNNİS LATERAL ASETABULOPLASTİSİNİN ERKEN VE ORTA
DÖNEM SONUÇLARI**

DR. ÖMER YONGA

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

TEZ DANIŞMANI: Doç.Dr. Kaya MEMİŞOĞLU

ANABİLİM DALI BAŞKANI: Prof.Dr. Cumhur C. KESEMENLİ

ETİK KURUL ONAYI: KÜ GOKAEK 2016/299

2017

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	I
TABLOLAR VE GRAFİKLER	II
ŞEKİLLER	III
RESİMLER	IV-V
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	12
3.5- İnsidans.....	14
3.6 -Etyopatogenez.....	15
3.7 -Patoloji	16
3.8-Tanı	19
3.8.1- Fizik Muayene	19
3.8.2- Radyolojik Muayene	20
3.9- Tedavi.....	31
3.9.1- Konservatif Tedavi.....	31
3.9.2- Cerrahi Tedavi	33
3.10- Komplikasyonlar.....	44
4- GEREÇ VE YÖNTEM	46
4.1- Hasta seçimi.....	46
4.2- Ameliyat tekniği.....	47
4.3- Ameliyat sonrası takip.....	53
5-BULGULAR	56
6- OLGULARDAN ÖRNEKLER	62
7-TARTIŞMA	76
8-SONUÇ	82
9-ÖZET	83
10-ABSTRACT	84
11-KAYNAKLAR	85

SİMGELER VE KISALTMALAR

GKD: Gelişimsel Kalça Displazisi

DDH: Developmental Dysplasia of Hip

CE: Center-Edge

Aİ: Asetabular İndeks

AA: Asetabular Açı

USG: Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

TLA: Tönnis Lateral Asetabuloplastisi

TABOLAR VE GRAFİKLER

Tablo 1: Gelişimsel kalça displazisi insidansı	14
Tablo 2: Asetabuler indeksin yaşa bağlı değişimi.....	22
Tablo 3: Graf yöntemine göre yenidoğan kalça ultrasonografisinin sınıflandırılması	30
Tablo 4: Tönnis sınıflama sistemi.....	46
Tablo 5: Modifiye McKay klinik değerlendirme kriterleri.....	54
Tablo 6: Severin'in radyolojik sınıflama sistemi.....	55
Tablo 7: Kalçaların Tönnis sınıflamasına göre dağılımı.....	56
Tablo 8: Hastaların operasyon yaşları.....	56
Tablo 9: Modifiye McKay'in klinik değerlendirme kriterlerine göre sonuçların dağılımı.....	59
Tablo 10: Preoperatif radyografik ölçümlerin genel görüntüsü.....	59
Tablo 11: Ameliyat öncesi ve son kontrol Aİ ortalamaları.....	60
Tablo 12: Son kontrol radyografik ölçümlerinin genel görüntüsü.....	60
Grafik 1: Hastaların doğum şekli.....	58
Grafik 2: Hastaların başvuru sebeplerinin dağılımı.....	58

ŞEKİLLER

Şekil 1: İnnominat kemiğin anatomisi	7
Şekil 2:Femur proksimalinin vasküler anatomisi(Anterior).....	10
Şekil 3: Femur proksimalinin vasküler anatomisi(Posterior).....	10
Şekil 4: Ayakta durma esnasında kalça eklemi üzerine binen yükler.....	11
Şekil 5: Kum saati görünümü	18
Şekil 6: İnverte Limbus	18
Şekil 7: Sharp Açısı	24
Şekil 8: Wiberg'in CE Açısı	24
Şekil 9: Lateral migrasyon indeksinin hesaplanması	26
Şekil 10: Asetabular derinlik ölçümü	26
Şekil 11: Von Rosen belirtisi.....	27
Şekil 12: α ve β açısının şematik ölçümü	29
Şekil 13: Emniyetli bölge.....	32
Şekil 14: Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde sık kullanılan pelvik osteotomiler.....	39
Şekil 15: Tönnis tipi asetabuloplasti.....	41
Şekil 16: Smith-Peterson insizyonu takiben N.Femoris Cutaneus Lateralis.....	42
Şekil 17:Sağda rektus kasının bulunması ve solda iliak apofizin sıyrılması.....	42
Şekil 18: Tönnis sınıflama sistemi.....	46

RESİMLER

Resim 1: 10 haftalık fetüsün kalça ve çevre dokularının histolojik görünümü.....	6
Resim 2: Hilgenreiner çizgisi, Perkin's çizgisi ve Perkin's kadranı.....	21
Resim 3: Asetabuler İndeks.....	22
Resim 4: Solda Shenton-Menard çizgisi.....	23
Resim5: Proksimal femurun ikincil kemikleşme merkezinin yeri.....	25
Resim 6: Tübingen kalça fleksiyon ve abdüksiyon ortezi.....	32
Resim 7: Addüktör tenotomi.....	48
Resim 8: Sağda Smith-Peterson insizyon ve solda lateral femoral kutanöz sinir.....	48
Resim 9: İşaret sütürü konulmuş ve origosundan ayrılmış rektus femoris kası.....	49
Resim 10: Transvers (Lazy-S) şeklinde açılmış kapsül.....	49
Resim11: Ligamentum teres ve transvers asetabuler ligamanın görüntüsü.....	50
Resim 12: Osteotomi hattının K teli ile belirlenmesi.....	51
Resim 13: K teli ve osteotomun supraasetabuler ilerleyişi, çatının devrilmesi ve greftin yerleştirilmesinin skopi kontrolünde yapılması.....	52
Resim 14: Operasyon sonrası pelvi-pedal alçı uygulaması.....	53
Resim15: Scottish-Rite cihazı.....	54
Resim 16: Ameliyat öncesi Pelvis AP grafisi.....	62
Resim 17: Ameliyat sonrası erken Pelvis AP grafisi.....	63
Resim 18: Dördüncü yıl takip grafisi.....	63
Resim 19: Operasyon öncesi Pelvis AP grafisi.....	65
Resim 20: Operasyon sonrası erken Pelvis AP grafisi.....	66
Resim 21: Operasyon öncesi sol taraf Pelvis AP grafisi.....	66
Resim 22: Sol taraf operasyon sonrası erken Frog-leg grafisi.....	67

Resim 23: Ameliyat sonrası 4.yıl Pelvis AP grafisi.....	68
Resim 24: Ameliyat öncesi Pelvis AP grafisi.....	69
Resim 25: Ameliyat sonrası Pelvis AP grafisi.....	70
Resim 26: Ameliyat sonrası Pelvis Dunn grafisi.....	70
Resim 27: Ameliyat sonrası 12. Ay takip grafisi.....	71
Resim 28: Ameliyat öncesi Pelvis AP grafisi.....	72
Resim 29: Ameliyat sonrası Pelvis AP grafisi.....	73
Resim 30: Ameliyat sonrası 4. ay Pelvis AP grafisi.....	73
Resim 31: Sağ taraf TLA sonrası erken Pelvis AP grafisi.....	74
Resim 32: Ameliyat sonrası 17. ay Pelvis AP grafisi.....	74

1. AMAÇ VE KAPSAM

Ülkemizdeki görülme sıklığının %0,5 ile %1,5 arasında olduğu varsayılan GKD’de erken tanı ve tedavi hala anahtar nokta olma konumunu sürdürmektedir.(1)

Kalça eklemının normal gelişme potansiyelinin, doğumdan sonraki ilk üç aylık dönemde en üst düzeyde olduğu bilinmektedir. Gelişimsel kalça displazisi olgularının yaklaşık 18. aya kadar olan dönemdeki mükemmel gelişme potansiyeli, kalça eklemlerinin konservatif yöntemlere oldukça iyi yanıt vermesini sağlamaktadır (2,3,4).Ancak bu yaştan sonra asetabulumun ve femur başının konservatif tedavi yöntemlerine yanıtı yetersiz kalmakta ve ileride rezidüel bir displazi ya da sublüksasyonla karşılaşmaktadır (2,7,8,9). Bazı olgularda, yetersiz tedaviye bağlı kalça eklemının 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 1984 yılında Dietrich Tönnis’in tanımlamış olduğu "Perikapsüler" ilium osteotomisidir. Bu ameliyatta amaç; femur başını içinde tutamayan asetabulumun, derinliğini ve sferikliğini arttırarak femur başını kavrayacak hale getirmektir. Deformiteyi kaynağına yakın yerden düzeltirken, asetabulumun yeniden şekillenme (remodeling) yeteneğinden faydalanılır (7,11).

Bu çalışmanın amacı, 2012-2016 yılları arasında Tönnis Lateral Asetabuloplasti tekniği (TLA) ile 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 hastalığın klasik tanımını yaparak olası nedeninin, uterusun baskısı ya da doğum travması olabileceğini ileri sürmüştür. Onu izleyen yıllarda konuyla ilgilenilmemiş, 17. yüzyıldan günümüze dek hastalığı 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 göstermiştir. 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 Trendelenburg kalça abdüktör 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 tanımlarken, 1909'da Clarke asetabulumdan femur başı üzerine kemik blok çevirerek asetabuloplasti, 1915'de Galeazzi kendi ismi ile anılan tanı testini bildirmiştir. 1917'de Smith Petersen anterior kesi ve yaklaşımı ortaya koymuştur. 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 redüksiyon 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 kırıkdaıkları arasındaki çizgiyi göstermiş ve 1952 yılında Dunn'da femur boynu anteversiyon ölçüm sonuçlarını yayınlamıştır. 1953 yılında Sommerville anterior girişim ile açık redüksiyonu, 1953'de Dega da kendi adıyla bilinen periasetabüler osteotomisini bildirmişlerdir. Kalça çıkığında 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), Ilfeld(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 displazik veya sublukse kalçalarda innominate osteotomi tekniğinin sonuçlarını yayınlamıştır. Bosworth ile Fielding'in geliştirdiği çocuk ve büyüklere uyguladıkları 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 yapmış, bu kalça çıkıklarında redüksiyonun güvencesi ve aseptik nekroz riskini azaltmak için kalça çıkığı cerrahisinde çok yararlı bir girişim olduğunu göstermiştir. 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 osteotomi (Pember-Sal) yayınlamıştır. Sutherland 1977'de ikili osteotomi yararını göstermiştir. 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.

GKD tedavileri arasında yer alan asetabuloplastilerde, osteotom, asetabuler çatının üstündeki ilium içine yönlendirilir. Asetabuloplasti terimi ilk olarak Albee(1915), Jones (1920), Lance(1925), Mittelmeier ve With(1927) tarafından tariflenmiş olup amaçları asetabuler çatıyı yanal olarak aşağı doğru çevirmektir. Pemberton ise 1965 yılında tekniği geliştirerek anterior ve lateral örtünmeyi artırmayı amaçlamıştır.(39)

GKD tedavileri arasında yer alan Tönnis lateral asetabuloplasti tekniğini, 1984 yılında Dietrich Tönnis, yayınladığı kitabında tarif etmiştir. TLA aynı zamanda iliuma yapılan bir perikapsüler osteotomidir. Bu osteotomi femur başını içinde tutamayan asetabulumun, derinliğini ve sferikliğini arttırarak femur başını kavrayacak hale getirir. Deformiteyi kaynağına yakın yerden düzeltirken asetabulumun yeniden şekillenme yeteneğinden faydalanır.(7) Tönnis lateral asetabuloplastisinin avantajları, dezavantajları, komplikasyonları, etkileri ve etkinliğine yönelik tartışmalar devam etmektedir. 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 Çakırgil "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).

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. Ekstremitte tomurcukları belirginleşir, üst ekstremitte tomurcukları, alt ekstremitte tomurcuklarından 2-3 gün önce belirir ve gelişme kranio kaudal yöndedir.

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

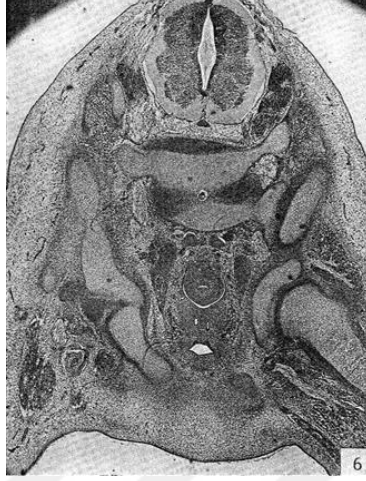
7. haftada embriyo 15mm uzunluğunda iken, önce iliumda ve daha sonra pubis ve iskiümde diferansiyasyon merkezleri görülür. Bu 3 merkez, Y kıkırdağını oluşturur (17).

8. haftanın bitiminde, iskelet yapılarının pek çoğu 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 önemlidir (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 belirlemeye başlar (17). Bu dönemdeki fetal pozisyonda kalça eklemi, fleksiyon, adduksiyon ve dış rotasyondadır. Femoral anteverziyon, 5-10° dir. Eklem boşluğu periferden başlayarak oluşmaya başlar ve merkezde bu boşluklar birleşir. Asetabuler inklinasyon 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 ekstremitenin aktif hareketleri başlamıştır, trokanterler belirgindir, femur baş çapı 4mm'dir (17). Kartilaj modelinde Y kıkırdağı farklılaşmasını takiben

ilium, iskium 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.



Resim 1: 10 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 burada doğumdan sonra 6. aya kadar ossifikasyon başlamayabilir ve bu süre fizyolojik olarak 9. Aya kadar uzayabilir. 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).

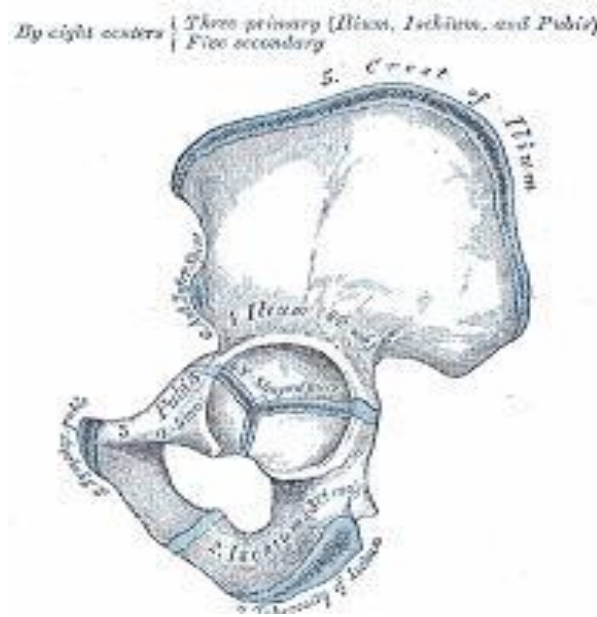
3.2. Anatomi

İnnominat kemik; ilium, iskium 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).

İskium; kalça kemiğinin arka-alt 1/3'ünü, asetabulumun da arka 2/5'ini oluşturur. İskium, kalça kemiğinin "L" şeklindeki bölümü olup asetabulumun altından geçip öne dönerek pubisle birleşir. İskium, 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 ramuslar olmak üzere iki bölümden oluşur. Pubisin üst kolu asetabulum, ilium ve iskiumla birleşir. Alt kolu ise iskium kolu ile birleşerek pubik arkın yarısını oluşturur. Gövde ise karşı taraf pubis gövdesi ile birleşerek pubis simfizi oluşturur.



Şekil 1: İnnominat 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. Inferior 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 seyredir. İliumun dış yüzünden orijin alır. Büyük trokanterin dış bölümüne yapışır. Superior gluteal sinir (L5 ve S1) tarafından inerve edilir. Uyluğun abdükörü ve iç rotatörüdür. Trendelenburg testinde pelvisi dengede tutarak aşağı deviye olmasını önler.

Gluteus minimus kası, iliumun dış yüzünden orijin alarak büyük trokanterin önyüzüne yapışır Superior gluteal sinir(L5 ve S1) tarafından inerve edilir. Uyluğun abdüksiyonunda ve iç rotasyonunda görev alır.

Piriformis kası, gluteal bölgede, yerleşimi çok önemli olan bir yapıdır. Superior 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 quadriceps 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. Uyluğa ve krurise fleksiyon, uyluğa abdüksiyon ve dış rotasyon yaptırır.

Quadriseps femoris kası; rektus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialisden 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 proksimalinin arteryel dolaşımı

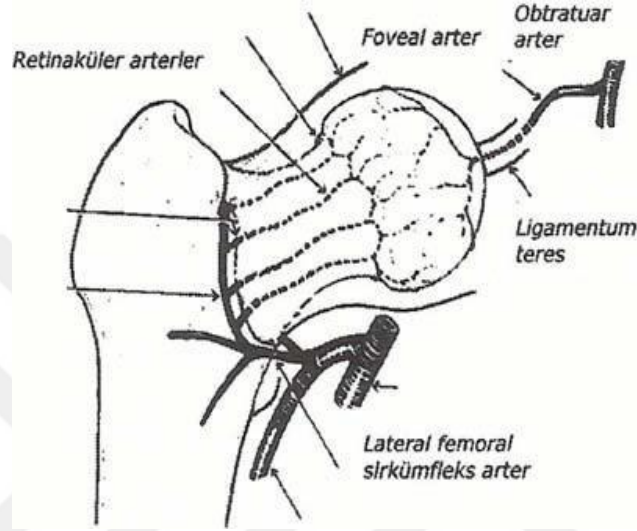
Femur proksimalinin arteryel beslenmesi üç gruba ayrılır:

- 1) Femur boynu etrafında bulunan ekstrakapsüler arteryel halka,
- 2) Ekstrakapsüler arteryel ağdan çıkan asendan servikal dallar,
- 3) Ligamentum teresin damarları (%5).

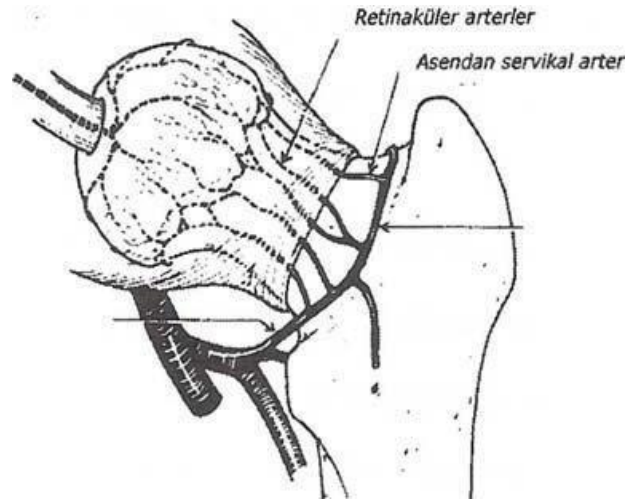
Femur boynu çevresinde önde lateral femoral sirkümfleks arter, arkada medial femoral sirkümfleks arterlerin dallarından oluşan ekstrakapsüler arteryel bir halka yapısı göstermektedir. Süperior ve inferior gluteal arterlerin de bu ağla küçük bağlantıları vardır. Bu ekstrakapsüler halkadan proksimale doğru yükselen asendan arterin dalları, önde intertrokanterik seviyeden eklem kapsülüne girer. Arkada ise kapsülün orbiküler lifleri arasında seyrederek. Bu dallar, daha sonra retinaküler arteryel halkayı oluşturur. Retinaküler arteryel halka daha çok femur başının postero-süperior kısmının beslenmesinden sorumludur. Daha sonra retinaküler arterler femur boynunu geçerek metafize birçok küçük dal verir. Bu seviyede "metafizer arter" olarak adlandırılırlar. Ayrıca ekstrakapsüler arteryel 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 arteryel 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 2: Femur proksimalinin vasküler anatomisi (Anterior)

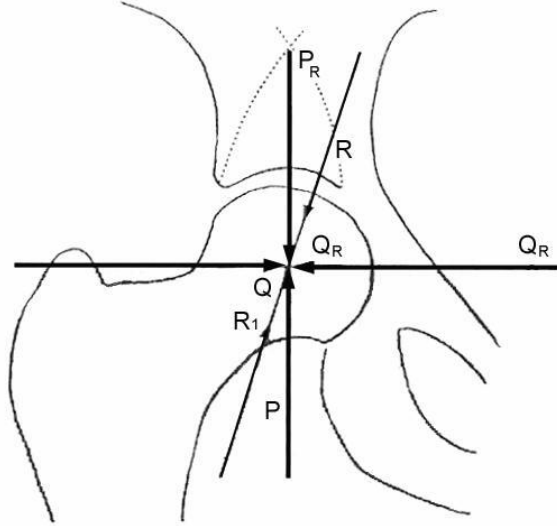


Şekil 3: Femur proksimalinin vasküler anatomisi (posterior)

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 abdüktör 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 abdüktör 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, abdüktör kas gücü kaldıraç kolundan yaklaşık üç defa büyüktür. Dolayısıyla vücudun yük taşıyan tarafta dengelenebilmesi için abdüktör kas kuvvetinin vücut ağırlığının üç katı olmasını gerektirmektedir (23).



Şekil 4: 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 enflamatuvar (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.

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 (25,26).

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. Teratolojik kalça çıkığı primer embriyonel defekte bağlıdır. Asetabulum çok küçük, sıg, 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 tarafı düzleşmiştir. Femoral anteverسیون normalin altında ya da retroversiyondadır. Ortolani testi doğumdan itibaren negatiftir.

b. Tipik Çıkık

Tipik kalça çıkığı prenatal, natal ve postnatal gelişebilir. 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-abdüksiyon hareketiyle kolayca redükte edilebilir ve bu esnada (Ortolani testi) tipik'klank' sesi alınır.

II. Disloke edilebilir kalça: Femur başı asetabulumda durur ancak, Barlow'un provakasyon testi (fleksiyon, addüksiyon, iç rotasyon) ile kolayca deplase edilebilir.

III. Sublukse edilebilir kalça: Ligamentöz hiperlaksite ile karakterize olup, Palmen'in sublüksasyon provakasyon 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

Tanımadaki farklılıklar, kalça anormalliklerini saptamak için kullanılan muayene tipleri, muayeneyi yapanların farklı beceri seviyeleri ve incelenen popülasyonlar nedeniyle GKD insidansının belirlenmesi zordur. Yenidoğanda kalçada instabilite görülme sıklığı tahmini olarak %0,1 ile %3,4 arasında değişmektedir. Taramalarda hem klinik muayene hem de ultrasonografi kullanılması durumunda daha yüksek insidans oranlarıyla karşılaşılmaktadır. Gerçek kalça çıkığı insidansı ise farklı çalışmalarda 1000 canlı doğumda 1,0 ila 1,5 vaka arasında değişen oranlarda gösterilmiştir. GKD insidansındaki coğrafi ve ırksal farklılıklar göz önüne alındığında dünyanın bazı bölgelerinde yüksek bir endemik insidansla karşılaşılmaktadır. Bazı ırk gruplarında ise GKD insidansı diğer toplumlara göre düşüktür (Afrika Bantu-Çin)(28). Birçok ülkeye göre ülkemizde ırk veya etnik nedenler ile yakın akraba evliliğinin sıklığı, kundak kullanma alışkanlığının hala sürmesi, gelişimsel kalça displazisinin daha sık görülmesine neden olmaktadır.(29,30)

Tablo 1: Gelişimsel kalça displazisi insidansı

	YIL	BÖLGE	İNSİDANS (Binde)
Walker	1973	Kanada (Manitoba)	188.5
Klasic	1975	Belgrad	75.1
Coleman	1956	Utah	20.0
Hiertonn-James	1968	İsveç(Uppsala)	20.0
Stanisavljevic	1961	Michigan(Detroit)	10.0
Paterson	1976	Avusturalya	6.2
Von Rosen	1962	Malmö(İsveç)	1.7
Barlow	1962	Salford(İngiltere)	1.5
Edlestein	1966	Afrika(Bantu)	0.0
Hoaglund	1981	Hong Kong(Çin)	0.1
Ege	1983	Türkiye	1.4

3.6. Etyopatogenez

GKD'nin etyopatogenezisini Laurent (1953) açıklarken anlaşılması güç ve kanıtlanması zor olan teorilerden meydana geldiğini söylemiştir (9). Daha sonra yapılan çalışmalarda, bu teorilerin ancak bir kısmı kanıtlanabilmiştir.

Ligamentöz hiperlaksite, mekanik kuvvetler ve intrauterin malpozisyonlar, genetik etkenler, kız cinsiyet, doğum sonrası çevresel faktörler günümüzde gelişimsel kalça displazisi için kabul gören etyolojik faktörlerdir. (9,31).

Eklem laksitesi: Kalça eklem kapsülündeki gevşeklik ve ligamentum teresteki uzama, tipik GKD'nin primer etyopatogenezinden sorumlu tutulmuştur (9,31). Eklem laksitesi normal popülasyona göre GKD öyküsü olan ailelerde 6 kat fazla bulunmuştur (31,32). Bu görüşten yola çıkarak asıl patolojinin yumuşak doku patolojisi olduğu ve kemiksel değişikliklerin ikincil değişiklikler olduğu görüşü ortaya çıkmıştır.

Genetik faktörler: GKD'nin genetik olabileceği görüşü ilk kez 1678'de Pare tarafından ortaya atılmıştır. 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. 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). 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.

Cinsiyet: Kız çocuklarda erkeklere oranla 4-6 kat daha fazla görülmektedir.

Mekanik faktörler: İlk çocuklarda GKD görülme sıklığı yüksektir. Bunun nedeni primigravidalarda gerilmiş uterus ve abdominal kasların olması, oligohidramnios ve makad gelişlerin sık görülmesi gibi mekanik faktörlerdir (27). Amniyotik sıvı normal şartlar altında, fetusu dış basınçlara karşı korur ve intrauterin 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 kaslar tarafından baskıya maruz kalır. Bu durumda intrauterin gerçekleşmesi gereken fetal rotasyonlar gerçekleşemez ve GKD için zemin hazırlanmış olur (27). Aynı zamanda bazı toplumlarda görülen kundak kullanımı ile kalça çıkığı insidansı artış göstermektedir. Makad geliş, genel populasyonda sıklığı %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).

Diğer ilişkili durumlar: Tortikollis ile gelişimsel kalça displazisi arasında %5 ila %20 arasında değişen oranda GKD birlikteliği saptanmıştır. Buna benzer ilişkiler, metatarsus adduktus ile annede birinci trimesterde hipertiroidi olması gibi patolojilerde de bulunmaktadır.

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, nöromüsküler hastalıklar ve malformasyonlarla birlikte görülebilir.

Yenidoğan döneminde bile Ortolani manevrası ile redükte edilemez.

3.7.2. Anstabil Kalçada Oluşan Patoloji

Sublukse veya lukse edilebilmesine yol açan 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).

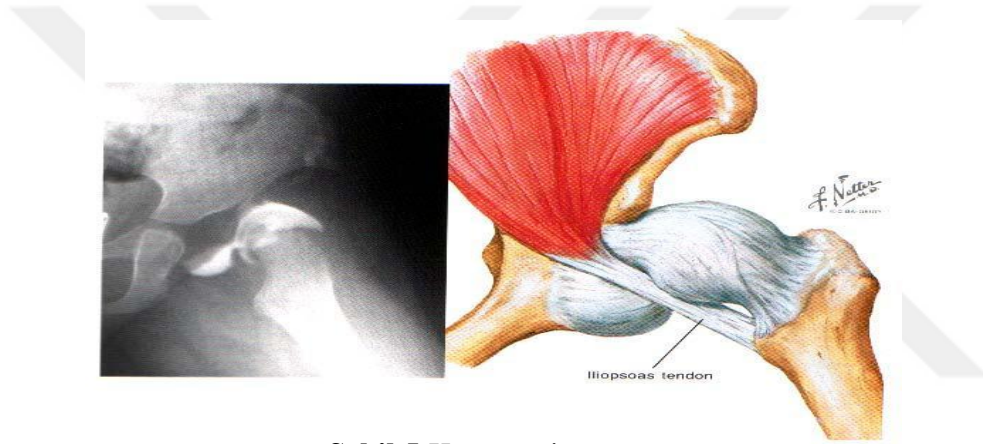
3.7.4. Lukse Kalçada Oluşan Patolojik Anatomi

Femur başı asetabulumun tamamen dışında ve posterosüperiora doğru yer değiştirir. Femur başı ile ilium dış duvarı arasında yalancı eklem oluşur. Femur başının iliuma basması 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, girişi daraltır. İliopsoas kasının tendon kısmı kapsülü anteromedialden sıkıştırarak "kum saati" deformitesine yol açar. Disloke femur başının basması ile kapsülün üst kısmı genişleyip hipertrofiye olur ve iliak kanatın lateraline yapışır. Asetabular fibrokartilaj labrum evert olur ve baş ile iliak kanat arasında sıkışır.

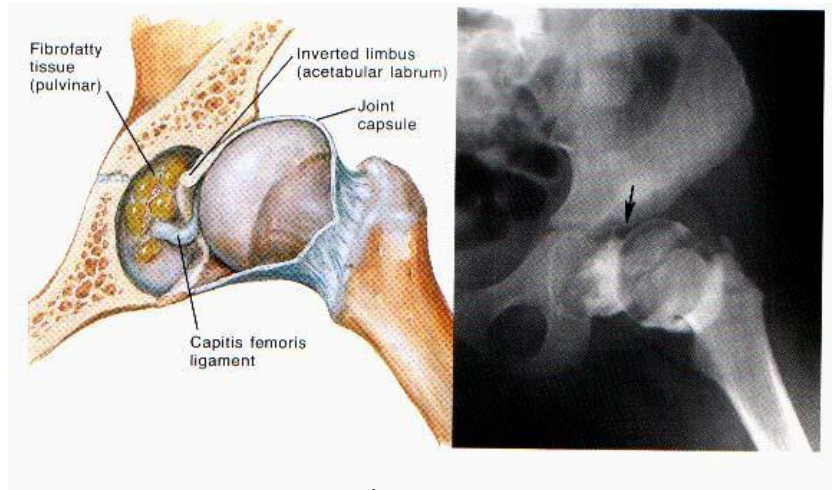
Asetabulumun içi yağlı fibroz doku ile dolar (Şekil 6), yine femur başının yukarı yer değiştirmesi ile kalça eklemi etrafındaki adale ve fasyalar kontrakte olur. Kalça eklemi ve çevre yumuşak dokularda oluşan bu patolojik değişiklikler redüksiyona engel teşkil ederler (9,13,26,32).

3.7.5. Asetebular Displazili Kalçada Oluşan Patoloji

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



Şekil 5:Kum saati görünümü



Şekil 6: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)**
- **Abduksiyon Kısıtlılığı (Hart Belirtisi)**
- **Allis (Galeazzi) Belirtisi**
- **Ortolani Testi**
- **Barlow Testi**
- **Thomas Testi**
- **Klisis testi**

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 pozitifdir. Tam çıkıklarda trokanter majörün tepe noktası, tuber iskium ile spina iliaca 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 abdüktör 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

Görüntüleme yöntemleri olarak konvansiyonel radyografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans ve artrografi farklı yaş gruplarında farklı amaçlar için kullanılmaktadır.

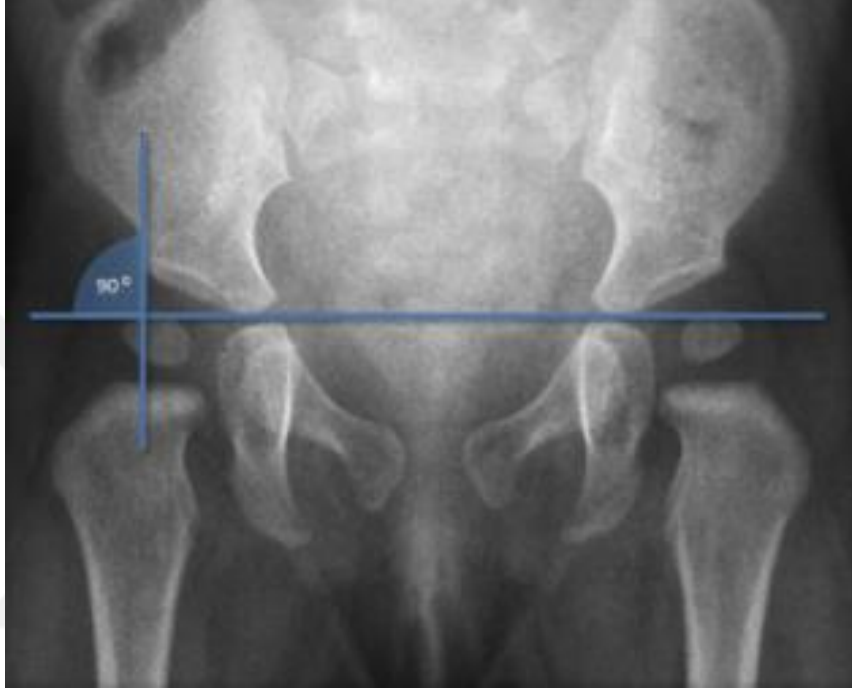
3.8.2.1. Konvansiyonel Radyografi

Yeni doğan döneminde konvansiyonel radyografi yanıtıcı 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).

Normal kalça radyolojisi ve kalçanın patolojik durumlarının değerlendirilebilmesi için birçok ölçüt geliştirilmiştir. Bu tarihsel gelişim içerisinde asetabuler indeks, Hilgenreiner'in Y çizgisi, Perkin's çizgisi, Wiberg'in CE açısı, Shenton-Menard çizgisi gibi radyolojik kriterler geliştirilmiştir (37,38).

Hilgenreiner ve Perkin's Çizgisi:

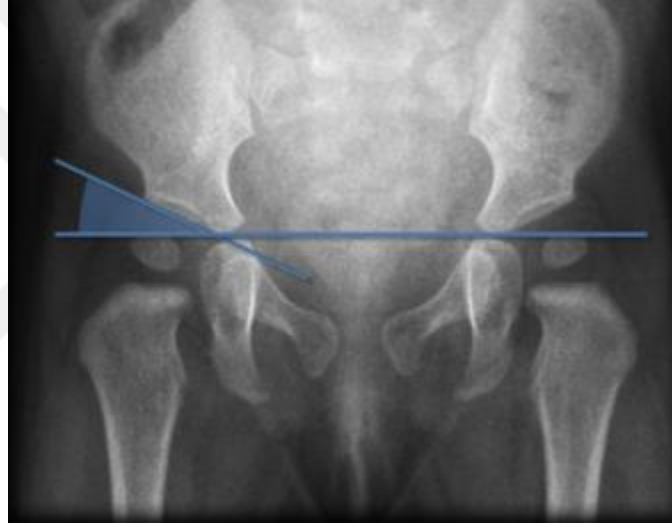
Her iki Y kırırdağını birleştiren çizgiye Hilgenreiner çizgisi denir. Hilgenreiner çizgisine asetabulum tavanı dış kısmından inilen dik bir çizgi ile dört kadrana oluşur, bu dik çizgiye Perkin's çizgisi, oluşan kadrana Perkin's kadranı denir. Normal kalçada femur başı ossifikasyon merkezi alt i kadranda yer alır (38,39).



Resim 2:Hilgenreiner çizgisi, Perkins çizgisi ve Perkins kadranı

Asetabuler İndeks (Aİ):

Her iki Y kırırdağından geçen yatay bir çizgi (Hilgenreiner çizgisi ya da 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). Aİ asetabulumun derinliğini tespit etmek amacı ile kullanılan bir kriterdir. Doğumda ortalama 40° civarında olan Aİ yaş ile birlikte giderek azalır ve 24. ay sonunda ortalama olarak kızlarda 18° , erkeklerde 19° olur. Yapılan ölçümler sonucunda Aİ'in bu değerlerin üzerinde bulunması halinde asetabuler yetmezlikten söz edilir (39).



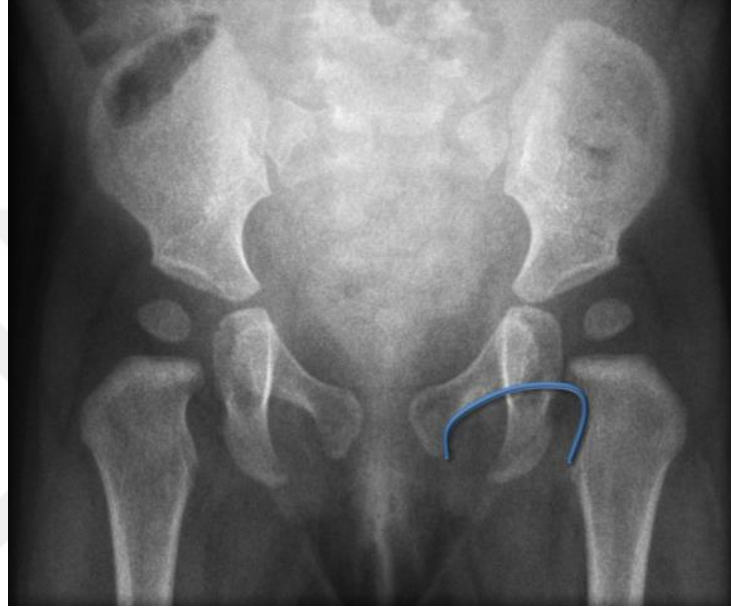
Resim 3: Asetabuler İndeks

YAŞ	Aİ-KIZ	Aİ-ERKEK
YENİDOĞAN	28.8 ± 4.8	26.4 ± 4.4
3 AY	25 ± 3.5	22 ± 4
6 AY	23.2 ± 4.0	20.3 ± 3.7
1 YAŞ	21.2 ± 3.8	19.8 ± 3.6
2 YAŞ	18 ± 4	19 ± 3.6

Tablo 2: Asetabuler indeksin yaşa bağlı değişimi

Shenton-Menard çizgisi:

Femur boynu medialinin alt kenarı ile obturator foramenin üst kenarı redükte kalçada bir yay çizer, çıkık kalçada femur başının yer değıştirmesi ile bu uyum bozulur (Resim 4) (9,38,39)



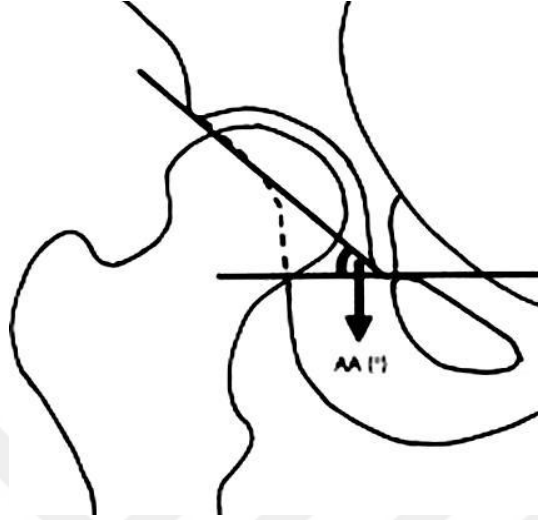
Resim 4: Solda Shenton-Menard çizgisi

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 tekniğı 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).

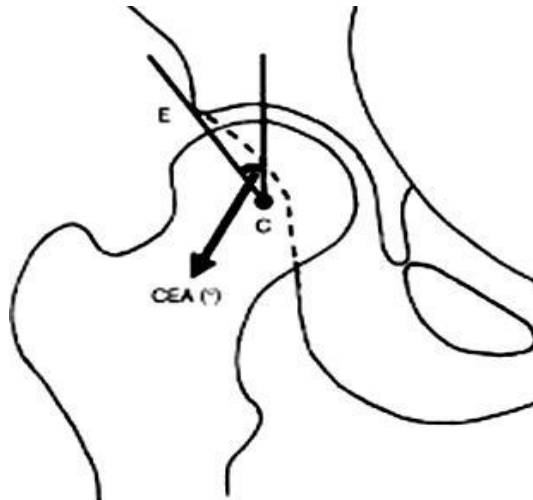
Pelvis AP grafide oluşan gözyaşı damlası görüntüsünün en alt noktası ile asetabular çatinın en dış köşesi arasında çizilen hattın Hilgenreiner çizgisi ile yaptığı açıdır (Şekil 7) (40).



Şekil 7: Sharp Açısı

Wiberg'in CE (Center-Edge) açısı:

Wiberg tarafından 1933 yılında tanımlanan bu açı femur başının ikincil kemikleşme merkezinden, femur başının dairesel olduğu varsayılarak, Y çizgisine dik çizilen bir çizgi ile yine bu merkezden kemikleşmiş asetabulumun en dış noktasına çizilen çizgi arasındaki açıdır (Şekil 8). Wiberg normal fizyolojik değerini 20-40° arasında olduğunu bildirmiştir (39,41). İleri yaşlarda asetabuler yetmezliğin değerlendirilmesi için kullanılan bir kriterdir.



Şekil 8: Wiberg'in CE Açısı

Proksimal femurun ikincil kemikleşme merkezinin varlığı ve yeri:

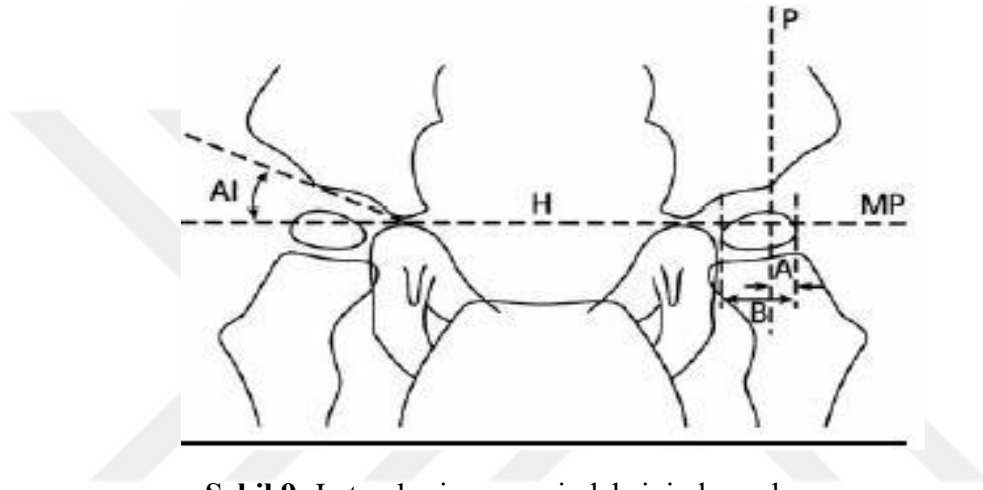
1928 yılında Perkins tarafından tanımlanan asetabulumun kemikleşmiş lateral parçasının en dış noktasından geçen ve Hilgenreiner'in Y çizgisi ile dik açı yaparak kesişen çizgi radyolojik olarak kalça eklemine 4 kadrana ayırır. Normal gelişimini sürdüren kalçalarda proksimal femurun ikincil kemikleşme 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 kadrان dışında başka bir yerde bulunan proksimal femur kemikleşme merkezinin radyolojik olarak görülmesi asetabuler displaziden, tam kalça çıkığına kadar olan patolojilerin varlığını tanımlar. (36,38).



Resim 5: Proksimal femurun ikincil kemikleşme merkezinin yeri

Lateral migrasyon indeksi (Reimer'in indeksi):

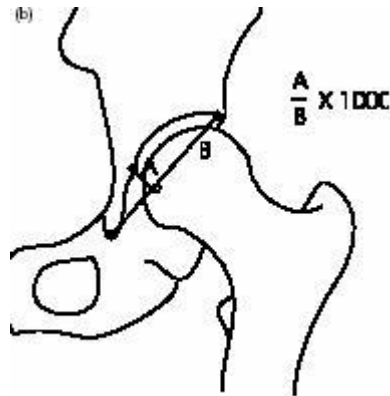
Femur başı en geniş yatay çapı üzerinde en iç noktadan ve en dış noktasından dikmeler çizilir. Asetabular çatının en dış kenarından çizilen dikme ile femur başının en dış kenarından çizilen dikme arasında kalan mesafe "A", femur başının en geniş yatay çapıda "B" olarak tanımlanır. Lateral migrasyon indeksi $A/B \times 100$ olarak % şeklinde hesaplanır (Şekil 9) (37). Normal örtünmesi olan bir femur başında bu oranın %10 veya altında olması beklenir.



Şekil 9: Lateral migrasyon indeksinin hesaplanması.

Asetabular Derinlik:

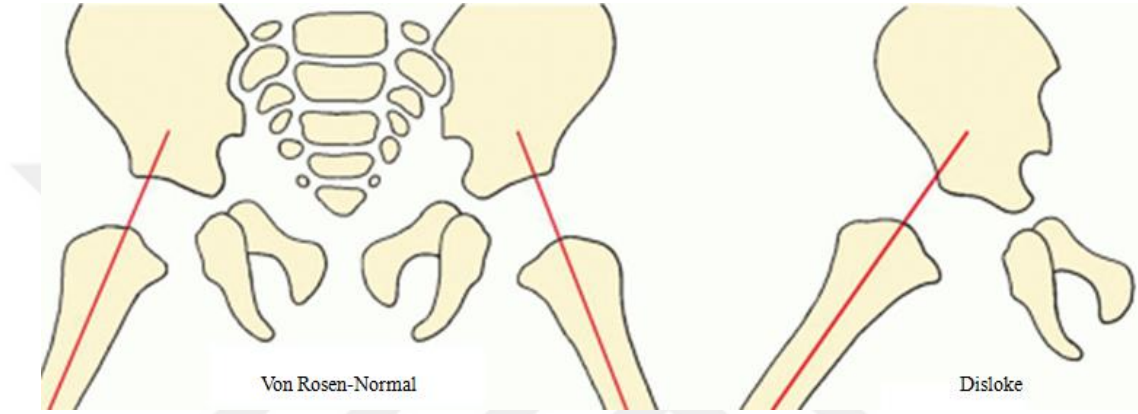
Asetabular derinlik, asetabular genişliğin derinliğine oranının indeksi olarak değerlendirilmiştir (Şekil 10). %38'in üzerinde olması normal kabul edilir (42)



Şekil 10: Asetabular derinlik ölçümü

Von Rosen 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(Şekil 11) (41).



Şekil 11: Von Rosen Belirtisi

3.8.2.2. Artrografi

Artrografi kalçanın girişimsel görüntüleme yöntemlerindedir. Direkt radyografiler yalnız kemiksel ilişkileri gösterir. Yeni doğanda ve 6. aya kadar olan bebeklerde femur başı kemikleşmemiştir ve kalça eklemının 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 kontrolle, artrografi emniyet zonununun saptanmasını, redüksiyon konsantrikliğini ve kalça instabilitesinin anatomik faktörlerini saptamak için dinamik olarak yapılır. (9,43,44,45).

İnvaziv bir girişim olması, genel anestezi gerektirmesi, radyasyon riski taşıması ve femur başı avasküler nekroz riskinden dolayı kullanımını 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 tanısal değeri klasik radyolojiden daha fazla olan bir yöntemdir.

Herhangi bir kalça USG'sini incelemeden önce USG'deki anatomik yapılar yanlış tanı konulmasını önlemek için belirli bir sıraya göre tanımlanmalıdır.

1. Kıkırdak-kemik sınırı 2. Femur başı 3. Perikondrium kıvrımı (asetabular labrum ile karışabilir) 4. Eklem kapsülü (intermusküler septumla karışabilir) 5. Asetabular labrum 6. Asetabular çatı: lateralden medyale doğru a) labrum b) kıkırdak çatı c) kemik çatı 7. Kemiksel uç (çatının konkav şeklinin konvekse dönüştüğü noktadır.)

Anatomik yapıların tanınmasından sonra USG kesitinin doğru olup olmadığı kontrol edilir. USG'de en önemli ilke doğru düzlemde çalışmaktır. Bunun için USG'de 1. iliak kemik alt kenarı 2. asetabulumun en derin noktası 3. labrum'un görünmesi gereklidir.

Tip I: "Kalça gelişmiştir." Kalçanın kemikleşme derecesi 3 ayını doldurmuş sağlıklı yenidoğan kalçasına denktir. Kemik çatı iyi gelişmiştir, kemiksel uç köşeli veya kütündür. Kıkırdak çatı femur başını örter ve içinde tutar.

Tip I kalçaların kötüleştiği durumlar: 1.Nöromusküler imbalans (örnek: poliomyelit, diplejik serebral palsi). 2. Kalça eklemde sıvı toplanması: Septik artritte eklem içi basınç artışına bağlı olarak kalça çıkığı gelişebilir. Çatının iyi gelişmiş olmasına rağmen femur başının "çıkık" olduğu görülür. 3. Hatalı tanı: Daha önce yapılan kalça USG'nde hatalı olarak Tip I kalça tanısı konulmuş olabilir. 4. İdyopatik Tip I olana kadar tedavi gören desentre kalçalar gelişme çağı bitene dek aralıklı olarak röntgen filmleri ile kontrol edilmelidir. Önceden başarı ile tedavi edilen kalçalar nadiren bilinmeyen nedenlerden dolayı displazik gelişim gösterebilirler ("sekonder displazi").

Tip II: Bu tip 'sentre' bir kalçadır. Kemik çatı henüz tam gelişmemiştir, Kemiksel uç yuvarlaktır, kıkırdak çatı daha belirgin görülür, fakat femur başını yine de iyi kapatır. Tüm çatı (kemik + kıkırdak bölümü) femur başını tam örterek içinde tutar.

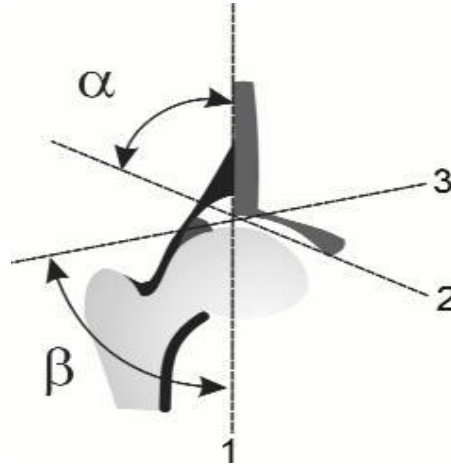
Tip D kalça desentre kalçanın dolayısıyla kalça çıkığının ilk evresidir. Bu tip kalçalar II D olarak nitelendirilmemelidir; çünkü tüm Tip II kalçalar sentre kalçalardır ve Tip D ise kalça çıkığının ilk evresi olarak belirlenmiştir.

Tip III Desentre (çıkık) kalçadır. Kemik çatı kötüdür, kemiksel uç yassıdır, kıkırdak çatı kranyale doğru itilmiştir. Femur başı kemik çatının iyi gelişmemesinden dolayı çıkıktır ve kıkırdak çatıyı kraniale doğru itmiştir.

Tip III a ve Tip III b gruplandırması: Tip III a: Femur başı kıkırdak çatıyı kraniale doğru itmiştir, fakat basınç ve itici kuvvetler hyalin kıkırdakta henüz histolojik deformasyona ve yapılarda bozukluğa neden olmamıştır. Bundan dolayı hyalin kıkırdaklı çatı her zamanki gibi ekosuzdur ve "anekoik" olarak tanımlanır.

Tip III b: Basınç ve itici kuvvetlerin etkisi ile hyalin kıkırdaklı çatıda yapısal bozulma veya dejenerasyon denen patolojik değişimler olur ve bunlar hyalin kıkırdağın ekolu olmasına neden olurlar. Desentre kalçalardaki hyalin kıkırdaklı çatının ekosu "yapısal bozulma" olarak tanımlanır.

Tip IV kalçalar da desentre kalçalardır. Tip III kalçadan farkı şudur: Femur başı kıkırdak çatıyı kranyale değil, kaudale doğru itmiştir. Tip III ve Tip IV kalçalar çıkık kalçalar olarak tanımlanırlar. "Sublükse" terimi klinik bir terimdir ve USG de kullanılamaz. Tip III ve Tip IV kalçalar perikondriyumun gelişmesi dikkate alınarak ayırt edilebilir. Perikondriyum hyalin kıkırdaklı gelişen çatının olduğu yeri (kranyal veya kaudal) gösteren bir noktadır. Bu durumda labrumun pozisyonunun önemi yoktur. Perikondriyum kraniale doğru yükseliyorsa, bu Tip III kalçadır; perikondriyum bir yatay çizgi gibi veya tekne şeklinde, sonradan da yükselerek kemik çatıya doğru uzanıyorsa, bu Tip IV kalçadır.(46)



Şekil 12 :α ve β açısının şematik ölçümü

<i>TİP</i>	<i>ALFA AÇISI</i>	<i>BETA AÇISI</i>	<i>TEDAVİ</i>
Tip 1a	>60	<55	Normal
Tip 1b	>60	>55	Normal
Tip 2a(+) Tip 2b(-) Tip 2b	55-59 50-55 50-59	>55 > 55 > 55	< 3. ay---3.ayda kontrol < 3. ay--- tedavi > 3. ay -- tedavi (displazi)
Tip 2c	43-49	< 77	Tedavi (kritik- anstable kalça)
Tip D	43-49	> 77	Tedavi (erken dönem dislokasyon)
Tip 3	< 43	> 77	Tedavi (dislokasyon)
Tip 4	< 43	> 77	Tedavi (dislokasyon)

Tablo 3: Graf yöntemine göre yenidoğan kalça ultrasonografisinin sınıflandırılması

3.9. Tedavi

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

Tedavinin temel ilkeleri;

- * Yerinde olmayan femur başının asetabulum içine yerleştirilmesi
- * Redüksiyon sırasında femur başı ve asetabulum kırıkdağlarının ve dolaşımının zarar görmemesi
- * Yeniden çıkığın engellenmesi
- * Kalça eklemine normal gelişmeye dönmesinin sağlanmasıdır (9).

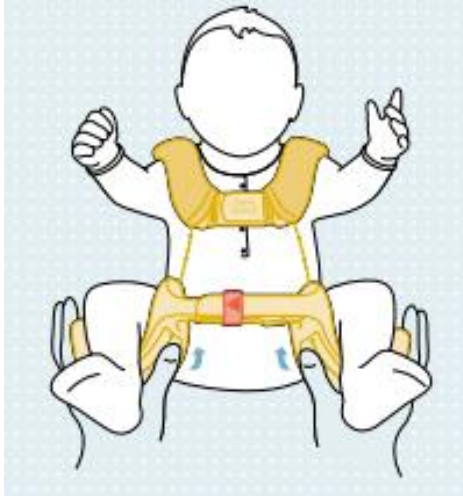
3.9.1. Konservatif Tedavi

Doğumdan hemen sonra (ilk 3 ay altın dönem) 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, Tübingen kalça fleksiyon ve abduksiyon ortezi)



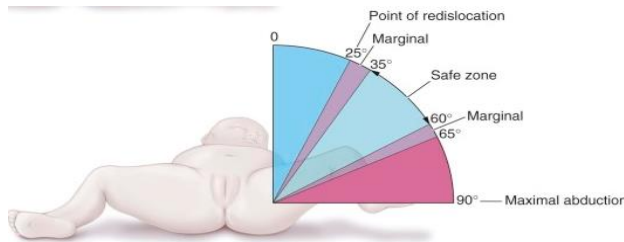
Resim 6: Tübingen kalça fleksiyon ve abdüksiyon ortezi

3.9.1.2. Kapalı Redüksiyon

Abdüksiyon cihazları ile yeterli redükte edilemeyen veya bu cihazlarla tedavi şansları ortadan kalkan 6 aylıktan 12 aya kadar olan çocuklarda; traksiyonlu veya traksiyonsuz kapalı redüksiyon sonrası pelvipedal alçı ilk tercih edilen yöntemdir (50,51,52).

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° abdüksiyonda (human pozisyonu) iken pelvipedal alçı uygulaması yapılır (1,52). Alçı uygulaması sonrası pelvis grafisi ile redüksiyon kontrolü yapılır. İlk alçı, uygulamadan 6 hafta sonra yine genel anestezi altında değiştirilir. Bu şekilde iki veya 3 kez alçı uygulamasını takiben tedaviye abdüksiyon cihazları ile devam edilir (52,53)



Şekil 13: Emniyetli bölge

3.9.2. Cerrahi Tedavi

3.9.2.1. Açık Redüksiyon

Gelişimsel kalça displazisinde açık redüksiyon girişiminin temel olarak iki endikasyonu vardır.

- 1) Kapalı redüksiyon ile konsantrik veya stabil bir redüksiyon sağlanamaması
- 2) Daha önce yeterli olduğu düşünülen redüksiyonun takipler sırasında kaybedilmesi

Redüksiyona engel patolojilerin vasfı ve lokalizasyonu tesbit edildikten sonra patolojik değişiklikler ortadan kaldırılarak açık redüksiyon yapılır. Açık redüksiyon dört yöntemle uygulanır. Bu yöntemlerin seçimi, kısmen cerrahın tecrübesine ve kısmen de çıkığın tipine bağlıdır.(47,54)

1) Anterior girişim (Modifiye Sommerwille yöntemi):

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).

2)Anterolateral yaklaşım:

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 sirsümfleks arter korunur ve kapsül ortaya konur. Sonradan priformis tamir edilir, kapsülorafı yapılmaz (1,9).

3)Medial yaklaşım:

Medial girişimin avantajları basit olması, minimal diseksiyon gerektirmesi, kan kaybının az olması ve kapsül içi redüksiyonu engelleyen yapılar için direkt görünüm sağlaması şeklinde sıralanabilir.(55) 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 addüktör brevis önünden, pektineusun anteriorundan veya posteriorundan iliopsoas ve kapsüle ulaşılır. Diğer yolda ise addüktör brevis ve addüktör magnus arasından direkt kapsüle ulaşılır.

4) Lateral yaklaşım:

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 yerdeğiştirdiği, 2-3 yaş üzeri yüksekte 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 subluksasyonunu 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(Salvaj osteotomiler)

* Chiari transvers osteotomisi: Kalçada konsantrik redüksiyon elde etmek mümkün değilse Chiari osteotomisi endikedir. Esasında bu sağlam kalça kapsülü üstünden asetabuler fragmanın mediale deplase edildiği iliak kanatta kontrollü bir kırıktır. Zamanla kalça kapsülü fibröz kıkırdağa dönüşerek asetabulumun yeni örtüsü haline gelir. Femur başı yeniden konumlandırılan asetabulum kıkırdağı yerine fibröz kartilajla örtüldüğünden, Chiari osteotomisi kurtarıcı bir işlem olarak kabul edilir. Bu osteotomi kalça kapsülünün yapıştığı yerden, hemen asetabulumun üstünden yapılır. osteotomi asetabulumun şekline uyar biçimde eğim alır ve lateralden mediale doğru yükselir. Kaydırılan iliak kanat femur başını örterken bunu sıkıştırmaması için osteotomi seviyesi ve eğimi itinayla yapılmalıdır. Asetabuler fragman hemen hemen iliumun kalınlığının tamamı kadar mediale kaydırılır ve tel veya vida fiksasyonu ile bu şekilde sabitlenir.

* Shelf (çatı destekleme) osteotomisi: İleri asetabuler displazide uygulanan çok sayıda shelf işlemi mevcuttur. Bu işlemin endikasyonları chiari osteotomisindekilerle aynıdır. Pelvisle kaynaşık olmayan ve yeterli bir kemik desteği bulunmayan shelf işlemleri giderek rezorbe olurlar ve erirler.

* Staheli'nin çatı ameliyatı: Kalça için kurtarıcı girişimdir. İliumdan hazırlanan kortikal ve kansellöz greftler, hemen kapsülün üzerinde iliumda hazırlanan yuvaya lateral ve anterioru örtecek şekilde rektus femoris kasının reflekte başının altına yerleştirilir.

3.9.2.3.2. Asetabular Rotasyonu Sağlayıcı Osteotomiler (Re-oryantasyon)

a) Asetabulum eklem alanını düzeltici osteotomiler

(Re-directional/Yeniden yönlendirici)

* Salter innominate osteotomisi: Kalçada bir bikini kesisi yapılarak tensör-sartorius aralığına ulaşılır. Rectus femoris yapışma yeri bulunur ve iliak kanadın iç ve dış yüzeyleri ortaya konur. Gigli testeresi ile siyatik çentikten anteroinferior spina iliakaya doğru düz bir osteotomi yapılır. Asetabulum, üstüne yerleştirilen bir çamaşır pensinden çekerek asetabulumuna ait parça antero-inferior ve lateral yönde devrilir. Kapsül sağlamken hastanın bacağı dört pozisyonuna getirmek suretiyle bu devirme kolaylaştırılır. Anterosüperior iliak spinadan üçgen şeklindeki bir kemik grefti osteotomi hattına yerleştirilerek devirme sabitlenir ve bu konumda yivli tel veya vidalarla tespit edilir. Devirme uygun yapıldığında osteotomi siyatik çentikte kapalı, distal fragman da proksimal fragmana göre birkaç milimetre öne kayıktır. Eğer osteotomi arkada açık kalacak olursa asetabulum düzgün bir şekilde yerleştirilemez. Salter osteotomisi kalça önünden geçen kaslardaki gerginliği artırır ve bacak boyunu da hafifçe uzatır. İliopsoas pelvis çıkışında kas içi tenotomi tarzında geçici olarak uzatılmalıdır. (68,71)

* Triple(Steele-Tönnis) osteotomisi: Steel işlemi, ilium ile her iki pubis kolu osteotomilerinden ibarettir. Pubis koluna hastanın kasığındaki enlemesine medial bir kesiden ulaşılır. İskiuma da aynı kesiden ulaşılır. Onun diseksiyon aralığı adduktor magnusun arkasında kalır. İskium kesildikten sonra yara kapatılır ve salter işleminde olduğu gibi benzer bir innominant osteotomi yapılır. Asetabuler fragman femur başını anterolateralde örtecek şekilde devrilip döndürülür. Triple osteotomi ile asetabulum, tek başına innominant osteotomi ile elde edilenden daha fazla bir şekilde yeniden konumlandırılabilir. Osteotomi yivli teller veya vidalarla tespit edilir. Tönnis de tripl osteotomide değişiklik yapmıştır. Hasta yüzüstü pozisyonda iken iskiuma doğrudan ulaşmaktadır. Obturator foramen ile siyatik çentiği birleştiren uzun bir iskiuum kesisi yapılır. Uzun kesi kaydırma sonrası iyi bir temas sağlayarak psödoartrozu önler. İlium kesisi hafifçe kıvrımlıdır ve pubis, steel işleminde olduğu gibi, medial bir yaklaşımla kesilir. Birtakım vidalar kullanarak ve

pubisdeki vida ile iliumdaki tel bir serklaj teliyle birbirlerine tutturularak tespit sağlanır.(72)

* Kalamchi modifiye Salter osteotomisi: Kalamchi, femur başı üzerindeki basıncın artırılmasını önlemek için distal fragmanı, proksimal parçadaki bir arka çentik içine yer değiştirerek Salter prosedürünü modifiye etti ve sonuçlar orijinal prosedür ile karşılaştırıldığında anlamlı bulundu. (72)

* Sutherland ikili pelvik osteotomisi

b) Periasetabular osteotomiler (Re-shaping/Yeniden şekillendirici)

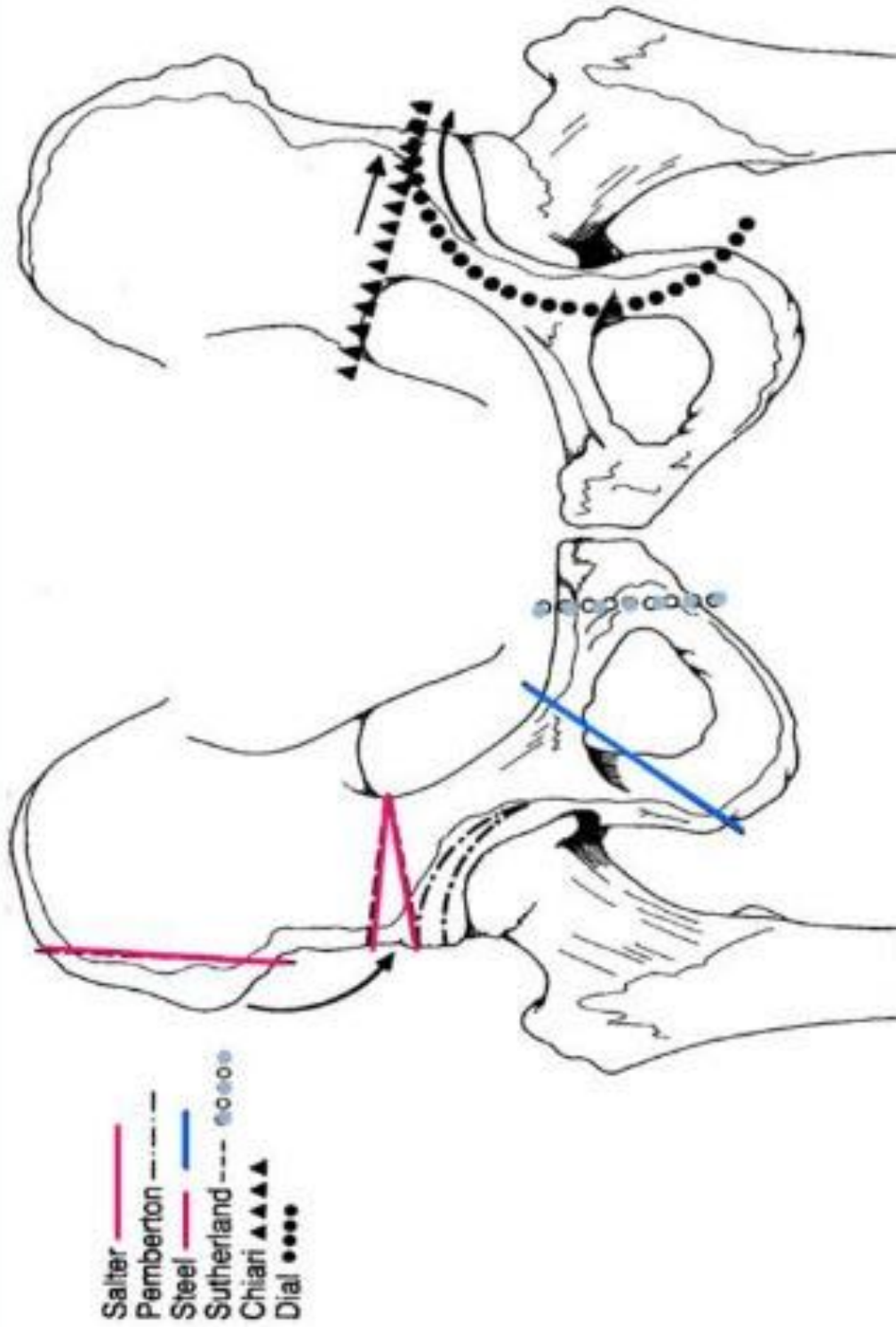
* Pemberton osteotomisi (perikapsüler osteotomi): Bu osteotomi tipi asetabulumu, femur başının ön ve yandan örtünmesini düzelterek şekilde konumlandırır. Osteotomi anteroinferior spina iliaca'dan başlar ve asetabulumun arkasında Y kıkırdağına yakın uzanır. Osteotomun yolu skopi ile kontrol edilir. Osteotomi aralandığında, asetabuler fragman anterolateral bir konuma devrilir ve bir kemik grefti ile bu şekilde tutulur. Bu osteotomi hayli stabildir ve fiksasyon gerektirmez. Asetabulumun hacmi azalır. (67,68)

* Eppright-Wagner osteotomisi(Sferik/Dial): Wagner 1976'da asetabulumun yeniden konumlandırılmasına olanak sağlayan küresel osteotomiyi tanımlamıştır. Eppright da ikili osteotomi olarak adlandırdığı bir küresel osteotomi tanımlamıştır. Bu işlemler teknik olarak zahmetli bulunduğundan yıllarca esas olarak tanımlandıkları merkezlerde kullanılmıştır.(72)

* Dega osteotomisi: Dega osteotomisi cerraha asetabulumun ön, merkezi veya arka kısmının örtünmesini artırma olanağı sağlar. Osteotomi asetabulumun üzerinden başlar ve Y kıkırdağından geçerek asetabulumun arkasına ve aşağısına kadar uzanır. Asetabuler fragman daha sonra aşağı devrilir ve kemik kamalarla sabitlenir. Kamaların yerleştirilişi asetabulum örtünmesinin düzeltilmesi gereken kısmına göre belirlenir. Bu nedenle, eğer kamalar arkaya yerleştirilirse asetabulumun arkasının örtünmesi arttırılmış olur; nöromüsküler kalça çıkıklarında sıklıkla gereken budur. Eğer kamalar öne ve süperiora yerleştirilirse örtünme pemberton osteotomisinde olduğu kadar anterolateral olarak arttırılmış olur. Osteotominin devrilişiyle asetabulumun hacmi azaltılmış olur.(73,75)

* Ganz osteotomisi: Bernese periasetabuler osteotomisi olarak da bilinen Ganz osteotomisi, asetabulumda daha fazla bir devrilme ve medializasyona olanak sağladığından ve arka sütunu sağlam olarak koruduğundan dolayı rağbet görmüştür. Standart radyografilerde ya da skopi altında ve repoze ederken, konsantrik olarak redükte olmayan çeşitli derecedeki tüm asetabuler displazide endikedir. Ameliyatı uygularken iliak kanat boyunca tek bir kesi yapılır ve uyluğun ön yüzüne doğru hafifçe uzatılabilir. Sartorius ve TFL fasyasını ekarte etmek için anterosuperior iliak spina osteotomisi yapılır. Rectus femorisin doğrudan ve dolaylı başları kesin diseksiyonla geçilir ve iliokapsüler kas kapsülün ön ve iç kısmından keskin olarak ayrılır. İlk kesi iskiyal kesidir; iliopsoas ile kapsül aralığından iskiyumun infrakotiloid oluğa kadar uzanır. Asetabulum distalinden başlayan ve spina iliakayı hedefleyerek arkaya doğru yönelen bu kesiyi oluşturmak için 50 derece açılı özel bir osteotom kullanılır. Kesi asetabulumun arka yüzünde sonlanır ve dördüncü kesinin distal uzanımı ile birleşir. İkinci kesi obturator foramen etrafında subperiostal diseksiyon yapıldıktan ve obturator damar sinir paketi Hohman ekartörlerle korunduktan sonra yapılan ramus superior kesisidir. Üçüncü kesi SİAS ın tam altından başlar ve testerenin dış korteksi kesebilmesi için abduktörler subperiostal olarak rezeke edilerek lateralde ufak bir pencere açılır. Kesi pelvis kenarının hemen lateralinde biter; burası üçüncü ve dördüncü kesilerin tepe noktası ve arka sütun ile asetabulum arka duvarı arasındaki mesafenin ortasıdır. Dördüncü kesi kıvrık bir osteotomla yapılır ve birinci kesi ile birleşecek şekilde arka sütuna doğru aşağı seyrederek. Asetabuler fragmanı konumlandırmaya yardımcı olması için asetabuler fragmana bir şanz çivisi yerleştirilir. Öncelikle ramus superior proksimale ve hafifçe arkaya itilir. Daha sonra fragman geçici olarak tespit edilir ve eklem merkezinin doğru bir biçimde medializasyonundan, asetabulumun lateral ve ön örtünmesinin normalleştiğinden ve versiyonun korunduğundan emin olmak için radyografiler çekilir. Nihai tespitite proksimalden distale uzanan üç tane 3,5mm çapındaki uzun kortikal vidalar kullanılır ve bir tane de asetabulumdan arka sütuna geçilir.(72)

* Tönnis Lateral Asetabuloplastisi: Asetabulumu, femur başının anterior ve süperolateral örtünmesini iyileştirecek şekilde konumlandırır.(47)



Şekil 14:Gelişimsel Kalça Displazisinin Tedavisinde Sık Kullanılan Pelvik Osteotomiler

3.9.2.4. Tönnis Tipi Perikapsüler Osteotomisi

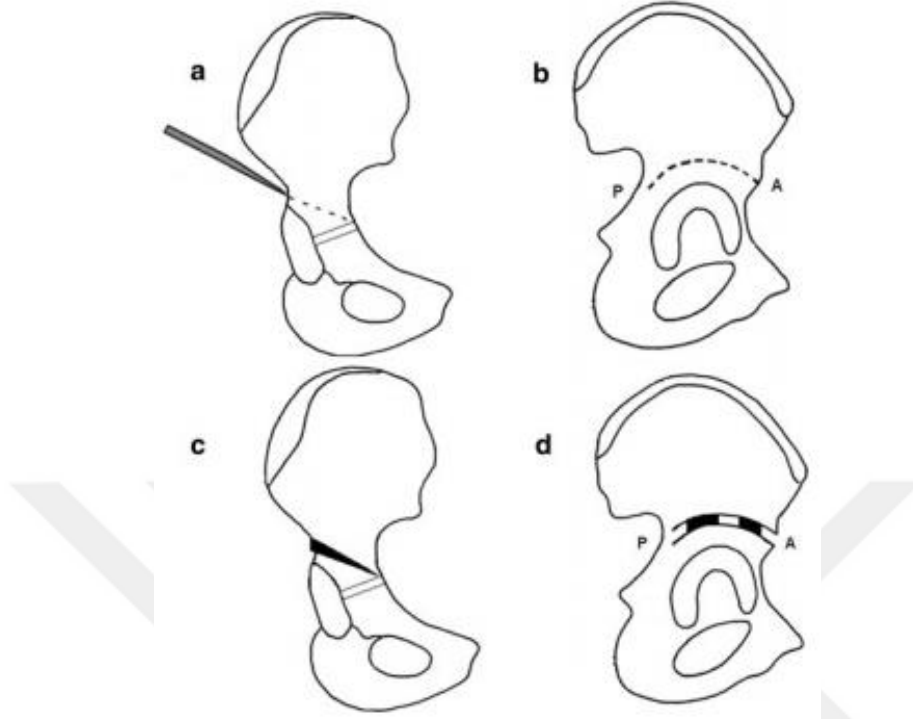
3.9.2.4.1. Tönnis tipi perikapsüler osteotomi hakkında genel bilgiler

Asetabuloplasti terimi iliumun süperiorundan asetabulumuna doğru yapılan bir osteotomi ile asetabuler çatıyı inferiora yer değiştirerek asetabuler inklinasyonu düzelten ameliyatlara için kullanılan bir terimdir. Dietrich Tönnis, asetabuloplastiyi iliumun perikapsüler osteotomisi olarak tarif etmiştir. Tönnis lateral asetabuloplastisi asetabulumu, femur başının anterior ve süperolateral örtünmesini iyileştirecek şekilde konumlandırır.

Asetabuloplasti 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 AI değerinin 40° veya üzerinde olması
5. Bilateral aynı seansta pelvik osteotomi yapılması gerekliliği

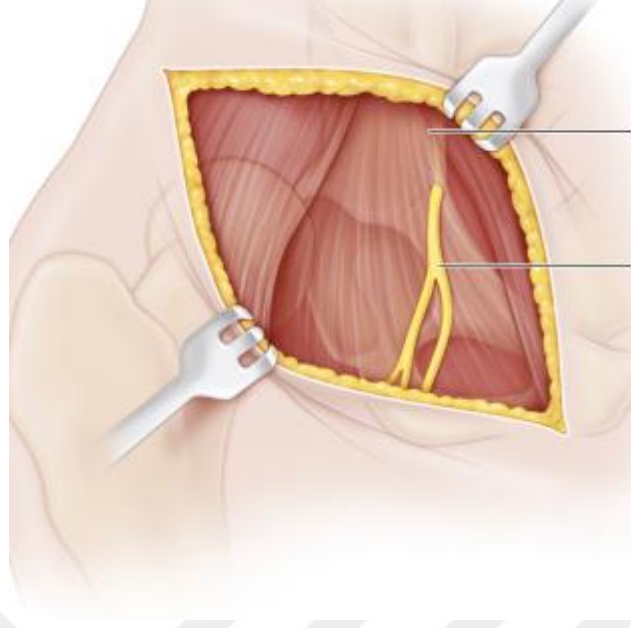
Tönnis tipi perikapsüler osteotomisinde; osteotomi hayli stabildir, internal tespit gerektirmez ve dolayısıyla da implantın çıkarılması için ikinci bir cerrahi girişim ihtiyacı olmaz. Tönnis osteotomisi ile asetabulumda daha az rotasyon ile daha fazla derecelerde korreksiyon sağlanabilir. Osteotomun 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 Salter osteotomisindeki gibi bozulmaz, kız çocuklarında ileride doğum kanalının daralma riski yoktur. Ameliyatın başarısı tamamen Y kıkırdağının fleksibilitesine ve asetabulumun yeniden şekillenmesine bağlıdır. Asetabulumun konfigürasyonunu ve kapasitesini değiştirerek femur başı ile asetabulum arasında uyumsuz bir ilişki oluşturabilir. Tönnis asetabuloplastisi aynı zamanda anterolateral örtünmeyi artırmasına rağmen asetabuler volümü azaltır. Buna karşın triradiat kartilajın büyüme potansiyeli bu volüm azalmasını zamanla kompanse eder.(7)



Şekil 15: Tönnis Tipi Asetabuloplasti. Osteotomi, asetabuler rim'in 6-8 mm kadar üzerinden iliumun lateral duvarından başlar. **a.**Osteotom büyük siyatik notch'u hedefler, kemik kesisi triradiat kartilaja girmeden hemen paralelinden yapılır. **b.** İliumun lateral duvarındaki kesinin lateralden görünüşü. **c.d.** kemik grefti yerleşimini takiben tamamlanmış osteotomi ve korreksiyonun görünümleri(7)

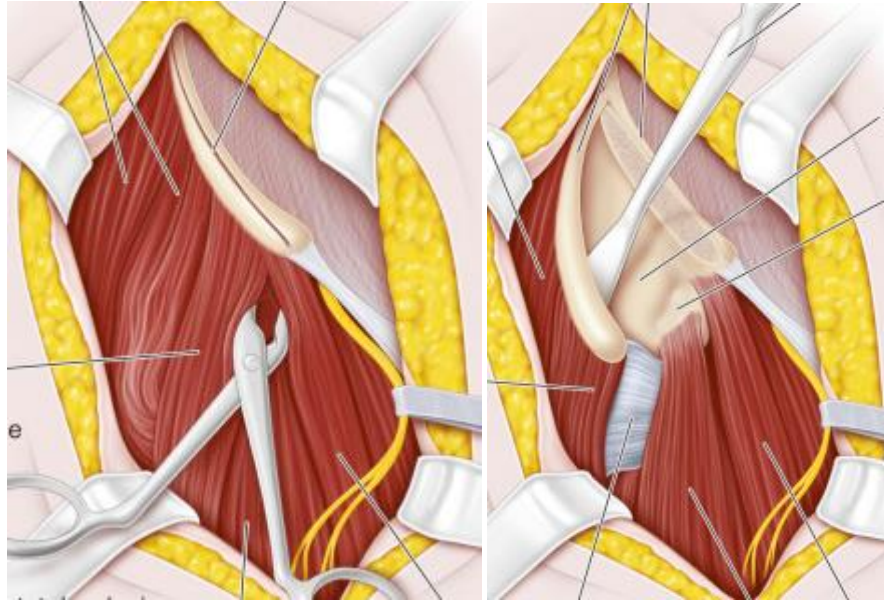
3.9.2.4.2. Tönnis asetabuloplastisi ameliyat tekniği

Hasta sırtüstü pozisyonda yatırılır ve kalçanın altına yükseklik yerleştirilir. Kalçaya standart Smith-Peterson yaklaşım ile girilir, iliak kristanın ortasından başlayıp spina iliaca anterior süperiora doğru uzanan, iliak kristaya ve inguinal katlantıya paralel olan cilt insizyonu spina iliaca anterior süperiordan 5cm distale kadar uzatılır. Yaklaşık 8-10 cmlik smith-peterson insizyonu takiben cilt altında n.femoris cutaneus lateralis bulunup korunur.



Şekil 16: Smith- Peterson insizyonu takiben N.Femoris Cutaneus Lateralis(76)

Sonra sartorius kası mediale TFL laterale ekarte edilerek rectus kasına ulaşılır. Rectus kası yapışma yerinden tespit sütürü konulup kaldırılır. 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.



Şekil 17: Sağda rectus kasının bulunması ve solda iliak apofizin sıyrılması(76)

Eklem kapsülü açılarak redüksiyona engel olan yumuşak doku engelleri ortadan kaldırılır. Kalçanın konsantrik redüksiyonu sağlanıp gözlenir. Ardından iliak osteotomiye geçilir.

İki adet düz elevatör subapofizer olarak siyatik çentiğe yerleştirilir. Bir tanesi iliak kanadın medial kenarına, diğeri de iliumun ön 1/3'lük kısmını açığa çıkaracak şekilde laterale yerleştirilir. Düz ve ince kesitli bir osteotom ile iliak kanadın lateral korteksinden asetabuler rim'in 6-8 mm üzerinden osteotomiye başlanır. Spina iliaca anterior inferiorun biraz üzerinden başlayan osteotomi eklem kapsülünün 1cm proksimalinden paralel ve düz bir şekilde posteriora doğru ilerletilir. Siyatik çentiğe yerleştirilen ekartörün anterioruna gelinceye kadar osteotomiye devam edilir. Skopi kontrolü ile osteotomun yöneliminin doğruluğu kontrol edilir. Bu aşamadan sonra osteotomiye devam edildiğinde osteotomun ucu görüş alanından çıkar ve yeterince inferiora doğru yönelip yönelmediğinin tespiti önemlidir. Çünkü siyatik çentiğe girilmemeli, Y kırıkdağının 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 iliaca anterior inferiorun üzerinden başlayan benzer bir osteotomi yapılır. Lateral korteksteki osteotomi hattına paralel olarak posteriora doğru devam edilerek Y kırıkdağına 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, düz bir osteotom osteotomi 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 iliaca anterior superioru da içine alan üçgen bir kemik greft alınır. 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. Ufak çocukta kemik kamayı daha arkadan çıkartarak spina iliaca anterosüperior korunur. Bu

iliak fragmanlara daha fazla stabilite sağlamaktadır. Kemik kama greft, oturacağı yere uyması için kıvrımlı tarzda şekillendirilir. Buna ek olarak otogreftin yeterli olmadığı bazı vakalarda çubuk allogreftlerin de kullanımı stabiliteyi ve örtünmeyi artırmaktadır.

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 kapsülorafi yapılır. İliak apofiz dikilir ve cilt kapatılır (7,11).

3.10. GKD Tedavi Komplikasyonları

GKD tedavisindeki amaç yaşam boyu fonksiyonel ve ağrısız bir kalça ile uyumlu, örtünmüş ve normal yuvarlaklığını koruyan bir femur başı elde etmektir. GKD tedavisi sırasında oluşabilecek komplikasyonlar uyguladığımız yöntemle bağımlı veya yöntemden bağımsız olabilir. GKD tedavisindeki başlıca komplikasyonlar şunlardır:

1. Kullanılan cihaza bağlı komplikasyonlar (Pavlik cihazı, abduksiyon cihazları)

- Konsantrik redüksiyonun elde edilememesi
- Elde edilen redüksiyonun korunamaması (kalçanın stabilleşmemesi)
- AVN
- İnférieur veya obturator dislokasyon
- Anterior dislokasyon
- Femoral sinir paralizisi
- Brakial pleksus paralizisi (Kullanılan cihaza bağlı)
- Dizde medial instabilite
- Cilt lezyonları
- Pavlik hastalığı (posterior asetabular yetersizlik)

2. Kapalı redüksiyon ve alçıya bağlı komplikasyonlar

- Anestezi komplikasyonları

- Artrografi esnasında verilen opak maddeye bağlı komplikasyonlar (opak maddeye sekonder kırık hasarı)

- Alçı basıları
- Nörolojik yaralanmalar

- Vasküler yaralanmalar (Perkütan adduktor tenotomiye bağlı vasküler hasar gelişebilir)

3. Redüksiyon sağlanamaması
4. Redislokasyon veya resubluksasyon
5. Cerrahi sonrası enfeksiyon ve erken postoperatif sorunlar
6. Femur başında lateralizasyon
7. Eklem sertliği
8. Ekstremiteler arası uzunluk farkı
9. İleri yaşı çocuklarda kullanılan tespit materyali ile ilgili sorunlar
10. İleri yaşı çocuklarda tedavi sırasında kullanılan greft ile ilgili sorunlar
11. Rezidüel asetabuler displazi
12. Geç görülen asetabuler displazi
13. Femur başı AVN'u

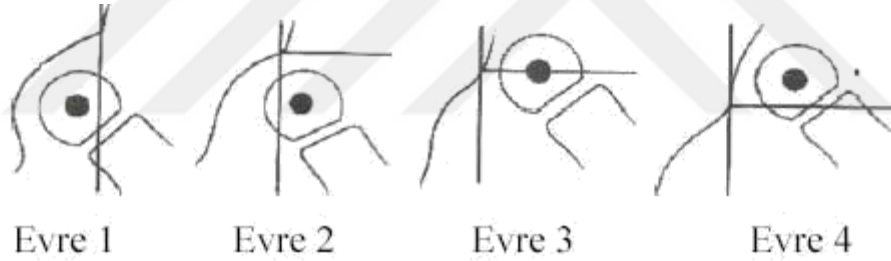
4. GEREÇ VE YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında 2012-2016 yılları arasında takip ve tedavisi yapılan 41 GKD hastasının 66 kalçasına Tönnis lateral asetabuloplastisi(TLA) uygulanmıştır.

4.1. Hasta seçimi

Yapılan arşiv taraması sonucunda, TLA uygulanan 41 hastanın 66 kalçası çalışmaya alındı. Femur başı avasküler nekrozunu daha iyi belirleyebilmek için takip süresi 1 yıldan kısa olan 8 vaka çalışmaya dâhil edilmedi. Hastaların 36'sı (%88) kız, 5'i (%12) erkekti. 25 olgu iki taraflı 16'sı ise tek taraflı idi.

GKD tanısı ile Tönnis lateral asetabuloplastisi uygulanan ve sonra son kontrolleri yapılabilen 41 hastanın 66 kalçasının ameliyat öncesi değerlendirmesi yapıldı. Kalçalar ameliyat öncesi radyografilerinde Tönnis'in sınıflama sistemine göre sınıflandırıldı (Tablo 4).



Şekil 18: Tönnis sınıflama sistemi

Grade	Radyolojik bulgular
I	Femur başı epifiz çekirdeği Perkin's hattının medialindedir
II	Femur başı epifiz çekirdeği Perkin's hattının lateralinde, asetabulumun süperolateral köşesinin altındadır
III	Femur başı epifiz çekirdeği asetabulumun süperolateral köşesi hizasındadır
IV	Femur başı epifiz çekirdeği asetabulumun süperolateral köşesinin üzerindedir

Tablo 4: Tönnis Sınıflama Sistemi

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. Servis protokolümüzde; GKD tedavisi için kalça nötralde AP, her iki kalça frog-leg ve her iki kalça abduksiyon-iç rotasyon grafileri istendi. Daha sonra hastalarda ameliyatı engelleyecek herhangi bir sağlık problemi düşünülmediyse yatışları yapıldı. Aynı gün hastalar Anestezi ve Reanimasyon konsültanınca ameliyata hazırlandı. Hastalar yatıştan bir gün sonra ameliyat edildi. Ameliyattan 30 dakika önce 100 mg/kg gün sefazolin sodyum ile antibiyotik profilaksisi uygulandı. Ameliyat sonrası hastalara direkt grafileri çektirildi, hemoglobın değeri bakıldı. Herhangi bir problem gelişmezse postoperatif ikinci gün hemoglobın değeri tekrar bakıldı, defakasyon ve miksiyonları kontrol edildi. Post-operatif üçüncü gün taburculukları yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların hepsine bu işlemlerin uygulanmış olduğu ve yattıktan sonra üçüncü gün taburcu edildikleri tespit edildi. Preoperatif ve postoperatif radyolojik değerlendirmede asetabuler indeks, Shenton-Menard hattı, femur başı epifizinin Perkins kadrantlarına göre yeri, CE açısı 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 radyolüsen masa olmasına dikkat edildi. Hastalara genel anestezi uygulandı. Operasyona başlamadan önce opere edilecek kalçanın altına gelecek şekilde yükseklik yerleştirildi. Ameliyat edilecek taraf alt kosta kavşından başlayarak, ayak bileği de dahil olmak üzere tüm alt ekstremité %10'luk povidon iyot ile temizlenerek hazırlandı. Hasta, kalça hareketlerine izin verecek ve aynı tarafta ameliyat sırasında femoral anteversiyonu değerlendirebilecek şekilde iliak kanat ve patella açık bırakılarak örtüldü.

Addüktör kas gerginliği olan kalçalarda öncelikle addüktör tenotomi uygulandı (Resim 1).



Resim 7: Addüktör tenotomi

Smith Peterson insizyonu ile 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 suture konulduktan sonra inferior anterior iliak spine'a yapışma yerinden kesildi.



Resim 8: Sağda Smith-Peterson insizyon ve solda lateral femoral kutanöz sinir



Resim 9: İşaret sütürü konulmuş ve origosundan ayrılmış rektus femoris kası

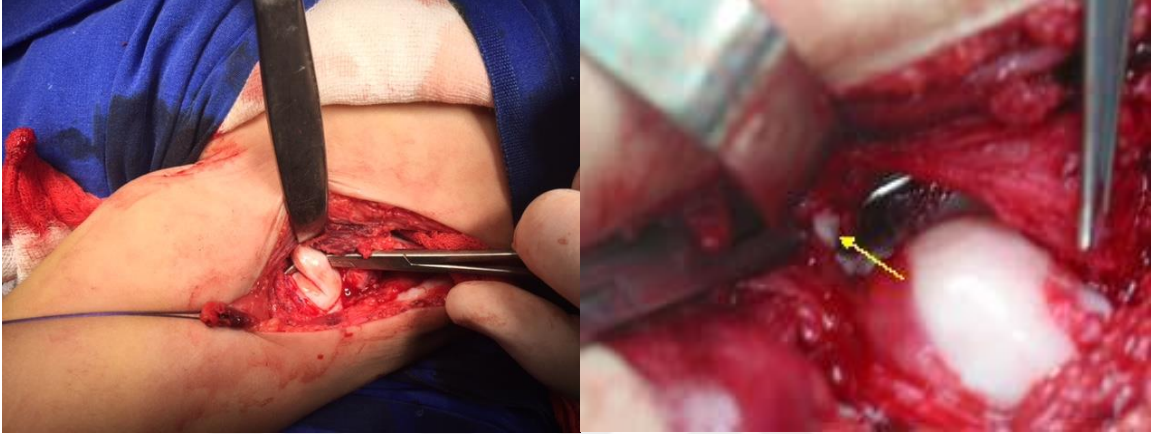
Daha sonra M.Sartorius ve M.Tensor Faysa latayı mediale ve laterale ekarte edebilmek, eklem kapsülünü daha iyi görebilmek için iliak apofiz bistürü ile orta hattan posterior 1/3 üne kadar kesildi ve periost elevatörü ile ıslak tampon üzerinden siyatik çentiğe kadar sıyrıldı.

Bazı vakalarda M.Rektus femoris'in 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 damar sinir paketine dikkat edilerek kesildi. Bu şekilde ortaya koyulan kapsülün inferior kısmı üzerindeki yapışıklıklar da temizlendi. Ortaya koyulan kapsül Lazy S şeklinde açıldı. Kapsül açıldıktan sonra fleplerin uçlarına ve infero-medial kısmına askı sütürler daha sonra yapılacak kapsülorafi için yerleştirildi.



Resim 10: Transvers(Lazy S şeklinde) açılmış kapsül

Olguların 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.

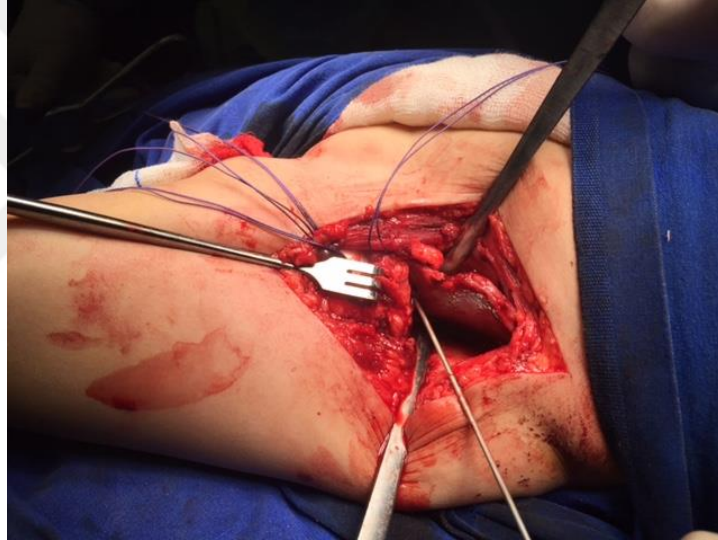


Resim 11: Ligamentum teres ve transvers asetabular ligamanın görüntüsü

Bütün olgularda kapsül içi redüksiyonu engelleyen bu yapılar ortadan kaldırıldıktan sonra, baş redükte edilmeye çalışıldı. Redüksiyon sağlandıktan sonra kalça hareketleri, femur başının büyüklüğü, asetabulumun genişliği, 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 Tönnis lateral Osteotomisi yapılmasına karar verildi. Femur başının yüksekte olması nedeniyle redüksiyonu sağlanamayan kalçalarda femoral kısaltma yapılmasına karar verildi. Femoral kısaltma, subtrokanterik bölgeden yapılan iki adet transvers osteotomi ile redüksiyonu sağlayacak miktarda kemik blok çıkartılarak yapıldı.

Daha önce periostu kaldırılan iliak kanatlar, 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. Kılavuz K teli üzerinden düz ve ince kesitli bir osteotom ile iliak kanadın lateral korteksinden asetabuler rim'in 6-8mm üzerinden osteotomiye başlandı. Spina iliaka anterior inferiorun biraz üzerinden başlayan osteotomi eklem kapsülünün 1 cm

proksimalinden paralel ve düz bir şekilde posteriora doğru ilerletildi. Siyatik çentiğe yerleştirilen ekartörün anterioruna gelinceye kadar osteotomiye devam edildi. Skopi kontrolü ile osteotomun yöneliminin doğruluğu kontrol edildi. Bu aşamadan sonra osteotomiye devam edildiğinde osteotomun ucu görüş alanından çıkar ve yeterince inferiora yönelip yönelmediğinin tespiti önemlidir. Çünkü siyatik çentiğe girilmemeli, Y kırıkdağının orta hattında ilioiskial bölgeye doğru yönlendirilmelidir. Osteotomu uygun bir şekilde yönlendirdikten sonra 1,5 cm daha ilerletilerek iliak kanadın lateral korteksinin osteotomisi tamamlandı. Aynı osteotom ile iliak kanadın medial korteksinde de spina iliaka anterior inferiorun üzerinden başlayan benzer bir osteotomi yapıldı. Lateral kortekste osteotomi hattına paralel olarak posteriora doğru devam edilerek asetabulumun posterior kısmına ulaşıldı.

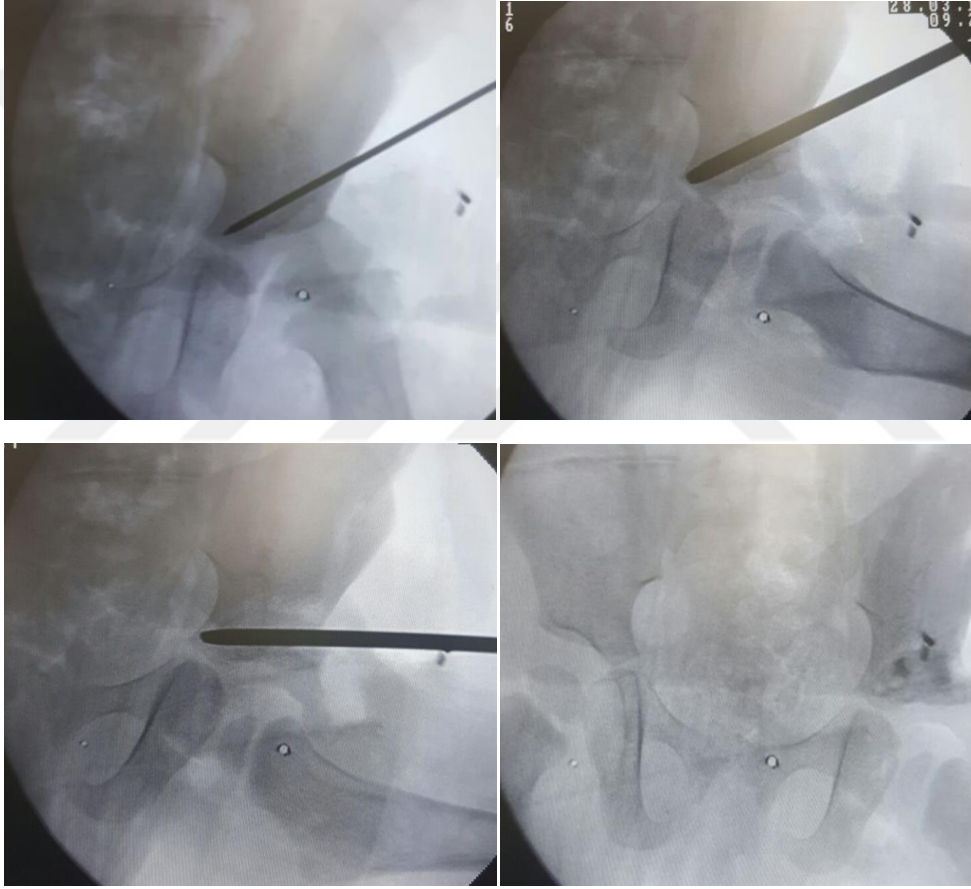


Resim 12: Osteotomi hattının k teli ile belirlenmesi

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, düz bir osteotom osteotomi hattının anterioruna yerleştirildi ve distal parça osteotomi hattı 2-3cm açılacak şekilde distale doğru eğildi. Asetabuler çatı radyografik olarak tahmini asetabuler indeks 0° olacak şekilde inferiora doğru indirildi. İliak kanadın anteriorundan spina iliaka anterior süperioru da içine alan üçgen bir kemik greft alındı. Osteotomlar veya elevatörler yardımıyla osteotomi hattı

tedrici olarak zorlanmadan açıldı, iliumun alt parçası laterale, öne ve distale devrildi ve greft osteotomi hattına yerleştirildi. Ufak çocukta kemik kamayı daha arkadan çıkartarak spina iliaca anterosüperior korundu. Bunun iliak fragmanlara daha fazla stabilite sağladığı görüldü. Kemik kama greft, oturacağı yere uyması için kıvrımlı tarzda şekillendirildi. Buna ek olarak otogreftin yeterli olmadığı bazı vakalarda çubuk allogreftlerin de kullanımı ile stabilite ve örtünme artırıldı.

Osteotomi yapıldığı sırada kalça eklemi çıkık ise bu işlem sırasında redükte edildi. Ek olarak yumuşak doku stabilitesi için dikkatli bir şekilde kapsülorafi yapıldı. İliak apofiz dikildi ve cilt kapatıldı (1,9,67).



Resim 13: K teli ve osteotomun supraasetabuler ilerleyişi, çatının devrilmesi ve greftin yerleştirilmesinin skopi kontrolünde yapılması

Ameliyat edilen taraftaki kalça, 90°-110° fleksiyonda, 45°-60° abduksiyonda, diz 60°-90° fleksiyonda, ayak bileği nötralde, diğer kalça nötral pozisyonda dize kadar olmak üzere bütün hastalara pelvipedal alçı yapıldı.



Resim 14: Operasyon sonrası pelvi-pedal alçı uygulaması

4.3. Ameliyat sonrası takip

Bütün hastalarda ameliyat sonrası 1 gün süre ile sefazolin sodyum kullanılarak antibiyotik profilaksisi yapıldı. Post-operatif 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. haftada 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 hastalarda scottish-rite abdüksiyon cihazı kullanıldı.



Resim 15: Scottish Rite Cihazı

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, Trendelenburg topallamasına, ekstremite 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. Trendelenburg testi negatif. Hareketler tam	Mükemmel
Ağrı yok. Hafif topallama var. Trendelenburg testi negatif ve hareketler hafif kısıtlı	İyi
Ağrı yok veya hafif. Trendelenburg testi pozitif veya negatif. Tapalama ve orta derecede hareket kaybı var.	Orta
Ağrı var. Trendelenburg 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
1: Çok iyi	1A CE > 19° (6-13 yaş), CE > 25°(=>14 yaş) 1B 15°=< CE =< 19° (6-13 yaş), 20°=< CE =< 25° (=>14 yaş)
2: İyi	Femur başı, boynu ya da asetabulumun hafif-orta derecede deformitesi, ancak diğer yönlerden kalça eklemi normal 2A CE > 19° (6-13 yaş), CE > 25°(=>14 yaş)
3: Orta	Subluksasyon olmaksızın displazi, Shenton çizgisi kırılmamış CE < 15° (6-13 yaş), CE < 20° (=>14 yaş)
4: Kötü	Subluksasyon, Shenton çizgisi kırılmış 4A CE => 0° 4B CE < 0°
5:Kötü	Femur başı orijinal asetabulumun üzerinde yalancı asetabulumla eklem yapıyor
6: Redislokasyon	Redislokasyon

Tablo 6: Severin'in 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

5.1. Genel değerlendirme bulguları

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

Grade	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Kalça sayısı	10(%15,1)	18(%27,2)	38(%57,5)

Tablo 7: Kalçaların Tönnis Sınıflamasına Göre Dağılımı

Değerlendirmeye alınan hastaların ortalama operasyon yaşı 32,31 (11-132 ay) idi (Tablo 8).

	Min.	Max.	Ort.
Operasyon yaşı(ay)	11	132	32,31

Tablo 8: Hastaların Operasyon Yaşları(ay)

52 kalçaya (%79) addüktör tenotomi ve Tönnis lateral asetabuloplastisi uygulanırken, 14 kalçaya (%21) femoral kısaltma osteotomisi ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve addüktör tenotominin, Tönnis lateral asetabuloplastisine

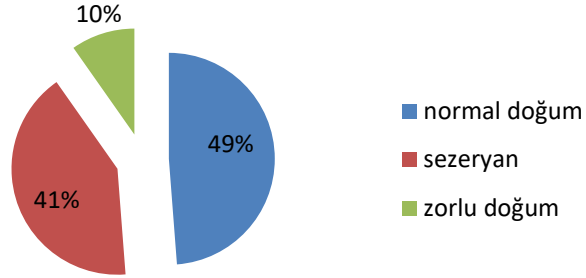
ilave edildiği saptandı. Ayrıca 28 kalçaya (%42) daha öncesinde tariflediğimiz Lazy S şeklinde kapsülorafi uygulandı. Operasyonlar ortalama 90 dakika sürdü. Hastalar postoperatif üçüncü günde taburcu edildi. 14 hastaya kan transfüzyonu uygulandı. Pelvipedal alçılar poliklinik takiplerinde 6 hafta sonunda çıkarıldı. Hiçbir hastada bası yarası ile karşılaşılmadı. Hastaların ameliyat sonrası ortalama takip süresi 27 ay (12-47 ay) idi.

Hastalarımızda ailesel GKD öyküsü araştırmamızda 8 hastada (%19,5) aile öyküsünün var olduğunu saptadık.



20 hastanın normal doğum, 17'sinin sezeryan ve 4'ünün de zorlu doğumla doğdukları belirlendi (Grafik 1).

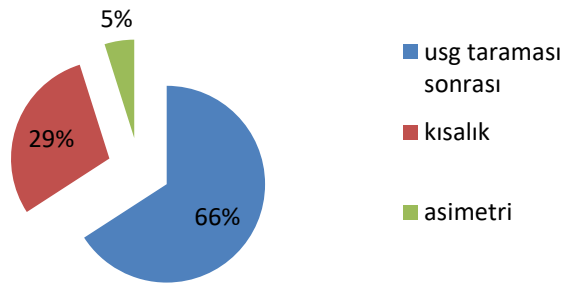
Doğum şekli



Grafik 1: Hastaların doğum şekli

Hastaların, hastaneye başvuru sebepleri incelendiğinde 27'sinde usg taraması sonrası, 12'sinde kısalık ve 2'sinde asimetri olduğu görüldü (Grafik 2).

Başvuru Şekli



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 61 (%92,3) ve orta 4 (%6) sonuçla karşılaştırıldı.

Sonuç	Mükemmel	Orta	İyi
Kalça sayısı	51(%77,2)	11(%15,1)	4(%6)

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

5.3. Radyolojik değerlendirme bulguları

Ameliyat öncesi radyolojik değerlendirmede;

Asetabuler indeks (Aİ); ortalama 36.13° (22° - 48°) olarak ölçüldü.

Preoperatif Shenton-Menard, Tönnis lateral asetabuloplastisi yapılan 66 kalçada kırılmış olarak bulundu. Asetabular açı (Sharp açısı) ortalama 49.5° (40° - 58°) olarak ölçüldü. Lateral migrasyon indeksi ortalama %89.71 (%10-%100) olarak ölçüldü.

	Min.	Max.	Ort.
Asetabuler indeks	22°	48°	$36,13^{\circ}$
Asetabuler açı	40°	58°	$49,5^{\circ}$
Lateral migrasyon indeksi	%10	%100	%89,71

Tablo 10: Preoperatif radyografik ölçümlerin genel görüntüsü

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

Asetabuler indeks; ortalama 18.64° (9° - 45°) olarak tespit edildi.

Asetabuler indeksdeki düzelme ortalama $17,5^{\circ}$ (10° - 33°) olarak tespit edildi.

	Preoperatif	Son kontrol
Aİ ortalaması	$36,13^{\circ}$	$18,64^{\circ}$

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 27.31° ($6,2^{\circ}$ - $35,6^{\circ}$) olarak tespit edildi.

Femur başının örtünmesini gösteren Reimer'ın Lateral migrasyon indeksi son kontrollerde ortalama %10,58 (%1 -%100) olarak ölçüldü. Lateral migrasyon indeksi, preoperatif ve son kontrollerdeki ortalama değerleri karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

	Min.	Max.	Ort.
Asetabuler indeks	9°	45°	$18,64^{\circ}$
Lateral migrasyon indeksi	%1	%100	%10,58
CE açısı	$6,2^{\circ}$	$35,6^{\circ}$	$27,29^{\circ}$

Tablo 12: Son kontrol radyografik ölçümlerinin genel görüntüsü

Son kontrol radyografilerinde hiçbir kalçada erken Y kıkırdağı kapanması saptanmadı.

5.4. Komplikasyonlar:

Tönnis lateral asetabuloplastisi ve açık redüksiyon uygulanan 66 kalçadan hiçbirinde erken dönemde avasküler nekroz görülmedi. 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 karşılaşmadı.



6. OLGULARDAN ÖRNEKLER

OLGU 1-(A.S.Y.)

18 aylık kız hasta

Ailesi tarafından kısalık şikâyeti ile getirildi.

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



Resim 16: Ameliyat öncesi AP Pelvis grafisi

	Aİ	LMI	Tönnis sınıflaması
Sağ	41°	%100	Grade IV
Sol	34°	%100	Grade III-IV

Hastanın önce sağ sonra da sol kalçasına addüktör tenotomi, açık redüksiyon, Tönnis Lateral Asetabuloplastisi uygulandı.



Resim 17: Ameliyat sonrası erken Pelvis AP grafisi



Resim 18: 4. yıl takip grafisi

	Aİ	LMI	CE açısı
Sağ	12.7°	%1	35.6°
Sol	14.7°	%2	27.3°

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



OLGU 2-(E.E.)

24 aylık erkek hasta

Ailesi tarafından topallama şikâyeti ile getirildi.

Aile hikâyesi ve zor doğum öyküsü mevcut değil



Resim 19: Operasyon öncesi Pelvis AP grafisi

	AI	LMI	Tönnis Sınıflandırması
Sağ	39 °	100%	Grade IV
Sol	38 °	100%	Grade IV



Resim 20: Operasyon sonrası erken Pelvis AP grafisi



Resim 21: Sol taraf operasyon öncesi Pelvis AP grafisi



Resim 22: Sol taraf operasyon sonrası erken frogleg grafisi



Resim 23: Ameliyat sonrası 4.yıl Pelvis AP grafisi

	AI	LMI	CE açısı
Sağ	19 °	1%	33.2 °
Sol	10 °	1%	26.1 °

Hastaya bilateral GKD tanısı ile bilateral addüktör tenotomi, açık redüksiyon ve Tönnis Lateral Asetabuloplastisi uygulandı. McKay sınıflamasına göre mükemmel klinik sonuç, Sever'in sınıflamasına göre Tip 1 radyolojik sonuç belirlendi ve avasküler nekroz saptanmadı.

OLGU 3-(B.Ö.)

11 yaş kız hasta.

Ailesi tarafından aksama ve kalça ağrısı şikayeti ile getirildi.

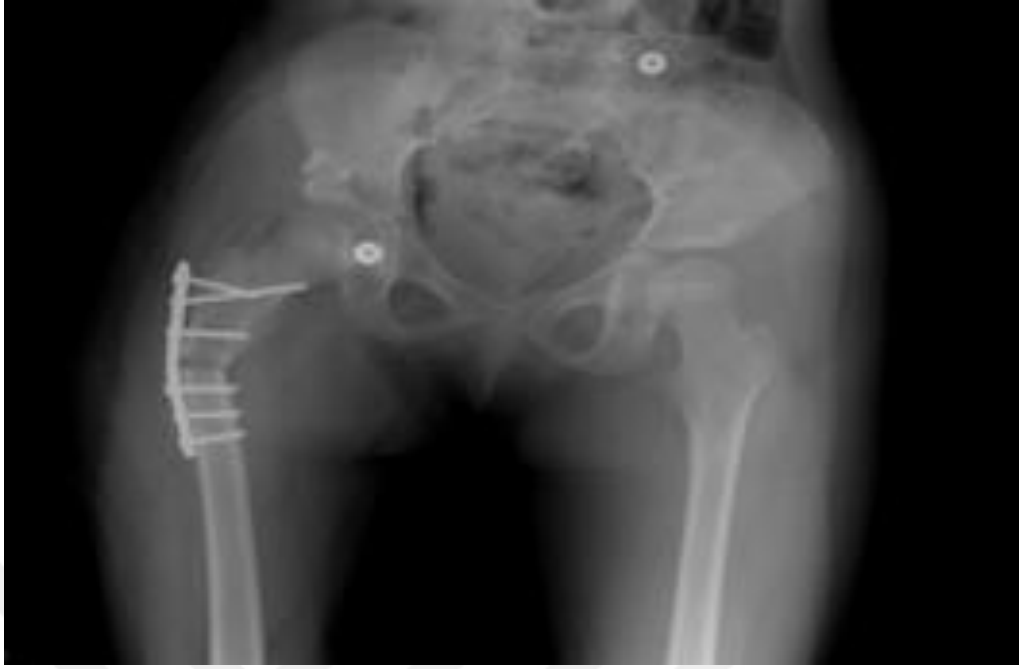
Aile hikâyesi ve zor doğum öyküsü mevcut değil.



Resim 24: Ameliyat öncesi Pelvis AP grafisi

	AI	LMI	Tönnis sınıflaması
Sağ	23°	%62	Grade II
Sol	22°	%29	Grade II

Hastaya sağ GKD tanısı ile kalçasına adduktor tenotomi, açık redüksiyon, Tönnis Lateral Asetabuloplastisi ve femoral kısaltma-varus osteotomisi uygulandı.



Resim 25: Ameliyat sonrası Pelvis AP grafisi



Resim 26: Ameliyat sonrası Pelvis Dunn grafisi



Resim 27: Ameliyat sonrası 12. Ay takip grafisi

	Aİ	LMI	CE açısı
Sağ	9°	%15	26.5°
Sol	15°	%7	22.1°

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

OLGU 4-(M.C.)

3 yaş kız hasta

Ailesi tarafından topallama şikâyeti ile getirildi.

Aile hikâyesi yok ve sezeryan ile doğum hikâyesi mevcut.



Resim 28: Ameliyat öncesi Pelvis AP grafisi

	Aİ	LMI	Tönnis Sınıflandırması
Sağ	35°	%100	Grade III
Sol	39°	%100	Grade IV



Resim 29: Ameliyat sonrası Pelvis AP grafisi



Resim 30: Ameliyat sonrası 4. Ay Pelvis AP grafisi



Resim 31: Sağ taraf TLA sonrası erken Pelvis AP grafisi



Resim 32: Ameliyat sonrası 17. ay Pelvis AP grafisi

	Aİ	LMI	CE açısı
Sağ	17°	%1	24.6°
Sol	15°	%1	33.3°

Hastaya bilateral GKD tanısı ile sol tarafına açık redüksiyon ve kapsülorafi, TLA ve femoral kısaltma osteotomisi uygulandı. PPA sonlandırıldıktan sonra takibe alındı ve 6 ay sonra sağ tarafa yönelik açık redüksiyon, kapsülorafi ve TLA uygulandı.

McKay sınıflamasına göre mükemmel klinik sonuç, Severin sınıflamasına göre sağ tip 2 sol tip 1 radyolojik sonuç saptandı.

7. TARTIŞMA

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

Pelvik osteotomiler, temas yüzeyini artırarak kalça çevresi kapsül ve kas yapılarını rahatlatır, moment kolunu geliştirir ve yüklenme akslarını normalize ederek asetabulumuna binen yükü azaltırlar. Ortopedik cerrahlar, kalçaya binen yükü dengelemek ve normal bir anatomi yaratmak için değişik pelvik osteotomiler uygulamaktadırlar. (7)

GKD tedavileri arasında yer alan Tönnis lateral asetabuloplasti tekniğini, 1984 yılında Dietrich Tönnis yayınladığı kitabında tarif etmiştir. TLA aynı zamanda ilioma yapılan bir perikapsüler osteotomidir. Bu osteotomi femur başını içinde tutamayan asetabulumun, derinliğini ve sferikliğini arttırarak femur başını kavrayacak hale getirir. Deformiteyi kaynağına yakın yerden düzeltirken asetabulumun yeniden şekillenme yeteneğinden faydalanır.(39) Tönnis lateral asetabuloplastisinin avantajları, dezavantajları, komplikasyonları, etkileri ve etkinliğine yönelik tartışmalar halen devam etmektedir.

Gelişimsel kalça displazisinde asıl patoloji asetabulumun ön ve süperior duvarındaki yetersizliktir. TLA'nın 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. Dolayısıyla TLA'nın ana etkisi, displazik asetabulumda femur başının redükte halde korunmasını sağlamaktır. Bu etkinin istenen sonucu ise normal veya normale yakın bir kalça elde etmektir.

Displastik kalçalarda yüklenme noktası, sığ olan asetabulumun lateral köşesindedir. Salter, osteotomi tekniğinde, asetabulum instabilitesine neden olan üç faktöre değinmiştir. Bunlar; asetabuler retroversiyon(veya malrotasyon), iliyumdaki yalancı asetabulum ile birlikte kapsüler laksisite, addüktör ile iliopsoas kontraktürleridir.(11)

Femur başının erken ve konsantrik redüksiyonu, asetabulumun yeniden biçimlendirilmesini maksimize etmek ve ikincil cerrahi gereksinimi azaltmak için zorunludur. Bununla birlikte, 18 aydan büyük hastalarda, kapalı redüksiyon

yapılanların % 83'ü ve açık redüksiyon uygulananların% 20'si asetabuler displazi için ek pelvik osteotomi gerektirir. (24) Bu nedenle, genellikle 18 aylıktan büyük hastalarda, açık redüksiyona asetabuler osteotomi eklenir. Yazarlar ilk serilerinde operasyon için en uygun yaşın 3-4 yaş arası olduğunu düşünürken, tecrübeleri arttıkça 2 yaş ve hatta daha küçük çocuklarda güvenle uygulanabileceğini bildirmiştir (7,24). Çalışma grubumuzda yaş sınırı en düşük 11 ay, en yüksek 132 ay ve ortalama 32.31 ay bulunmuştur.

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, yeterli bir abdüksiyon hareketi kazanabilmek ve kalçaya binen basınç yükünü azaltıp kanlanmayı bozmamak adına addüktör gevşetmenin yapılması gerektiğini düşünerek olgularımızın hepsinde addüktör tenotomi uyguladık.

Femur başının anterior ve superolateral örtünme yetersizliğine bağlı kalça instabilitesi, Tönnis lateral asetabuloplastisinin ana endikasyonudur. Triradiat kartilajın açık olması ve femur başının asetabulum içinde konsantrik redükte olabilmesi, TLA için önkoşullardır. Tönnis lateral osteotomisinin gelişimsel kalça displazilerinde uygulanan diğer ameliyatlara karşı en önemli üstünlüğü, rotasyon merkezinin kalça eklemine çok yakın olması(deformitenin CORA noktasından osteotomi yapılması) nedeniyle femur başında daha iyi bir örtünme elde edilmesidir. Y kırıkdağının açık olması aynı zamanda bu rotasyonu kolaylaştırmaktadır.

TLA'da, asetabular kenarın 6 ila 8 mm üzerinden başlayıp tridadiat kırıkdağın hemen en üst kısmına kadar düz bir osteotom ile floroskopi altında düz osteotomi yapılır. Asetabular çatı, esnek triradiat kırıkdaktan bükülerek, aşırı AI düzeltmeleri elde edilebilir. Tönnis lateral asetabuloplastisi, anterolateral örtünmeyi artırmasına rağmen, paradoksal olarak asetabuler volumü azaltmaktadır. Ancak triradiat kartilajın açık oluşu ve büyüme potansiyeli sayesinde, bu volüm azalışının zamanla

kompanse olduğu görülmektedir.

TLA'nın en büyük avantajı inkomplet bir osteotomi olmasıdır. Bu osteotomi pelvik devamsızlığa neden olmamakla birlikte, anterior iliumdan alınan kama şeklindeki greftin yerleştirilmesi esnasında herhangi bir fiksasyona da ihtiyaç duyulmamaktadır. Dolayısıyla bu durum ilerleyen zamanlarda implantın çıkarılması için ikincil bir operasyon ihtiyacını da ortadan kaldırmaktadır. Osteotom, siyatik çentiğe girmediğinden siyatik sinirin zedelenmesi ve süperior gluteal arterin yaralanması gibi komplikasyonların görülme olasılığını düşürmektedir(11).

Her yeniden şekillendirme ve osteotomi prosedürü arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Tönnis lateral asetabuloplastisi birçok açıdan Pemberton asetabuloplastisine benzemektedir. Her ikisi de inkomplettir. Asetabulumun oryantasyonunu değiştirirler ve her ikisi de tabiatları gereği greft uygulanımı sonrası internal fiksasyon gerektirmezler, stabildirler. Ancak TLA da kullanılan düz ve ince profilli osteotomun aksine pemberton osteotomisi için eğriliği az olan özel bir osteotoma ihtiyaç vardır. Pembertonda osteotomi esnasında Y kırıkdağını zedeleyip erken fizyel arrest oluşturma riski daha yüksektir. Buna ek olarak bu osteotomilerde posteriodaki menteşe noktaları farklıdır.

Tönnis lateral asetabuloplastisinin tanımı gereği, posteriodaki kemik kesisi büyük siyatik çentiğin hemen yakınında ve neredeyse triradiat kartilajın posterior koluna paralel biter. Geride rotasyon için az bir kemik köprü bırakır. Diğer taraftan Pemberton pelvik osteotomisinde posterior kemik kesisi düz değildir. Pemberton osteotomisi anterior ilyak spine in 10-15 mm üstünde başlar. Eğri olan osteotomi hattı triradiat kartilajın posterior kolunun yarısında büyük siyatik çentiğe varmadan eğik olarak ilio-iskial seviyede sonlanır. Böylece triradiat kartilajın posterior kolunun kendisi rotasyon için menteşe noktası haline gelmiş olur. Aynı zamanda TLA'nın öğrenme eğrisi Pemberton'a nazaran daha düşüktür.

Bir diğer inkomplet asetabuloplasti tekniği olan Dega periasetabuler osteotomisinin, Tönnis lateral asetabuloplastisi ile bazı benzerlikleri vardır. Ancak bu konuda literatür çok tutarlı değildir ve bazı farklılıklar rapor edilmiştir. (7) Dega periasetabuler osteotomisindeki, iliumun lateral korteks kesisine tam olarak hakim olamasak da dega prosedürü; iç korteks, ön ve orta kısımlara da nüfuz ederek bozulmamış bir posteromedial korteks ve siyatik çentik sağlar.

Asetabular re-orientasyon için kullanılan bir diğer osteotomi Salter'ın innominat osteotomisidir. Daha önce bahsettiğimiz tekniklerle Salter'ın farkı, Salter osteotomisinde anterior inferior iliak çıkıntı'dan büyük siyatik çentiğe kadar uzanan komplet iliak kesi olması ve bunun stabilizasyonu için neredeyse her zaman bir implant kullanılmasının gerekliliğidir. Ek olarak Salter ve diğer komplet re-oryente edici osteotomiler asetabulumu retroverte ederek posterior örtünmeyi azaltmaktadırlar (7). Salter osteotomisinin uygulama yaşının üst sınırı 6 yaş olarak belirtilse de gerçekte bu sınır 18 yaşa kadar genişletilebilir.

Yetersiz tedavi sonrası rezidüel sublukse ve asetabuler displazili kalçalarda uzun dönem erken dejeneratif osteoartrit gelişme oranı %1-48 olarak rapor edilmiştir (77). Avasküler nekroz sonucu femur proksimalinde oluşan deformite ve asetabuler displaziye bağlı olarak da uzun dönemde osteoartrit gelişme riski yükselmektedir (1). Asetabuler retroversiyonun, gelecekte oluşacak koksartroz ile çok yakın ilişkide olduğuna inanılır. TLA tekniğindeki intak posterior ve medial kemik köprüler, femur başının örtümünde aşırı düzelmeyi önler ve asetabuler retroversiyon oluşumu için esas koruyucu etkiyi oluşturur.(11)

Eğer femur başı kolayca redükte olmuyorsa veya açık redüksiyon ve pelvik osteotomi sonrasında başın yuvada gergin olduğu hissediliyorsa femoral osteotomi yapılması düşünülmelidir. Femur başı, asetabulumda basınçtan uzak halde redükte kalmalıdır. Biz, çalışmamızda femur başını uzamış basınç etkisinden korumak için 11 olguda femoral osteotomi uyguladık.

Tüm cerrahi prosedürler, gelişimsel kalça displazisi cerrahi deneyimi olan tek bir ekip tarafından yapıldı. Cerrahi yapılan vakalarda erken dönemde avasküler nekroza raslanmadı.

Gelişimsel kalça displazisinin cerrahi tedavisinde proksimal femurun varus pozisyonunda olması, erken post-operatif radyografilerde, femur başı lateral migrasyon indeksini ve merkez kenar açısını etkilemektedir. Ancak asetabuler indeks üzerine etkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle, periasetabuler osteotomilerde, asetabuler indeksin en önemli radyolojik ölçüm metodu olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamızda asetabuler indeksteki değişimin postoperatif dönemde anlamlı olduğunu gördük.($p<0.001$)

Bayhan ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada postoperatif asetabuler indeksteki düşüş 25° olarak bulunmuş(11). Günel ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ise postoperatif asetabuler indeksteki düzelme 24° olarak bulunmuş (7).

Çalışmamızda radyolojik olarak asetabuler gelişimi gösteren ölçümlerden asetabuler indeks preoperatif ortalama $36,1^{\circ}$ idi. Postoperatif bu değer ortalama $18,6^{\circ}$ ve postoperatif düzelme $17,5^{\circ}$ olarak bulundu.

Asetabuler indeksin preoperatif ve postoperatif değerlerine bakarak erken-orta dönem sonuçlarımız başarılı görünse de, Tönnis lateral asetabuloplasti metodunun kalıcı etkisini görmek ve karar vermek için daha uzun süreli hasta takibine ihtiyaç vardır.

Kısa takip süresi çalışmamızın kısıtlayıcılarından bir tanesidir. Bir diğeri ise son takiplerde asetabuler versiyon değerlendirmesinin yapılamayışıdır. Asetabuler retroversiyon, ileride gelişebilecek kalça osteoartritinin ana nedeni olarak kabul edildiğinden, asetabulumun şeklini ve/veya yönünü değiştiren bir teknik için bu versiyonun değerlendirilmesi uygundur. Gelişimsel kalça displazisi'nin TLA ile tedavisinin gerçek sonuçlarını raporlamak için hastalar en az iskelet matürasyonları tamamlanana kadar takip edilmelidirler. Bununla birlikte, sonuçlarımızı erken rapor etme niyetimiz, Salter'in pelvik osteotomisi gibi diğer yaygın kullanılan asetabuloplasti teknikleriyle de literatürde başarılı sonuçlar elde edilmesidir.

TLA'da iliak kemik displastik asetabulumun çok yakınından kesilmektedir. Bu durum supra-asetabuler kemiğin canlılığı ve bütünlüğü ile ilgili kaygıları artırmaktadır. Ancak açıklandığı şekliyle teknik tam olarak uygulanırsa, osteotomun supra-asetabulumu perforate etmesi ve ince olan supra-asetabulumun avaskülaritesi açısından herhangi bir endişe duyulmasına gerek kalmayacaktır.

Çalışma grubumuzdaki hastaların hiç birinde erken dönem kontrollerinde redislokasyon veya resubluksasyon saptanmazken orta dönem kontrolleri sonrasında redislokasyon saptanmadı. Çalışmamızda vakalarımızın hiç birinde yüzeysel veya derin enfeksiyona rastlamadık.

GKD nedeni ile Tönnis lateral asetabuloplastisi uyguladığımız 66 kalçayı klinik ve radyografik olarak değerlendirdiğimizde sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğunu gördük. Tönnis lateral asetabuloplasti tekniğinin, yürüme çağındaki displastik kalçalı çocuklarda da güvenli ve etkili bir prosedür olduğuna inanıyoruz.

TLA'nın, uygun bir şekilde kullanıldığında, asetabuler indeksi yüksek uygun seçilmiş bireylerde, başarılı bir akut düzeltme yeteneği bulunduğu, komplikasyon oranının, cerrahi prensiplere sadık kalındığında düşük olduğu görülmektedir.

Ayrıca TLA komplikasyon oranını artırmadan açık redüksiyon ve/veya femoral osteotomiyle kombine de edilebilir. GKD'si olan hastalarda uygulanacak böyle etkin bir osteotomi hastanın ileride karşılaşacağı kalça morbiditesini en aza indirgeyecektir.



8. SONUÇ

1. Tönnis lateral asetabuloplastisi cerrahi tedavide akılda tutulması gereken önemli bir prosedürdür. TLA ile uygun kalçalarda mükemmel ve iyi sonuç oranı oldukça yüksektir.
2. Gelişimsel Kalça Displazisinin tedavisinde, TLA ile birlikte açık redüksiyon, kapsülorafı ve gerekirse femoral osteotomi uygulanabilir.
3. Tönnis lateral asetabuloplastisi ile femur başı örtümü yüksek oranda sağlanabilmektedir.
4. Tönnis lateral asetabuloplastisi ile elde edilen erken radyolojik sonuç orta 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. Tönnis lateral asetabuloplastisi implant çıkarmak için ilave cerrahi girişim gerektirmez, alt ekstremité boy eşitsizliği yaratmaz.
7. Tönnis lateral asetabuloplastisi daha önceleri idda edilenin aksine asetabular hacmi azaltır ancak bu hacim azalışı zamanla büyüme ile kompanse edilir.
8. Öğrenme eğrisi düşük bir tekniktir.
9. Asetabuler indeksi düzeltme başarısı yüksektir.
10. Uygulanan farklı kapsülorafı tekniği ile yetmezlik ve redislokasyon oranları düşüktür.

9. ÖZET

Çalışmamızda 2012 ile 2016 yılları arasında, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, Tönnis Lateral Asetabuloplastisi uygulanan, gelişimsel kalça displazili hastaların erken ve orta dönem sonuçlarını değerlendirdik.

41 hastanın (36 kız, 5 erkek) 66 kalçasına Tönnis Lateral Asetabuloplastisi uygulandı. Hastaların ortalama yaşı 32.31 ay (11-132 ay) idi. 25 hastada bilateral GKD mevcuttu. Tönnis sınıflandırmasına göre 10 kalça (%15.1) grade 2, 18 kalça (%27.2) grade 3, 38 kalça (%57.5) grade 4 olarak değerlendirildi. Hastaların hiçbirine ameliyat öncesi dönemde iskelet veya cilt traksiyonu uygulanmadı. Düz ve ince profil yapıda osteotomlarla osteotomi yapıldıktan sonra trikortikal ve trapezoidal iliak kanat grefti osteotomi sahasına yerleştirildi ve hastaların hiçbirinde fiksasyon amacı ile Kirchner teli kullanılmadı. 52 kalçaya (%79) addüktör tenotomi ve Tönnis lateral asetabuloplastisi uygulanırken, 14 kalçaya (%21) femoral kısaltma osteotomisi ile birlikte derotasyon-varizasyon osteotomisi ve addüktör tenotominin, Tönnis lateral asetabuloplastisine ilave edildiği saptandı. 66 kalçanın 38'ine eklem kapsülü açılmadan kapalı TLA uygulandı. Ameliyat öncesi ve son kontrol radyografilerinde asetabuler indeks ve lateral migrasyon indeksi(Reimer) ölçüldü. Klinik fonksiyonel değerlendirme Modifiye McKay sınıflamasına göre değerlendirildi. Ortalama takip süresi 27 aydır (12ay- 47 ay arasında).

Fonksiyonel sonuçlarda McKay kriterlerine göre 51 kalça (%77,2) mükemmel, 10 kalça (%15,1) iyi ve 4 kalça (%6) orta olarak değerlendirildi. Asetabuler indeks ameliyat öncesi dönemde ortalama 36.13° iken ameliyat sonrası kontrol grafisinde ortalama 18.64° 'e azalmıştır. Reimer'ın Lateral migrasyon indeksi ise ameliyat öncesi %89.71 iken ameliyat sonrası %10.58' e gerilemiştir. Takiplerde hiçbir hastada enfeksiyona raslanmadı.

Tönnis Lateral Asetabuloplastisi Gelişimsel kalça displazili hastalarda düşük öğrenme eğrisi olan, etkili güvenilir ve başarılı bir tedavi yöntemidir.

10. ABSTRACT

In this study, we evaluated the short and mid-term results of the patients who received Tönnis Lateral Acetabuloplasty treatment, between 2012 and 2016, for Developmental Dysplasia of the Hip.

Forty-one patients (36 female and 5 male); mean age 32.31 months; (range 11-132 months) were treated with Tönnis Lateral Acetabuloplasty. Twenty-five patients had bilateral involvement. According to the Tönnis classification, 10 hips (15.1%) were rated as grade II, 18 hips (27.2 %) were grade III, and 38 hips were grade IV (57.5%). None of the patients were underwent preoperative skeletal or skin traction. Flat-type osteotomes were used for the osteotomy and a tricortical and trapezoidal iliac graft was placed in the osteotomy side without Kirschner wire for fixation. Adductor tenotomy and Tönnis lateral acetabuloplasty were performed on 52 hips, it was determined that a derotation-varus osteotomy and adductor tenotomy were added to Tönnis lateral acetabuloplasty with 14 hips of femoral osteotomy. Closed TLA (without opening the capsule) was performed in only 38 of 66 hips. 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. The mean follow-up was 27 months (range 12 to 47 months).

According to McKay criteria clinical results were excellent in 51 hips (77.2%), good in 10 hips (15.1 %), and moderate in 4 hips (6%). The mean acetabular index decreased from 36.13 ° preoperatively to 18.64° postoperatively. Lateral migration index was changed from preoperative 89.71% to 10.58%, postoperatively. There was no infection in any of the patients on follow-up.

Tönnis Lateral Acetabuloplasty 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- Tümer Y, Ömeroğlu H. Türkiye’de gelişimsel kalça displazisinin önlenmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997; 31: 176-81.
- 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- Günel U, Daglar B, Tasbas BA, Delialioğlu O, Bayrakci K. Results of Tönnis-type acetabuloplasty in patients with developmental hip dysplasia. *J orthop Sci.* 2012 Nov;17(6): 705-9
- 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- Bayhan IA, Beng K, Yıldırım T, Akpınar E, Özcan C, yağmurlu F. Comparison of Salter osteotomy and Tönnis lateral acetabuloplasty with simultaneous open reduction for the treatment of developmental dysplasia of the hip: midterm results. *J Pediatr Ortop B.* 2016 Nov;25(6):493-498.

- 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 çıkığıının 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 yaşısınrasıgelişimsel kalça displazilerinde kombineosteotomiler 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-** Klisic P, Rakic D, Pajic D, Parezanovic V. Prevention, care and screening of hips of newborn infants. *Acta Orthop Belg. 1990;56(1 Pt A):95-102*
- 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 OrthopScand* 1936; 7:107-12
- 20-** McKibbin B. Anatomical factors in stability of the hip joint in the newborn. *JBone Joint Surg Br* 1970; 52: 148-59.
- 21-** Joyce JJ, Harty MMA. The anatomical basis of the hip joint exposures, *ClinOrthop 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-** Tokgözoğlu MN. Pemberton osteotomisi. Ege R, ed.*Kalça Cerrahisi ve Sorunları* Ankara: THK Basımevi, 1996: 337-44.
- 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 swaddling used in Turkey. *J Pediatr Orthop* 1992; 12: 598-602
- 30-** Özkara MN. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde uygulanan salterinnominat 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 incongenital 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 değerlendirilmesi *TOTBİD dergisi* 2003 2; 1-2 ;53-62.

- 38-** Harceke TH. Imaging in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *ClinOrthop 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 Orthop 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, Coleman 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. Imaging 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-** Graf R. Hip sonography. *Diagnosis and management of infant hip dysplasia*. 2. Berlin: Springer; 2006.
- 47-** Tönnis D. *Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults*. Berlin: Springer; 1987.
- 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-** Bernau A. The Tübingen hip flexion splint in the treatment of hip dysplasia. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1990 Jul-Aug;128(4):432-5
- 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-** 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.
- 69-** Barret WP, Staheli LT, Chew DE. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68:1: 79-84.
- 70-** 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.
- 71-** Morin C, Rabay G, Morel G. Retrospective review at skeletal maturity of the factors affecting the efficacy of Salter's innominate osteotomy in congenitally dislocated, subluxed and dysplastic hips *J Pediatr Orthop* 1998; 18:246-53.
- 72-** Herring JA. *Tacdjian's pediatric orthopaedics. 4. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008.*

- 73-** 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
- 74-** Kalamchi A, McEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 786-88.
- 75-** Jan S, Timothy W. Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83:845-54
- 76-** Herring JA. *Tacdjian's pediatric orthopaedics 5*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2014
- 77-** Ranawat 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