

**T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI**

**GELİŞİMSEL KALÇA ÇIKIĞININ TEK  
AŞAMA KOMBİNE TEDAVİSİNDE  
SONUÇLARI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

**(UZMANLIK TEZİ)**

**TEZ YÖNETİCİSİ**

**Doç.Dr. Hüseyin ARSLAN**

**HAZIRLAYAN**

**Dr. Emin ÖZKUL**

**DİYARBAKIR-2009**

*Uzmanlık eğitimim süresi boyunca desteklerini esirgemiyen sadece ortopedi alanında değil insani ilişkiler konsundada bizlere eğitim veren bölüm başkanımız sayın Prof.Dr. S.NECMİOĞLU'na, tumor cerrahisinde ülkemizin sayılı hocalarından biri olan sayın Prof.Dr. A.KAPUKAYA'ya ve asistanlık eğitimim süresince daha çok kendisiyle çalışma imkanı bulduğum ve bunu bir şans olarak nitelediğim pediatrik ortopedi konusunda saygın bir yere sahip olan ve etik değerlerden hiç bir zaman ödün vermeyen sayın tez hocam Doç.Dr. H.ARSLAN'a bu çalışmanın hazırlanmasında sunduğu yardımlardan dolayı ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.*

*Asistanlık eğitimim boyunca kendilerinden çok şey öğrendiğim şeflerim sayın Dr.B. KİŞİN'e, sayın Dr.M. KARAHAN'a ve sayın Dr.A. DEMİRCAN'a teşekkür ederim. Kendileriyle çalışmaktan gurur duyduğum sevgili arkadaşlarım Dr.F. BOĞATEKİN'e, Dr.S. ARGİN'a, Dr.F. YÜCEL'e, Dr.M. GEM'e, Dr.A. CANBAZ'a, Dr.E. SUCU'ya ve diğer bütün asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.*

*Ayrıca kendileriyle çalışma şansı bulduğum için mutlu olduğum kliniğimiz hemşirelerinden sayın H.HÜSEYİNOĞLU'na, sayın S.SÜMER'e, sayın N.TATAR'a ve tezin hazırlanması süresince çektiği grafiler nedeniyle sayın Yusuf ALÇAY'a ve diğer hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.*

*Bugünlere gelmemde sayısız emeği olan sevgili anne babama sonsuz şükranlarımı sunarım.*

*Dr.Emin ÖZKUL*

## İÇİNDEKİLER

<b>1-Girişve Amaç.....</b>	<b>4</b>
<b>2-Tarihçe.....</b>	<b>5</b>
<b>3-Genel Bilgiler.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1-Tanım ve Sınıflama.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2-Etyoloji.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3-İnsidans.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4-Femur Proksimalinin Vasküler Anatomisi.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5.Gelişimsel Kalça Displazisinde Patoloji .....</b>	<b>21</b>
<b>3.6-Tanı .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7-Tedavi.....</b>	<b>29</b>
<b>4-Materyal ve Metod.....</b>	<b>37</b>
<b>5-Bulgular.....</b>	<b>43</b>
<b>6-Olgu Örnekleri.....</b>	<b>47</b>
<b>7-Tartışma.....</b>	<b>52</b>
<b>8-Kaynaklar.....</b>	<b>55</b>

## 1-GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişimsel kalça çıkığı, bir asırdan daha uzun süreden beri ortopedinin ilgi gören konularından biridir. Koksartrozların dörtte birine yakın miktarının displazi, subluksasyon ya da dislokasyona sekonder olarak geliştiği bildirilmektedir. Bu değerler dikkate alındığında GKD tedavisinin rezidüel bir displazi bırakılmaksızın eksiksiz yapılması kişinin adolesan ve erişkin dönemdeki yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyeceği görülmektedir.

Kalça eklemının normal gelişme potansiyelinin doğuşta en üst düzeydedir. Doğumdan 18 aya kadar olan dönemde kalçada olan bu mükemmel gelişme potansiyeli konservatif yöntemlere yanıtın oldukça iyi olmasını sağlamaktadır. Ancak bu dönemden sonra asetabulumun ve femur başının konservatif yöntemlere yanıtı yetersiz kalmakta ve ileride gelişebilecek rezidüel bir displazi ya da subluksasyon tehlikesiyle karşılaşmaktadır.

Bölgemizde GKD'li olgular özellikle yürüme sonrası dönemde aileler tarafından farkedilmekte ve sağlık kuruluşlarına götürülmektedir. Bu durum tedaviyi oldukça zorlaştırmakta olup komplikasyonları beraberinde getirmektedir.

Biz bu çalışmamızda yürüme sonrası dönemde açık redüksiyon, salter osteotomisi ve femoral kısaltmayı içeren tek aşama kombine tedavi uygulanan hastaların ilerleyen dönemdeki sonuçlarını inceledik.

## 2-TARİHÇE

Gelişimsel kalça çıkığı, Hipokrat zamanından beri bilinmesine rağmen patolojik anatomisi Dupuytren tarafından 19. yüzyılın başlarında tanımlanmış, ilk tedavi yaklaşımları Pravaz (1847) ve Lorenz (1895) tarafından ortaya konmuştur.<sup>1</sup>

Açık redüksiyon metodu 1880'lerde uygulanmaya başlanmıştır. Lorenz (1892,1895) ve Ludloff (1908) metodun ilk öncüleridir. Erken dönemdeki başarılı sonuçları çok miktarda komplikasyon izlemiş, bu nedenle kansız redüksiyon tekrar Lorenz tarafından 1895 yıllarında popüler tedavi metodu olarak uygulanmaya başlanmıştır<sup>1</sup>.

Lorenz'in çalışmaları sonucu uzun süreli retansiyonun redislokasyonu önlediği anlaşılmış ve maksimum abdüksiyon, 90 derece fleksiyonda femur başını asetabulumda güvenli bir şekilde tutarak "Lorenz pozisyonu" adıyla anılan klasik metod tanımlanmıştır. Lorenz, kalça kapalı redüksiyonu için zorlamalı tekniği ilk kez kullanan kişi olup ve bu tekniğin kullanımı sonrası birçok avasküler nekroz rapor edilmesi üzerine "avasküler nekrozun babası" ismini almıştır.<sup>1</sup>

Yüksek oranda avasküler nekroz ve rezidüel displazi ile karşılaşılması ile 1930'larda tedavide tekrar daha az travmatize edici metodlara yönelmeye neden olmuştur. 1929' da Putti ile abdüksiyon yastığı, 1936'da Bauer'in abdüksiyon bandajı, 1941'de Frejka'nın yastığı tedavide denenmeye başlanmıştır. II. Dünya savaşına kadar Lorenz'in tekniği değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Bu tarihten sonar redüksiyon sırasındaki travmayı en aza indirmek için traksiyon uygulanmaya başlanmıştır (Craig 1955). 1952'de Becker'le abdüksiyon yastığı, 1958'de Pavlik bandajı, 1961'de Mittelmeier bandajı fonksiyonel abdüksiyon tedavileri kullanılmıştır<sup>1</sup>.

1968'de Fettweis tarafından femur başının avasküler nekrozuna kapalı redüksiyon sırasındaki travma ve sonrasında kalçanın Lorenz pozisyonunda alçılanmasının yol açtığını gözlemlemiş ve kalçaları 110-120 derece fleksiyona ve 40-50 derece abdüksiyona getirerek alçılamıştır. Salter 1969'da Fettweis'ten bağımsız bir şekilde bu pozisyonu yaptığı hayvan deneylerinden keşfetmiş ve "human pozisyonu" olarak tanımlamıştır<sup>1</sup>.

Anestezideki gelişmeler sonucunda gelişimsel kalça çıkığında operatif metodlar daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bugün de bu metodlar kullanılmaya devam edilmektedir<sup>1</sup>.

İlk elektif neonatal tedavi, 1937'de Ortolani tarafından tanımlanmıştır. Yenidoğanda erken tedavinin başarılı sonuçlar İskandinavya'da, İngiltere'de ve Almanya'daki birçok merkezde de gösterilmiştir<sup>1</sup>.

Yüz yıllık geçmişi incelediğimizde GKÇ'de tedavi yaklaşımının ve tedavinin zamanına ilişkin uygulamaların nasıl değiştiğini görmekteyiz<sup>1</sup>.

### 3-GENEL BİLGİLER

#### 3.1-TANIM VE SINIFLAMA

##### 3.1.1-TANIM:

Gelişimsel kalça çıkığı, farklı yaşlarda farklı şekillerde ortaya çıkan kalça gelişiminin bir kusurudur. Yaygın etiyolojik neden; femur başının asetabulum içerisinde devamlılığının sağlanmasında yetersiz olan kalça kapsülündeki aşırı laksitedir<sup>2</sup>.

‘Doğuştan Kalça Çıkığı’ tabiri doğumda kalçaları normal olan bebeklerin kalçalarında da zaman içinde displazi, subluksasyon ya da dislokasyon gelişebileceğinin saptanması üzerine 1989 yılından sonra Klisic’in önerisiyle yerini Gelişimsel Kalça Çıkığı (Displazisi) tanımına bırakmıştır<sup>3</sup>.

Gelişimsel kalça displazisi tanımı kapsamındaki sorun üç grupta değerlendirilir:

1. **Dislokasyon;** femur başı ile asetabulum arasında hiçbir ilişkinin olmamasıdır.
2. **Subluksasyon;** femur başı ile asetabulum arasında ilişki tamamen yok olmayıp azalmıştır.
3. **Displazi;** asetabulum gelişimindeki yetmezliği ifade eder<sup>2</sup>.

##### 3.1.2-SINIFLAMA

Gelişimsel kalça displazisi, “tipik” ve “teratolojik – atipik” tipler olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır<sup>2</sup>.

Tipik formda kalça eklemi, yenidoğanda muayene eden tarafından femur başının asetabulumdan parsiyel (sublukse) ya da tam (disloke) deplase edilebildiği ya da disloke pozisyonunda duran kalçanın hekim tarafından redükte edilebildiği instabiliteden oluşur<sup>2</sup>.

Teratolojik form, genellikle miyelodisplazi ve arthrogryposis gibi nöromusküler bozukluklar ile ilişkilidir. Bu kalçalar doğum öncesi çıkık olup muayene sırasında redükte edilemez ve sadece cerrahi yöntemlerle redükte edilebilirler. Bu tipte tedavi sonrası redislokasyon ve sertlik gibi komplikasyonlar yüksek oranda görülür. Tedaviye direnç gösteren bu olgular küçük bir yüzdeyi teşkil ederler<sup>2</sup>.

### 3.2-ETİYOLOJİ

Gelişimsel kalça çıkığının pekçok farklı predispozan faktörleri tariflenmiştir. Bu faktörler; ligament laksitesi, prenatal ve postnatal pozisyon ve irka bağlı eğilimlerdir<sup>2</sup>.

Ligament laksitesinin GKD ile ilişkisi farklı yollarla olmaktadır. Annenin pelvisinin doğum öncesi genişlemesi için gerekli olan relaksin hormonu, plasenta yoluyla infanta geçerek laksiteye yol açar. Bu hormona kız çocuklarının cevabı erkek çocuklara göre daha güçlü olup bu durum gelişimsel kalça displazisinin kız çocuklarda yüksek oranda görülmesini açıklar<sup>2</sup>.

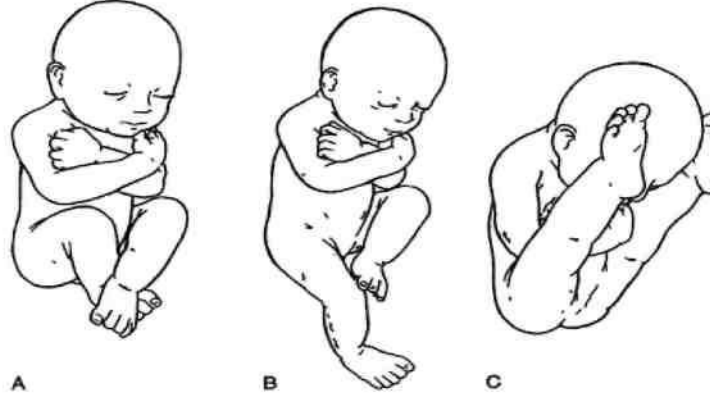
Wynne-Davies 1970 yılında yayınladığı bir çalışmada; kalıtsal ligamentöz laksitenin, GKD gelişiminde major faktörlerden birisi olduğunu belirtmiştir<sup>6</sup>. GKD'li yeni doğanlarda kollajen tip 3'ün kollajen tip 1'e oranı kontrol guruplarından daha yüksek bulunmuştur<sup>75</sup>. Çeşitli hayvan çalışmalarında da GKD oluşumunda kapsül ve ligament laksitesinin önemli bir faktör olduğu bulunmuştur.<sup>4,5</sup>.

Yine Wynne-Davies'in GKD'li 589 hasta ve aileleri üzerinde yaptığı bir çalışmada GKD 'li çocuğa sahip olan anne ve babanın, ikinci çocuklarında GKD görülme oranını % 6 olarak bulmuş ve eğer ebeveynlerin birinde GKD mevcutsa bu oranın %12'ye kadar artabileceğini saptamıştır. Wynne-Davies genetik predispozisyonu iki herediter sistemin oluşturduğunu ileri sürmüştür<sup>2</sup>. İdelberger; 1951 yılında ikiz bebekler de yapmış olduğu bir çalışmada, GKD görülme sıklığını monozigot ikizlerde % 42,7, dizigot ikizlerde ise % 2,8 olduğunu bildirmiştir<sup>7</sup>. Coleman Navajo yerlileri üzerinde yaptığı bir araştırmada, aile üyelerinden birinde gelişimsel kalça çıkığının mevcut olması halinde riskin diğer aile üyeleri için beş kat artacağını saptamıştır. Bu çalışmalar poligenik bir geçişin olduğunu göstermektedir<sup>8</sup>.

Prenatal pozisyonun GKD ile birlikteliği oldukça güçlüdür (şekil 1). Muller ve Seddon yaptıkları bir araştırmada doğumda makadi geliş % 2-3 oranında görülmesine rağmen, makad geliş ile doğan bebeklerin % 16' sında gelişimsel kalça displazisi geliştiğini bulmuşlardır<sup>9</sup>. Makadi doğum sonrası gelişimsel kalça displazisi görülme oranı dizlerin pozisyonu ile çok yakından ilişkilidir. Eğer her iki diz ekstansiyonda ise görülme oranı; %20, bir diz ekstansiyonda diğeri fleksiyonda ise oran; %2, her iki diz fleksiyonda ise oran oldukça düşüktür<sup>10</sup>. Oligohidroamniozda ve ilk gebeliklerde, intrauterin sıkışma nedeni ile GKD



görülme oranı daha fazla bulunmuştur<sup>11,12,13</sup>. Sol kalçada sağdan daha fazla görülmesinin nedeni olarak sol kalçanın adduksiyonda anne sakrumuna dayandığı pozisyonun en yaygın intrauterin pozisyon olması gösterilmiştir<sup>12,13</sup>.



**Şekil 1: Prenatal pozisyonlar**

Postnatal pozisyon; Amerikan yerlileri gibi bazı uluslar bebeklerini doğumdan sonra kalça ve dizleri ekstansiyonda olacak şekilde kundak içinde tutarlar. Bu pozisyon yenidoğanda mevcut olan normal kalça fleksiyon kontraktürü yerine kalçaların tam ekstansiyonda tutulmasına neden olup diğer toplumlardan daha fazla gelişimsel kalça displazisi görülmesine yol açar<sup>8,14,15</sup>. Afrikalılarda ise; bebeklerini ata biner pozisyonda taşıdıkları için bu toplumlarda GKD görülme oranı düşüktür<sup>11</sup>.

Asetabuler gelişimdeki primer yetmezliğinin GKD gelişimine neden olduğu iddia edilmiştir. Kadavra çalışmalarında, doğumda asetabulumun erken fetal döneme göre daha sığ olduğu gösterilmiştir<sup>17,18</sup>. Morville, neonatal asetabulumun sığ olduğunu ve femur başının tam olarak örtünmesinin 3 yaşından önce ortaya çıkmadığını göstermiştir<sup>19</sup>.

### 3.3-İNSİDANS

Gelişimsel kalça çıkığının insidansının tespit edilmesi oldukça güç olup bunun nedeni üzerinde çalışma yapılan toplumlara ve tespitinde uygulanan yöntemlere göre ve yaşa göre farklılıklar göstermektedir<sup>2</sup>.

Yenidoğan kalça instabilitesi, % 0,1 - % 1,5 arasında değişir<sup>20,21,22,23,24,25,26</sup>. Taramalar, klinik muayene ve USG ile yapıldığı zaman bu oran % 3,4 lere kadar yükselir<sup>27</sup>.

İnsidansta görülen bu değişkenliğe neden olan önemli bir unsurda yenidoğanın muayene edildiği yaştır. Barlow 60 infanttan bir tanesinin insitabilite ile doğduğunu söylemiştir. Birinci hafta sonunda insitabil olguların % 60'ı, ilk iki aydan sonra da % 88'i stabil hale gelir. Geri kalan % 12'lik grupta ise insitabilite devam ederek gelişimsel kalça displazisine yol açar. Bu da yaklaşık 1,4/1000 canlı doğum oranına denk gelmektedir<sup>49</sup>. Kız çocuklarında erkek çocuklarına göre gelişimsel kalça çıkığı 4-6 kat daha fazla görülür. Aile öyküsü pozitif olan kız çocuklarında bu oran %20-30 daha artmaktadır<sup>28</sup>.

Gelişimsel kalça displazisinin görülme sıklığı coğrafik, bölgesel ve ırksal dağılımlara göre değişkenlik gösterir. İsveç'te % 0,17 iken<sup>18</sup>, Eski Yugoslavya'da % 0,75 dir<sup>70</sup>. Çinli bebeklerde % 0,01<sup>31</sup>, Hindistanlı bebeklerde % 2 görülür<sup>32</sup>.

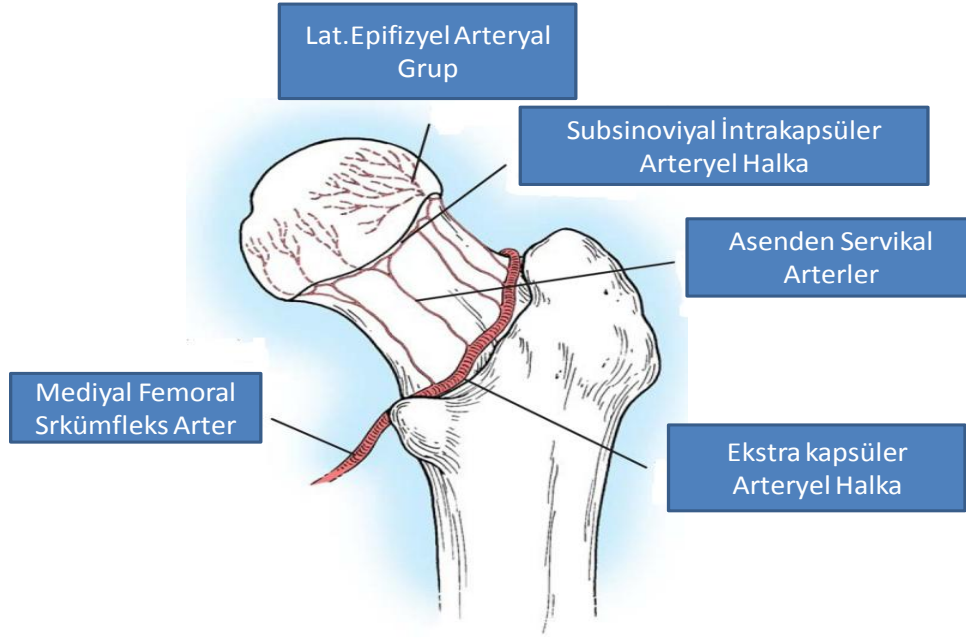
Ülkemizde gelişimsel kalça displazisinin görülme sıklığı % 0.58 olarak bildirilmiştir. Birçok ülkeye göre bu oranın fazla olması, akraba evliliğine, kundaklama alışkanlığının daha sık olmasına bağlanmaktadır<sup>33</sup>.

### 3.4- FEMUR PROKSİMALİNİN VASKÜLER ANATOMİSİ

Femur proksimalinin arteriyal beslenmesi; Crock'un 1980'de yayınladığı femur başı arteriyal beslenmesi ile ilgili çalışmasında üç gruba ayırmıştır<sup>34,35,36,37</sup>:

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

Crock, femur boynu çevresinde önde lateral femoral sirkümfleks arterin arkada medial femoral sirkümfleks arterlerin dallarından oluşan ekstrakapsüler arteriyal bir halka yapısı olduğunu bildirmiştir (şekil 2). Bu ekstrakapsüler halkadan proksimale doğru yükselen asendan arteriyal dallar, önde intertrokanterik seviyeden eklem kapsülüne girer. Arkada ise kapsülün orbiküler lifleri arasından seyreder. Bu dallar, daha sonra retinaküler arteriyal halkayı oluşturur. Retinaküler arteriyal halka daha çok femur başının postero-superior kısmının beslenmesinden sorumludur. Daha sonra retinaküler arterler femur boynunu geçerek metafize birçok küçük dal verir. Bu seviyede “metafizer arter” olarak adlandırılır. Ayrıca ekstrakapsüler arteriyal halka ve bu halkayla anastamoz yapan intramedüller superior besleyici damarlar da metafizin vasküler beslenmesine katkı sağlarlar. Asendan servikal arterler anterior, medial, posterior ve lateral olmak üzere 4 dala ayrılır. Bunlardan lateral dal, femur boynu ve başının büyük kısmının beslenmesini sağlar. Eklem kıkırdağı sınırında, ikinci bir arteriyal halka oluşur ve “subsinovyal intra-artiküler arteriyal halka” olarak adlandırılır. Bu ağ ilk kez 1743 yılında, William Hunter tarafından “Circulus articuli vascularis” olarak adlandırılmıştır. Arteriyal halka anatomik varyasyonlara göre komplet ya da inkomplet olabilir<sup>34,35,36,37</sup>.



**Şekil 2: Femur proksimal uç vasküler anatomisi**

Subsinovyal intra-artiküler arteriyel halkadan ayrılan dallar femur başına doğru girer ve epifizer arter olarak adlandırılır. Trueta tarafından femur başındaki damarları lateral epifizer arter ve inferior metafizer arter olarak ikiye ayrılmıştır. Fakat Crock, bu iki damarın da aynı arteriyel halkadan orijin aldığını ve ikisinin de epifizer arter olduğunu savunmuştur. Bu grup içerisinde lateral epifizer arter, en önemli vasküler yapı olup, femur başının yük taşıyan kısmının lateralini besler<sup>34,35,36,37</sup>.

Ligamentum teres arteri, obturator ya da medial femoral sirkümfleks arterden orjin alır. Howe ve ark bu damarların femur başının vasküler beslenmesini tek başına sağlayamadığını bildirmiştir. Claffey'de, femur başının beslenmesini sağlayan tüm vasküler yapıların devamlılığının bozulması durumunda, ligamentum teresin arterinin tek başına femur başının arteriyel beslenmesini sağlayamadığını bildirmiştir. Wertheimer ve Lopes'in yaptıkları çalışmada, hastaların ancak 1/3'ünde femur başını yeterli düzeyde besleyecek genişlikte arter olduğu saptanmıştır<sup>36</sup>.

### 3.5-GELİŞİMSEL KALÇA ÇIKIĞININ PATOLOJİSİ

Gelişimsel kalça çıkığı, başlangıçta çoğu geri dönüşümlü olup aşamalı olarak ilerleyen belirgin anatomik değişiklikler ile karakterize bir hastalıktır. Embriyolojik periyod sırasında normal gelişimini sürdüren anatomik yapıların bir malformasyonudur. Çoğu deformasyonda ısrarlı şekilde uygulanan, göreceli hafif kuvvetler suçlanmıştır<sup>76</sup>.

Doğumda stabil olmayan bazı kalçalar, daha sonra kendiliğinden redükte olabilir ve anatomik değişimlerin gerilemesiyle birlikte tamamen normal hale gelir. Devamlılığını koruyamayan kalçalarda ise ikincil anatomik değişimler aşamalı olarak meydana gelir<sup>2</sup>.

DKÇ'nin patolojisi tipine ve tespit edildiği yaşa göre değişiklik gösterir. Bu farklı patolojik anatomi tedavide önemli olup tedavinin tipini ve prognozunu etkiler. Günümüzde kabul gören görüş ise patolojik değişikliklerin kalça eklemi ve çevre yumuşak dokulardaki değişiklikler ile başladığı şeklindedir. Ekleme ait kemiksel değişiklikler ise sekonder olarak gelişir<sup>2</sup>.

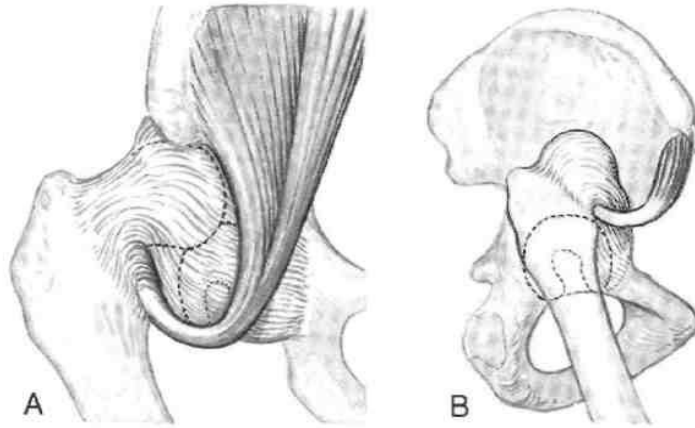
#### A- YUMUŞAK DOKU DEĞİŞİKLİKLERİ:

**Kapsül:** GKÇ patolojisinde temel etken, kapsül ve ilişkili olduğu ligamentlerdeki gevşekliliktir. Kapsül zamanla kalınlaşır çevre dokulara yapışır ve şekli bozulur. Ağırılık ve yük taşıma nedeniyle, femur başı yukarı doğru deplase olurken, kapsülde ona adapte olur ve uzar. Ancak bu olay esnasında, gergin olan iliopsoas tendonunun basısı nedeniyle kapsülde “kum saati” görünümü oluşur (Şekil 3). Kum saatinin yukarı bölümü femur başını sarar, alt kısmı ise asetabulumu örter<sup>2</sup>.



Şekil 3

Kapsülün kum saati şeklinde sıkışması ile kapsüler isthmusun oluşması, asetabulum ağzını belirgin ölçüde daraltır (şekil 4). Bu durum kapalı redüksiyon için önemli bir engel teşkil eder<sup>2,38</sup>.

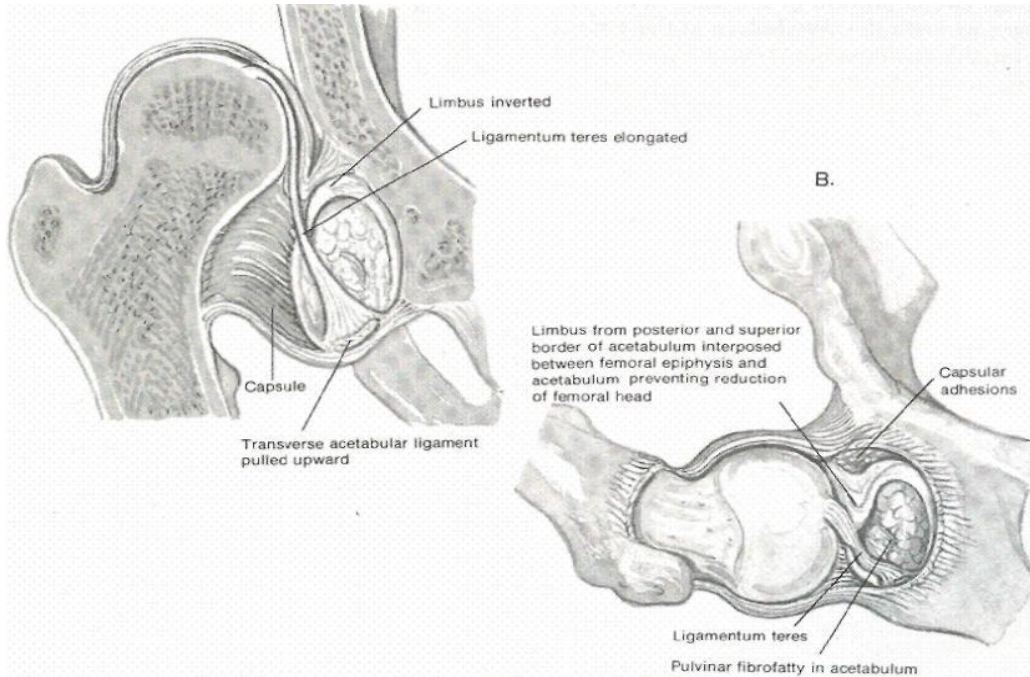


Şekil 4

**Ligamentum Teres:** Hipertrofik, genellikle düz ve kalın bir bant şeklinde olan bu yapı (şekil 5) asetabulumda yer kaplayarak, femur başının redüksiyonunu engeller. Bazı durumlarda ligamentum teres incelmış, kopmuş ve atrofik olabilir veya görülmeyebilir<sup>38</sup>.

**Pulvinar:** Asetabulum içinde, ligamentum teres etrafında bulunan ve fossa asetabuliyi döseyen fibröadipoz bir dokudur (şekil 5). Zamanla hipertrofiye olarak asetabulumun düzleşmesine katkıda bulunur<sup>38</sup>.

**Limbus:** Limbus, çıkık veya sublukse bir kalçada femur başının asetabulumda yapmış olduğu basınca karşı patolojik bir cevap olarak hipertrofiye olur (şekil 5). Normal bir asetabulumda; tabanı asetabulum kenarına, üçgen şeklinde yapışan ve tepesi serbest olan fibrokartilaj yapıdaki labrumun serbest kenarı asetabulumu çevreler. Çıkık kalçada femur başı superiora çıktığında fibrokartilaj labrum dışa döner ve iliak kanat ile femur başı arasında kalarak ezilir<sup>2</sup>.



**Şekil 5**

İnvertelimbus giderek artan reaktif bir tepki sonucunda asetabulum içine doğru labrumun gelişmesidir. Asetabulumun şekillenmesinde oldukça önemli olan limbusun eksizyonu asetabulumun gelişimini bozar. Geç dönemde konsantrik redüksiyon engellemesi durumunda eksizyonu yerine, radyal kesiler yapılarak inversiyonu azaltılmalıdır<sup>41</sup>.

## **B- KEMİKSEL DEĞİŞİKLİKLER:**

### **1.Femur Üst Uç:**

GKÇ'li olan olguların hemen hemen tamamında femoral anteversiyonda artış gözlenir ve bu artış redüksiyon sonrası instabilitede belirgin faktörlerden biridir<sup>2</sup>.

Normalde doğumdan sonra ilk 4-6 ayda grafilerde görülmeye başlayan, femur başı epifizinin kemikleşme merkezinin görülmesi gecikir. Femur başı ile asetabulum arasında uyumsuzluk meydana gelir. Femur başı atrofik bir hal alır. Medial ve posterior yüzleri düzleşir. Femur boynunda belirgin kısalma olur ve bu ekstremitenin kısalmasına yol açar. Nadiren femur boynundaki açı tersine döner ve retroverte bir hal alır. Zamanla cisim boyun açısı artarak koksa valga gelişmesine yol açabilir<sup>2</sup>.

### **2.Asetabulum:**

GKÇ'de sık rastlanan kemiksel deformitelerden biride asetabular anteversiyonda artış olmasıdır. Hamileliğin son trimesterinde ve doğum sırasında asetabulum açıklığının yönü erişkinlerdekine göre daha fazla öne ve laterale doğrudur. İntrauterin konumda, kalça fleksiyon ve adduksiyondadır. Doğum sonrası dönemde fleksiyon ve abduksiyona geçişte femur başı asetabulumu baskı yapar. Bunun sonucunda oluşan uyarı ile asetabulum normal şeklini ve derinliğini alır. DKÇ'de ise bu stimulus olmadığından asetabulum normalden daha fazla öne dışa doğru gelişir ve normal derinliğine ulaşamaz<sup>2</sup>.

Asetabulumun yuvarlak olan şekli, tabanı öne ve aşağıda, tepesi arka ve yukarıda olan üç köşeli bir yapı halini alır. Asetabulum içerisini pulvinar, hipertrofik ligamentum teres ve kapsül doldurur. Femur başı, 'neokotil' adı verilen yalancı asetabulum iliak kemiğin periost ile örtülü çökük kısmına yerleşir. Yalancı asetabulum ile femur başı arasında uzamış kapsül bulunur<sup>2,38</sup>.

### **3.Pelvis**

Pelvis küçük ve atrofiktir. Her iki kalçanın çıkığı durumunda, pelvis öne doğru eğilir, lumbosakral lordoz artar. Normalden daha vertikal bir hal alır. Tek taraflı çıkıkta, çıkık taraf tam olarak gelişmemiştir<sup>2</sup>.



## **3.6-TANI**

### **3.6.1-FİZİK MUAYENE**

Yenidoğan döneminde fizik muayenenin tanısal değeri oldukça yüksektir. Tachdjian fizik muayene bulgularını, yaşa göre neonatal, infant ve yürüme sonrası olarak ayırmıştır<sup>2</sup>.GKD fetal hayatta başlayıp, doğumdan sonra da giderek artan bir patolojilerin toplamı olduğundan; klinik belirtilerinde, yaşa göre değişiklik göstermesi normaldir.

#### **A.Yenidoğan Dönemi**

Yenidoğan döneminde GKÇ'nin tanısı, kalçada fizyolojik fleksiyon kontraktürünün olmaması, Ortolani ve Barlow testlerinin değerlendirilmesi veya belirgin şekilde kalçanın sonografik morfolojisindeki (USG) değişimler yardımıyla koyulur<sup>2</sup>.

#### **B.infant dönemi:**

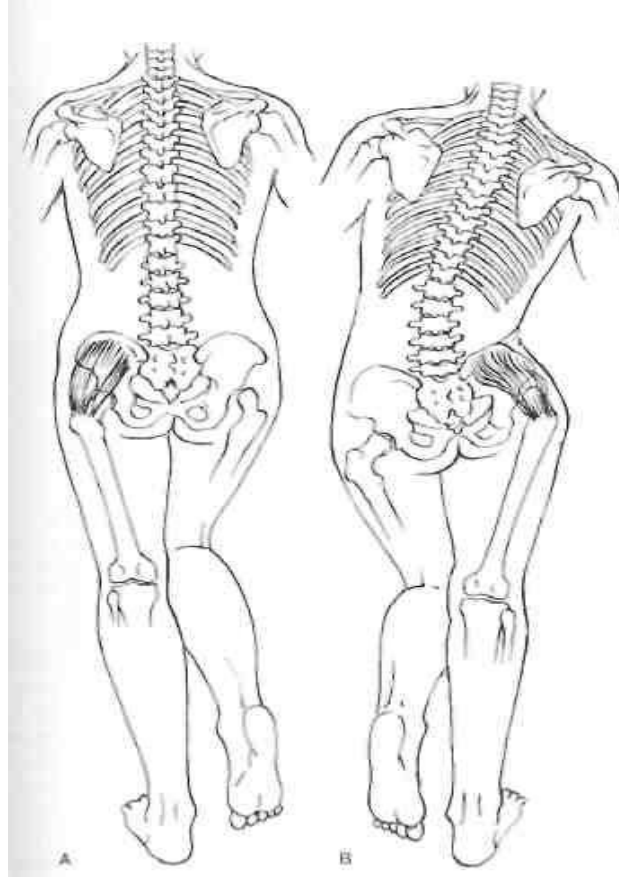
Yeni doğan döneminde redükte edilemeyen kalçalarda ileriki dönemlerde farklı muayene bulgular ortaya çıkar;

1. Abduksiyon kısıtlılığı
2. Galleazi belirtisi
3. Pili asimetrisi
4. Klisic testi kullanılan testlerdir.

#### **C.Yürüme Dönemi:**

GKÇ'li çocuklar akranlarına göre genellikle daha geç yürümeye başlayabilirler. Yürüme tek taraflı çıkıklarda 1.5 yaşına, bilateral çıkıklarda ise 2 yaşına kadar gecikebilir. Tek taraflı kalça çıkığı, yürüme dönemindeki çocukta belirgin klinik bulguların ortaya çıkmasına yol açar. Etkilenen taraf normal ekstremiteye göre daha kısa kalması nedeniyle çocuk etkilenen tarafında parmak ucunda yürümeye başlar. Her adım atışta, çıkık kalçanın adduksiyonuna bağlı olarak pelvis düşer ve çocuk çıkık kalçanın üzerine doğru eğilir. Bu yürüyüşe 'Trendelenburg yürüyüşü' denilir. Eğer çocuk diğer ayağını kaldırıp çıkığın olduğu

tarafındaki ayağı üzerinde durursa, abduktör adalelerin zayıflığına bağlı pelvis horizontal pozisyonunu koruyamaz ve pelvis normal tarafa doğru düşerken vücut etkilenen tarafa doğru eğilir (Trendelenburg Belirtisi) (Şekil 6). Yürüme çağında da infant dönemdeki gibi Galleazi testi pozitif olabilir ve aynı zamanda etkilenen tarafta abduksiyon kısıtlılığı gözlenebilir<sup>2</sup>.



**Şekil 6**

Yürüme döneminde iki taraflı çıkığa tanı konulması tek taraflı çıkığa göre daha zordur. İki taraflı çıkıkta, “ördekvari yürüyüş” görülürken kalçanın fleksiyon kontraktürüne sekonder olarak lordozda artış gözlenebilir<sup>2</sup>.

### 3.6.2-RADYOLOJİK MUAYENE

Gelişimsel kalça çıkığı tanısında radyolojik inceleme hastalığı teşhisi, takibi ve tedavi planının düzenlenmesinde önemli bir vasıta. Bu nedenle GKD radyolojisi doğru olarak yapılmalı ve doğru olarak değerlendirilmelidir<sup>2</sup>.

Femur proksimal epifizi ve asetabulum doğumdan 3 - 6 ay sonra radyografilerde görülmeye başlaması nedeniyle erken bebeklik döneminde konvansiyonel radyografilerin tanısal değeri azdır<sup>39</sup>.

Sağlıklı bir radyolojik değerlendirme için kalçanın fizyolojik fleksiyon derecelerinde (20-30°) çekilen pelvis grafisi yeterlidir<sup>2,40,41</sup>. Grafi çekilirken rotasyonel ve sagittal planda pelvik tilt olmamalı ve kalçalar nötral abdüsyon-addüksiyon ve iç-diş rotasyon postüründe olmalıdır.



**Resim 1:Standart Pelvis Grafisi**

Kalça radyolojisinin ve patolojik durumlarının değerlendirilmesi için, birçok kriterler geliştirilmiş olup bunlar; asetabuler indeks, H ve D uzaklığı, medial aralık, Hilgenreiner çizgisi, Perkins'in dikey çizgisi, Wilberg'in CE açısı, Shenton hattıdır<sup>42</sup>.

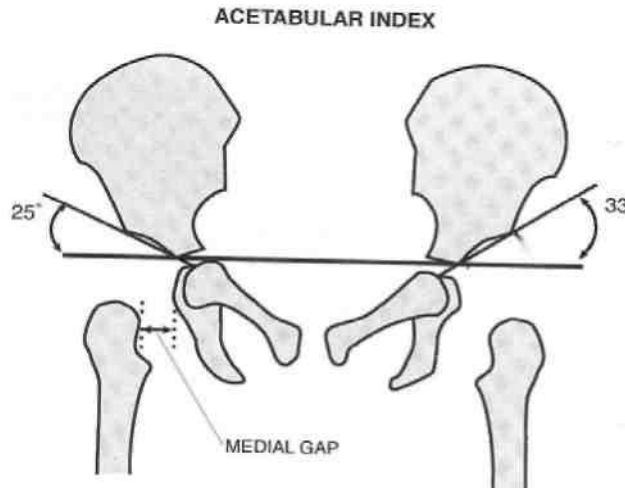
#### **a) Asetabuler indeks:**

İliak kemiklerin en alt noktaları arasında çizilen yatay bir çizgi (Hilgenreiner veya Y çizgisi) ile asetabulumun kemikleşmiş kısmının en dış noktasında tespit edilen bir nokta arasında, Y kıkırdağın üzerine gelecek şekilde bir hat çizilir. Bu çizgi ile Hilgenreiner çizgisi arasındaki açı asetabuler indeks olarak bilinir (şekil 7). Asetabulumun derinliğini tespit etmek amacıyla kullanılır. Normal yenidoğanda, asetabuler indeks ortalama 27,5° iken, 6 aylık

olduğunda 23.5°'ye, 2 yaşına geldiğinde ise genellikle 20°'ye kadar düşer. 30° normalin üst sınırı olarak belirlenmiştir<sup>14,43,44</sup>.

### b) Medial Gap:

Proksimal femoral metafizin en medial kısmı ile kemikleşmiş pelvisin en lateral kısmı arasındaki mesafedir (şekil 7). Medial aralık değerinin 4 cm'den küçük olması normal, 5 cm'den büyük olması şüpheli, 6 cm'den büyük değeri ise kalça çıkığı olarak yorumlanmıştır<sup>42</sup>.



şekil 7

### c) Hilgenreiner H ve D mesafesi:

H mesafesi; kemikleşmiş proksimal femoral diafizin en üst kısmının, Hilgenreiner çizgisine olan vertikal uzaklığıdır (şekil 8). Erkek çocuklarda yaştan bağımsız olarak mutlaka 9 mm; kız çocuklarında ise H mesafesi yaşla beraber değişir ve 24 aylık iken 9 mm civarındadır.

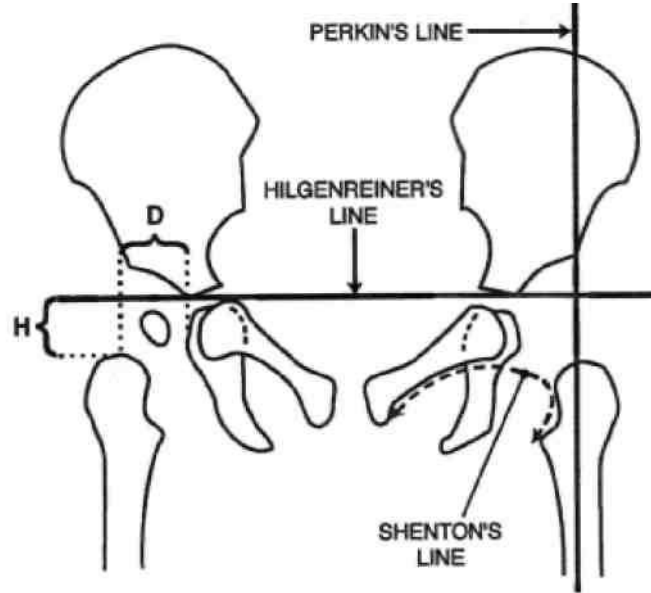
D mesafesi: Femurun kemikleşmiş proksimal diafizin asetabulumun tavanına olan uzaklığının transvers düzlemdeki uzaklığıdır (şekil 8). Erkeklerde yaş ile artar ve 24 ay sonunda ortalama 21 mm olur. Kız çocuklarında da yaşla beraber D mesafesi artar ve 24 aylık iken 22 mm'dir. Sonuçta H mesafesindeki azalma, D mesafesinde ise artma olması femur başının yukarı ve dışa çıktığını gösterir<sup>42</sup>. Normal kalçayla karşılaştırma imkanı olduğundan H ve D mesafesi tek taraflı çıkıklarda daha değerlidir.

#### d) Shenton-Menard Hattı:

Shenton tarafından 1891 yılında tariflenen ramus pubisin superiorunun iç yüzeyi ile proksimal femoral metafizin iç yüzleri arasında devamlılık gösteren eğri çizgidir (şekil 8). Shenton çizgisinin varlığı; femur başı ile asetabulum arasında yanlış ilişkiyi ve tedavi sonuçlarını göstermesi açısından değerli bir radyolojik kriterdir<sup>1,2,45</sup>.

#### e) Perkins Hattı:

Asetabulumun lateral kenarından Hilgenreiner çizgisine inilen dik çizgiye, Ombredanne'nin vertikal çizgisi denir (şekil 8). Böylece radyolojik olarak kalça eklemi dört kadrana ayrılır. Normalde femur başı alt iç kadrandır. Subluksasyonda alt dış, luksasyonda ise üst dış kadrandır<sup>2</sup>.



Şekil 8

#### f) VonRosen I Belirtisi:

Uygun pozisyonda çekilen pelvis grafisinde Hilgenreiner çizgisine paralel olarak; simfizis pubisin üst kenarından bir çizgi daha çizilir. Normalde femur başı, bu iki çizgi arasındadır<sup>2,46,47</sup>.

### **g) VonRosen II Belirtisi:**

Çocuğun her iki bacağı 45° abduksiyona alınıp ayaklar 25° içe döndürülür. Tam anteroposterior grafi çekilir. Femur shaftından geçen çizgi normalde asetabulumun üst dış kenarından geçer, çıkık mevcut ise bu hat bozulmuştur<sup>2,46,47</sup>.

### **h) Calve Hattının Kırılması:**

Normalde iliumun dış kenar eğriliği, femur boynu üst kenar eğriliği ile kırılmadan devam eder. Gelişimsel kalça çıkığında bu hatta kırılma olur<sup>2</sup>.

### **i) Ponseti Belirtisi:**

Femur başı epifiz çekirdeğinin merkez noktasının, sakrum ortasından geçen vücut ağırlık çizgisine olan uzaklığı olan bu belirti femur başının lateral deplasmanını gösterir. GKÇ'de bu mesafe uzar<sup>2,81,82</sup>.

### **i) Koehlerin Göz Yaşı Figürü:**

Koehler tarafından 1905 yılında tarif edilen asetabuler gözyaşı figürü pelvisin ön-arka radyografisinde asetabulumun alt-iç kenarında görülen U biçiminde bir görünümdür. Teardrop figürünü distalde birbiriyle birleşen iki vertikal çizgi meydana getirir. Lateral çizgi asetabuler fossanın kortikal yüzeyini, medial çizgi ise, asetabulumun posterior kenarı hizasındaki pelvik duvarın medial korteksini temsil eder. Bunu yanında pelvik rotasyonla gözyaşı figürünün görünümünün değişebileceğini göz önünde bulundurulmalıdır. Gözyaşı figürünün medial çizgisi sabit referans çizgisidir. Genellikle doğumdan itibaren bulunur ve kalçanın normal ve patolojik durumlarında önemli değişiklik göstermez. Buna karşılık gözyaşı figürünün lateral çizgisi dinamik asetabuler çizgidir. Asetabular çizgi normal gelişim süresince progresif olarak konkavlaşır ve yavaş yavaş medial referans çizgisine doğru migre olur. Bu nedenle asetabulumun normal gelişimi gözyaşı figürünün progresif daralması ve asetabuler çizginin progresif konkavlaşmasıyla birliktedir. Açık, kapalı, çapraz ve ters olmak üzere 4 tip gözyaşı figürü tarif edilmiştir<sup>1</sup>. Şekil olarakta 'U ve V' olmak üzere 2 tipi vardır. V şeklinde olan gözyaşı figürü asetabuler displazi ile ilişkilendirilir<sup>2</sup>.

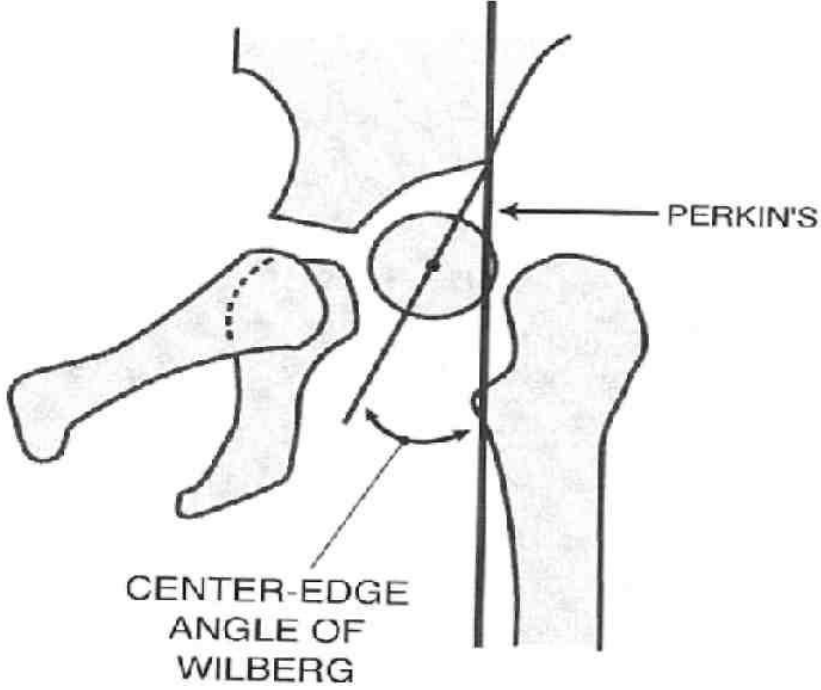
Asetabulumun normal gelişimi için normal asetabulum, normal femur başı ve boynu, normal femur başı asetabulum ilişkisi ve normal ekstensik güçlerin (kas balansı ve weight-bearing) bulunmasını gerektirir. Bunlardan birindeki fonksiyonel ve anatomik anormallik asetabuler gözyaşı figüründe bozulmaya neden olur ve asetabuler çizgide kaybolma, unilateral persistan genişleme ve V şeklinde gözyaşı figürü olarak radyografiye yansır.

Kahle'e göre normal çocukların %89'unda 12 ayda görülür. Referans line doğumdan itibaren vardır. Buna karşılık asetabuler line 12 ay civarında görülmeye başlar.<sup>107</sup> Yine bu yazara göre 8 yaşına kadar potensiyel remodeling nedeniyle değişiklikler olabilir. Smith ve ark tarafından yapılan bir çalışmada, kalça yerine konulmadığı sürece gözyaşı figürünün ortaya çıkmadığını belirtmişler<sup>48</sup>, fakat Albinana ve ark.'nın yaptığı çalışma gözyaşı figürünün çıkık kalçada yaklaşık 29 aylıkken ortaya çıktığını gösterilmiştir<sup>1</sup>.

GKÇ'lilerde gözyaşı figürünün şekli değişikliğe uğrar superiordan inferiora genişler ve konveksliğini kaybeder. Redüksiyon sonrası asetabulumda remodeling olur ve gözyaşı figürü giderek daralır. Redüksiyon sonrasındaki 6 ay içinde gözyaşı figürünün görülmeye başlaması asetabuler remodelasyon gelişmesi adına iyi bir bulgudur<sup>48</sup>.

#### **j) Wilberg'in CE açısı:**

Perkins hattı ile asetabulum lateral köşesi birleşkesinden femur başına çizilen hat ile Perkins hattı arasındaki bu açı Wilberg tarafından 1939'da tarif edilmiştir. 3-4 yaşından sonra, femur başı epifizi tamamen kemikleşip asetabulumla olan ilişkisi tamamen ortaya çıkınca kullanılır. (şekil 9). 6-13 yaş arası çocuklarda bu açının normalde 19°'nin üzerinde olması gerekirken çocuk 14 yaş ve üzerine çıktığında bu açının 25°'nin üzerinde olması normal olarak değerlendirilir<sup>50</sup>.



Şekil 9

### 3.6.3-ARTROGRAFI:

Kalçanın artrografik incelenmesinde labrum, kapsül (kum saati görünümü), asetabulumun derinliği ve redüksiyon değerlendirilir. Bu tetkik tanıdan çok tedaviyi planlamada kullanılır<sup>2</sup>.

### 3.6.4-USG (Ultrasonografi):

Yenidoğan döneminde femur başı ve boynu kıkırdak yapıda olması ve doğumdan sonraki ilk aylarda kalçada fizyolojik fleksiyon kontraktürü mevcut olmasından dolayı, yenidoğan döneminde çekilecek kalça grafileri, değerlendirme sırasında yetersiz kalabilmektedir<sup>51</sup>.

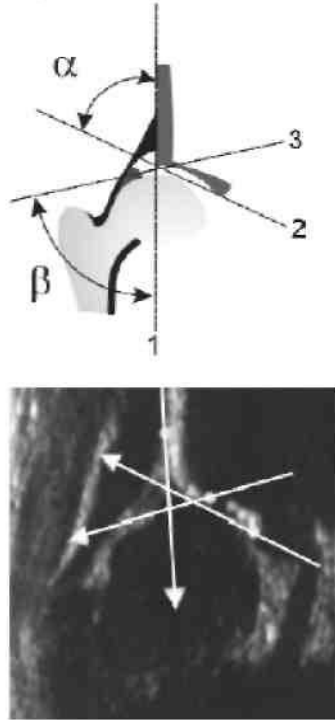
Kalçanın direkt ön-arka grafileri kalça fleksiyon kontraktürü kaybolduktan ve femur başı epifiz çekirdeği ossifiye olmaya başladıktan sonra yani ortalama olarak 4. aydan itibaren daha güvenilir sonuç vermektedir. Bu döneme kadar olan sürede tanıda kullanılan en güvenilir radyolojik araç ultrasonografidir<sup>51</sup>.



Kalça ultrasonografisi ilk olarak Graf tarafından 1978 yılında tanımlanmıştır<sup>92</sup>. Yapılan ultrasonograflerin birbirleri ile karşılaştırılabilmesi ve her yapının aynı düzlemde ölçüm yapılabilmesi için kabul edilen bir standart kesit vardır<sup>92</sup>. Buna koronal düzlemde ‘standart kesit’ denir. Standart kesitte olması gereken üç önemli kriter vardır (Şekil 10). Bunlar:

1. İliak kemik cilde paralel olmalı
2. Labrum görülmeli
3. Asetabulum içinde iliumun ossifiye ucu görülmelidir

Graf yönteminde bu görüntülerin açısal değerlendirilmesi yapılır. Elde edilen koronal kalça görüntüsünde üç adet çizgi çizilir. İlk çizgi ilium kemiğinin lateral kenarına paralel olacak şekilde çizilir ve “temel çizgi” adı verilir. İkinci çizgi ilium ossifiye ucundan asetabulum inferior kemik kenarından geçen teğet çizgidir. İki çizgi arasındaki açı “alfa açısı” olarak adlandırılır ve kemik çatı ölçümüdür. Üçüncü çizgi labrumun merkezinden asetabulumda konkavitenin konveksiteye döndüğü noktaya çizilendir ve temel çizgi ile yaptığı açığa “beta açısı” denir (Şekil 10). Beta açısı kırıkda asetabulum (labrum) ölçümüdür<sup>51</sup>.



Şekil 10

Graf aynı zamanda kalçanın sonografik yapılarınca oluşturulan açılara dayalı bir sınıflama sistemi ortaya atmıştır. Ufak alfa açısı sığ asetabulumu ifade eder. Ufak beta açısı daha iyi bir kırıldak asetabulumu gösterir. Diğer bir deyimle, femur başı çıkarken alfa açısı azalır ve beta açısı artar.<sup>92</sup>

Graf sınıflaması birçok kez değiştirilmiştir ve kafa karıştırabilir. En basit şekliyle, tip I kalçalar normaldir, tip II kalçalar ya olgunlaşmamıştır, ya da bir miktar anormaldir, tip III kalçalar sublüksedir ve tip IV kalçalar çıkıktır. Tip I kalçanın takibe ihtiyacı yokken, tip II ve IV kalçalar genellikle tedavi gerektirir. Tip II kalçalar, anormalligin derecesi ve tedaviye gereksinimin daha az net olduğu bir grubu oluşturur. (Şekil 11).

Tip	Alfa Açısı	Beta Açısı	Tanımlama	Tedavi
<b>Standart Sınıflama</b>				
I	>60°	<55°	Normal	Yok
IIa	50°-60°	55°-77°	Olgunlaşmamış (<3 ay)	Gözlem
IIb	>50°-60°	55°-77°	>3ay	Pavlik bandajı
IIc	43°-49°	>77°	Asetabulumunda yetersizlik	Pavlik bandajı
IId	43°-49°	>77°	Dışa dönük labrum	Pavlik bandajı
III	<43°	>77°	Çıkık	Pavlik bandajı /kapalı ya da açık redüksiyon
IV		ölçülemez		
<b>Basitleştirilmiş Sınıflama</b>				
I	>60°	<55°	Normal	Yok
II	43°-60°	55°-77°	Gecikmiş Kemikleşme	?
III	<43°	>77°	Lateralizasyon	Pavlik bandajı
IV		ölçülemez	Çıkık	Pavlik bandajı/kapalıyada açık redüksiyon

### Şekil 11: Sonografik Açılara Dayalı Graf GKD Sınıflama Sistemi<sup>92</sup>

Graf tip II kalçalarda bazı otörler, ultrason bulguları ne olursa olsun, sadece klinik instabilitesi bulunan kalçaları tedavi edilmesini önerirken, diğerleri tip II kalçaların tümünü abdüksiyon cihazlarıyla tedavi etmektedir. Ultrason bulguları kalçaların çoğunda yaş ilerledikçe düzelir. Tedavi kararı, doğumda yapılan USG yerine 6. hafta çekilecek ultrason ile verilmelidir. Ultrason, yenidoğanda kalça anomalilerinin saptanmasında tamamlayıcı olarak değerlidir. Ultrason, Pavlik bandajı uygularken tedavideki erken başarısızlıkların saptanmasında da yararlıdır.

### **3.6.5-BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ:**

GKD'nin tanısından çok yapılan tedavinin sonuçlarının (özellikle konsantrik redüksiyonun) değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Tanı aşamasında asetabulumdaki anteversiyon fazlalığı, arka dudağın yetersizliği ve femoral anteveresiyonun ölçümü ile yapılacak tedavinin seçiminde önemlidir<sup>77,78,79,80</sup>.

### **3.6.6-MANYETİK REZONANS:**

Manyetik rezonans ile görüntüleme, yenidoğan kalçasında mükemmel bir değerlendirme sağlamasına rağmen, sedasyon gerektirmesi ve yüksek maliyetinden dolayı rutin olarak kullanılmaz<sup>2</sup>. Yumuşak dokuların değerlendirilmesi ve tedavi sonrasında görülen femur başı avasküler nekrozunun erken döneminde tespiti açısından önemlidir<sup>2,52</sup>.

### **3.7-TEDAVİ**

Gelişimsel kalça çıkığı tedavisindeki amaç, konsantrik redüksiyonu sağlayarak stabil bir kalça eklemi elde etmektir. Doğuştan kalça çıkığı tedavisinin planlanması 4 faktöre bağlıdır<sup>2</sup>;

- 1- Çıkığın tipi (teratolojik veya tipik)
- 2- Deplasmanın derecesi (luksasyon, subluksasyon ve çıkığa meyil)
- 3- Hastanın yaşı

#### **3.7.1-Yaş Aralığına Göre Tedavi**

##### **A.0-6 ay arası doğuştan kalça çıkığı tedavisi**

- I- Kapalı redüksiyon- Pavlik bandajı
- II- Kapalı redüksiyon-Alçı

##### **B. 6-18 ay arası doğuştan kalça çıkığı tedavisi**

- Kapalı Redüksiyon – Alçı
- Traksiyon (?) - Kapalı Redüksiyon – Alçı
- Adduktor Tenotomi - Kapalı Redüksiyon – Alçı
- Açık Redüksiyon-alçı

##### **C.18-24 ay arası doğuştan kalça çıkığı tedavisi**

- Kapalı red.denemesi /Açık Redüksiyon – Alçı
- Salter Osteotomisi–Açık redüksiyon –Alçı

##### **D.24 ay-6 yaş arası doğuştan kalça çıkığı tedavisi**

- Açık Redüksiyon-Salter Osteotomisi
- Açık Redüksiyon–Femoral Osteotomi
- Açık Redüksiyon-Salter Osteotomisi –Femoral Kısıltma

## 3.7.2-CERRAHİ TEDAVİ

### Açık Redüksiyon

#### Femur Üst Uca Yönelik Girişimler

- I- Femoral varizasyon, derotasyon osteotomisi
- II- Femoral kısaltma osteotomisi

#### Pelvik Osteotomiler

##### I- Pelvis Osteotomileri

- a) Mediale Kaydırmalı Pelvik Osteotomileri
  - Chiari Pelvik Osteotomisi
  - Kawamura Osteotomisi
- b) Asetabulum Alanını Düzeltici Osteotomiler
  - Salter İnnominate Osteotomi
  - Westin Pember-Sal Osteotomisi
  - Kalamchi'nin Modifiye Salter Osteotomisi
  - Sutherland'in İkili Osteotomisi
  - Triple İnnominate Osteotomi (Steel'in üçlü İnnominate Osteotomisi)

##### II- Periasetabuler Osteotomi ve Desteklerle Asetabuler Eklem Yüzünü Düzeltici Girişimler

- Çatı (Shelf) Operasyonu
- Dega'nın Transiliak Asetabuloplastisi
- Pemberton'un Perikapsüler Osteotomisi

## AÇIK REDÜKSİYON

Açık redüksiyon öncelikli olarak kapalı metodlarla konsantrik redüksiyon elde edilemeyen hastalara uygulanır. Açık redüksiyon, medial veya anterior yaklaşımla yapılabilir.

Medial yaklaşım minimal diseksiyon uygulanarak redüksiyona engel olan yapılara direk ulaşılmasına olanak sağlar. Görüş alanının dar olması, medial femoral sirkumfleks arterin hasarlanma olasılığı yüksek iken yeterli kapsülografinin yapılamaması en önemli dezavantajdır.

Anterior yaklaşım ise daha iyi bir görüş alanı ve kapsülorafı olanağı sağlar. Hangi yaklaşımın uygulanacağı kapsülografi gerektirecek ligament laksitesinin mevcudiyetine, hastanın yaşına ve cerrahın deneyimine göre belirlenir<sup>2</sup>.

**Medial Yaklaşım:** Bu yaklaşım cerraha femur başında AVN gelişme riskini en aza indirir. Yeterli gevşetme ve engelleyici sebepleri ortadan kaldırarak stabil bir redüksiyon elde etme imkanı sağlar<sup>26,53,54</sup>. İlk olarak Ludloff tarafından 1913 yılında tanımlanmıştır<sup>56</sup>.

Bir yaş ve altındaki çocuklarda medial yaklaşım önerilirken, daha büyük çocuklarda ise büyük oranda kapsülografi gerektireceğinden anterior yaklaşım yapılması daha uygundur<sup>53,54,55</sup>.

Açık redüksiyon sonrası bebek human pozisyonunda yani 90°'nin üstünde fleksiyon, 30 - 40° abduksiyon da pelvipedal alçıya alınır ve intraoperatif X-ray çekilir. Alçı 6 hafta sonra değiştirilir ve bazı otörler aynı pozisyonda diz üstü alçı uygularken bazı otörler ise asetabulum gelişimine göre 3-6 ay daha abduksiyon splinti içinde takip ederler<sup>2</sup>. Bu yaklaşım ile 2 yaşından büyük hastalarda AVN riskini arttırır.<sup>26,57,58,59,60,61,62</sup>.

**Anterior Yaklaşım:** Medial girişime oranla daha geniş bir görüş alanı sağlar. Özellikle yüksekte çıkıklarda asetabulumun derinlerine ulaşmak daha zordur. Redüksiyon sonrası X-Ray, tek kesit BT ile redüksiyon, baş, triradiat kırık ilişkisi değerlendirilebilir. Redüksiyonunun devamı için güç gerekiyorsa veya kalça gergin görülüyorsa femur başındaki gerginliği azaltmak için femoral kısaltma yapılabilir. Operasyon sonrası takibi medial yaklaşımdaki gibi yapılır<sup>2</sup>.

## **Femur Üst Uca Yönelik Girişimler**

### **1-Femoral Osteotomiler**

Femoral osteotomiler; proksimal femurun valgusa deviasyonu, femoral anteversiyon nedeniyle asetabulumun normal gelişiminin gecikmesi ve kalça eklemının insitabilitesi nedeniyle uygulanır. Bu anomalilerin düzeltilmesi, kalçanın stabilitesini artırarak konsantrik redüksiyonu meydana getirir ve bu asetabulumun normal gelişimini ve büyümesini sağlar<sup>2</sup>.

#### **1.1 Derotasyon Osteotomisi**

a) Kalça iç rotasyon ve abduksiyonda tutulduğu zaman, asetabulumun içindeki femoral başın stabil redüksiyonu sağlanmalıdır. Bunun için gerekli iç rotasyon ve abduksiyon derecesi derotasyon osteotomisinin derecesini belirler.

b) Proksimal femurda anteversiyon mevcut olması

c) Kalça hareketlerinin yeterli ve fonksiyonel olması bu osteotominin yapılabilmesi için ön şartlardır.

Osteotomi üç seviyeden yapılmaktadır. Bunlar:

-İntertrokanterik

-Subtrokanterik

-Suprakondiler seviyeden yapılabilir.

Osteotomi çoğunlukla intertrokanterik bölgeden, trokanter minorun hizasından ve transvers düzlemde yapılmaktadır<sup>2,63</sup>.

Redüksiyon sonrasında, patella nötral durumda tutulmalıdır. Femoral anteversiyonda artma varsa, patellayı tam nötrale getirmek için, bacağa iç rotasyon yaptırmak gerekir. Bu iç rotasyon miktarı kabaca femoral anteversiyon miktarıdır. Bu açı normalde 40-45° arasında olup 45° üzerinde ise derotasyon osteotomisi yapılması önerilir<sup>63</sup>.

#### **1.2-Varus Osteotomisi**

Kalçanın stabilizasyonuna katkı sağlamakla birlikte varus pozisyonu fizyolojik değildir ve istenmeyen bir pozisyonudur. Bu nedenle pek yapılmamaktadır<sup>64</sup>.

### **1.3- Femoral Kısaltma**

Yüksekte GKÇ'li olgularda ve ileri yaşta ki olgularda oldukça faydalı bir işlemdir. Bir çok çalışmada femoral kısaltma yapılan vakaların, yapılmayan ya da preoperatif traksiyon uygulananlara göre femur başında avasküler nekroz görülme oranının daha düşük olduğu bildirilmektedir<sup>33,30,65,66</sup>.

Bu uygulama daha çok büyük çocuklara uygulansa da üç yaşından küçük olgularda aşırı iç rotasyon yapmaksızın redüksiyon sağlamak için derotasyon osteotomisine gereksinim duyuluyor ya da aşırı yumuşak doku gerilimi varsa femoral kısaltma önerilmektedir<sup>2,30,64,65</sup>.

### **Pelvik Osteotomiler**

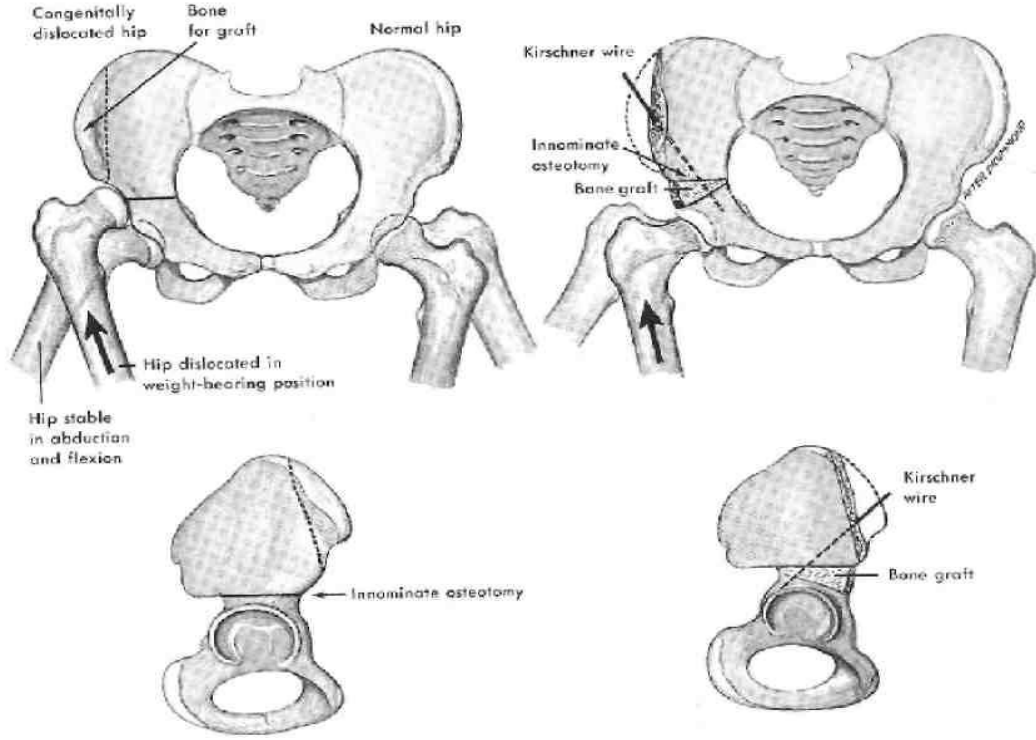
Osteotomiler kalça stabilitesinin devamı için kalçanın örtünmesi yetersizse uygulanır.

İki şekilde yapılır; birincisi femur başı üzerinde yeni bir kemik çatısı gelişimine yardım etmek amacıyla yönelik girişimler iken ikincisi ise asetabulumu femur başı üzerinde çevirerek geniş asetabuler yuva oluşturmak amacı ile yapılır<sup>67</sup>.

### **Salter İnnominate Osteotomisi**

Salter, GKÇ'de en önemli patolojinin asetabulumun aşağıya doğru dönük olması gerekirken, normalden fazla öne ve dışarıya dönük olması ve kusurlu yönlenmesi olduğunu belirtmiştir. Femur proksimalindeki anomaliler aşırı olmadığı sürece asetabulumu yapılan müdahaleler sonucunda düzelir. Salter innominate osteotomisinde, siyatik çentik ile SİAS ve SİAİ arasında, yataya yakın osteotomi yaparak (şekil 12), asetabulumu distal innominate kemik fragmanı ile birlikte aşağıya ve laterale çekerek henüz elastiki olan, simfizis pubisi menteşe gibi kullanarak öne, aşağıya ve laterale döndürülür<sup>68</sup>.





Şekil 12

## Endikasyonları

1- **Kalça çıkıkları:** Daha öce tedavi edilmemiş tek taraflı GKÇ'lilerde veya yetersiz tedavi sonucu residüel ya da nükseden kalça çıkıklarında 1,5 - 7 yaş arasında, iki taraflılarda 1,5 - 5 yaş arasında yapılabilir.

2- **Subluksasyon:** Salter tarafından innominate osteotomi yetişkinlik dönemine kadar önermektedir. Fakat simfizis pubis elastikiyetinin 10 yaşına kadar devam edeceği düşünüldüğünden, McKay ve Tachdjian sublukse kalçalarda Salter osteotomisinin en geç 10 yaşına kadar yapılmasını önermekte eğer yapılacaksa bunun pubis ve iskiyon kolu osteotomileri ile ikili veya üçlü osteotomi şeklinde yapılmasını önermektedirler<sup>2</sup>.

## Avantajları

1- Fizyolojik ve optimal yük taşıma kapasitesine sahip, hiyalin kıkırdak içeren bir asetabuler çatı ile femoral başın örtülmesi sağlar.

2- Y kıkırdağını ve asetabuler dudağı özellikle periosteal ve perikondral ossifikasyonun olduğu superior kenarı zarara uğratmaz bu nedenle asetabulum büyümesini bozmaz. Asetabuler dudağın yaralanması asetabuler kenarın büyümesinin durması ile sonuçlanacaktır.

## **Salter Osteotomisi İçin Ön Koşullar**

- Kalça tam ve konsantrik redükte edilebilmelidir. Buda innominate osteotomi ile birlikte yapılan açık redüksiyonla temin edilir.
- Femur başının asetabulumun karşısına getirilmesi (yumuşak dokulardaki gerginliği azaltmak, femur başına asetabulum tarafından oluşturulacak basıncı düşürmek amacı için femoral kısaltma yapılabilir).
- Normal ya da normale yakın kalça hareketleri olmalı
- İliopsoas kasındaki ve kalça adduktörlerinin kontraktürlerinin giderilmesi
- Femur başı ile asetabulum arasında uyum olmalıdır.
- Yaş : 18 aydan küçük çocuklarda kemiksel gelişim potansiyelinin iyi olması nedeni ile asetabuler yetmezliğin, yapılmış olan açık redüksiyon ile düzeleceği varsayılır. Bu nedenle innominate osteotomi önerilmez.

Thomas, Salter osteotomisinin asetabulumun posterior dudağında düzleşmeye neden olduğunu söylemiştir. Superior asetabuler dudak, anterior ve aşağıya doğru yer değiştirmiş iken, posterior dudak yukarı doğru yer değiştirir<sup>2</sup>.

Salter innominate osteotomisinin asetabuler indeksi ortalama 10° düzeltiği savunulmaktadır. Bu osteotomi asetabulumun antetorsiyonunu düzeltmek için dizayn edilmiştir. Bu işlem ile lateraldeki baş santralize edilmez, asetabulumu mediale yer değiştirmez ve asetabuler kaviteyi genişletmez.

## **Salter innominate Osteotomisinin Biyomekaniği**

Salter osteotomisi, asetabulum üzerinden transvers olacak şekilde SiAi ve büyük siaytik çentik arasında yapılır. Osteotomi ile innominate kemiğin tüm asetabulumu içeren distal parçası osteotominin posteriorundaki dokunma noktası ve simfisis pubis arasındaki bir eksen üzerinden aşağıya, öne ve yana doğru döner. Bu dönme asetabulumu yeniden yönlendirir<sup>69</sup>.

Osteotomi sonrası asetabulumun kapasitesi ve dış hatları değişmez. Osteotomi kalçaya etki eden kuvvetlerin momentlerini arttırır ve CE açısında artma olur. Femur başı asetabulum tarafından daha iyi örtüldüğü için, fonksiyonel pozisyonlarda aralarındaki temas yüzeyi artar.

Yük verme sonucunda oluşan kuvvet daha geniş bir yüzeye yayılır ve degeneratif artrit gelişmesi engellenir<sup>69</sup>.

### **Salter Osteotomisinin Komplikasyonları**

1- Postoperatif erken komplikasyonlar

- Yüzeysel ve derin yara enfeksiyonu
- Retroperitoneal hematom

2- Femoral sinir yaralanması

3- Siyatik sinir hasarı

4- K telinin migrasyonu vb. problemler

5- Kemik greftinin kayması, ezilmesi sonucunda korreksiyon kaybı

6- Distal segmentin medializasyonu

7- Postoperatif kalça sertliği

8- Progressif lateral ve yukarı doğru resubluksasyon ve redislakasyon

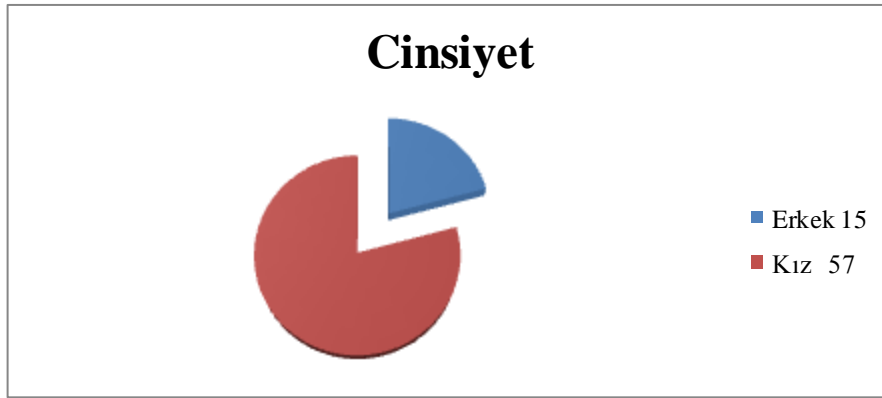
9- Ameliyat öncesi alt ekstremitesi eşit olan bir hastada aşırı düzeltme opere tarafta uzamaya ve alt ekstremiteler arasında uzunluk farkının oluşmasına yol açar<sup>70,71,72</sup>. Kompansatuar skolyoz gelişebilir. Distal fragmanın kaudale deplasmanı neticesinde femur başına olan bası artar.

10-Avasküler Nekroz; Salter avasküler nekroz riski, innominate osteotomiden çok birlikte yapılan açık redüksiyon nedeniyle arttığını söylemiştir<sup>2</sup>. Bu nedenle 3 yaşından büyük çocuklarda, açık redüksiyon ile beraber femoral kısaltma yapılması, avasküler nekroz insidansını azaltır<sup>73</sup>.

Femur başının vasküler beslenmesinin bozulması kemikleşme merkezini ve büyüme plağını olumsuz etkiler. Erken dönemde epifizit olarak yorumlanır. Bu hasar femur başında, boyunda, asetabulumda büyüme kusuru yapar. Kalamchi ve MacEven<sup>74</sup> bu etkilenme ile oluşan patolojileri radyolojik olarak sınıflandırmışlardır. İskelet sistemi olgunlaşmış kişilerde bu sınıflama avasküler nekrozun seyrini ortaya koyar.

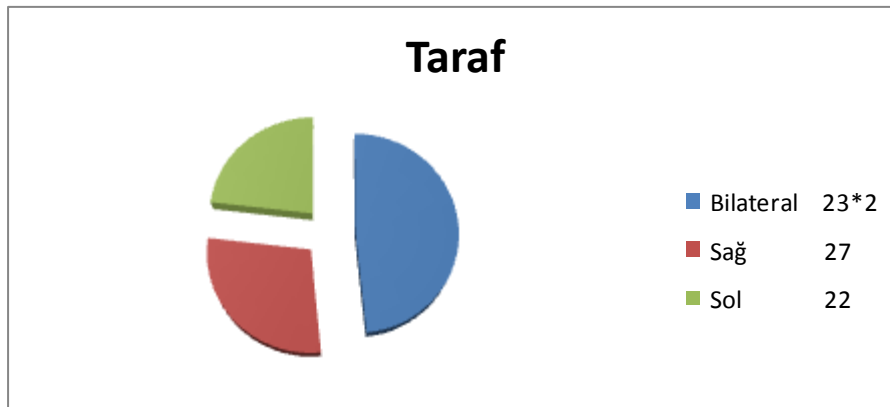
#### 4.MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kliniğimizde 1996-2007 yılları arasında, tek aşama kombine tedavi uyguladığımız, en küçüğü 2 en büyüğü 10 yaşında olan 115 GKD'li hastayı retrospektif olarak incelendi. Eşlik eden kas ve kromozomal hastalığı olan hastalar, teratolojik tip dislokasyonlar ( n=5) ve takibi yetersiz ( n=28) olanlar çalışmaya alınmadı.. Çalışmamıza geriye kalan 57'si kız 15'i erkek 72 hasta ( 95 kalça) dâhil edildi(Grafik 1)



**Grafik 1: Olguların cinsiyete göre dağılımı**

Hastaların 22'sinde sol kalça dislokasyonu, 27'sinde sağ kalça dislokasyonu ve 23'ünde bilateral dislokasyon mevcuttu(Grafik 2). Hastalar bilateral (grup A) ve unilateral (grup B) olarak gruplandırıldıktan sonra, her iki grup kendi içinde 5 yaş öncesi ve sonrası olarak ikişer alt gruba (grup A1,A2,B1,B2) ayrıldı.



**Grafik2: Olguların tutulan tarafa göre dağılımı**

Grup A'da ortalama tedavi yaşı 4,8 ( 2.3-9) yıl idi. Grup A1 de 11 hasta (22 kalça ), grup A2 de 9 hasta (18 kalça ) vardı. Grup A'da 3 hastanın bir kalçası 5 yaşında bir kalçası ise 5 yaş sonrası opere edildi.

Grup B'de ortalama tedavi yaşı 5,4 ( 2,2-10) yıl idi ve Grup B1 de 14 hasta (14 kalça), grup B2'de 35 hasta (35 kalça) vardı. Bu grupta da üç hasta 5 yaşında opere edildi. Her iki grupta da 5 yaşında opere edilenler 5 yaş öncesi gruba ( B1 'e ) eklendi.

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

Hastalarımızın hiçbiri daha önce herhangi bir tedavi almamış olup ilk kez kliniğimize başvurmuştur. Bütün hastaların ameliyat öncesi dönemde kalça muayeneleri ve kısalık ölçümleri yapıldı.

Ameliyat öncesi dönemde hiçbir hastaya iskelet veya cilt traksiyonu uygulanmadı.

Hastaların ameliyat öncesi radyolojik olarak değerlendirilmesinde nötral pelvis AP grafileri çekildi. Hastalarımızın hepsi Tönnis tip III veya IV olması nedeniyle, tedaviyi planlamak için diğer pozisyonlarda radyografiye ihtiyaç duyulmadı.

### **Operasyon Tekniği**

Tek seanslı kombine operasyon açık redüksiyon, Salter osteotomisi, femoral kısaltma ve gereken olgularda derotasyon osteotomisini kapsar. Smith Peterson ve lateral proksimal femoral insizyon olmak üzere iki insizyonla operasyon yapıldı. Yumuşak doku prosedürü; orijinal Salter tekniğine uygun yapıldı. Kapsül asetabulumun poterosuperior yüzünün inferioruna uzanan asetabular rime paralel ve femur boynunca uzanan T şeklinde insizyonla açıldı. Transvers asetabular ligaman kesildi. Pulvinar temizlendikten sonra kalça eklemi redükte edilerek eklem uyumu değerlendirildi. Yüksekte olup ymuşak doku prosedürleri sonrası redükte olmayan kalçaların uyumu femoral kısaltma sonrası yeniden değerlendirildi.

Femura yapılacak derotasyon miktarı ameliyat sırasında hesaplandı. Kalçalar nötral pozisyona getirilip normal yük verme pozisyonunda femur başı asetabulum ilişkisine bakıldı. Daha sonra femur başıyla asetabulum arasında konsantrik redüksiyonun sağlandığı pozisyona gelecek şekilde kalçalar iç rotayona getirildi ve hesaplanan bu iç rotasyon miktarı kadar femura derotasyon uygulandı. Derotasyon femur lateral insizyonla girilerek yapıldı. Kısıltma subtrokanterik bölgeden redüksiyonu sağlayacak şekilde 1-2,5 cm arasında uygulandı. Kısıltma miktarı femur başı ile asetabulum arasına işaret parmağının rahat girmesine izin verecek gevşemeyi sağlayacak kadar yapıldı. Hiçbir hastaya varizasyon uygulanmadı. Osteotomi hattı 4 delikli 1/3 tübüler plak veya Haris-Müller plağıyla tespit edildi. Uygulanan yumuşak doku ve kemik girişimlerinden sonra hastaların hepsinde stabil konsantrik redüksiyon elde edilebildi ve hiçbir kalçada redüksiyonu korumak için femur başının asetabulumuna K teli ile tutturulması gerekmedi. Salter osteotomisi yapıldıktan sonra iliak kanattan alınan greft osteotomi hattına yerleştirilerek iki adet K teliyle tespit uygulandı. Gerekliğinde süperior kapsül eksize edilerek yeterli gerginlikte kapsülorafi yapıldı. Onarımı takiben kalça eklemi stabilitesi ve emniyetli hareket aralığı değerlendirildi ve bu sınırlar içinde uygun pozisyonda pelvipedal alçı uygulandı. Genellikle kalçaya 30-40 derece abduksiyon ve fleksiyon, dize 30 fleksiyon verilerek pelvipedal alçı uygulandı.

Hastaların ilk grafilerini Tönnis'in metoduna göre değerlendirildi.<sup>104</sup> (Tablo:1).

**Tablo 1:Tönnis'in Konjenital Kalça Çıkığında Radyolojik Değerlendirme Kriterleri**

Grade 1	Femur başı asetabulum içinde ve Perkins çizgisi medialindedir
Grade 2	Femur başı Perkins çizgisinin lateralinde ve asetabulum superior kenarının altındadır
Grade 3	Femur başı asetabulum superior kenarının hizasındadır
Grade 4	Femur başı asetabulum superior kenarının üzerindedir

Grup A 'de 4 Tönnis tip 3 ve 42 Tönnis tip 4 kalça vardı. GrupA'de 5 Tönnis tip 3 ve 44 Tönnis tip 4 kalça vardı. Her iki grup için takip süresi minimum 1,5 yıl olan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Ortalama takip süresi grup A'da 4,1 yıl (1,5–8,5 yıl), grup B de 4,9 yıl (1,5–10 yıl) idi.

### **Postoperatif Bakım Ve Takip:**

Hasta yakınlarına postop alçı içinde hasta bakımı öğretildi. Hastaların ikisi dışında hiçbirine postoperatif kan transfüzyonu gerekmedi. İlk kontrollerinin yapılp sütürlerinin alınacağı zamana kadar ( postop 12. gün ) yara yerine kapak açılmadı ve pansuman yapılmadı. Hastaların pelvipedal alçıları post op 6. afta çıkarıldıktan sonra 6–8 hafta sürekli 6–8 hafta geceleri olacak şekilde abdüksiyon cihazı uygulandı.

Hastalar postoperatif ilk üç ay, aylık kontrollere çağrıldı. Periyodik kontrollerinde klinik muayenede kalça ROM'ları, yürüme özelliği ve ağrı olup olmadığı değerlendirildi. PA pelvis grafisi çekilerekte Shenton hattının devamlılığına, asetabuler indekse ve gözyaşı figürünün şekline ve değişimine bakıldı.

### **Klinik ve Radyolojik Değerlendirme:**

Klinik ve radyolojik değerlendirme Trevor ve ark. Modifiye skorlama sistemine (tablo 2 ) göre yapıldı<sup>103,105</sup>. Bu sistemde skorlama maksimum 20, minimum 5'dir. Kalçalar 18-20 arası mükemmel, 15-17 arası iyi, 12-14 arası orta ve 12'nin altı kötü olarak değerlendirilir. Değerlendirme ve ölçümler hastaların tedavisi ile ilgilenmeyen ortopedik cerrah tarafından yapıldı. Aynı cerrah tanıdaki, cerrahi sonrası ve en son garfileleri incelemiştir. Preoperatif grafilerde femoral başın dislokasyon miktarını ve asetabular indeksi ölçüldü<sup>104</sup>. Femur başının redüksiyonu, iliak osteotominin durumu ve femoral plaklama hemen cerrahi sonrası grafilerde tekrar değerlendirildi. Operasyon sonrası asetabuler indeks tekrar ölçüldü.

**Tablo2:** Trevor ve arkadaşlarının modifiye ettiği değerlendirme sistemi.

Semptom ve bulgular	Miktarı	Puan
Ağrı	Yok Ara sıra Devamlı	3 2 1
Hareket	Tam Sabit deformite yok hafif limitasyon Normal miktarın yarısı Normalin yarısından az ve sabit deformite var Çokaz hareket	5 4 3 2 1
Aksama	Yok Var	1 0
Hasta tarafından tanımlanan ve değerlendirilen fonksiyon	Tam Hafif kısıtlı Oldukça kısıtlı	3 2 1
Radyolojik görünüm: Wiberg'in CE açısı	Yaş<14 Yaş>14 20° 25° 15°-19° 20°-24° 10°-14° 15°-19° <10° <15°	4 3 2 1
Femur başının görünümü	Normal Parsiyel koksa plana veya koksa magna Tam koksa plana veya diğer şiddetli deformiteler	3 2 1
Shenton çizgisi	Devamlı Kırılmış	1 0

En son takipteki grafiler asetabular indeksi ve Wiberg'in merkez kenar açısı ölçümlerinde kullanıldı<sup>106</sup>. Hastaların takipleri aşağıda bir nüshası verilen takip formundaki parametrelere göre yapıldı. Osteonekrozis'in radyografik değerlendirmesi Kalamachi ve MacEwen'in sistemine göre yapılmıştır<sup>74</sup>.(Tablo3)

**Tablo3:** Kalamachi ve MacEwen değerlendirme sisitemi

Grade 1	Ossifikasyon nükleusunu etkileyen değişiklikler
Grade 2	Lateral fizyal hasar
Grade3	Sentral fizyal hasar
Grade4	Femoral baş ve fizisde total hasar.



Klinik olarak bacak uzunluğu ölçümü medial malleol ve anterosuperior iliak spine arasından yapıldı. 1 cm'den daha küçük kısalıklar eşit ekstremite uzunluğunu yansıttığı için bu ölçümün değişken ve doğru olmadığı gösterilmiştir.

Bu çalışmada GKD'de yaşın ve tutulan tarafın sonuçlara etkisi araştırıldı. Bu amaç için aşağıdaki sonuçlar karşılaştırıldı

**Grup A ile grup B** karşılaştırılarak tüm yaş grupları için tutulan taraf sayısının sonuçlara etkisi

**Grup A1 ile Grup A2** karşılaştırılarak bilateral kalçalarda yaşın sonuçlara etkisi

**Grup B1 ile B2** karşılaştırılarak unilateral tutulumda yaşın sonuçlara etkisi

**Grup A1 ile Grup B1** karşılaştırılarak 5 yaş öncesi olgularda tutulan tarafın sonuçlara etkisi

**Grup A2 ile Grup B2** karşılaştırılarak 5 yaş sonrası olgularda tutulan taraf sayısının sonuçlara etkisi

**Grup A1+ B1 ile Grup A2+B2** olgular karşılaştırılarak tüm hastalarda yaşın sonuçlara etkisi değerlendirildi.

Biz farklı gruplar arasındaki sonuçları karşılaştırmak için Nonparametrik Mann-Whitney U test (sayısal veri için) ve Fischer exact test ( b kategorik veri için ) kullandık. Hastaların yaşları ve skorları arasındaki korelasyon için Sperman'ın korelasyon analizi kullanıldı. Analizler SPSS 15 programı kullanılarak yapıldı.

## GELİŞİMSE KALÇA ÇIKIĞI TAKİP FORMU

1. Adı ve soyadı :
2. Tedavi başlama yaşı :
3. Takip Süresi :
4. Taraf :
5. Cinsiyet :
6. Ek konjenital anomali :
7. Daha önce yapılan tedavi  
(konservatif , açık red, traksiyon vs):
8. Preop traksiyon :
9. Yapılan cerrahi: :  
Kısaltma+çatı  
Kısaltma+çatı+Varizasyon +DO  
Kısaltma +DO+Çatı
10. Post op alçı süresi :
11. Abduksiyon cihazı kullanım süresi:
12. Preoperatif asetabular indeks :
13. Postoperatif asetabular indeks :
14. Son kontrol asetabular indeks :
15. Preoperatif baş boyun açısı :
16. Postoperatif baş boyun açısı :
17. Son kontrol başboyun açısı :
18. Son kontrol CE açısı :
19. İntraoperatif yapılan kısaltma miktarı  
ve post op kısalık :
20. Son kontrol kısalığı :
21. Tekrar çıkık :
22. Subluksasyon :
23. Enfeksiyon :
24. Femur kırığı vs :
25. Modifiye Trevor değerlendirme sistemi :
26. AVN sonuçları (Kalamachi ve MacEwen):  
Sonuca etkilediğini düşündüğümüz faktör yaş, bileteral, cerrahi teknik vs

## 5.BULGULAR

Çalışmamızda tek aşama kombine tedavi uyguladığımız (açık redüksiyon+Salter osteotomisi +femoral kısaltma ve gereken olgularda derotasyon osteotomisi) Grup A 'da bilateral GKD'li 23 hasta (46 kalça), Grup B'de unilateral GKD'li 49 hasta (49 kalça) tedavinin sonuçları açısından değerlendirildi. Hastalar preoperatif, postoperatif ve son kontrol asetabuler indekslerine, Son kontrol CE açısı, Modifiye Trevor Sistemine (MTS) göre aldıkları skora ve AVN görülme sıklığına göre karşılaştırıldı.

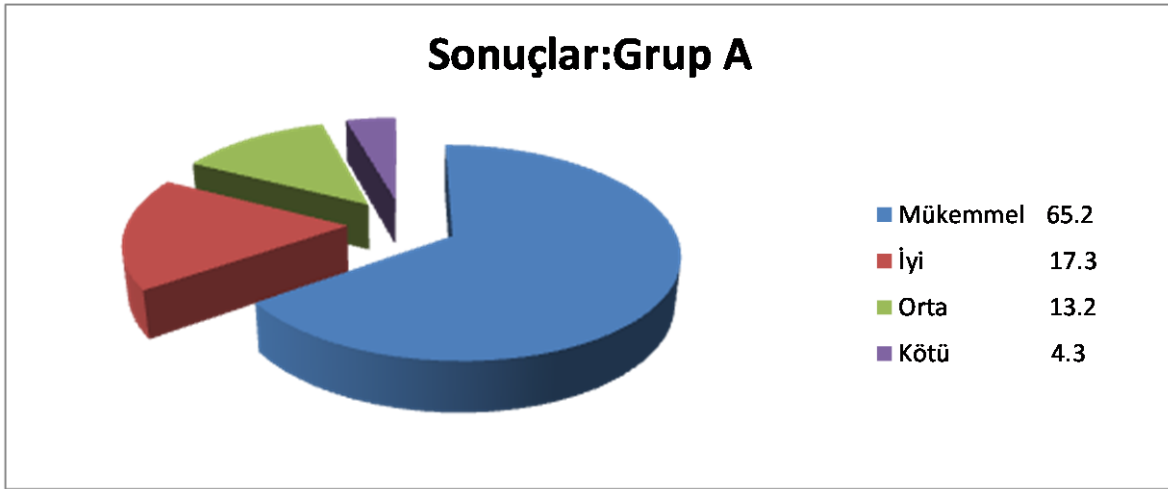
Grup A'da asetabular indeks preoperatif ortalama  $37,8^{\circ}$  ( $28^{\circ}$ - $46^{\circ}$ ) 'den  $22,7^{\circ}$  ( $15^{\circ}$  -  $32^{\circ}$ ) 'ye düşmüştür. Grup A'da son kontrol asetabular indeks ortalama  $19,4^{\circ}$  ( $14^{\circ}$  - $28^{\circ}$ ) 'ye inmiş olarak ölçüldü. Grup A'da son kontrol ortalama merkez kenar açısı  $28,1^{\circ}$  ( $15^{\circ}$  -  $42^{\circ}$ )' idi. ( tablo 4)

Grup B 'de asetabular indeks preoperatif ortalama  $43^{\circ}$  ( $28^{\circ}$  - $50^{\circ}$ ) 'den,  $20,8^{\circ}$  ( $12^{\circ}$  -  $32^{\circ}$ ) düşmüştür. Grup B 'de son kontrol asetabular indeks ortalama  $20,4^{\circ}$  ( $18^{\circ}$  - $30^{\circ}$ ) olarak ölçüldü. Grup B'de son kontrol ortalama merkez kenar açısı  $28,4^{\circ}$  ( $14^{\circ}$  - $38^{\circ}$ ) 'tür ( tablo 4).

**Grup A ile grup B** karşılaştırılarak tüm yaş grupları için tutulan taraf sayısının sonuçlara etkisi değerlendirildiğinde MTS'ye göre; Grup A 'da ortalama skor 17.1 (11-20) iken Grup B 'de 17.3 (12-20)' idi. Hastalar tüm yaş grupları için tutulan taraf sayısının sonuçlara etkisi açısından değerlendirildiğinde hastaların bilateral veya unilateral GKD'li olmasının modifiye skorlar ( $p:0,713$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. **Bulgularımıza göre tek taraflı veya çift taraflı tutulum tedavi sonuçlarını etkilememektedir.**

Takiplerin sonunda Grup A 'da bilateral GKD'li 23 hasta (46 kalça) MTS'ye göre değerlendirildiğinde; 30 kalçada (%65.2) mükemmel 8 kalça iyi ( %17.3) , 6 kalça orta (%13.2) ve 2 (4.3) kalça kötü olarak değerlendirilmiştir.(Grafik 3) Kötü sonuç alınan hastaların birinde asetabuler çatıda yetmezlik birinde ise tekrar çıkık saptandı. Her iki hastanın kontrolere düzenli gelmediği ve alçı çıkarıldıktan sonra abduksiyon cihazını kullanmadığı saptandı.

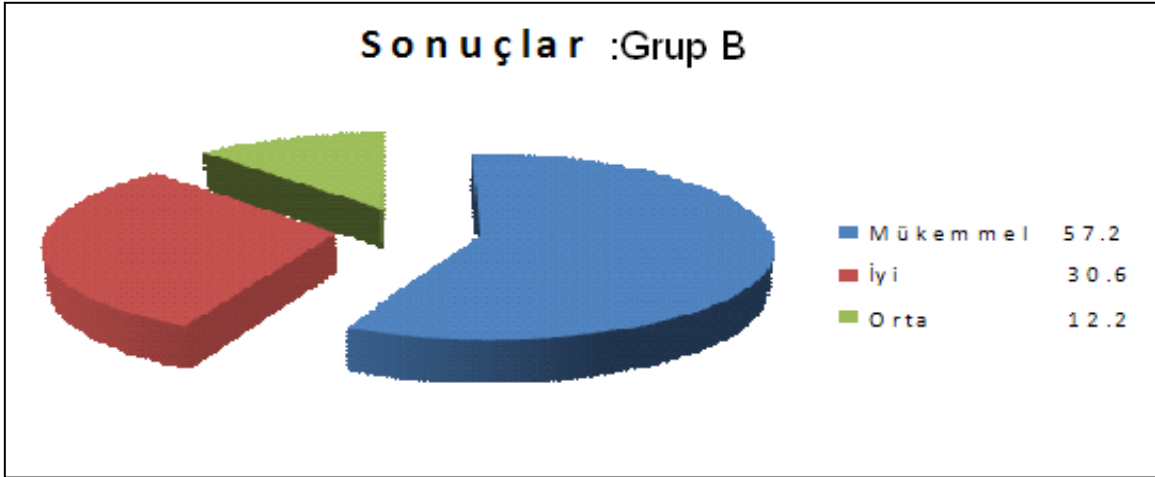
**Grup A1** (5 yaşından küçük bilateral GKD’li hastalar) ve **Grup A2** (5 yaşından büyük bilateral GKD’li hastalar) karşılaştırılarak bilateral kalçalarda yaşın sonuçlara etkisi değerlendirildi. Grup A1’de ortalama skor 18.1 (11- 20) , Grup A2’de ortalama 16.2 (11– 20) olarak bulundu ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (  $p<0.05$ ). **Bu bulgulara göre bilateral GKD ‘li olgularda yaşla sonuçlar arasında negatif bir korelasyon var ve yaş sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir.**



**Grafik 3: GrupA’da Trevor ve ark. Modifiye Skorlama Sistemine Göre Sonuçlar**

Takiplerin sonunda Grup B ‘de unilateral GKD’li 49 hasta ( 49 kalça) MTS’ ye göre değerlendirildiğinde; 28 kalça mükemmel ( %57,2), 15 kalça iyi ( %30,6) ve 6 kalça (%12,2) orta olarak değerlendirilmiştir (graf. 4)

**Grup B1 ile B2** karşılaştırılarak unilateral tutulumda yaşın sonuçlara etkisi değerlendirildi. Grup B1 ‘de (5 yaş öncesi tedavi edilen unilateral GKD’li hastalar ) MTS’ ye göre skorlar ortalama 18.5 iken (16- 20) , Grup B2’de (5 yaş sonrası tedavi edilen unilateral GKD’li hastalar ) 16 (12-20)’dir. Biz grup B ‘de hastaların yaşı ile skorları arasında negatif korelasyon olduğunu gözlemledik (  $p= 0.05$ ). **Bu bulgulara göre unilateral GKD ‘li olgularda da yaş sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir.**



**Grafik 4: Grup 2’de Trevor ve ark. Modifiye Skorum Sistemine Göre Sonuçlar**

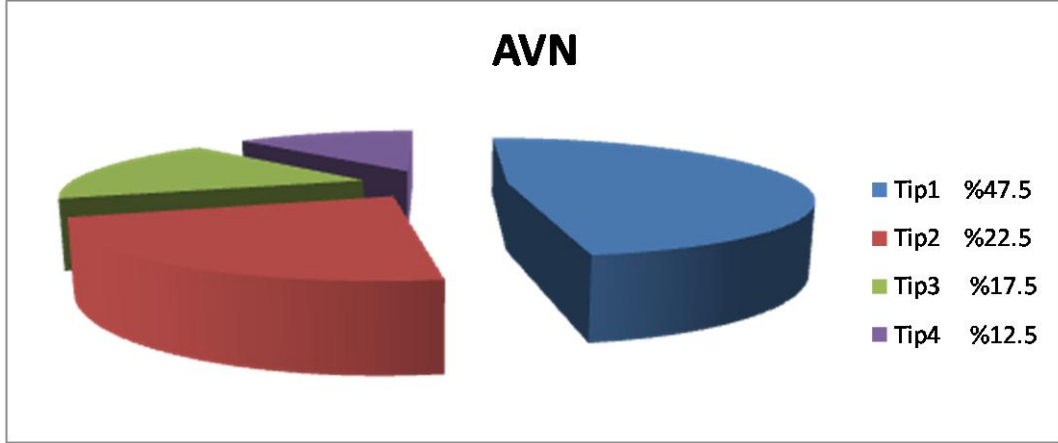
**Grup A1 ile Grup B1** karşılaştırılarak 5 yaş öncesi olgularda tutulan tarafın sonuçlara etkisi araştırıldı. Grup A1’de ortalama skor 18,1 (11- 20) iken Grup B1 ‘de 18.5 (16- 20) idi. Çift taraflı olguların ortalama skoru tek taraflı olgulara göre daha düşük olmakla birlikte, her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p:0,874). **Bulgularımıza göre 5 yaş öncesi olgularda tek taraflı veya çift taraflı tutulum sonuçları etkilememektedir.**

**Grup A2 ile Grup B2** karşılaştırılarak 5 yaş sonrası olgularda tutulan tarafın sonuçlara etkisi araştırıldı. Grup A2’de ortalama 16.2 (11– 20) iken Grup B2’de 16 (12-20)’dir. Her iki grup arasında modifiye skorlar (p:0,323) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. **Bulgularımıza göre 5 yaş sonrası olgularda da tek taraflı veya çift taraflı tutulum sonuçları etkilememektedir.**

**Grup A1+ B1**(5 yaş öncesi tedavi edilen GKD’li hastalar ) ile **Grup A2+B2** (5 yaş sonrası tedavi edilen GKD’li hastalar ) karşılaştırılarak tüm hastalarda yaşın sonuçlara etkisi değerlendirildi. MTS Grup A1+ B1 18.3 iken (14- 20) , Grup A2+B2 hastalarda ortalama 16.7 (12- 20)’dir. Her iki grup göz önüne alındığında hastaların yaşları ile skorları arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemledik ( p=0.048). **Bulgularımıza göre GKD ‘li olgularda yaşın sonuçları olumsuz yönde etkilediği saptandı**

Femur başı osteonekrozu Grup A ‘da 14 kalçada, Grup B’de 30 kalçada görülmüştür. (tablo 4/tablo5) Bunların % 47.5 tip1, %22.5’i tip2, %17.5’i tip3, %12.5’i tip 4 avasküler nekrozdan oluşmaktadır (Grafik 5).

**Grup A ile grup B** karşılaştırılarak tüm yaş grupları için **tek taraflı veya çift taraflı tutulumla** AVN ilişkisi değerlendirildiğinde; AVN görülme sıklığı (p:0.2665) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. **Bulgularımıza göre tek taraflı veya çift taraflı tutulum AVN görülme sıklığını etkilememektedir.**



**Grafik 5: AVN Görülme Sıklığı**

**Grup A1 ve Grup A2** karşılaştırılarak bilateral GKD'li hastalarda tedavi yaşının AVN görülme sıklığı üzerinde ki etkisine bakıldı. Grup A1'de hastaların % 24'ünde AVN görülürken, Grup A2'de % 38 'inde görülmüştür. Aynı gruplar AVN açısından karşılaştırıldığında 5 yaşından küçük hastalar ile daha büyük bilateral GKD'li hastalar arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır (p:0.552). **Bulgularımıza göre bilateral GKD'li hastalarda tedavi yaşının AVN görülme sıklığını etkilememektedir.**

**Grup B1 ile B2** karşılaştırılarak unilateral tutulumda tedavi yaşının AVN görülme sıklığı üzerinde ki etkisine bakıldı. Grup B1'de %35 AVN görülürken, B2'de % 71.4 oranında görülmüştür. AVN açısından karşılaştırıldığında 5 yaşından küçük ve 5 yaşından büyük unilateral GKD'li hastalar arasında istatistiksel açıdan negatif korelasyon olduğunu gözlemledik(p:0.048). **Bulgularımıza göre unilateral GKD'li hastalarda tedavi yaşı AVN görülme sıklığını etkilemektedir.**

**Grup A1 ile Grup B1** karşılaştırılarak 5 yaş öncesi olgularda tutulan tarafın AVN sonuçlarına etkisi araştırıldı. Grup A1'de % 25 AVN görülürken, Grup B1 'de % 33 oranında görülmüştür. AVN görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (p:0.304). **Bulgularımıza göre 5 yaş öncesi olgularda tutulan taraf sayısı AVN görülme sıklığını etkilememektedir.**

**Grup A2 ile Grup B2** karşılaştırılarak 5 yaş sonrası olgularda tutulan tarafın AVN sonuçlara etkisi araştırıldı. Grup A2’de % 38 AVN görülürken Grup B2’de % 71 oranında görülmüştür. AVN görülme sıklığı açısından istatistiksel anlamlı fark bulunamadı (p:0.055). Bulgularımıza göre **5 yaş sonrası olgularda tutulan taraf sayısı AVN görülme sıklığını etkilememektedir.**

**Grup A1+ B1 ile Grup A2+B2** karşılaştırılarak tüm hastalarda yaşı AVN sonuçlarına etkisi değerlendirildi. Grup A1+ B1’de % 28.5 görülürken Grup A2+B2’de % 60.3 görülmüştür. AVN görülme sıklığı açısından istatistiksel açıdan negatif korelasyon saptandı (p: 0.005 ). Bulgularımıza göre **yaş AVN görülme sıklığını etkilemektedir.**

**Sonuç olarak tek taraflı veya çift taraflı tutulum ile AVN arasında bir ilişki bulunmamakta. Grup A1 ile A2 ve B1 ile B2 arasında AVN açısından bir fark bulunmamakla birlikte, 5 yaş öncesi ve sonrası unilaterale ve bilateral hastalar birlikte karşılaştırıldığında 5 yaş sonrası tedavi edilenlerde AVN daha sık görülmektedir.**

Her iki grupta da hiçbir vakada sinir veya damar hasarı ile derin doku enfeksiyonu görülmemiştir.

Hastaların hepsine benzer cerrahi uygulanmasına rağmen intra operatif ve post operatif dönemde ikisi dışında hiçbirine kan transfüzyonu gerekmedi. Bu iki hastada transfüzyon sonrası hemodinamik olarak stabildi.

Takiplerde grup 1’de 22 hastada eşit ekstremite uzunluğu mevcuttu. Bir hastada ise sol alt ekstremitede sağa göre 1.5 cm kısalık vardı ve hastada belirgin topallama mevcuttu. Grup 2’de 4 hastada 1,5 cm’den daha fazla kısalık mevcuttu ve bu hastaların 3 ‘ünde belirgin topallama vardı. Bu hastaların birinde asetabuler çatıda yetmezlik birinde ise tekrar çıkık saptanıp hastalar tekrar opere edildi. Geri kalan 3 hastanın sonraki kontrollerinde müdahaleye gerek görülmedi.

Hastalarımızın birinde postoperatif 2. ayda rehabilitasyon sırasında suprakondiler femur fraktürü gelişti. Bir hastada da abduksiyon cihazının çıkarılmasından 2 hafta sonra minör travma sonucu femur shaft fraktürü gelişti. Her iki hastada alçı ile tedavi edilmiş olup komplikasyonsuz iyileşmiştir.

**Tablo 4:Olgular :Grup 1**

Olgu	Cinsiyet	Yaş(Yıl)	Takip(Yıl)	Acetabuler Pre op	İndeks(Derece) Post op	CE	M.Trevor S.	AVN
1	K	2.3 3	2.5 2	40 42	32 24	28 26	18 18	1
2	E	3 3.5	2.5 3	40 41	28 26	30 30	19 18	
3	K	3.5 4	5.5 5	31 30	18 19	26 26	17 19	1 1
4	K	3.5 3.8	5 4.5	43 44	26 28	34 32	20 20	
5	E	3 3.5	3 2,5	40 42	28 24	30 30	19 18	1
6	K	3 3,5	2 1.5	36 40	24 26	30 28	19 18	
7	E	4 4.5	2 1.5	36 44	28 30	30 34	19 19	
8	K	4 4.5	2 1.5	28 43	22 28	30 28	17 17	
9	K	5 4.5	6 5.5	44 40	30 32	34 14	17 11	
10	K	4.5 5	8.5 8	42 38	17 15	30 36	20 19	
11	K	4 4.5	5 4.5	38 40	20 23	35 15	20 12	3
12	K	3 3.3	5 4.7	35 32	26 23	24 28	20 20	
13	K	4 4.5	6 5.5	41 34	26 17	14 31	12 16	2
14	E	5 5.5	5 4.5	34 35	17 24	26 15	19 12	2
15	K	5.5 6	2 1.5	35 34	20 22	28 28	19 18	
16	K	6 6.5	2 1.5	44 30	24 22	34 32	19 19	
17	K	6 6.5	3 2.5	40 46	26 32	32 36	17 18	
18	K	7 7.5	5 4.5	35 45	20 28	42 40	18 18	
19	K	6 6.5	6 5.5	38 40	20 19	22 23	18 18	1 1
20	K	7 7.4	4.4 4	31 33	16 15	32 30	18 12	2 4
21	K	7 7.3	5 4.7	38 37	26 24	22 15	20 12	4
22	K	9 9.5	6 5.5	40 41	22 24	24 15	16 12	1 3
23	K	5 5.5	2 1.5	30 35	20 22	38 36	20 19	



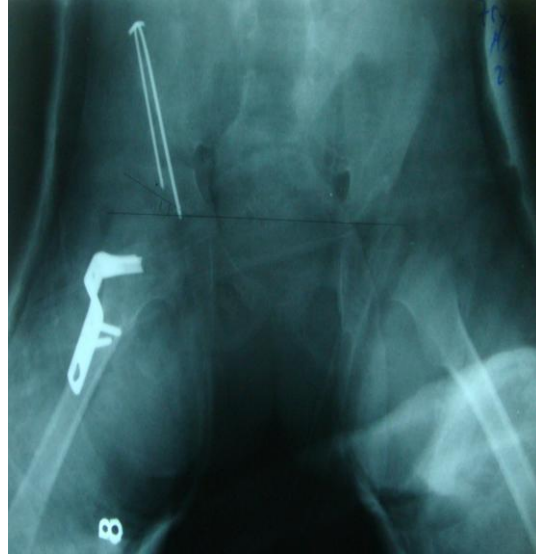
**Tablo 5: Olgular Grup 2**

Olgu	Cinsiyet	Yaş	Takip(Yıl)	Acetabuler Pre op	İndeks(Derece) Post op	CE	M.Trevor S.	AVN
1	K	3	1.5	50	32	30	19	1
2	E	3	6	34	22	30	16	3
3	K	3	2	28	22	28	19	
4	K	3	2	40	30	34	20	
5	E	4	2	28	22	32	17	
6	K	4	2	30	20	36	18	
7	K	4	2	40	30	30	18	
8	K	5	5	46	34	30	15	
9	E	5	4	40	28	32	20	1
10	E	5	2.5	30	20	32	20	
11	K	3.1	6	31	14	35	20	
12	K	3.2	6.5	29	14	32	19	1
13	E	4.4	6.5	40	14	34	20	
14	E	4.6	5.5	45	30	30	18	1
15	E	5.4	6.4	35	12	38	18	
16	K	5.5	10	45	23	16	13	4
17	K	5.5	5	36	19	31	19	1
18	K	5.5	5	40	21	28	20	
19	K	5.5	1.5	38	22	30	15	1
20	K	5.6	6	44	14	36	18	
21	K	5.8	7	32	16	34	15	1
22	E	6	8	40	20	30	20	
23	K	6.2	7	36	20	29	17	1
24	K	6.4	6.2	35	16	32	19	
25	E	6.4	5	29	20	25	20	1
26	K	6.5	10	31	20	33	19	1
27	K	6.8	6	36	23	14	12	2
28	K	7	5.5	50	34	15	12	2
29	K	7.2	5	40	14	32	18	1
30	E	7.4	6.4	38	19	26	15	1
31	K	7.4	8	39	24	20	12	3
32	K	7.5	4.5	37	21	20	17	2
33	K	7.8	6	38	21	24	16	1
34	K	7.9	10	40	19	26	18	
35	K	8.2	5.5	46	32	21	15	4
36	K	8.4	7	41	16	30	15	2
37	K	8.4	8	37	16	26	15	2
38	K	7	1.5	30	20	34	18	
39	K	7	4	40	28	28	18	4
40	E	8	2	45	34	22	20	1
41	K	8	2	40	30	32	17	2
42	K	8	5	40	28	34	15	
43	K	8	4	36	20	30	17	3
44	K	9	2	32	20	38	18	3
45	E	10	4	34	24	25	19	
46	K	8.6	7.5	39	18	35	16	1
47	K	8.6	6	35	18	35	18	
48	K	9	5.8	34	18	23	12	3
49	K	10	7	36	17	32	12	4

## 6.Vaka Örnekleri



a)Sağ GKD operasyon öncesi



b)Operasyon sonrası 1.gün



c) Operasyon sonrası 5. yıl

**Olgu 1: 5.5 yaşında sağ GKD**



**a) Sağ GKD Operasyon öncesi**



**b) Operasyon sonrası**



**c) Operasyon sonrası 2. yıl**

**Olgu 2: 9 Yaşında sağ GKD**



a) Bilateral GKD Operasyon öncesi



b) Operasyon sonrası sağ kalça



c) Operasyon sonrası sağ kalça 1.yıl sol kalça 6.ay



d) Post op sağ kalça 2.yıl sol kalça 1,5.yıl

### Olgu 3. 7 Yaşında Bilateral GKD



a) Bilat GKD operasyon öncesi



b) Operasyon sonrası sağ kalça



c) Operasyon sonrası sağ k. 6.ay, sol k.1.gün



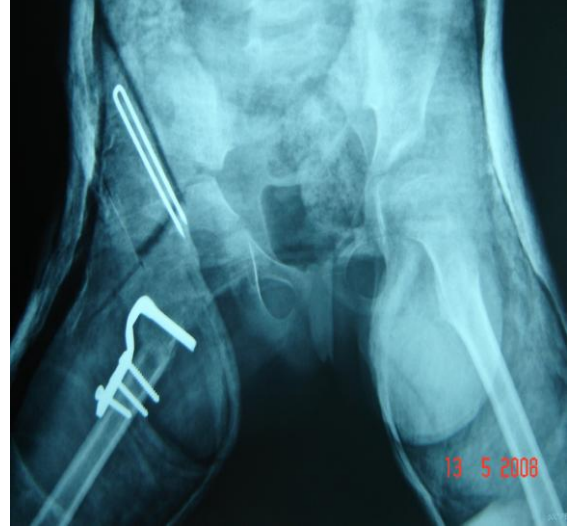
d) Operasyon sonrası sağ k.2.yıl sol k. 1,5.yıl

#### Olgu 4: 5 Yaşında bilateral GKD





a)Sağ GKD operasyon öncesi



b) Operasyon sonrası



c) Operasyon sonrası 3. yıl

**Olgu5: 7 Yaşında Sağ GKD**

## 7.TARTIŞMA

Biz çalışmamızda daha önce tedavi edilmemiş tek veya iki taraflı GKD'li olgularda yaşın tek aşama kombine tedavi uygulanan olgularda sonuçlar üzerinde ki etkisini araştırdık. Çalışmamızda Trevor ve ark.'nın değerlendirme sistemini kullandık<sup>105</sup>.Bu değerlendirme sistemi 1975'te yayınlanmış olup bağımsız ölçümlerle geçerliliği denetlenmemiştir. Çalışmamızda ölçümler tek bir otör tarafından yapılmıştır. Takipler 1,5-10 yıl arasında olmasından dolayı osteoartrit ve diğer problemlerle ilgili uzun dönem klinik sonuçlar bilinmemektedir.

GKD tedavisinde amaç; Konsantrik redüksüyonu sağlayarak stabil bir kalça elde edilmesi ve bunun mümkün olan en küçük yaşta yapılmasıdır. Çünkü tedavinin sonucu tedavinin başladığı yaşla ilişkilidir<sup>85,86,88,89,90</sup>.

İlk olarak Robert Salter tarafından uygulanan innominate osteotomi (iO), GKD tedavisinde yeni bir sayfa açmıştır. Salter bu tekniği tanımladığında 18 aydan büyük çocuklar için güvenle uygulanabilecek çok fazla tedavi seçeneği yoktu. Eklem kapsülünden fibröz bir kıkırdak geliştirmeyi amaçlayan Shelf ameliyatları teknik olarak güç yöntemlerdi ve sonuçları önceden öngörüleliyordu<sup>68</sup>. Chiari ameliyatının pelvik çıkımı daraltıyor olması özellikle kız çocukları için önemli bir risk oluşturmaktaydı<sup>95</sup>. Asetabuler çatının açısını düzeltmeye yönelik inkomplet osteotomiler ise eklem yüzeyinde akut bir açılanmaya neden olmakta, asetabuler hacmi azaltmakta ve bu nedenlerle uzun dönem sonuçlarıyla ilgili soru işaretlerine neden olmaktadır<sup>120</sup>. Kapsüler artroplasti, eklem kapsülünü ara zar olarak kullanmak suretiyle gerçek veya yalancı asetabulum hizasında bir eklem oluşturmayı amaçlamaktaydı<sup>121</sup>. Bu tedavi yöntemlerinin her biri ile az çok iyi sonuçlar elde etmek mümkün olsa da, ideal olduklarını söylemek mümkün değildi ve yeni tedavi yaklaşımlarına gerek olduğu açıktı.

Günümüzde bu yaş grubu GKD hastaları için kullanılabilir üç tip pelvik osteotomi vardır: Salter, Pemberton<sup>123</sup> ve Dega.<sup>124</sup> Prensipleri iyi öğrenilir ve uygulanırsa Salter, yapılması kolay bir işlemdir. Salter pelvik devamlılığı bozması nedeniyle tam osteotomi olarak diğerlerinden ayrılır<sup>125</sup>. Pemberton ve Dega osteotomileri ise posterior kolon devamlılığını koruyan tamamlanmamış osteotomilerdir.<sup>125</sup> Posterior kolonun sağlam kalması tespit ihtiyacını

azalttığı gibi ekstremitelerde boyunda değişikliğe de neden olmaz. Salter osteotomisi sonrası internal tespit materyalinin çıkartılması gerektiği bir diğer dezavantajdır. Salter osteotomisi ile asetabuler indekste sınırlı derecede düzelme elde edilebilmesi (15-20 derece) yöntemin şiddetli displazilerde kullanılmasını kısıtlar<sup>72,122</sup>. Her ne kadar gerek Pemberton gerekse Dega osteotomisi yüksek asetabuler displaziler için daha geçerli bir alternatif gibi görünse de, radyolojik olarak sadece kemiğin görüntülenebildiğini, kırıldak indeksin çoğu kez görülen kemik indeksten daha iyi durumda olduğunu, kemik çatıda yapılacak yeterli bir düzeltme ile kırıldaktaki ikincil kemikleşme merkezlerine yeterli uyarının yönlendirilmesiyle normal bir asetabuler gelişmenin elde edilebileceği de unutulmamalıdır.

İnnominate osteotomiyi takiben asetabuler indekste meydana gelecek düzelme miktarı ortalama 6°-12° kadardır. Bu yöntemin asetabuler indeksin 40 °'den daha az olduğu durumlarda yapılması önerilmiştir<sup>102</sup>. Barrett ve ark. 54 olguluk serilerinde asetabular indekste ortalama 16 ° düzelme bildirmiştir<sup>16</sup>. Bu, Utterback ve MacEwen 'in serisinde 10 derece, Morscher'in serisinde ise 6 - 12 ° olarak bildirilmiştir<sup>72</sup>. Morin, 180 olguluk serisinde 12 yıl ortalama takip ile sonuçlarını bildirmiştir. Femoral anteverسیونun 50 derecenin üzerinde olduğu olgularda İO ile birlikte femur üst uca derotasyon osteotomisi uygulamıştır. Asetabular indeks değerinde ortalama 23.6 derecelik düzelme saptamıştır<sup>108</sup>. Dauod ve ark. yaptıkları 44 hastalık bir çalışmada; Asetabular indeks ortalama 47 dereceden ortalama 16 dereceye inmiştir<sup>110</sup>. Bizim çalışmamızda ise Grup1'de asetabular indeks preoperatif ortalama 37,8°'den 22.7 ° düşmüştür. Grup 2'de asetabular indeks preoperatif ortalama 43°'den 20.8° düşmüştür. Bizim çalışmamızda ve yukarıda sayılan birkaç çalışmada da görüldüğü üzere İO ile asetabuler indekste elde edilen düzelme miktarı asetabulumun devrilme miktarına göre 12°'nin üzerinde olabilir ve osteotomi 40 ° 'nin üzerinde asetabuler indekse sahip olgularda da başarıyla uygulanabilir.

Bu osteotomiler arasındaki bir diğer temel farklılık da düzeltme mekanizmalarıdır. Salter asetabulumun şekil ve kapasitesini etkilemez, sadece simfizis pubisi bir menteşe gibi kullanarak asetabulumun yönünü değiştirir ve bu nedenle yön değiştirme osteotomisi olarak da adlandırılır<sup>125</sup>. Anteriyerde anlamlı, lateralde makul düzeyde örtünme sağlarken posterior



örtünmeye katkısı olamaz. Pemberton ise Y kırırdağın arka bacağını menteşe olarak kullanır<sup>123,126,127</sup>. Başlangıçta yeniden şekillendirme osteotomisi olarak adlandırılmışsa da, son hayvan çalışmalarında gerçekte asetabulumun yönünü değiştirdiği gösterilmiştir<sup>127</sup>. Aynı zamanda, Pemberton'un asetabuler hacmi azaltmadığı hatta artırdığı da kanıtlanmıştır<sup>127,128</sup>. Teknik olarak daha zordur ve Y kırırdağının erken kapanmasına neden olma riski taşımaktadır<sup>129</sup>. Bu komplikasyonun Salter'den sonra da görülebileceğine dair gözlemler yayınlanmıştır<sup>130</sup>. Ancak bu sorunun osteotominin kendisinden değil çevre periostun aşırı sıyrılmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Pemberton'u uygulayan cerrahların en belirgin tercih nedeni ikinci bir cerrahi gerektirmemesidir. Bu avantaja rağmen öğrenme eğrisinin daha uzun olduğu unutulmamalıdır. Dega da asetabulumu yeniden şekil veren tamamlanmamış bir osteotomidir. Teorik olarak Dega'daki menteşe noktası ile ilgili tartışmalar devam etmekte ve distal fragmanın siyatik çentik, iç pelvik korteksin arka parçası, Y kırırdağının horizontal bacağı ve simfizis pubisten itibaren dönebileceği iddia edilmektedir<sup>124</sup>. Menteşe noktası üzerinde bir uzlaşma olmasa da, Y kırırdağına ciddi bir stres aktarımı olmadığı konusunda görüş birliği vardır, bu da erken büyüme duraklaması riskinin bu yöntemle daha az olacağı beklentisini doğurmaktadır. Ayrıca, greftin yerleştirilme yönü değiştirilerek defektin lokalizasyonuna göre örtünmenin yönü ayarlanabilir. Bu özellikle kalça posterior ve superiorunun defektif olduğu Down sendromlu veya nöromusküler hastalığı olan çocuklarda bu yöntemin tercih sebebidir<sup>131</sup>. Pemberton'da olduğu gibi asetabuler hacimde bir azalma değil, aksine artış olduğu gösterilmiştir.<sup>132</sup> Koksia magnalı hastalarda da kullanılabilir. Günümüzde, GKD'deki asetabuler displaziye düzeltmenin birden çok geçerli yöntemi vardır. Görüldüğü üzere her yöntemin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Birinin diğerinden kesin olarak üstün olduğunu söylemek mümkün değildir. Cerrahın en iyi bildiği, en sık uyguladığı yöntemi tercih etmesi en doğru yoldur. Kliniğimizde diğer yöntemleri de uygulamakla birlikte en çok salter İO kullanıyoruz ve bu nedenle daha çok bu yöntemi tartıştık.

Salter yaptığı hayvan deneyleri sonucunda, GKD'li çocuklarda sorunun asetabulumun daha inferiora bakması gerekirken, daha anteriorda ve lateralde durmasından kaynaklandığını bulmuştur<sup>41,68</sup>. Femur başının asetabulum tarafından örtünmesi, kalça ekstansiyona geldiğinde anteriordan, addüksiyona geldiğinde ise lateralde yetersiz olmaktadır. İnnominate osteotomide

asetabulumda derotasyon yaparak ya da aşırı asetabular anteversiyonu düzelterek, fonksiyonel pozisyonda kalçanın stabilitesinin sağlanması hedeflenir. Simfizis pubisin fleksibilitesinden yararlanılarak, tüm asetabulum inferiora ve laterale yönlendirilir<sup>41,68</sup>. **Salter'in iliyak osteotomisinin amacı sadece abduksiyon ve fleksiyonda stabil olan bir kalçayı, asetabulumu yeniden yönlendirmek suretiyle fonksiyonel pozisyonda da stabil hale getirmektir.**

GKD'de en önemli biyomekanik faktör kalçanın latent anterolateral eksentrisitedir. Eksentrisite; femur başının öne, yana ve proksimale kaymasıdır. Eksentrisite asetabulumun anterolateral displazisi ile doğrudan ilişkili olup, daha çok kalçanın yük taşıma pozisyonunda ortaya çıkar. Sonuçta, femur başı posteromedial epifiz plağına fazlaca stres biner ve asimetrik, deforme bir femur üst ucu meydana gelir. İO yapıldığında ise asetabulumun bu eksentrikliği stabil sentrisiteye dönüşür. Postop erken dönemde, yeni mekanik ilişkiler nedeniyle anterolateral epifiz plağına fazlaca yük biner ve bu da femur üst ucunun asimetrisinin artmasına neden olur. Postoperatif oluşan stimülasyona bağlı olarak, epifiz laterali, frontal planda inklinasyon açısının medializasyonuna ve femur proksimalinde ise kısmi bir varus gelişimine neden olmaktadır. Aynı stimülasyonun epifiz plağının ön bölümünde sagittal planda yaptığı bası sonucu, torsiyon açısı kademeli olarak posteriora doğru kayar ya da femurun anteversiyonu bir miktar azalır. Femur proksimalindeki bu değişiklikler, kalça eklemindeki mekanik ilişkilerin normale dönmesiyle sonlanır. Bu düzelme, femurdaki deformitenin aşırı olmadığı olgularda tam ya da tama yakın olmaktadır. Ayrıca, İO, asetabulum ve femur başı arasındaki temas yüzeyini arttırarak eklem kıkırdağının daha sonraki normal ve simetrik gelişimine yardımcı olmaktadır<sup>49,72</sup>.

Salter'a göre instabiliteye yol açan yumuşak doku patolojileri ise eklem kapsülünün uzaması sonucu fitik kesesi oluşturması ve iliopsoas, addüktör kaslar ile diğer kas gruplarında görülen kontraktürlerdir. Bu nedenle tedavi sırasında kapsülorafi ve kontraktür oluşturmuş kasların gevşetilmesi de önemlidir<sup>102</sup>.

Kalça ekleminin gelişme potansiyeli doğum sonrası en üst düzeyde olup GKD tevdisinde ilk 18 ay çok kritik bir zaman dilimidir. Bu yaş öncesi kalçanın açık veya kapalı redüksiyonu asetabulum ve femurun yeniden şekillenmesi için yeterli iken bu potansiyel zaman içinde azalır, disloke kalçada sekonder değişiklikler meydana gelir ve çevre yumuşak doku

esnekliğini yitirir. Kalçanın redüksiyonu sonrası asetabulumun yeniden şekillenmesi ilk 6-12 ay içinde çok hızlı olmakta daha sonraki yıllarda ise bu hız azalarak büyüme devam etmektedir. Büyüme ve remodelasyon potansiyeli 4 yaş öncesinde hızlı olup 8 yaşına kadar devam eder<sup>86,90,96</sup>.

Salter osteotomisinin uygulanacağı alt ve üst yaş sınırı oldukça tartışmalı bir konudur. İO'nin uygulanacağı en erken yaş 18 ay olarak kabul edilir. Bu alt yaş sınırı için yazarlar arasında fikir birliği bulunmaktadır<sup>68,71,72</sup>. Daha erken yaşta yapılacak osteotomide, innominant kemik ve greft kalınlıkları oldukça yetersiz kalır. Bu nedenle cerrahi girişimin korreksiyon kaybı ile sonuçlanma olasılığı yüksektir<sup>102</sup>. Ayrıca bu yaş altındaki hastalarda konservatif tedavi yöntemleri de oldukça tatmin edici sonuçlar vermektedir<sup>108</sup>. İO'nin yapılacağı üst yaş sınırı ise oldukça tartışmalıdır. Salter'a göre bu sınır 6 yaş iken, femoral kısaltma eklendiğinde İO'nin, 8 - 12 yaşa kadar uygulanabildiğini bildiren yazarlarda bulunmaktadır<sup>2,68,71,72</sup>.

Hastalarımız arasında İO uyguladığımız en küçük vaka 27 aylıktır. Salter'in orijinal yaş sınırı olan '6 yaş' üzerinde en büyüğü 10 yaşında olan 30 hasta opere edilmiştir. Bu hastalarımızın sonuçları bilateral ve unilateral tutulumdan bağımsız olarak daha erken yaşta tedaviye başlanan hastalara nazaran daha kötüdür. Fakat bu hastaların çoğunda da MTS' ye göre 'iyi' ve 'çok iyi' olarak sınıflandırılan sonuçlar elde edilmiştir.

Salter, femoral anteversiyon ve kalçanın valgusunun, konsantrik bir redüksiyon olması halinde, düzeleceği bildirilmiştir. Yazar, bu deformitelerin subluksasyon ve çıkık sonucu geliştiğini ve primer birer deformite olmadığını bildirmiştir. Kalça ekleminin redükte olması halinde, bu deformitelerin gerileyeceğini bildirmiştir. İ.O.'dan sonra femur başı örtünümü yandan ve önden daha iyi olacağı için hafif derecede olan femoral valgus ve anteversiyonun düzeleceğini bildirmiştir. Eğer anteversiyon ve valgus çok fazla ise İO ile birlikte bu deformitelerin düzeltilmesini önermektedir<sup>102</sup>.

Konjenital kalça çıkığının tedavisinde optimum asetabuler büyüme elde etmek için devamlı, stabil ve konsantrik redüksiyon gerekir. Üç yaşından büyük çocuklarda bunu başarmak için kombine operasyonlar önerilmekte ve bu kombinasyonun en önemli aşamalarından birini varizasyon osteotomisi oluşturmaktadır. Varizasyon derotasyon osteotomisinin asetabuler indeksteki düzelmeyi artırdığını bildiren birçok yazar bulunmaktadır<sup>89,91,96,115</sup>. Dört yaşından önce

ve sublukse kalçalarda tek başına, dört yaşından itibaren de pelvik osteotomilerle birlikte doğuştan kalça çıkığının tedavisinde önemli yeri olduğu kabul edilmektedir. Yaygın olarak kullanılan bu osteotominin zorlukları ve potansiyel komplikasyonları vardır. Bunlardan ilki; varizasyon osteotomisinde optimum sonuç alabilmek için maksimum 100-110 derece arasında kollodialfizer açı elde etmek gerekir<sup>118,119</sup>. Ancak teknik olarak operasyonun en zor bölümüdür ve planlanan açığı elde etmek her zaman mümkün olmamakta ve aşırı varus oluşabilmektedir. Özellikle büyük çocuklarda aşırı varus düzelmekte ve tekrar operasyon gerektirebilmektedir<sup>89,115</sup>. Varizasyon osteotomisi yapılması çocuklarda kalça çıkığı tedavi edilmesine rağmen koksa varaya bağlı Trandelenburg yürüyüşü yine devam eder. Çocuklarını topallama yakınmasıyla tedaviye getiren ebeveynler tedavi sonrası topallamanın kaybolmaması nedeniyle yeterince mutlu olmamaktadırlar.

Varizasyon osteotomisiyle meydana getirilen koksa varanın gelişimle tekrar valgus olacağı hatta medialde epifiz hattının uyarılmasına bağlı Wolff kanununa göre aşırı düzelmeye olacağı kabul ediliyor<sup>117</sup>. Sangavi ve ark. ise yaş ortalamaları 1 yıl 10 ay olan ve varizasyon derotasyon osteotomisiyle tedavi ettikleri 40 çocuğun değerlendirmesinde ortalama 3 yıl içinde remodelasyonun oluşacağını, ancak operasyon yaşıyla son boyun-cisim açısı arasında anlamlı bir korelasyon bulunduğunu ve büyük çocuklarda son boyun-cisim açısının normal kalçadan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir<sup>117</sup>.

Çok fazla söz edilmeyen başka bir problem varizasyon osteotomisinin alt ekstremitte mekanik aksını değiştirmesidir. Suda ve arkadaşları varizasyon osteotomisinin alt ekstremitte mekanik aksını dizin medialine kaydırıldığını ve bununla dizde genu valgum deformitesi oluşturduğunu, kalça revalgize olduktan sonrada genu valgumun devam ettiğini tespit edilmişlerdir. Aynı yazarlar uzun dönem takiplerde bu hastaların dizlerinde problem oluşabileceğini ve kalça gibi dizinde takip edilmesi gerektiğini vurgulamıştır<sup>119</sup>.

Kalçanın biyomekaniği varizasyon osteotomisiyle önemli ölçüde değiştirilir. Proksimal femoral epifiz bu operasyondan sonra artmış makaslama streslerine maruz kalır ve 30° koksa vara oluşturulduğunda vücut ağırlığının 2.5 katı kadar makaslama stresin fizis hattına bindiği hesaplanmıştır<sup>114</sup>. Chung ve ark bu makaslama stresin yaşla birlikte daha da arttığını belirtmişlerdir<sup>114</sup>. Özellikle kollodialfizer açı 90°ye indirildiğinde fizis hattı hemen hemen

vertikal pozisyon almakta ve bu pozisyon epifizyoliz bakımından risk oluşturmaktadır <sup>116</sup>.

Kliniğimizde, İO ile birlikte femur üst uca primer derotasyon - varizasyon osteotomisi uygulama, genellikle intraop karar verilen bir durumdur. Olgularımızda; intraoperatif kısaltma gerektiğini düşündüğümüz hastalara ve Tönnis tip III-IV kalçalarda ortalama 1-2.5 cm kısaltma ile birlikte, gerekli olgularda derotasyon osteotomisi ve kısaltma uygulamaktayız. Bunun daha stabil bir kalça sağladığını ve femur başı AVN riskini de azalttığını düşünüyoruz. Asetabulumuna yönelik bir girişim femurda kısaltma ile kombine edildiğinde, kalçanın arkaya çıkığı olası bir komplikasyondur. Çıkık en sık femura derotasyon uygulandığında meydana gelir. Cerrahi sırasında genellikle gerçek anteversiyon da az bir artış görüldüğü için derotasyon genellikle gerekmemekte ve uygulandığında kalçanın arkaya çıkığı için zemin hazırlamaktadır<sup>2</sup>. Varizasyon osteotomisi kalça biyomekaniğini değiştiren bir osteotomidir ve oluşan pozisyon fizyolojik değildir<sup>64</sup>. Doğuştan kalça çıkıklı büyük çocuklarda tekniğine uygun açık redüksiyon, innominate osteotomi, derotasyon ve kısaltma yapılırsa varizasyon yapmaya her zaman gerek olmadığına inanıyoruz. Bu nedenle hastalarımıza varizasyon yapmadık.

İhmal edilmiş GKD'li olgularda olgularda özellikle 18 ay-3 yaş arası hastalarda yapılacak cerrahi konusunda fikir birliği mevcut olmayıp çocukta açık redüksiyonun mantıklı olduğu yaş bilinmemektedir<sup>101</sup>. İlerleyen yaşla birlikte artmış femoral ve asetabuler anteversiyon stabiliteyi etkileyen en önemli faktörler olarak önümüze çıkar<sup>2</sup>. Bu sekonder iskelet deformiteleri iki yaş üzerindeki çocuklarda daha ciddi olup redüksiyon sonrası kalçada redüksiyon kaybına yol açabilir veya yeniden şekillenmeyi engelleyebilir.

Birçok otör tarafından cerrahi yaklaşım daha çok benimsenmekle birlikte sonuçların yaşın büyümesiyle beraber kötüleştiği görülmüştür <sup>83,86,90</sup>. Ashley ve ark.<sup>83</sup>, Klisic ve ark.<sup>97,98</sup> ve Galpin ve ark.<sup>89</sup> gecikmiş DKÇ'lerde geniş serilerle çalışma yapmışlardır. Açık redüksiyon ve eş zamanlı femur kısaltması yapmış ve tatminkâr sonuçlar almışlardır. Ryan ve ark.<sup>101</sup> tek seanslı kombine cerrahiyle tedavi edilmiş 3-10 yaşları arasında daha önce tedavi edilmemiş 18 hastanın ( 25 kalça) sonuçlarını yayınlamıştır. Hastaların 10.5 yıllık takiplerinde 23'ünün (%92) Iowa kalça skorlamasına göre skoru 80-100'dür. Otörler 3-10 yaş arasında asetabulumun remodelingi uyararak fonksiyonel bir kalça elde edilmesini sağlayacak bu

cerrahi prosedürü önermektedir.

Birçok çalışmanın farklı tedavi yaklaşımlarını içermesinden dolayı hangi faktörün tedaviyi etkilediğini belirlemek zordur<sup>91</sup>. Karakaş ve ark<sup>96</sup> tümüne preop traksiyon uyguladıkları tek seanslı operasyon yapılan 47 hasta ( 55 kalça)'nın sonuçlarını yayınlamıştır. Cerrahiden 7,5 yıl sonraki kontrollerinde McKay ve Severin kriterlerine göre radyografik olarak % 67, klinik olarak % 65 iyi veya mükemmel sonuç elde etmişlerdir. Ganger ve ark.<sup>90</sup> 18 kalçanın açık redüksiyon ile 36 kalçanın kombine prosedürle tedavi ettikleri ortalama yaşları 4 olan 42 hasta (54 kalça)'lık bir seri yayınlamıştır. Hastaların ortalama 3,5 yıllık takibi sonrasında severin skorlamasına göre 43 kalçada (%80) iyi veya mükemmel sonuç rapor etmişlerdir. Dimitriou ve Cavaidas<sup>86</sup> cerrahi sırasında yaşları 3 ile 14 arasında değişen 52 hastalık (67 kalça) seri yayınlamıştır. 11 yıllık takipten sonra Müller ve Sedon kriterlerine göre 66 kalça (%98) 14-20 puan almıştır. Forlin ve ark<sup>88</sup> ortalama takip süresi 5 yıl olan 4 yaşından sonra ( 4-12 yıl) tedavi edilmiş 20 hastanın(24 kalça) sonuçlarını yayınlamıştır. Cerrahi sırasında hastaların 7 'si (13 kalça) 5,5 yaşından küçük, 5'i (9 kalça) 5,5 yaşından büyümüş. McKay ve Severin kriterlerine göre hastaların %70'inde mükemmel ve iyi sonuç elde etmişlerdir. Kötü sonuçları cerrahi sırasında 7 yaşından büyük hastalarda elde etmişlerdir. Roth ve ark.nın<sup>138</sup> çalışmasında, GKD'nin primer olarak Salter osteotomisi ile tedavi edildiği 1,5-4 yaşlar arasındaki hastalarda %100 iyi-mükemmel sonuç gözlenirken, rezidüel dislokasyon veya subluksasyon nedeniyle osteotominin ikincil bir yöntem olarak uygulandığı 1.5-16 yaşlar arası hastalarda bu oran %80'e düşmüştür. Macnicol ve Bertol'un<sup>139</sup> 188 hastalık çalışmalarında, radyolojik olarak en iyi sonuçların 30 aydan küçük ve osteotominin açık redüksiyon ile birlikte uygulandığı olgularda elde edildiği görülmüştür. Gülman ve ark.<sup>141</sup> ise açık redüksiyon ve Salter osteotomisi ile tedavi edilmiş 39 hastayı ameliyat sonrası ortalama 13. yılda tekrar değerlendirmişler, sonuçların %78.9 hastada klinik ve %71.1 hastada radyolojik olarak iyi mükemmel olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada da, osteotominin dört yaşından önce yapılmış olması sonuçları doğrudan etkileyen bir faktör olarak öne çıkmıştır. Karakaş ve ark.nın<sup>96</sup> dört yaş ve üstü 47 hastayı (55 kalça) içeren, çalışması da bu gözlemi desteklemiş, nispeten ileri yaş grubundaki bu hastaların 7.5 yıllık takibi sonunda iyi ve mükemmel sonuç oranı ancak %67 olarak gerçekleşmiştir. Morin ve ark.nın<sup>140</sup> 4 yaşından büyük 122 hastadaki 180

osteotomiye ilişkin gözlemi de, 4 yaşın başarılı sonuç için kritik önemde bir sınır olduğu fikrini desteklemektedir. Yaşamın ilk dört yılı boyunca yeniden şekillenme kapasitesinin daha yüksek oluğu, simfizis pubisin bu döneme kadar esnekliğini koruyarak asetabulumun istenilen yöne döndürülebilmesine olanak sağlaması, bu sonucu doğuran temel faktörlerdir

Bizim çalışmamızda tek seanslı cerrahi tedavi uygulanan 5 yaşından küçük hastaların ister bilateral, ister unilateral olsun sonuçlarının (Grup A1’de ortalama skor 18.1, Grup B1 ‘de ise 18.5 ) 5 yaşından daha büyüklerden (Grup A2’de ortalama, 16.2 Grup B2’de 16 ) daha iyi olduğunu bulduk. Beş yaşından büyük çocukların tedavi sonuçları daha küçük yaşta tedavisine başlanmış hastalarinkinden daha kötü olsa da MTS ‘ye göre ‘ iyi sonuç ‘ grubundaydı. Biz heriki grupta hastaların yaşı ile skorları arasında negatif bir korelasyon (p:0.048) olduğunu gözlemledik. Bizim sonuçlarımızda yaşın tedavi üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerdir <sup>98,99,101,102</sup>.

Femur başının avasküler nekrozu GKD tedavisini takiben gelişen çok ciddi bir komplikasyondur. Bu sorun sonucu ortaya çıkan potansiyel sekel femur başı deformitesi, asetabuler displazi ve etkilenen kalçada erken başlayan dejeneratif değişikliklerdir<sup>143</sup>. Bu komplikasyonun görölme insidansı %3-60 arasında değişir<sup>144</sup>. Görölme sıklığındaki bu büyük değişkenliğin bir nedeni de AVN’ye ačan neden üzerinde tam bir anlaşmaya varılamamasıdır. Avasküler nekrozun tanısı üzerinde de tartışmalar mevcuttur. Tanı için en sık kullanılan ölçüt, Salter ve ark <sup>145</sup> tarafından yayınlanmıştır. Redükte edimesinden sonra bir yıl içinde femur başının büyüme ya da kemikleşmesinde bozukluk meydana gelmesi halinde AVN varlığından söz edilir. Büyüme bozukluğunu düşündüren diğer radyolojik bulgular femur boynunun genişlemesi, femur başı kemik yoğunluğundaki değişiklikler ve büyüme bozukluğunu gösteren rezidüel deformitedir. GKD tedavisine bağlı olarak meydana gelen proksimal femoral büyüme bozukluklarının gelişiminde kabul edilen mekanizma, femur başına uygulanan ve fizisin germinal hücre tabakasını olumsuz etkileyen aşırı basınçtır. Bunun epifiz boyunca iletilen devamlı kompresif kuvvetlere bağlı olduğuna inanılır<sup>146</sup>. Diđer bir teori, kalça kapsülünü besleyen damarların olası ekstrinsik kompresyonunu, dolayısıyla perfüzyonun inhibisyonudur<sup>142</sup>.

GKD tedavisinde redüksüyon öncesi traksiyon uygulanması ile AVN oluşumundan kaçınmak ya da riski azaltmak için geçmişte sıkça uygulanmıştır. Bu tedavinin

uygulanmasının ardında yatan neden teorik olarak, femur başı asetabulumuna redükte olduğunda baş üzerinde aşırı basınç potansiyeli yaratan yumuşak dokuların kademeli olarak gevşemesine izin verecek olmasıydı. Redüksiyon öncesi traksiyonun lehine ve aleyhine fikirler Weinstein<sup>147</sup> tarafından tartışılmıştır ve disloke kalçada, traksiyonun, intraartiküler redüksiyonu engelleyici yapılar üzerine hiçbir etkisi olmayıp, sık kullanılma sebebi olan ekstraartiküler engelleyici yapılara da çok az etkisi olduğu söylemiştir. Traksiyonun pozisyonu hakkında da görüş birliği olmayıp en sık uygulama şekli olan fleksiyonda traksiyon, iliopsoası gevşeteceği ve buna bağlı olarak medial sirkümfleks artere bası şansını ortadan kaldıracağı için daha çok tercih edilmektedir<sup>112</sup>

Salter, 1952 - 1957 yıllarında tedavi ettiği GKD olgularında AVN oranını % 30, 1957 - 1962 yıllar arasında ise % 15 oranında bildirmiştir. İnsidanstaki bu azalmayı, daha etkin bir traksiyona addüktör tenotomi uygulamasına ve human pozisyonunda alçılamağa bağlamıştır<sup>102</sup>. Gage ve Winter, belirtilen bu uygulamalarla AVN oranının % 34.8 'den % 4.5 'e kadar düştüğünü bildirmişlerdir<sup>113</sup>.

Traksiyon uygulamasının yararlarını savunan tüm bu bildirlere rağmen; traksiyon hastanede kalma süresinin uzatarak yatak işgalinin artırması ve buna bağlı tedavi giderlerinin yükseltir. Bu durum AVN oluşma riskini en aza indirmek ve traksiyona bağlı olarak oluşan maliyeti azaltmak için yeni yöntemler aranmasını zorunlu kılmıştır<sup>73,112</sup>.

GKD tedavisinde AVN riskini en aza indirmek için cerrahlar tarafından kullanılan diğer bir yöntem, açık redüksiyon uygularken aynı anda femoral kısaltma yapmaktır. Bu işlemin, daha büyük çocuklarda uygulandığında AVN insidansını azaltacağı Schoenecker ve Strecker<sup>136</sup> tarafından gösterilmiştir. Bu yazarlar femoral kısaltmayı doğrudan traksiyon ile kıyaslamışlar ve küçük çalışmalarında femoral kısaltmanın AVN'den korunmada daha etkin olduğunu göstermişlerdir

Karakaş ve arkadaşları hiçbir hastaya preoperatif traksiyon uygulamadıkları çalışmalarında, İO ile birlikte femoral kısaltma, varizasyon ve derotasyon osteotomisi uygulamışlardır. Femoral kısaltmanın femur başında gelişebilecek aşırı basıncı önlediğini, dolayısıyla AVN oranlarını azalttığını bildirmiştir<sup>96</sup>.

McKay<sup>71</sup> ise, serisinde % 15 oranında AVN bildirmiştir. Bilateral GKD'si olan 5 yaşından daha küçük hastalarda tek seanslı cerrahi sonrası osteonekroz açısından sonuçları



büyük olanlardan daha iyi olduğunu söylemiştir. Bunların uzun süreli takipleri klinik olarak iyi sonuçlanmıştır. Bu veriler diğer araştırmacıları desteklemektedir <sup>110</sup>.

Tönnis, operasyon öncesi traksiyonun iskemik nekroz insidansını artırdığını; buna karşılık kısaltma osteotomisi uygulanan kalçalarda bu insidansın % 5.5 oranında azaldığını bildirmiştir. Tönnis çalışmasında, açık redüksiyonla birlikte asetabuloplasti ya da İO uygulanmış hastalarda iskemik nekroz oranını % 10.3, intertrokanterik osteotomi ilave edilmiş, olgularda ise % 22.2 oranında bildirmiştir. Postoperatif dönemde abduksiyon derecesi fazla olan Lange, Lorenz pozisyonlarında immobilizasyonun AVN oranını artırdığı bildirilmiştir<sup>1</sup>.

Ayata ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada yaş, yapılan immobilizasyonun pozisyonu, Tönnis sınıflamasına göre deplasman derecesi gibi önemli kriterlerin benzer olduğu traksiyonlu ve traksiyonsuz iki grupta AVN açısından yapılan istatistiksel karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmamıştır<sup>112</sup>.

Bizim çalışmamızda tek seanslı cerrahi tedavi uygulanan tüm hastalarda yaşın AVN sonuçlarına etkisi değerlendirildiğinde tutulan taraf sayısından bağımsız olarak 5 yaşından küçük hastalarda AVN görülme sıklığının (Grup A1+ B1'de % 28.5) 5 yaşından daha büyüklerden (Grup A2+B2'de % 60.3) daha az olduğunu gözlemledik. Olgularımız arasında osteonekroz görülme sıklığı %46'dır. Hastalarımızın büyük bir bölümünün 5 yaşından büyük olması ve çoğunluğunu Tönnis tip 4 kalçaların oluşturması nedeniyle daha fazla AVN görülmüş olabilir. Bu vakaların büyük bir bölümünde tip1 avaskuler nekrozlar oluşturmakta ve bunların çoğunluğunu 5 yaşından büyük çocuklar oluşturmaktadır. Büyük çocuklarda ve tip1 olgularda prognozun iyi olduğu bilinmektedir<sup>2</sup>. Bizim AVN görülme sıklığımız osteonekrozu değerlendirmede benzer kriterleri kullanan çalışmalara yakındır <sup>87,95,101</sup>. Ayrıca biz çalışmamızda hiçbir hastaya operasyon öncesi cilt veya iskelet traksiyonu uygulamadık.

Literatürde hastaların bilateral veya unilateral olmasının sonuçlara etkisini araştıran bir yayın ile karşılaşmadık. Bizim çalışmamız sonucunda olguların bilateral veya unilateral olmasının modifiye skorlar ve AVN görülme sıklığını istatistiksel olarak etkilemediğini gördük. Bilateral çıkıklı olgularda hastanın ikinci kalçasına yapılacak cerrahi daha zor olmaktadır. Bu olgularda ilk cerrahiden sonra uzun süre alçı uygulanması nedeniyle osteoporoz

meydana gelmekte, ikinci kalçaya yapılacak İO ile asetabulum da yeterli devrilme elde edilmesi zorlaşmakta ve konulan greftin ezilmesi nedeniyle elde edilen redüksiyonun kaybedilme riskini artırmaktadır. Ayrıca osteoporoz nedeniyle alçının çıkarılmasından sonra kırık riski daha çok olmaktadır.

GKD tedavisi sırasında uzun süreli alçı uygulanması özellikle femur suprapraondiller bölgede olmak üzere kırık riskini artırmaktadır. Kırık görülme sıklığı çeşitli serilerde % 2-7 arasında değişir<sup>88,97,102</sup>. Hastalarımızın sadece ikisinde (% 1) fraktür görüldü. Bir hasta da postoperatif 2. ayda rehabilitasyon sırasında suprakondiler femur fraktürü gelişti. Bir hastada da abduksiyon cihazının çıkarılmasından 2 hafta sonra minör travma sonucu femur shaft fraktürü gelişti. Her iki hastada alçı ile tedavi edilmiş olup komplikasyonsuz iyileşti.

Ekstremitte uzunluk eşitsizliği GKD tedavisi sonrası redislokasyona veya AVN gelişimine bağlı olarak görülebilecek komplikasyonlardandır. Hastalarımızın 5'inde 1.5 cm'den fazla kısalık mevcut olup bu hastaların dördünde beligin aksama mevcuttu. Bu hastaların birinde asetabuler çatıda yetmezlik birinde ise tekrar çıkık saptanıp hatalar tekrardan opere edildi. Her iki hastanında kontrollere düzenli gelmediği ve alçı çıkarıldıktan sonra abduksiyon cihazını kullanmadığı saptandı. Geri kalan 3 hastanın sonraki kontrollerinde müdahaleye gerek görülmedi.

Yayınlanmış çalışmalarda yeniden çıkık oranının %1-3 arasında bildirilmekte olup<sup>133,134,135</sup> bu oran bizim serimizde % 2'dir. Olgularımızın birinde redislokasyon birinde ise asetabuler çatıda yetmezlik saptanmış olup bu sonuç literatür ile uyumluluk göstermektedir.

GKD tedavisi sonrası değişik çalışmalarda, yüzeysel enfeksiyon oranı %0-11, derin enfeksiyon oranı %0-1.3 olarak bildirilmiştir<sup>133,134,135</sup>. Olgularımızın hiçbirinde derin veya yüzeysel enfeksiyon ile karşılaşmadık. Ameliyat sonrası erken dönemde yüzeysel ve derin enfeksiyonlarla yaradan sızıntı ve retroperitoneal hematomlar görülebilir. Bu durum enfeksiyona zemin hazırlayacağı için steriliteye azami özen göstermek, dokulara nazik davranmak, cerrahi sırasında titiz kanama kontrolü yapmak suretiyle bu komplikasyonlar en aza indirilebilir

Gelişimsel kalça çıkığı tedavisinde uygulanan radikal redüksiyon sırasında iki büyük kemiğe osteotomi uygulanması nedeniyle kanama ve buna bağlı olarak kan transfüzyonu

yapılması beklenen bir durumdur. Bu nedenle preoperatif hazırlık için 2 ünite kan hazırlığı yapılması önerilir<sup>102</sup>.Kliniğimizde de önceleri bu uygulama standart bir prosedür olarak yapıldı. Hastaların çok azına kan transfüzyonu gerektiğini gördük ve son birkaç yıldır sadece 1 ünite kan hazırlığı yaptık. Hastalarımızın hepsine benzer cerrahi uygulanmasına rağmen intra operatif ve post operatif dönemde ikisi dışında hiçbirine kan transfüzyonu gerekmedi. Bu hastalara kan transfüzyonunu gerektiren neden saptanamamakla beraber iki hastada tranzfüzyon sonrası hemodinamik olarak stabildi.

Bu çalışmada sonuçlar incelendiğinde AVN görülme sıklığı ve hastaların MTS'ye göre aldıkları skorlar açısından 5 yaş sonrası tedaviye başlanan hastaların daha küçük yaşta tedavi edilenlere göre daha düşük skor ve daha fazla AVN oluştuğunu gözlemledik. Bu çalışma bize GKD tedavisinde sonucu etkileyen en önemli parametrenin tedaviye başlama yaşı olduğunu gösterdi.

Yaş ile birlikte patolojilerin artması ve yeniden şekillenme kabiliyetinin azalmasından dolayı ileri yaş gurubu GKD tedavisinde mümkün olduğu kadar asetabulum, proksimal femur ve yumuşak dokulardaki tüm patolojileri düzeltmeye yönelik girişimlerde bulunmak gerekir. Yapılacak olan cerrahinin çeşidini belirlemede yaş veya kalçanın bilateral veya unilateral olması karar vermek için kesin kriterler değildir. Bu sebeple ileri yaş çocuklarda GKD tedavisinde tek aşama kombine cerrahi tedavi yapılması hedeflenen konsantrik redüksüyon için en uygun yaklaşım olacaktır.

## SONUÇ

İki yaş üstünde tanı konabilen GKÇ'lı hastaların tedavisi; açık redüksiyon, femoral osteotomiler ve pelvik osteotomiden oluşan bir dizi girişimin kombine edilmesini gerektirir. Başarı için bu cerrahilerin deneyimli cerrahlar tarafından, en az doku hasarı oluşturarak ve eksiksiz uygulanması gerekir.

Olgularımızın klinik ve radyolojik değerlendirilmesinde, mükemmel ve iyi sonuç' oranı % 86.3', kötü sonuç oranı ise sadece %2.2 idi. Bu bulgu 2-10 yaş arasında tek aşamalı combine cerrahinin yeterli bir tedavi yöntemi olduğunu göstermektedir

Beş yaş öncesinde tedavi edilenlerin (A1+B1) ortalama skorları 18.3, beş yaş sonrası tedavi edilenlerin (A2+B2) ortalama skorları 16.7 idi ve fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu bulguya göre beş yaş üstündeki hastalarda da bu tedavi yöntemi tatminkâr sonuç vermekte, ancak beş yaş öncesine göre sonuçlar daha kötü olmaktadır.

Unilateral ve bilateral olguların beş yaş öncesi ve sonrası sonuçları ayrılarak değerlendirildiğinde, hem unilateral ve hemde bilateral olgularda 5 yaş öncesi sonuçların daha iyi olduğu görüldü.

Osteonekrozis görülme sıklığına yaşın etkisini görme açısından Grup A1+ B1 ile Grup A2+ B2'yi karşılaştırdık ve 5 yaşından sonra tedavi edilenlerde AVN görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla olduğunu gözlemledik. Yine unilateral ve bilateral olgular AVN açısından beş yaş öncesi ve sonrası olarak ayrılarak incelendiğinde, hem unilateral ve hemde bilateral olgularda beş yaşından sonra AVN'nin daha sık görüldüğü gözlemlendi. Unilateral veya bilateral tutulumun, yaştan bağımsız olarak AVN görülme sıklığını etkilemediği saptandı.

Varizasyon osteotomisi kalça biyomekaniğini değiştiren bir osteotomidir ve oluşan pozisyon fizyolojik değildir. Doğuştan kalça çıkıklı büyük çocuklarda tekniğine uygun açık redüksiyon, innominate osteotomi, derotasyon ve kısaltma yapılırsa varizasyon yapmaya her zaman gerek olmadığına inanıyoruz. Bu nedenle hastalarımıza varizasyon yapmadık

Unilateral veya bilateral olgularda, skorların birbirine yakın olduğu ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlendi. Ayrıca literatürden farklı olarak beş yaşından sonrada unilateral ve bilateral sonuçların benzer olduğunu saptadık. Bu bulguya göre, bilateral olgularda iyi sonuç almak için tedavinin üst yaş sınırının unilateral olgulara göre daha küçük tutulmasının gereği yoktur.

## KAYNAKLAR

1. Tönnis D. General Radiography of the hip joint. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Chapter 9, 1984;p.111,
2. Tachdjian Pediatrics Orthopedics. Developmental Dysplasia of the Hip, Vol. 1, 3.th edition, W. B. Saunders Co, 2002;p:513-704,
3. Klisic P. Congenital dislocation of the hip: a misleading term. J Bone Joint Surg Br. 1989 ;71:136
4. Smith W, Coleman C, Olix M. Etiology of congenital dislocation of the hip: an experimental approach to the problem using young dogs. J Bone Joint Surg Br. 1963;45:491
5. Wilkinson JA. Etiologic factors in congenital displacement of the hip and myelodysplasia. Clin Orthop. 1992;281:75-83
6. Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. J Bone Joint Surg Br.1970 ;52:704-16
7. Langeskiöld A, Laurent LE. Development of the concepts of pathogenesis and treatment of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop . 1966 ;44:41-9.
8. Coleman S. Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. Clin Orthop. 1968;56:179
9. Muller GM, Seddon HJ. Late results of treatment of congenital dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Br. 1953;35:342-62
10. Suzuki S, Yamamuro T. Correlation of fetal posture and congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Scand. 1986 ;57:81-4
11. Carter CO, Wilkinson JA. Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop . 1964 ;33:119-28
12. Dunn PM at all.The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop.1976;119:23
13. Dunn PM .Perinatal observation on the etiology of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop. 1976 ;119:11-22
14. Laurensen R. Development of the acetabular roof in the fetal hip; An arthrographic and histological study.. J Bone Joint Surg Am. 1965 ;47:975-83

15. Race C, Herring JA. Congenital dislocation of the hip: an evaluation of closed reduction. *J Pediatr Orthop* 1983;3:166-72
16. Barrett WP, Staheli LT, Deanna CE. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* . 1986;68:79-87.
17. LeDamany PG. La cavite cotyloide. In Alcan F(ed): *La Luxationcongenitale de la Hanche*, Paris .1912; p 187.
18. Sainton R. De l'anatomie de l'articulation de la hanche chez l'enfant et de la luxation congenitale de cette articulation Paris .1912.p.226.
19. Morville P. On the anatomy and pathology of the hip joint. *Acta Orthop Scand* 1936;7:107
20. Barlow T. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *Proc R Soc Med*. 1963 ;56:804-6
21. Churgay CA, Caruthers BS. Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *Am Fam Physician* . 1992;45:1217-28.
22. Frankenberg N. To screen or not to screen: congenital dislocation of the hip. *Am J Public Health* .1981;71:1311
23. Fredensborg N, Nilsson BE. Overdiagnosis of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop*. 1976 ;119:89-92
24. Jones D: An assessment of the value of examination of the hip in the newborn. *J Bone Joint Surg* .1977;59:318
25. Walker G: Problems in the early recognition of congenital hip dislocation. *Br Med J* 1971;3:147
26. Weinstein SL, Ponseti IV. Congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1979 ;61:119-24
27. Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Developmental dysplasia of the hip: a population- based comparison of ultarsound and clinical findings. *Acta Pediatr* 1996;85:64
28. Özdemir N. Doğumdan sonra gelişen kalça çıkığı ve etyopatolojisi. *Kalça cerrahisi ve sorunlar* (Ed) R. Ege THK Basımevi Ankara.1994.S:193-200
29. Rosen SV. Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the newborn. *J Bone Joint Surg Br*.1962;44:284
30. Klisic P. Open reduction with femoral shortening and pelvic osteotomy in M. O. Tachdjian (Ed.) *Congenital disloaction of hip*, Churchill Livingstone New York, 1982 ;pp:417-27,

31. Hoaglund FT, Kalamchi A, Poon R, Chow SP, Yau AC: Congenital hip dislocation and dysplasia in southern Chinese. *Int Orthop* 1981;4:243-6
32. Coleman S. Congenital dysplasia of the hip in the Navajo infant. *Clin Orthop* 1968;56:179
33. Eren H , Şahin A, Türkmen M L, Kuzgun Ü. Altı yaş üzeri doğuştan kalça çıkıklı otuz kalçada, radikal redüksiyonun sonuçları. *Acta Orthop Traum. Turc.* 1992; 26:77-81,
34. Crenshaw AH, Fractures of the hip, *Campbell's Operative Orthopaedics*, Volume 2, Chapter 24, p .930
35. Ege R. Femur başının vasküler anatomisi, Kalça cerrahisi ve sorunları. R. Ege THK Basımevi Ankara.1994; S.48 - 51
36. Rackwood C A, Wilkins K E, King E R Fractures in adults, third edition, Volume 2, Chapter 18, p ;1482 – 1484
37. Tönnis D. Anatomic aspects, Congenital dysplasia and dislocation of the hip, February 1984;Chapter 1, 9 - 10
38. Tachdjian MO. Congenital dislocation of the hip Churchill livigstone, New York, Edinburgh, London, Melbourne, 1982; 358-400,
39. Drummond DS. Arthrography in the evaluation of Congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop.* 1988;243 :148-156,
40. Coleman SS. Diagnosis of congenital dysplasia of the hip in the newborn infant. *Clin Orthop.* 1989 ;247:3-12.
41. Salter RB, Staheli LT, Coleman SS, Hensinger RN, Ogden JA, , Tachdjian MO. Congenital hip dysplasia .*Instr Course Lect.* 1984;33:350-63.
42. Scoles PV, Boyd A, Jones PK. Roentgenographic parameters of normal hip: *J. Pediatr. Orthop* 1987;7:636,
43. Hensinger R. Congenital dislocation of the hip .*Standarts in Pediatric Orthopedics.* New York, Raven Pres, 1986; pp:245-74
44. Kleinberg S, Lieberman H. The acetabular index in infants in relation to congenital dislocation of the hip. *Arch Surg* 1993;75:750
45. Lichtblau S. Early recognition of congenital dislocation and congenital subluxation of the hip. An evaluation of Shenton's line. *Clin Orthop.* 1966;48:181-9
46. Berkman M. Doğuştan kalça çıkığıında erken tanı ve erken tedavinin etkinliği (5000 yenidoğan üzerinde yapılan araştırma sonuçları). *Uzmanlık Tezi, istanbul, 1980*

47. Schuster W. Radiologic interpretation of dysplasia of the acetabulum. Orthopaedic Surgery New York, 1978;2:73
48. Smith JT, Matan A, Coleman SS, Stevens PM, Scott SM. The predictive value of the development of the acetabular teardrop figure in developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop 1997;17:165-9.
49. Albinana J, Morcuende JA, Weinstein SL. The teardrop in congenital dislocation of the hip diagnosed late: a quantitative study. J Bone Joint Surg Am. 1996 ; 78:1048-55.
50. Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Acta Chir Scand 1941;84 :p.45-49
51. Tuncay i.C: Yenidoğan Kalça Ultrasonografisinin Değerlendirilmesi. Totbid Derg. 2004, cilt 3 s:100-104
52. Bos CF., Bloem J L, Oberman WR, Rozing PM. Magnetic resonance imaging in congenital dislocation of hip. J. Bone Joint Surg Br. 1988; 70: 174-8,
53. Mau H, Dörr WM, Henkel L, Lutsche J. Open reduction of congenital dislocation of the hip by Ludloffs method. J Bone Joint Surg Am. 1971; 53.1281-8.
54. Weinstein SL: Closed versus open reduction of congenital hip dislocation in patients under 2 years of age. Orthopedics 1990 ;13:221-7
55. Weinstein SL, Ponseti IV: Congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1979 ;61:119-24.
56. Ludloff K. The open reduction of the congenital hip dislocation by an anterior incision. Am J Orthop Surg 1913;10:438
57. Ferguson AB Jr. Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. J Bone Joint Surg Am. 1973;556-71
58. Kalamchi A, Schmidt TL, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip: open reduction by the medial approach. Clin Orthop.1988 ;169:127
59. Koizumi W, Moriya H, Tsuchiya K, Takeuchi T, Kamegaya M, Akita T. Ludloffs medial approach for open reduction of congenital dislocation of the hip: a 20-year follow up. J Bone Joint Surg Br.1996 ;78:924-9
60. Mankey MG, Arntz GT, Staheli LT. Open reduction through a medial approach for congenital dislocation of the hip: a critical review of the Ludloff approach in sixty-six hips. J Bone Joint Surg Am.1993 ;75:1334-5



61. O'Brien T. Growth-disturbance lines in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Am.1985 ;67:626-35
62. Somerville E. Congenital dislocation of the hip. The fate of the well-developed acetabulum. Isr J Med Sci 1980; 16:338-43
63. Güzel B. İntertrokanterik varus, derotasyon ve varus-derotasyon osteotomileri. Kalça Cerrahisi ve Sorunlar. R. Ege. THK Basımevi, Ankara, 1994;S:423-40,
64. Arslan H, Kapukaya A, Bekler H, Necmioğlu S. Is varus osteotomy necessary in one-stage treatment of developmental dislocation of the hip in older children? J Child Orthop.2007; 1:291-7.
65. Çakırgil GS. Adolesan yaşlardaki çocuklarda kalça çıkığının cerrahi tedavi metodu. VI. Milli Türk Ort. ve Trav. Kongre Kitabı, THK Basımevi, Ankara, 1989;S:422-36,
66. Tümer T. Doğuştan kalça çıkığında cerrahi redüksiyon. Kalça cerrahisi ve sorunları. (Ed) R. Ege, THK Basımevi, Ankara, 1984; s:257-78
67. Ege R. Pelvik osteotomilere genel bakış. Kalça Cerrahisi ve sorunları, THK Basımevi, Ankara, 1994 ;S:313-29
68. Ponseti I. Pathomechanics of the hip after the shelf operation. J Bone Joint Surg [Am] 1946;28:229-40.
69. Rab G.T.: Biomechanical aspects of Salter osteotomy. Clin Orthop .1978; 132:82-87
70. Fixsen JA. Anterior and posterior displacement of the hip after innominate osteotomy. J. Bone Joint Surg Br. 1987; 69:61-4
71. McKay DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of the congenital dislocation of the hip, Clin Orthop . 1974;98:124-32.
72. Utterback JD, MacEwen GD. Comparison of pelvic osteotomies in surgical correction of congenital dislocation of hip. Clin Orthop .1974 ;98:104-10
73. Staheli LT, Coleman SS, Hensinger RN, Ogden JA, Salter RB, Tachdjian MO. Congenital Hip Dysplasia. Instr Course Lect. 1984;33:350-63.
74. Kalamchi A, MacEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of hip: J. Bone Joint Surg. 1980;62: 876,
75. Jensen BA, Reimann I, Fredensborg N. Collagen type III predominance in newborns with congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Scand .1986;57:362-5

76. Dunn P. Prenatal observation on the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop.* 1976;119:11
77. Aytaç ÖL, Çakmak M, Akalın Y. Bilgisayarlı tomografi ile asetabulum torsiyon açısının hesaplanması. XII. Milli Türk Ort ve Trav. Kongre Kitabı THK Basımevi 1991;S:409-12.
78. Hernandez RJ, Poznanski AK. CT evaluation of pediatric hip disorders.. *Orthop Clin North Am.* 1985 ;16:513-41
79. Hansson G, Romanus B, Scheller S. Pitfalls of early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1988;107:129-35.
80. Lloyd-Roberts G. C, Haris NH, Chrispin AR. Anteversiyon of the acetabulum in congenital dislocation of the hip: A priliminary report. *Orthop Clin North Am.* 1978 ;9:89-95.
81. Kokino JM. Doğuştan kalça çıkığında destek osteotomileri ve sonuçları, i.Ü. istanbul Tıp Fakültesi Mecmuası, 1975; Cilt 36,s:44-49
82. Sage FP. Developmental dysplasia of the hip .*Campbell's Operative Orthopaedics: Mosby Co. St. Louis, 1971;pp.1445-75*
83. Ashley RK, Larsen LJ, James PM. Reduction of dislocation of the hip in older children. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54:545–550.
84. Böhm P, Klinger HM, Ku"sswetter W. The Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in young adults. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119:186-9.
85. Browne RS. The management of late diagnosed congenital dislocation and subluxation of the hip-with special reference to femoral shortening. *J Bone Joint Surg Br.* 1979;61:7–12
86. Dimitriou JK, Cavadias AX. One-stage surgical procedure for congenital dislocation of the hip in older children. Long-term results. *Clin Orthop.* 1989;246:30–38
87. Domzalski M, Synder M. Avascular necrosis after surgical treatment for development dysplasia of the hip. *Int Orthop.* 2004;28:65–68.
88. Forlin E, Munhoz da Cunha LA, Figueiredo DC. Treatment of developmental dysplasia of the hip after walking age with open reduction, femoral shortening, and acetabular osteotomy. *Orthop Clin North Am.* 2006;37:149–160.
89. Galpin RD, Roach JW, Wenger DR, Herring JA, Birch JG. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children, including femoral shortening. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:734–741.

90. Ganger R, Radler C, Petje G, Manner HM, Kriegs-Au G, Grill F. Treatment options for developmental dislocation of the hip after walking age. *J Pediatr Orthop B*. 2005;14:139–150.
91. Gulman B, Tuncay IC, Dabak N, Karaismailoglu N. Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation. A Long-Term Review. *J Pediatr Orthop*. 1994;14:662–66.
92. Graf R. Fundamentals of sonographic diagnosis of infant hip dysplasia. *J Pediatr Orthop*. 1984;4:735–740.
93. Graf R. The use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007;416–13.
94. Inan M, Harma A, Ertem K, Germen B, Bowen RJ. Successful treatment of high congenital dislocated hips in older children by open reduction, pelvic and femoral osteotomy with external fixator stabilization (average 8.2 years of age). *J Pediatr Orthop B*. 2005;14:405–409.
95. Winkelmann W. The narrowing of the bony pelvic cavity (birth canal) by the different osteotomies of the pelvis. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;102:159-62.
96. Karakas ES, Baktir A, Argun M, Turk CY. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children. *J Pediatr Orthop*. 1995;15:330–336.
97. Klisic P, Jankovic L. Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children. *Clin Orthop* . 1976;119:60–69.
98. Klisic P, Jankovic L, Basara V. Long-term results of combined operative reduction of the hip in older children. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:532–534.
99. 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;76:1777–1792.
100. Papavasiliou VA, Papavasiliou AV. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in the periadolescent period. *J Orthop Sci*. 2005;10:15–21.
101. Ryan MG, Johnson LO, Quanbeck DS, Minkowitz B. One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in children three to ten years old. Functional and radiographic results. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:336–344.
102. Salter RB, Dubos JP. The first fifteen years' personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop*. 1974;98:72–103.
103. Shih CH, Shih HN. One-stage combined operation of congenital dislocation of the hips in older children. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:535–539.

104. Tönnes D. Surgical treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop.* 1990;258:33–40.
105. Trevor D, Johns DL, Fixsen JA. Acetabuloplasty in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1975;57:167–174.
106. Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complication of osteoarthritis. *Acta Chir Scand.* 1939;83(Suppl 58):33–38
107. Kahle WK, Coleman SS. The value of the Acetabular teardrop figures in assessing pediatric hip disorders. *J Pediatr Orthop.* 1992 ;12:586-91.
108. Morin C, Rabay G, Morel G: Retrospective review at skeletal maturity of the factors affecting the efficacy of Salter’s innominate osteotomy in congenital dislocated, subluxed and dysplastic hips. *J Pediatr Orthop,* 1998;18, 246-253.
109. Babacan M, Erginer R, Engin U. Salter ameliyatının başarısızlık nedenleri, *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* 1987;21, 16 - 20.
110. Daud A, Saighi-Bououina A: Congenital dislocation of the hip in the older child. *J Bone Joint Surg.* 1996; 78. 30-40.
111. Paterson DC: Innominate osteotomy, its role in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip joint. *Clin Orthop* 1974; 98, 198-209.
112. Ayata C, Arazı M, Kapıcıoğlu S, Kutlu A: Doğuştan kalça çıkığı tedavisinde kapalı redüksiyon öncesi traksiyonun avasküler nekroz oluşumuna etkisi, XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Bölüm V, 1997; 358 – 362.
113. Gage J. R., Winter R. B: Avasküler necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg.* 1972 ; 54:373- 88.
114. Chung SMK, Batterman SC, Brighton CT. Shear strength of the human capital epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg (Am)* 1976;58;94-103.
115. Lehman WL, Grogan DP. Innominate osteotomy and varus derotational osteotomy in the treatment of congenital dysplasia of the hip. *Orthopedics.* 1985;8;979-86
116. Ogden JA, Gossling HR, Southwick WO. Slipped femoral epiphysis following ipsilateral femoral fracture. *Clin Orthop* 1975;110:167-70
117. Sangavi SM, Szöke G, Murray DW, Benson MKD. Femoral remodeling after subtrochanteric osteotomy for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1996;78;917-23.

118. Schoenecker PL, Anderson DJ, Capelli AM. The acetabular response to proximal femoral varus rotational osteotomy. *J Bone Joint Surg*. 1995;77:990-7
119. Suda H, Hattori T, Iwata H. Varus derotation osteotomy for persistent dysplasia in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1995;77:756-61.
120. Salter RB, Field P. The effects of continuous compression on living articular cartilage. An experimental investigation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1960;42:31-90.
121. Colonna PC. Capsular arthroplasty for congenital dislocation of the hip; a two-stage procedure. *J Bone Joint Surg [Am]* 1953;35:179-97.
122. Wong-Chung J, Ryan M, O'Brien TM. Movement of the femoral head after Salter osteotomy for acetabular dysplasia. *J Bone Joint Surg [Br]* 1990;72:563-7.
123. Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1965;47:65-86.
124. Mubarek SJ, Valencia FG, Wenger DR. One stage correction of the spastic dislocated hip. Use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage. *J Bone Joint Surg (Am)* 1992;74:1347-57
125. Gillingham BL, Sanchez AA, Wenger DR. Pelvic osteotomies for the treatment of hip dysplasia in children and young adults. *J Am Acad Orthop Surg* 1999 Sep;7:325-37.
126. Shih KS, Wang JH, Wang TM, Huang SC. One-stage correction of neglected developmental dysplasia of the hip by open reduction and pemberton osteotomy. *J Formos Med Assoc* 2001;100:397-402.
127. Cummings RJ. How the pemberton innominate osteotomy really works: an animal study. *J Surg Orthop Adv* 2004;13:166-9.
128. Slomczykowski M, Mackenzie WG, Stern G, Keeler KA, Glutting J. Acetabular volume. *J Pediatr Orthop* 1998; 18:657-61
129. Plaster RL, Schoenecker PL, Capelli AM. Premature closure of the triradiate cartilage: a potential complication of peri-capsular acetabuloplasty. *J Pediatr Orthop* 1991;11:676-8.
130. Morel G, Morin C, Ouahes M, Troyano R, Fumery P. Treatment of the dislocated hip from walking age to 5 years. [Article in French] *Acta Orthop Belg* 1990;56(1 Pt B):237-49.
131. Woolf SK, Gross RH. Posterior acetabular wall deficiency in Down syndrome. *J Pediatr Orthop* 2003;23:708-13.
132. Ozgur AF, Aksoy MC, Kandemir U, Karcaaltincaba M, Aydingoz U, Yazici M, et al. Does Dega osteotomy increase acetabular volume in developmental dysplasia of the hip? *J Pediatr Orthop B* 2006;15:83-6

- 133.Haidar RK, Jones RS, Vergroesen DA, Evans GA. Simultaneous open reduction and Salter innominate osteotomy for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg [Br]* 1996;78:471-6.
- 134.Gur E, Sarlak O. The complications of Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of hip. *Acta Orthop Belg* 1990;56(1 Pt B):257-61.
- 135.Lin CJ, Lin YT, Lai KA. Intraoperative instability for developmental dysplasia of the hip in children 12 to 18 months of age as a guide to Salter osteotomy. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:575-8.
- 136.Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999; 81:281-8.
- 137.Dora C, Mascard E, Mladenov K, Seringe R. Retroversion of the acetabular dome after Salter and triple pelvic osteotomy for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2002;11:34-40.
- 138.Roth A, Gibson DA, Hall JE. The experience of five orthopedic surgeons with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1974;(98):178-82.
- 139.Macnicol MF, Bertol P. The Salter innominate osteotomy: should it be combined with concurrent open reduction? *J Pediatr Orthop B* 2005;14:415-21.
- 140.Morin C, Rabay G, Morel G. Retrospective review at skeletal maturity of the factors affecting the efficacy of Salter's innominate osteotomy in congenital dislocated, subluxed, and dysplastic hips. *J Pediatr Orthop* 1998;18:246-53.
- 141.Gulman B, Tuncay IC, Dabak N, Karaismailoglu N. Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation: a long-term review. *J Pediatr Orthop* 1994;14:662-6.
- 142.Bucholz RW, Ogden JA. Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip disease. In: *The hip: Proceedings of the 6th Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St. Louis: Mosby; 1978. p. 43-6.
- 143.Thomas IH, Dunin AJ, Cole WG, Menelaus MB. Avascular necrosis after open reduction for congenital dislocation of the hip: analysis of causative factors and natural history. *J Pediatr Orthop* 1989;9:525-31.
- 144.Camp J, Herring JA, Dworzynski C. Comparison of inpatient and outpatient traction in developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1994;14:9-12.

145. Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can J Surg* 1969;12:44-61.

146. Schoenecker PL, Bitz M, Witeside LA. The acute effect of position of immobilization on capital femoral epiphyseal blood flow. A quantitative study using the hydrogen washout technique. *J Bone Joint Surg [Am]* 1978;60:899-904.

147. Weinstein SL. Traction in developmental dislocation of the hip. Is its use justified? *Clin Orthop Relat Res* 1997; (338):79-85.