



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

2. ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

Klinik Şefi; Doç. Dr. Abdullah Eren

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TEDAVİSİ İÇİN  
UYGULANAN SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ  
SONRASI ASETABULER GELİŞME**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Yalçın TURHAN**

İstanbul, 2011



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

2. ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

Klinik Şefi; Doç. Dr. Abdullah Eren

**GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TEDAVİSİ İÇİN  
UYGULANAN SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ  
SONRASI ASETABULER GELİŞME**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Yalçın TURHAN**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Abdullah EREN**

İstanbul, 2011

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER .....	i
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ .....	vi
RESİM LİSTESİ .....	vii
GRAFİK LİSTESİ .....	viii
ÖZET.....	ix
SUMMARY .....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. TARİHÇE .....	3
2.2. KALÇA EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ .....	5
2.3. KALÇA EKLEMİNİN GELİŞİMİ .....	5
2.4. KALÇA EKLEMİ ANATOMİSİ .....	7
2.4.1. Gelişimsel Anatomi.....	9
2.4.2. Vasküler Anatomi .....	10
2.5. TANIM VE SINIFLAMA .....	11
2.5.1 Teratolojik kalça çıkığı .....	12
2.5.2 Tipik kalça çıkığı.....	12
2.6. İNSİDANS .....	13
2.7. ETYOLOJİ.....	14
2.8. PATOLOJİ.....	16
2.8.1. Yumuşak doku değişiklikleri .....	16
2.8.2. Kemiksel değişiklikler .....	18
2.9. BİYOMEKANİK.....	19
2.10. GELİŞİMSSEL KALÇA DİSPLAZİSİNDE TANI .....	22

2.10.1. Fizik Muayene.....	22
2.10.2. Görüntüleme Yöntemleri .....	26
2.10.2.1. Ultrasonografi.....	27
2.10.2.2. Artrografi.....	29
2.10.2.3. Konvansiyonel radyografi .....	29
2.10.2.4. Bilgisayarlı Tomografi .....	37
2.10.2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme .....	37
2.11. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNDE TEDAVİ.....	37
2.11.1. Konservatif Tedavi.....	37
2.11.2. Cerrahi Tedavi.....	41
2.11.2.1. Açık redüksiyon.....	41
2.11.2.2. Femur üst ucuna yönelik girişimler .....	45
2.11.2.3. Pelvik osteotomiler .....	47
2.11.2.3.1. Rekonstrüktif girişimler.....	48
2.12. KOMPLİKASYONLAR.....	53
<b>3. HASTALAR VE YÖNTEM .....</b>	<b>56</b>
3.1. AMELİYAT TEKNİĞİ .....	59
3.2. DEĞERLENDİRME.....	61
3.3. BULGULAR.....	64
3.4. OLGU ÖRNEKLERİ.....	69
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>76</b>
<b>5. SONUÇLAR.....</b>	<b>86</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>89</b>

## TEŞEKKÜR

*Uzmanlık eğitimim süresince hiçbir konuda desteğini benden esirgemeyen, hoşgörölü ve akademik konular başta olmak üzere, her alanda yeniliklere açık yaklaşımı ile yetişmemde büyük katkısı olan; 25 yıl öncesine dayanan titiz çalışmaları sonucu elde ettiği arşivini ve bilgi birikimini benimle paylaşarak tezimin oluşturulmasını sağlayan değerli hocam, klinik şefimiz Doç. Dr. Abdullah EREN'e saygı ve şükranlarımı sunarım.*

*1. Ortopedi ve Travmatoloji Klinik Şefi Prof. Dr. İrfan Esenkaya ve diğer tüm 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği uzmanlarına saygı ve teşekkürü borç bilirim.*

*Eğitimim esnasında deneyimlerinden yararlandığım, yetişmemde büyük emekleri olan uzman ağabeylerim Op. Dr. Namık Kemal ÖZKAN, Doç. Dr. Ender UĞUTMEN, Op. Dr. Afşar Timuçin ÖZKUT, Op. Dr. Hakan Turan ÇİFT ve Op. Dr. Adem ŞAHİN'e,*

*Tezimin hazırlanması sırasında katkı ve yardımlarını esirgemeyip, tecrübesi ve zamanını benimle paylaşan değerli uzman ağabeyim Op. Dr. Korhan ÖZKAN'a,*

*Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma, servis ve ameliyathane hemşirelerine, tüm hastane personeline ve her konuda bana yardımcı olan klinik sekreterimiz İlknur ÇOLAK'a teşekkür ederim.*

*Zorlu uzmanlık eğitimim boyunca her türlü kahrımı çeken, bu zorlu süreçte bana verdiği en değerli hediyesi, kızım Bengü Ülkü sayesinde hayata bakış açımı değiştiren sevgili eşim Banu TURHAN'a sonsuz teşekkürler...*

*Dr. Yalçın TURHAN*

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1:</b> Femur boynu anteversiyon gelişimi .....	6
<b>Şekil 2:</b> Kalça kemiği anatomisi (lateral ve medial görünüm) .....	7
<b>Şekil 3:</b> Kalça eklemi.....	8
<b>Şekil 4:</b> Triradiate kırık (‘Y’ kırıkdağı) .....	9
<b>Şekil 5:</b> Kalça eklemi vasküler anatomisi .....	11
<b>Şekil 6:</b> Tönnis kalça evreleme sistemi .....	13
<b>Şekil 7:</b> Yumuşak dokudaki değişimler.....	16
<b>Şekil 8:</b> Kapsülde kum saati deformitesi .....	17
<b>Şekil 9:</b> Limbus anatomik görünüm .....	18
<b>Şekil 10:</b> M, R, PM ve QM kuvvetleri .....	20
<b>Şekil 11:</b> R ve R1 kuvvetleri ve bileşenleri .....	20
<b>Şekil 13:</b> Ortaloni (solda) ve Barlow testi .....	24
<b>Şekil 14:</b> Trandelenburg belirtisi .....	26
<b>Şekil 15:</b> Kalça eklem Ultrasonografik kesiti.....	28
<b>Şekil 16:</b> Perkin’s ve ‘Y’ çizgisi, Shenton hattı .....	30
<b>Şekil 17:</b> Normal ve disloke kalçanın radyografik bulguları.....	31
<b>Şekil 18:</b> GKD’de kullanılan açısal ölçüm yöntemleri.....	33
<b>Şekil 19:</b> H ve D mesafeleri.....	34
<b>Şekil 20:</b> CE açısı .....	34
<b>Şekil 21:</b> Von Rosen 1 .....	36
<b>Şekil 22:</b> Pavlik bandajı.....	38
<b>Şekil 23:</b> Human pozisyonunda alçı uygulaması.....	40
<b>Şekil 24:</b> Açık redüksiyon .....	41
<b>Şekil 25:</b> Medial girişimin safhaları .....	42
<b>Şekil 26:</b> Anterolateral girişim .....	43
<b>Şekil 27:</b> A: Derotasyon, B: Varizasyon osteotomileri .....	45
<b>Şekil 28:</b> Femoral kısaltma ve derotasyon kombinasyonu .....	47
<b>Şekil 29:</b> Salter innominate osteotomisi .....	49

<b>Şekil 30:</b>	Pemberton osteotomisi ve greftin yerleştirilmesi.....	52
<b>Şekil 31:</b>	Westin tarafından tarif edilen Pemberton osteotomisi.....	53
<b>Şekil 32:</b>	Kalamchi-McEwen AVN sınıflaması .....	55
<b>Şekil 33:</b>	Baş-Trokanter ilişkisi .....	62



## TABLO LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1:</b> Kalça eklemi hareketini sağlayan kaslar .....	9
<b>Tablo 2:</b> Gkd insidansı.....	14
<b>Tablo 3:</b> Graf'a göre kalça USG sınıflaması .....	28
<b>Tablo 4:</b> Yaşlara göre normal AI değerleri.....	31
<b>Tablo 5:</b> Modifiye McKay Klinik Değerlendirme Skalası .....	61
<b>Tablo 6:</b> Severin radyolojik değerlendirme kriterleri .....	62
<b>Tablo 7:</b> Stulberg sınıflaması.....	63
<b>Tablo 8:</b> Croft's kalça osteoartriti sınıflaması .....	63
<b>Tablo 9:</b> Kalamchi-Mc Ewen avasküler nekroz sınıflaması.....	64



## RESİM LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Resim 1 (a-c):</b> Olgu 1'in grafileleri .....	69
<b>Resim 2 (a-c):</b> Olgu 2'nin grafileleri .....	70
<b>Resim 3 (a-d):</b> Olgu 3'ün grafileleri .....	71
<b>Resim 4 (a-d):</b> Olgu 4'ün grafileleri .....	72
<b>Resim 5 (a-d):</b> Olgu 5'in grafileleri .....	73
<b>Resim 6 (a-c):</b> Olgu 6'nın grafileleri .....	74
<b>Resim 7 (a-c):</b> Olgu 7'nin grafileleri .....	75

## GRAFİK LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Grafik 1:</b> Hastaların cinsiyet dağılımı.....	56
<b>Grafik 2:</b> Hastaların taraflara göre dağılımı.....	57
<b>Grafik 3:</b> Tönnis tiplerine göre dağılımlar.....	57
<b>Grafik 4:</b> AVN oranımız.....	65
<b>Grafik 5:</b> Baş-Trokanter ilişkisi sonuçlarımız.....	65
<b>Grafik 6:</b> Croft's sınıflamasına göre sonuçlarımız.....	66
<b>Grafik 7:</b> Stulberg sınıflamasına göre sonuçlarımız.....	66
<b>Grafik 8:</b> Severin sınıflamasına göre sonuçlarımız.....	66
<b>Grafik 9:</b> Stulberg evrelerinin operasyon yaşı ile ilişkisi.....	67
<b>Grafik 10:</b> Severin evrelerinin operasyon yaşı ile ilişkisi.....	67

## ÖZET

### GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİ TEDAVİSİ İÇİN UYGULANAN SALTER İNNOMİNATE OSTEOTOMİSİ SONRASI ASETABULER GELİŞME

Bu çalışmada; Gelişimsel Kalça Displazisi tedavisi için Salter innominate osteotomisi ve beraberinde açık redüksiyon + kapsülorafi uygulanan hastaların, iskelet gelişimini tamamladıktan sonraki geç dönem sonuçlarını inceledik, yöntemin sonuçlarını ve başarısını tartıştık.

Bu amaçla; 1985 ve 1991 yılları arasında, Rize SSK Hastanesinde tek cerrah tarafından (A.E.) Gelişimsel Kalça Displazisi tedavisi için Salter innominate osteotomisi + açık redüksiyon uygulanmış olan 63 hastanın 85 kalçası retrospektif olarak değerlendirildi. Yeterli takibi olmayan veya ulaşılabilen son takip grafilerinde iskelet gelişimi tamamlanmamış olan 25 hastanın 34 kalçası çalışmadan çıkarıldı. Böylece 38 hastanın 51 kalçası çalışmaya dahil edildi.

Hastalarımızın 6 'sı erkek (6 kalça ), 32'si kız ( 45 kalça ) çocuklardan oluşmaktaydı. 11 hastada sağ, 14 hastada sol ve 13 hastada da bilateral kalça eklemi tutulumu mevcut idi. Hastaların ameliyat edildikleri tarihteki yaş ortalamaları 3yaş 2ay (1.5-11 yaş arası), takip süreleri ortalama 16yıl 6 ay (10-23 yıl arası) ve son takip sırasındaki yaş ortalaması 19yaş 7 ay (15-27 yaş arası) olarak tespit edildi.

Hastaların tamamı şehir dışında yaşadığı için, hastalara telefon yoluyla ulaşılabildi. Hastalarımızın büyük çoğunluğu kontrole gelemedi ve son takip grafilerini bizim isteğimiz doğrultusunda kendileri çektirip tarafımıza ulaştırdılar. Fonksiyonel değerlendirme telefon yolu ile sorulan sorular yardımıyla modifiye McKay sınıflama sistemine göre yapıldı ve 28 kalça (%54.9) grup1, 20 kalça (%39.2) grup2 ve 3 kalça da (%5.8) grup 3 olarak tespit edildi. Radyografik sonuçlar ise Severin sınıflamasına göre incelendi. 20 kalça (%39.8) evre 1, 30 kalça (%58.8) evre 2, 1 kalça (%) ise evre 3 olarak tespit edildi.

Tedavi sonrası karşılaşılan en önemli komplikasyonlardan birisi olan avasküler nekroz da Kalamchi-McEwen sınıflamasına göre değerlendirildi. 45 kalçada (%88.2) avasküler nekroz olmadığı, 2 kalçada (%3.9) evre 1, 3 kalçada (%5.9) evre 2 ve 1 kalçada (%2) ise evre 4 avasküler nekroz bulunduğu tespit edildi. Evre 4 avasküler nekroz olan hasta, ilk ameliyat öncesi yetersiz traksiyona bağlı olarak ameliyat sonrası dönemde eklem sertliği ve abdüksiyon kontraktürü gelişmesi üzerine ikinci kez ameliyat edilmiş ve femoral kısaltma ameliyatı uygulanmıştır.

Ameliyat edilen hastalarımızın hiçbirisinde enfeksiyon, sublüksasyon yada dislokasyon gibi komplikasyonlara rastlanmamıştır.



## **SUMMARY**

### **ACETABULAR DEVELOPMENT FOLLOWING SALTER INNOMINATE OSTETOMY FOR THE TREATMENT OF DEVELOPMENTAL HIP DYSPLASIA**

In this study we aimed to investigate and discuss the long term results of the patients followed till the skeletal maturity and treated with Salter innominate ostetomy in addition to open reduction and capsulorrhaphy for the treatment of developmental hip dysplasia.

For this reason, 85 hips of 63 patients whom were operated by the same surgeon (A.E) at Rize SSK Hospital, between the years 1985 and 1991 were evaluated retrospectively. 34 hips of 25 patients who did not have enough follow up or did not reach skeletal maturity at their last roentgenographic control were excluded from the study. So, 51 hips of 38 patients were included into our study.

6 patients ( 6 hips) were male and 32 patients ( 45 hips ) were female. Right hip involvement in 11, left hip in 14 and bilateral in 13 patients were present. Mean age of the patients at the time of operation was 3 years 2 months (1.5-11 years), mean follow up time was 16 years 6 months (10 -23 years) and mean age at the last control was 15 years 7 months (15-27 years).

Because the patients were living far away from our city, we could only reach them with telephone contact. Most of our patients could not come to their last control so they sent us their roentgenographies taken according to our comments. Functional assesment was made with telephone according to modified McKay classification questionnaire and found out that 28 hips (54.9%) were group 1, 20 (39.2%) were group 2 and 3 (5.8%) were group 3. Radiographic results were assessed according to the Severin classification; 20 hips ( 39.8%) were grade 1, 30 hips ( 58.8%) were grade 2 and 1 hip (2%) was grade 3.

Avascular necrosis, one of the most common complications encountered after developmental dysplasia of the hip treatment was evaluated according to Kalamchi-McEwen classification. There were no avascular necrosis in 45 hips (88.2%) and grade 1 in 2 hips (3.9%), grade 2 in 3 hips (5.9%) and grade 4 in 1 hip (2%). The patient with grade 4 avascular necrosis was reoperated with femoral shortening osteotomy, due to abduction contracture and joint stiffness secondary to inadequate pre-operative traction.

No complications like infection, subluxation or dislocation was detected in any of our operated patients.



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişimsel kalça displazisi (GKD), kalça gelişimindeki hastalıkların değişik yaşta, değişik bir biçimde ortaya çıktığı bir yelpazedir. En sık etken, femur başını asetabulum içinde koruyamayan kapsüldeki aşırı gevşekliliktir. Yenidoğanda, muayene eden kişinin femur başını kısmen (sublükse) yada tamamen (disloke) deplase edebildiği bir kalça instabilitesi söz konusudur. GKD zaman içinde gelişen bir hastalıktır. Eskiden kullanılan doğumsal kalça çıkığı terimi, doğumda normal olan ancak daha sonraki dönemde gelişen kalça displazisi ve çıkığını da içine alan ve 1980'li yıllarda ortaya atılan gelişimsel displazi adını almıştır (1).

Hastanın tanı konduğu andaki yaşına bağlı olarak GKD tedavisi değişebilmektedir. Tedavideki esas amaç, kalça eklemine stabil, anatomik, konsantrik redüksiyonun sağlanması ile birlikte fonksiyonel ve klinik olarak yeterli iyilik elde edilmesidir. GKD'li hastalarda kapalı yada açık redüksiyon yeterli olabilirken, yürüme çağı ve ileri yaşlardaki çocuklarda femur proksimali ve asetabulumuna yönelik kemik cerrahisi gerekebilmektedir. GKD tedavisinde asetabulumun yeniden şekillenme kapasitesinin etkin olduğu yaş grubu halen tartışmalı bir konudur (1).

Salter innominate osteotomisi ilk olarak 1961 yılında Salter tarafından geç tanı konulan yada ilk tedaviler sonucu yetersiz yeniden şekillenme gösteren hastalar için tarif edilmiştir. Asetabulumun yeniden yönlendirilmesi ile , redükte edilen kalçanın daha stabil olması sağlanır ve asetabulumun hacim ve şekli değişmeden yük taşıma alanı artar (2).

Bu çalışmada 1985 ve 1991 yılları arasında, 18 ay ve üzeri yaştaki GKD'li olgularda uygulanan açık redüksiyon, kapsülorafi ve Salter innominate osteotomisinin, uzun dönemde iskelet gelişimini tamamlamış hastalardaki asetabuler gelişme üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçladık.





## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. TARİHÇE

Gelişimsel kalça displazisine ait ilk yazılı bilgiler Hipokrat zamanına (MÖ 460-357) aittir. Hipokrat, GKD etiolojisinde uterus içi basınç artışı ve doğum travması gibi sebepleri sorumlu tutmuş ve bu patoloji 17. yy'dan sonra çeşitli açılardan incelenmeye başlanmıştır (3).

GKD'de ilk otopsi 1820 yılında Patella tarafından yapılmıştır. 1826 yılında ise ilk olarak patoloji Dupuytren tarafından tarif edilmiştir. Patolojinin femur başının yer değiştirmesinden kaynaklandığını ve bunun doğum travması yanında bazı hastalık yada kazalar sonucunda da oluşabileceğini bildirmiştir. 1833 yılında Dupuytren kendi ismi ile anılan kalça muayene bulgusunu tanımlamış ve ardından birçok cerrah tarafından kalça çıkığı için kapalı redüksiyon manevraları denenmiştir. Bunun ilk uygulayıcısı ise 1835 yılında Humpert ve Jacquer olmuştur.

1836 yılında femur boynu anteversiyon belirtilerini Standfort, 1837'de ise kapsüldeki kum saati oluşumunu Bouver tarif etmiştir. 1838 yılında Pravaz çıkık kalçalarda 4 ila 6 ay kadar traksiyon uygulaması sonrası trokanter majör üzerinden kuvvetli basınç uygulayarak çıkığın redükte edilebileceğini bildirmiştir. 1874 yılında Nelaton GKD patolojisini incelemiş ve tanıda önemli olan topografik Nelaton çizgisini tanımlamıştır (3,4). 1880 yılında ise GKD tedavisinde dönüm noktası sayılabilen, Poggi tarafından asetabulumun derinliğinin yetersiz olduğu ve yeni şekil vermek gerekliliği tarif edilmiştir.

1891 yılında GKD tedavisinde ilk kez çatı (shelf) ameliyatı König tarafında yapılmıştır. 1892 yılında ise kalça abduktör gerginliğine bağlı test Trandelenburg tarafından tanımlanmıştır. Yine 1892’de Paci ve 1895 yılında ise Hoffa ve Lorenz birbirine benzer kapalı redüksiyon manevralarını tarif etmişlerdir. 1902 yılında ise Ludloff medial girişim ile açık redüksiyonu tanımlamıştır.

Shenton 1911 yılında kendi adıyla anılan ve radyografik olarak femur boynu ile obturator foramen üst kenarının oluşturduğu yarım daire şeklindeki çizgiyi tanımlamış ve bu çizgideki kırılmaların patolojik olduğunu ifade etmiştir. 1915 yılında Galeazzi kendi adıyla anılan tanı testini, 1917’de ise Smith Peterson anterior yaklaşımı tanımlamıştır (3).

1922 yılında gecikmiş GKD olgularında açılı osteotomi Shanz tarafından tanımlanmıştır. 1927 yılında Putti GKD tedavisinde iki temel ilke tanımlamıştır; erken tanı ve tedavinin önemi nedeniyle bebek doğar doğmaz tedaviye başlanması gerekliliği ve anatomik redüksiyon sağlanmadan ideal sonuç elde edilemeyeceği (3).

İlk kez açık redüksiyon ve osteotomi aynı seansta 1927 yılında Sweet tarafından uygulanmıştır. Açık redüksiyon, femoral kısaltma ve çatı ameliyatı ise ilk kez 1932 yılında Ombredanne tarafından yapılmıştır (3,4).

1936 yılında Ortolani erken tanı testini yayınlamıştır (5). 1939 yılında ise Wiberg CE açısını tarif etmiş, 1950 yılında Von Rosen erken radyolojik muayene yöntemini ve sonrasında da kendi adıyla anılan abduksiyon cihazını tanıtmıştır (3). 1952 yılında Hilgenreiner y kıkırdakları arasındaki sanal hattı tariflemiştir (3). 1957 yılında Ilfeld ve Pavlik konservatif tedavi cihazlarını tariflemişlerdir. 1958’de ise Dega ve Pemberton kendi adlarıyla anılan osteotomi tekniklerini yayınlamışlardır (6). 1961 yılında Robert B. Salter yayınladığı innominate iliak osteotomi takniği ile GKD tedavisinde yeni bir çığır açmıştır (7). 1962’de Barlow kendi fizik muayene yöntemini ve 1963’de ise Klisic femoral kısaltma, açık redüksiyon, pelvik osteotomi ve femur başının yeniden yönlendirilmesinden oluşan tek seanslı cerrahi yöntem tarif etmişlerdir (3,8).

1980 yılında Kalamchi GKD tedavisi sonucu gelişen avasküler nekroz ve bunun değerlendirilmesi ile ilgili çalışmasını yayınlamıştır (9). 1983 yılında Reinhard Graf, asetabulum çatısının ultrasonografik görüntülerini patolojik ve normal olarak sınıflamıştır (10).

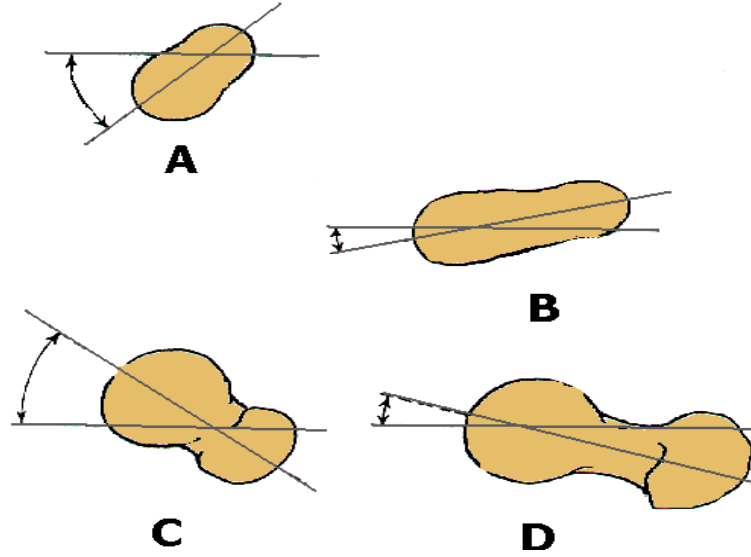
## 2.2. KALÇA EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ

Kalça eklemi embriyolojisi üzerine birçok araştırma yapılmıştır ve bunlar arasında Watanabe'nin 1959-1972 yılları arasında 144 embriyonun 288 kalçasında yaptığı çalışma en geniş seriyi oluşturur (11). İntrauterin hayat ovular, embriyolojik ve fütal dönem olmak üzere 3 döneme ayrılmıştır. Bunlardan ovular dönem fertilizasyondan sonraki ilk 2 haftayı oluştururken embriyolojik dönem ise 2. haftanın sonunda başlayıp 8. haftanın sonuna kadar devam eder. Kemik ve eklemler bu dönemde gelişip farklılaşmaya başlar ve konjenital iskelet sistemi anomalileri de bu dönemdeki gelişme kusurları yada duraksamaları sonucunda oluşur. Fütal dönem ise 8. haftanın sonunda başlayıp gebeliğin sonuna kadar devam eder.

## 2.3. KALÇA EKLEMİNİN GELİŞİMİ

Embriyolojik olarak asetabulum ve femur başı aynı primitif mezenkimal hücre grubundan gelişirler (12,13). İntrauterin 6. haftanın sonunda femur başı, ilium, pubis ve ischium primordiumları görülmeye başlar. 7. haftanın sonunda ise embriyo 22-23 mm boyutuna ulaşır ve femur başı-asetabulum ilişkisi belirginleşir. 9. haftanın sonunda kalça eklem boşluğu oluşur.

İntrauterin hayatın 11. haftasında artık kalça eklemi tam olarak gelişmiştir. Teorik olarak dislokasyonun gelişebileceği en erken dönem de bu dönemdir (11). Eklem çevresi yumuşak dokular gelişimini tamamlamıştır. Kalçalar fleksiyon, adduksiyon ve dış rotasyondadır. Femoral anteversiyon yaklaşık 5-10°'dir (11). 20. haftada kalça eklemi aktif hale gelir. Femoral anteversiyon fütal hayatın ikinci yarısında gittikçe artarak doğumda 35°'ye ulaşır. Femur boyun-cisim açısı 20. haftada ortalama 130° olup doğumda 145°'ye ulaşır. Asetabuler anteversiyon açısı ise doğumda yaklaşık 10°'dir (Şekil 1) (1).



**Şekil 1:** Femur boynu anteversiyon gelişimi

**A:**Embriyonik dönem **B:** Erken fetal dönem **C:** Doğum **D:**Erişkin dönem

20. haftadan sonra kalça eklemine gelişimi bir takım faktörlere bağlıdır;

1- Femur başı konfigürasyonu: Le Damany 1908 yılında kalça eklemine stabil kalabilmesi için asetabuler ve femoral anteversiyon derecelerinin önemli olduğunu bildirmiş, Mc Kibbin ise femoral ve asetabuler anteversiyon miktarlarını toplayarak 'stabilite indeksi' kavramını tanımlamıştır (14).

2- Femur boyunun dizilimi: Femur boynu dizilimi saggital ve vertikal düzlemlerde incelenir. Saggital düzlemdeki anteversiyon açısı doğumda 30-35° iken, vertikal düzlemdeki kollodiafiz açısı doğumda 145° civarındadır. Watanabe femoral anteversiyon derecesinin alt ekstremitenin intrauterin hayattaki pozisyonu ile ilişkili olduğunu bildirmiştir, buna göre; alt ekstremitenin iç rotasyonu femoral anteversiyonda artmaya, dış rotasyonu ise retroversiyona neden olacaktır (11).

3- Asetabulum genişlik, derinlik ve yönelimi: Asetabulum derinliği ve örtümü intrauterin hayat ve doğumda sonraki yıllara göre daha fazladır (14). Anatomik pozisyonda ölçüm yapıldığında asetabulum antevert ve inklinasyon durumundadır. Hamileliğin 11. haftasında vertikal planda 70° olan inklinasyon açısı fetal hayat boyunca sabit kalır.

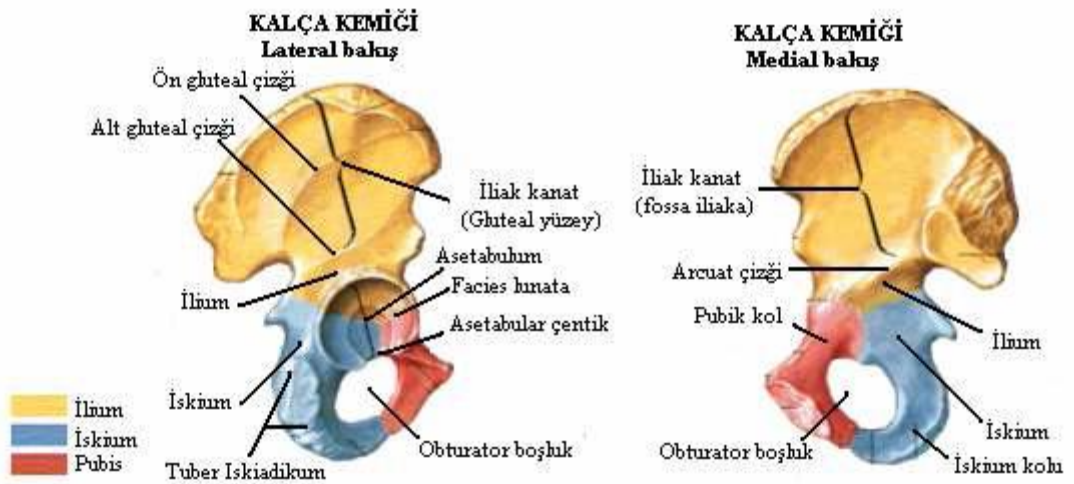
4- Eklem içi ve çevre yumuşak dokuların morfolojisi: Asetabuler labrum derinlik sağlamasının yanında kalça eklemi anterior, süperior ve posterior örtümünü artırır. İnferiorda ise transver asetabuler ligaman destek görevi görür. Ligamentum

teres ise femur başı ve asetabulum Y kırırdağı arasında uzanarak stabilitede önemli rol oynar. Embriyonik evrenin sonlarına doğru oluşmaya başlayan eklem kapsülü asetabulum süperioruna yapışarak eklem stabilitesine katkıda bulunur ve geç fütal dönemde kalça eklemine başlayan hareketlerle kapsülde gerginlik oluşur. Kapsülde oluşacak bir laksite sonrası femur başının konsantrik yerleşimi bozulur ve kalça çıkığı için risk faktörü oluşturur.

Doğum sonrası dönemde de kalça eklemi gelişmeye devam eder ve bu gelişim femur başı ile asetabulum arasındaki konsantrik redüksiyona bağlıdır (11). Harrison farelerde femur başı eksizyonundan sonra asetabulum gelişiminin durduğunu tespit etmiştir (15). Konjenital iskelet sistemi anomalileri genelde embriyonik gelişme kusurları sonucu oluşur. Fakat GKD açısından en önemli dönem yenidoğan ve infant dönemidir. Çünkü displazi bu dönemde hafif düzeydedir ve tanı konulup uygun tedavi başladığında normal eklem gelişimi temin edilebilmektedir.

## 2.4. KALÇA EKLEMİ ANATOMİSİ

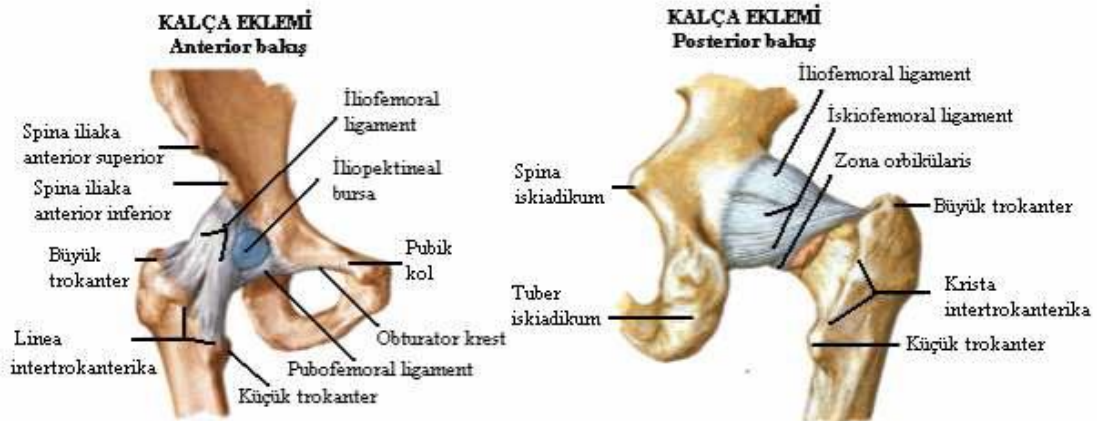
Kalça eklemi enarthrosis sferika grubu bir eklemdir ve femur proksimali ile ilium, ischium ve pubis adlı üç kemiğin birleşiminden oluşan asetabulum arasında yer alır (şekil 2) (16).



Şekil 2: Kalça kemiği anatomisi (lateral ve medial görünüm) (17)

Asetabulum üst kenarı daha kalın ve dışa doğru taşmış durumdadır. Alt kenarı ise çentik şeklinde olup insisura asetabuli adını alır. Asetabulum arkasında ilio-iskiadic çentik, önünde ise ischio-pubik çentik bulunur. Asetabulum iç kısmında yaklaşık 2 cm genişliğinde, açıklığı aşağıya bakan, yarım ay şeklinde, hyalin kıkırdaktan oluşan fascies lunatae bulunur ve esas eklem yüzünü oluşturur. Fascies lunatae'nın ortasında bulunan, içinde kıkırdak yapısı olmayan bölgeye fossa asetabuli denir (16).

Asetabulum çevresi fibröz kıkırdaktan oluşan labrum asetabulare tarafından çevrelenmiştir. Labrum sayesinde eklem derinleşir ve femur başı örtümü artarak dislokasyona engel negatif basınç oluşur. Kalça eklem kapsülü süperiorda asetabulum kemik kısmına yapışır ve böylelikle labrum ve ligamentum transversum eklem boşluğu içinde kalır. Femoral kısımda ise önde büyük trokanter ve linea intertrokanterika'nın 1.5 cm kadar süperomedialine yapışır. Kalça eklem kapsülüne yapışan ligamentum iliofemorale, ligamentum pubofemorale ve ligamentum ischiofemorale adları verilen üç adet dış yan bağ mevcuttur ve bunlar eklem kapsülünü kuvvetlendirmeye yardımcı olur. Bunların en güçlüsü Bertin bağı olarak da bilinen ligamentum iliofemorale'dir. Eklem kapsülü ve ligamanlar ekstansiyon ve iç rotasyonda gerilirken, fleksiyon, dış rotasyon ve abdüksiyonda gevşek durumdadırlar (şekil 3).



Şekil 3: Kalça eklemi (17)

Femur başının, süperiorda ağırlık alan yüzeyi hariç tamamına yakını sferiktir. Ligamentum teres'in tutunduğu fovea capitis femoris hariç tüm yüzey hyalin kıkırdak ile örtülüdür. Subkapital sulkustan sonra femur başı, femur boynu ile devam eder. Boyun ile cisim birleşme yerinde arka ve dışa doğru trokanter majör bulunur ve

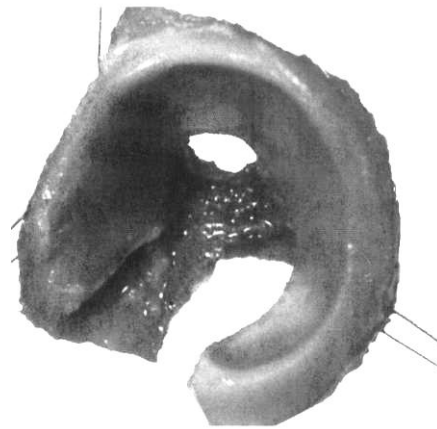
bu bölgeye kalça abdüktör kas grubu yapışır. Boyun altında, cismin arka iç yüzünde ise trokanter minör bulunur ve buraya da iliopsoas kası yapışır (18,19) (Tablo 1).

**Tablo 1:** Kalça eklemi hareketini sağlayan kaslar

FLEKSİYON	EKSTANSİYON	ABDÜKSİYON	ADDÜKSİYON	İÇ ROTASYON	DIŞ ROTASYON
İliopsoas	Biceps Femoris	Gluteus Medius	Add. Longus	Gluteus	Obturator
Sartorius	Semimembranosus	Gluteus	Add. Brevis	Medius	Eksternus
T. Fasya Lata	Semitendinosus	Minimus	Add. Magnus	Gluteus	Obturator
Rektus Femoris	Add. Magnus	Priformis	Grasilis	Minimus	İnternus
Pektineus	Gluteus	T. Fasya Lata	Pektineus	T. Fasya Lata	Gemellus
Add. Longus	Maksimus	Sartorius	Obturator		Süperior
Add. Brevis		Rektus Femoris	Eksternus		Gemellus
Add. Magnus					İnferior
Grasilis					Priformis
					Kuadratus Femoris
					Gluteus Maksimus
					İliopsoas
					Sartorius

#### 2.4.1. Gelişimsel Anatomi

Asetabulum kıkırdak yapısı üç pelvik kemiğin ortak fizisidir ve ‘triradiate kartilaj’ yada ‘Y kıkırdağı’ olarak adlandırılır (20). (şekil 4)



**Şekil 4:** Triradiate kıkırdak (‘Y’ kıkırdağı)  
(Lovell and Winter’s, Pediatric Orth. 2001)

Asetabulum derinliği kıkırdak yapının büyümesi sonucu artar ve periost yardımı ile kıkırdak kısım kemikleşerek asetabulum kemiksel kenarını oluşturur (20).

Puberte dönemine gelindiğinde asetabular hyalin kıkırdak içerisinde üç adet sekonder kemikleşme merkezi görülmeye başlanır. Bunlardan os asetabuli pubisin epifizi olup asetabulum ön duvarını oluşturur. İlium epifizi asetabuler epifiz olarak adlandırılır ve asetabulum üst duvarını oluşturur. İskiuma ait sekonder kemikleşme merkezi çok küçük olup nadiren görülür (20). Asetabuler labrum oldukça yumuşak bir yapıdır ve femur başının aşırı basısı nedeniyle deforme olarak, femur başının redüksiyonuna engel olan limbus olarak adlandırılır.

İnfantil dönemde proksimal femura ait üç adet büyüme plağı mevcuttur:

1-Trokanter majör büyüme plağı

2-Proksimal femur büyüme plağı

3-Femoral boyun seviyesinde bu iki plağı birleştiren istmik plak.

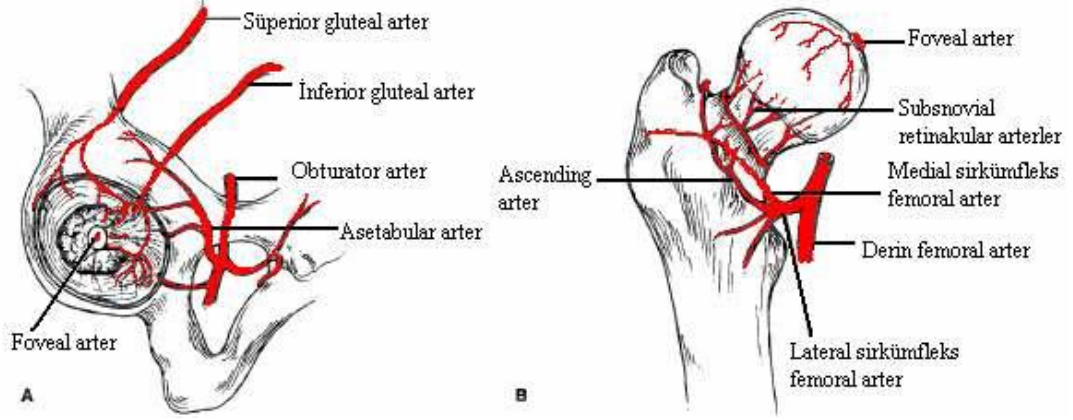
Bu üç plağın herhangi birisinde oluşabilecek bir hasar femur başı sferitesini ve proksimal femur gelişimini etkileyebilir (21,22,23).

İnfantil dönemde femur proksimali (baş, boyun, trokanter majör ve intertrokanterik bölge) kıkırdak yapıdadır. Hayatın 4-7. aylarında proksimal femoral kemikleşme merkezleri görülmeye başlarken trokanter majöre ait kemikleşme merkezi yaklaşık 4 yaşında görülür. Proksimal femoral büyüme plağı daha çok femur boynunun metafizyel gelişmesini sağlarken, daha az oranda femur başının appozisyonel büyümesinden sorumludur. Trokanter majöre ait büyüme plağı ise esas olarak femur başının appozisyonel büyümesinden sağlar ve femurun metafizyel gelişiminden daha az sorumludur. Proksimal femoral büyüme plağı femurun total uzunluğunun yaklaşık %30'unu belirler (22).

#### **2.4.2. Vasküler Anatomi**

Ligamentum ilioinguinale distalindeki femoral fossada femoral arterden ayrılan arteria profunda femoris, iliopsoas tendonu önünde arteria sirkumflexia medialis ve lateralis olarak iki dala ayrılıp femur proksimalini besler (22) (şekil 5).





**Şekil 5:** Kalça eklemi vasküler anatomisi

A: Asetabuler beslenme B: Femur başı beslenmesi

Yenidoğan döneminde femur başı epifizi ve büyüme plağının ön kısmını lateral sirkümfleks arter beslerken, arka kısmını medial sirkümfleks arter beslemektedir. Obturator arterden köken alan ligamentum teres arteri ise femur başının beslenmesine çok az katkıda bulunur. Üç yaşından sonra femur başı epifizinin ve epifiz plağının tümü medial sirkümfleks arter ağırlıklı beslenir. Lateral sirkümfleks arter ise femur başı epifizinin çok az bir kısmı ile trokanter majör ve femurun anteromedial metafizer kısmını besler. Ligamentum teres arterinin 7 yaşından sonra femur başı beslenmesine olan katkısı artar (24).

Asetabulumun beslenmesini süperior gluteal , inferior gluteal ve obturator arter olmak üzere üç ana arter sağlar. Süperior gluteal arter asetabulumun süperior ve posterior bölümünü, inferior gluteal arter inferior ve posterior bölümünü, obturator arterin asetabuler dalı ise medial bölümünü besler (25).

## 2.5. TANIM VE SINIFLAMA

Daha önceleri Doğumsal Kalça Çıkığı (DKÇ) terimi kullanılmakta iken 1980’li yılların ikinci yarısından sonra bu terimin, doğumdan hemen sonra normal yapıda olan kalça eklemine gelişim sürecinde giderek deforme olması durumunda yetersiz kaldığı düşünülerek, 1988 yılında ilk kez Klisic tarafından Gelişimsel Kalça Displazisi (GKD) terimi ortaya atıldı (26,27).

Gelişimsel kalça displazisi esas olarak iki ana gruba ayrılır:

### **2.5.1 Teratolojik kalça çıkığı**

Primer olarak embriyonel bir soruna bağlıdır. Beraberinde lumbosakral agenezi gibi kromozomal bozukluklar ve spina bifida, artrogripozis multipleks konjenita, myelomeningosel gibi nöromusküler anomalilerin eşlik ettiği bir patoloji grubudur. Tipik kalça çıkığının 3-4. yaşlarındaki değişiklikler intrauterin hayatın 2-3. aylarında gözlenebilir. Asetabulum çok sığ, küçük ve içi yağ dokusu ile doludur. Eklem kapsülü aşırı kalınlaşmış ve uzamış şekildedir. Femur başının şekli bozulmuş, küçülmüş ve medial tarafı düzleşmiştir. Femoral anteverسیون azalmış hatta retroversion konumundadır. Konservatif tedavi başarısız, cerrahi tedavi sonuçları da yüz güldürücü değildir (1).

### **2.5.2 Tipik kalça çıkığı**

Bu grup kalça çıkığı normal bir infantta prenatal, natal yada postnatal dönemde gelişebilir. Çıkığın başlangıç zamanı anatomik değişikliklerin, klinik ve radyolojik bulguların şiddetini belirler ve buna bağlı olarak tedavi şeklini de etkiler (1).

Tipik kalça çıkığı ise üç alt gruba ayrılır:

#### **1-Disloke kalça**

Femur başı gerçek asetabulumun tamamen dışındadır ve süperolaterale kaymıştır. Labrum hipertroftiktir ve çoğunlukla invertte olup limbus olarak adlandırılır. Ligamentum teres uzun ve gergindir. Ortolani testi ile redükte edilebilir ve 'klank' sesi alınır (1,5).

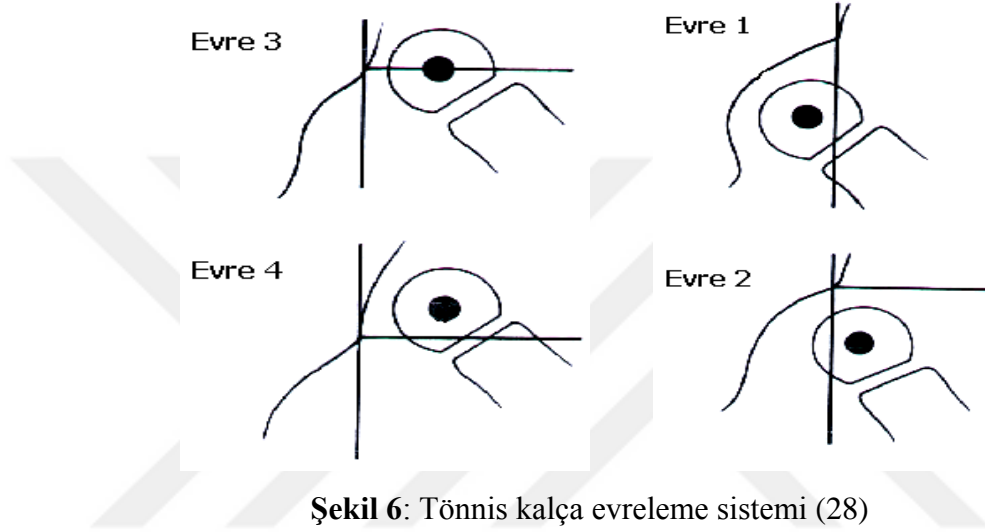
#### **2-Disloke edilebilir kalça**

Femur başı asetabulum içindedir ve Ortolani testi negatiftir. Ancak Barlow'un provakasyon testi ile femur başı kolayca disloke edilebilir. Kapsül uzamış ve gevşek durumda, ligamentum teres ince ve uzundur. Asetabulum önünde kıkırdak defekt bulunabilir. Femur ve asetabulumda aşırı anteverسیون vardır. GKD'li hastaların %80-90'ı bu gruptadır (1).

### 3-Sublükse edilebilir kalça

Kalça ekleminde ligamentöz bir laksite mevcuttur. Femur başı süperolaterale kaymış ancak asetabulum dışına çıkmamıştır. Asetabulum sığdır. Ortolani ve Barlow testleri negatiftir (1).

Femur başının asetabulumu terk etme miktarı ve derecesine göre birtakım sınıflandırmalar yapılmıştır. Tönnis 1978 yılında femur başı kemikleşme merkezinin ön-arka radyografideki konumuna göre evreleme sistemi geliştirmiştir (28). (şekil 6)



Şekil 6: Tönnis kalça evreleme sistemi (28)

Evre 1: femur başı kemikleşme merkezi Perkin's hattının medialindedir.

Evre 2: kemikleşme merkezi Perkin's hattının lateralinde, asetabulum üst-dış kenarından geçen transvers hattın altındadır.

Evre 3: kemikleşme merkezi asetabulum üst-dış kenarından geçen transvers hat hizasındadır.

Evre 4: kemikleşme merkezi asetabulum üst-dış kenarından geçen hattın superiorundadır.

### 2.6. İNSİDANS

GKD insidansı ırklara ve coğrafi bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Tachdjian, Walker'ın Kanada'da yaptığı çalışmalar sonucu insidansı %18.85 olarak bildirdiğini, Edelstein'in ise Afrika Bantu yerlileri üzerinde yaptığı çalışmalarda hiç kalça çıkığına rastlamadığını vurgulamıştır (1). (tablo 2)

**Tablo 2:** Gkd insidansı (1)

<b>Yazar</b>	<b>Yıl</b>	<b>Coğrafik Bölge</b>	<b>İnsidans (Binde)</b>
<b>Walker</b>	1973	Kanada	188.5
<b>Klisc</b>	1975	Yugoslavya	75.1
<b>Coleman</b>	1956	ABD (Utah)	20.0
<b>Hierton-James</b>	1968	İsveç (Uppsala)	20.0
<b>Stanisavljevic</b>	1961	ABD (Michigan)	10.0
<b>Paterson</b>	1976	Avusturalya	6.2
<b>Barlow</b>	1962	İngiltere (Salford)	1.5
<b>Von Rosen</b>	1962	İsviçre (Malmö)	1.7
<b>Hoaglund</b>	1981	Hong Kong	0.1
<b>Edelstein</b>	1966	Afrika (Bantu)	0.0

Barlow canlı doğan her 60 çocuktan birinin GKD ile birlikte doğduğunu; bunların %60'ının yaşamın ilk haftasında, %88'inin ise ilk iki ayda düzeldiğini bildirmiştir. Kalan %12'lik oran %0.15'e denk düşmekte ve bu hastalarda tipik GKD tablosu yerleşmektedir (29). Kısaca kalça instabilitesinin 100 yenidoğanda bir, gerçek dislokasyonun ise 1000 canlı doğumda 1-1.5 oranında olduğu söylenebilir (29,30,31,32).

Ülkemizde GKD sıklığı ile ilgili Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniği tarafından Ankara Doğumevindeki 10000 canlı doğum üzerinde yapılan araştırma sonucunda insidans %0.14 olarak bildirilmiştir (33).

## **2.7. ETYOLOJİ**

Laurent 1953 yılında etyolojinin anlaşılması güç ve kanıtlanması zor teorilerden meydana geldiğini ifade etmiştir. Tüm bu teorilerde sorumlu tutulan faktörler ligamentöz laksite, mekanik kuvvetler, intrauterin malpozisyon, hormonal faktörler, genetik etkenler ve doğum sonrası çevresel faktörlerdir (1).

Kalça eklemi çevresindeki yumuşak dokularda laksite artışı görüşü en çok savunulan teorilerden biridir. Bu teoriye göre eklem kapsülündeki gevşeklik ve ligamentum teresteki uzamanın primer etken olduğu vurgulanmaktadır. Howorth ve Mc Kibbin yapmış oldukları otopsi çalışmaları ile asıl patolojinin yumuşak dokularda olduğunu, kemiksel değişikliklerin sekonder olarak geliştiğini

savunmuşlardır (34). Andren yaptığı çalışma ile yenidoğanda ilk 3 günde idrar örneklerinde östrojen ve 17- $\beta$ -progesteron atılımının normale göre artmış olduğunu ve bunlarında ligaman laksitesine sebep olduğunu düşünmüştür (35). Thieme ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ise idrarla östrojen atılımı ve GKD arasında anlamlı bir bağ kurulamamıştır (36).

Wynne-Davies asetabuler displazinin %90, eklem gevşekliğinin ise %100 oranında kalıtım ile geçtiğini belirtmiştir. 589 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada normal bir ebeveynin GKD'li çocuğundan sonraki çocuğunda patolojinin görülme riskini %6, ebeveynlerin birinde GKD olması durumunda doğacak çocukta görülme riskini %12, bu ebeveynlerin GKD'li çocuğundan sonraki çocuğunda görülme riskini ise %36 olarak bildirmiştir (1). Idelberg 1951 yılında ikiz bebeklerde yaptığı çalışmada GKD görülme sıklığının monozigot ikizlerde %42.7, dizigot ikizlerde ise %2.8 olduğunu belirtmiştir (1).

Wilkinson tarafından yapılan çalışmalarda ancak eklem gevşekliği olduğu takdirde intrauterin malpozisyonun etyolojide önemli olduğunu belirtmiştir . Özellikle makadi gelişlerde GKD insidansı fazladır. Bu pozisyonda fötüsün kal.a eklemi addüksiyon ve hiperekstansiyondadır. GKD'li vakaların Carter ve Wilkinson'a göre %17'si, Salter'a göre ise %23'ü makadi geliştir (37,38).

İlk doğan çocuklarda GKD insidansı daha yüksektir. Bu durum primiparlarda uterus ve karın kaslarının tonuslarının fazla olmasına, oligohidramnios ve makadi geliş insidansının artmış olmasına bağlıdır. Amnion sıvısının azalması ile fötüse binen yük artarak normalde gerçekleşmesi gereken intrauterin rotasyon hareketleri oluşmaz ve patolojinin oluşması için zemin hazırlanmış olur (39).

GKD kız çocuklarında 4-6 kat fazla görülür. %60 sol, %20 sağ ve %20 her iki kalçada görülür. Sol kalçada fazla görülmesinin nedeni bu kalçanın intrauterin hayatta annenin sakrumuna karşı addüksiyona zorlanmasıdır (39).

Ülkemizde ve İtalya'nın kuzey bölgelerinde uygulanan geleneksel kundaklama yöntemi ile yenidoğan kalçaları addüksiyon ve hiperekstansiyona zorlanır ve bu pozisyon ile GKD insidansı artmaktadır (1).

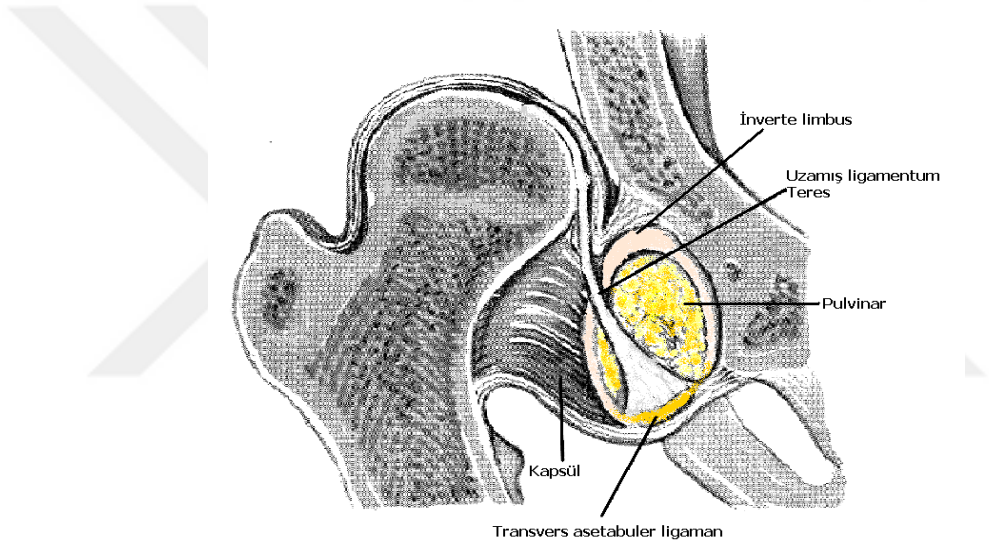
GKD risk faktörleri arasında; makadi geliş, oligohidramnios, kız çocuk, pozitif aile öyküsü, alt ekstremitte deformiteleri, tortikollis, metatarsus adduktus ve kas iskelet sistemi anomalileri sayılabilir (22).

## 2.8. PATOLOJİ

Patolojik değişiklikler kalça ekleminde ve çevresindeki yumuşak dokularda oluşan değişikliklerle başlar. Ekleme ait kemiksel değişiklikler bu yumuşak doku patolojilerine sekonder olarak gelişir.

### 2.8.1. Yumuşak doku değişiklikleri

GKD'de patogenezindeki majör faktör kapsül ve çevre ligamanlarda gevşekliktir. Tam çıkıklarda kapsül normal boyunun iki katına çıkabilir. Femur başı asetabulum dışına çıktıkça kapsül alt kısmı gerilir ve asetabulum girişini kapatır. Femur başının asetabulum içine yapması gereken konsantrik basınç olmayacağı için asetabuler gelişme duraklar (1,40).



Şekil 7: Yumuşak dokudaki değişimler (1)

Transvers asetabuler ligaman, asetabulum inferiorunda labrumun iki ucunu birbirine bağlayan sıkı bir fibröz banttır. Femur başının süperolaterale migrasyonu sonucu kapsül ile beraber transvers asetabuler ligamanda süperiora , asetabulum içine yer değiştirir ve hipertrofiye olur. Dolayısı ile asetabulum alt kısmını kapatarak femur başının redüksiyonu için engel oluşturur (1,40,41). (şekil 7)

Femur başı ile birlikte trokanter minörde süperiora migre olur ve iliopsoas tendonu gerilerek kapsül inferomedialinde 'kum saati kapsül' deformitesi oluşumuna neden olur. Kapsülün sıkışması ile kapsüler bir isthmusun oluşması asetabulum ağzını belirgin ölçüde daraltır ve kapalı redüksiyon için engel oluşturur(1). (şekil 8)



**Şekil 8:** Kapsülde kum saati deformitesi

Kapsülün femur başını tamamen örten kısmına kapsüler başlık adı verilir. Femur başı süperior deplasmanı sonucu kapsüler başlık hipertrofiye olur. Kapsül iliumun lateral duvarı yada asetabulum tavanına yapışır. Bu yapışma ‘perisefalik yapışma’ olarak adlandırılır. Bu tür anormal yapışıklıklar da repozisyona engel oluşturur(1).

Pulvinar asetabulum tabanında bulunan, ligamentum teres etrafındaki fibröz ve yağ dokusu karışımında bir yapıdır. İleri yaşlarda tanı konulan olgularda hipertroftiktir ve asetabulum düzleşmesine neden olur (1) (şekil 7).

Femur başının asetabulum içine yapmış olduğu egzantrik basınç sonucu labrumun hipertrofiye olması ile artık labrum ‘limbus’ olarak isimlendirilir. Erken dönemde redükte edilen kalçalarda limbus oluşumu görülmez. İleri yaşlarda, redükte edilmeyen kalçalarda femur başının iniş ve çıkışları ile fibrokartilaj labrum hipertrofiye olur ve sertleşir. Erken dönemde limbus eksizyonu kesinlikle yapılmamalıdır. Geçmişte, ileriki dönemlerde konsantrik redüksiyonu engellediği düşünülerek eksizyonu önerilmiş ise de, labrumun asetabulumun büyüme kıkırdağı olarak işlev görmesi sebebiyle limbus eksizyonunun asetabulum gelişimini olumsuz yönde etkileyeceği gösterilmiştir (42,43). (şekil 9)



**Şekil 9:** Limbus anatomik görünüm (Lovell and Winter's, Pediatric Orth.2001)

### **2.8.2. Kemiksel değişiklikler**

Geç tanı konmuş yada tedavisi ihmal edilmiş GKD olgularında ileriki dönemlerde yumuşak doku değişikliklerine kemiksel patolojiler eşlik eder.

Hemen hemen bütün GKD'li olgularda femoral anteversiyonda artış gözlenir. Normalde 12-14° olan anteversiyon açısı 60 hatta 90°'ye ulaşabilir. Doğumdan sonra 4-7 ayda gözlenen femur başı epifiz kemikleşme merkezinin görülmesi gecikir. Femur başı atrofik kalarak deforme ilerledikçe mantar şeklini (mushroom shape) alır. Eğer iliak kemiğin posteriorunda yer alırsa tampon gibi ezilmiş baş (buffer-shaped) şeklinde görülür (1).

Femur boynu kısalarak boyun cisim açısı artar ve boyunda valgus deformitesi gelişir. Bir kısım otörler bu artışın ileri derecede olduğunu öne sürerlerken, Wenger açı değişikliğinin minimal olduğunu belirtmektedir (1,44).

Normal gelişme sırasında intrauterin dönemde kalçalar fleksiyon ve abduksiyondadır. Doğum sırası döneme gelince kalçalar ekstansiyon ve addüksiyona gelir ve femur başı asetabulum baskı yapar. Bunun sonucunda oluşan uyarı ile asetabulum normal şekil ve derinliğini alır (64,82). GKD'de femur üst ucu tarafından asetabulum uygulanan bu kuvvetlerin olmaması ile asetabulum normalden fazla öne ve dışa gelişerek anteversiyon açısı artar.

Femur başının süperiora migrasyonu ile iliak kanada bası sonucu yalancı bir asetabulum gelişir ve buna 'neokotil' adı verilir. Wenger büyük çocuklardaki



GKD'yi neokotil oluşumuna göre üçe ayırmıştır; 1- Şiddetli sublüksasyon, 2- Neokotil oluşumsuz yüksekte GKD, 3- Neokotil oluşumlu yüksekte GKD (46).

## 2.9. BİYOMEKANİK

Kalça biyomekaniğinin anlaşılması birçok kalça patolojisinin tanı ve tedavi aşamalarında çok önemlidir. Baş, boyun, gövde ve kollar toplam vücut ağırlığının %70'ini oluştururlar. Ayakta duran normal bir insanda alt ekstremite ve gövdenin ağırlık merkezi T10-11 vertebralar hizasındadır. Bu durumda her iki femur başı merkezine (kalça rotasyon merkezi) binen yük vücut ağırlığının yarısı kadar olmaktadır. Ancak yürürken ya da tek bacak üzerinde dururken bütün her şey değişmektedir. Ağırlık merkezi basmadığımız tarafa doğru kaymakta ve daha

distale (L3-4 vertebralar arasına) gelmektedir. Yeni oluşan ağırlık merkezi bastığımız kalçadaki femur başı merkezine bir yük uygular. Bu durum pelviste dengesizlik yapmaktadır. Kalça abduktor kuvvetleri burada devreye girerek vücudun dengesini oluşturup, pelvisin yere paralel olarak kalmasını sağlamaktadır. Kalça abduktor kuvvetlerinin iki ana grubu vardır.

Bunlardan birincisi (Tensor fasya lata, sartorius ve rektus femoris) kaudomedial yönelimlidir. Diğeri (Gluteus medius, gluteus minimus ve priformis) ise kaudolateral yönelimli olan gruptur. Normal bir bireyde bu iki grubun bileşkesi alındığında dikeyle yaklaşık 21°'lik açı yapan bir abduktor kuvvet (M kuvveti) ortaya çıkar. Bu sırada bu abduktor kuvvet femur başı merkezine bir yük uygulamaktadır. M kuvvetini dikey ve yatay bileşenlerine ayırdığımız zaman yere dik olan PM kuvveti ve yere paralel olan QM kuvveti ortaya çıkar. Femur başına etki eden bileşke kuvvet (R) ise, abduktor kuvvet (M kuvveti) ile yere dik olan PM kuvveti bileşenlerinden oluşan ve dikeyle yaklaşık 16° açı yapan kuvvettir.

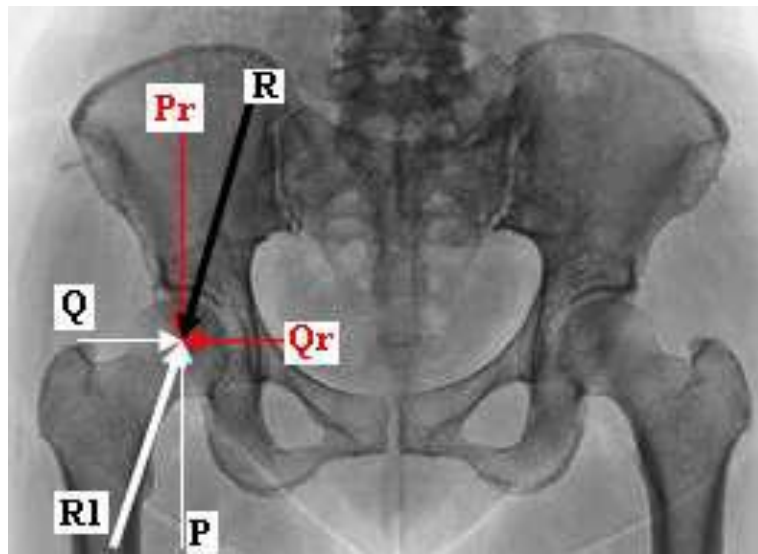
(Sekil 10) (47.48).



Şekil 10: M, R, PM ve QM kuvvetleri

Yani tek ayak üzerinde dururken veya yürürken yük verdiğimiz kalçadaki femur başına binen yük dikeyle yaklaşık 16° açı yapar ve kaudolateral yönelimlidir. Yine bu durumda abduktör kuvvet vücut ağırlığının yaklaşık iki katı iken, femur başına binen yük ise vücut ağırlığının yaklaşık üç katıdır. Femur başı merkezine yerin uyguladığı kuvvet ise R1 kuvvetidir. R1 kuvveti R kuvvetiyle aynı yoğunlukta fakat ters yöndedir. R1 kuvvetini de bileşenlere ayırdığımızda P (dikey) ve Q (yatay) kuvvetleri karşımıza çıkar.

(Şekil 11) (47,48).



Şekil 11: R ve R1 kuvvetleri ve bileşenleri

P kuvveti asetabulumu kompresif bir etki yaparken, Q kuvveti ise makaslama etkisi yapar. Normalde asetabulumda yük binen alanın yere paralel olduğu durumda  $R = R1$ ,  $PR = P$ ,  $QR = Q$  kuvvetleri birbirine eşit ve zıt yönlerde olmaktadır. Böylelikle bir denge sağlanmaktadır. Vücut ağırlığından ve abduktor kuvvetlerden kaynaklanan PR kuvveti her zaman dikey pozisyonundadır, çünkü yere etki etmektedir. Yerin uyguladığı tepki kuvveti olan P kuvveti ise her zaman asetabulum taşıma yüzeyine dik olmak zorundadır. Asetabulumun yük alan bölgesinin yere paralel olmadığı durumlarda bu tamamen yüklerin dengesizliğini ortaya çıkarmaktadır ve dejenerasyonu başlatmaktadır (47,48).

Asetabulumun eğimindeki değişiklikler kalça biyomekaniğine çok fazla etki yapar. Kalça displazisinde olduğu gibi asetabular yük taşıma yüzeyinin lateral inklinasyonu artarsa, R1'in bileşenlerinden olan P her zaman asetabulum yük taşıma yüzeyine dik olduğu için P ve PR farklı doğrultulara gitmektedir. P kompresif kuvveti, PR'den daha büyük (asetabulumu etki eden kompresif kuvvet normalde olması gerekenden daha büyük), Q makaslama kuvveti ise QR'den daha küçük olmaktadır. Böylece femur başı lateralize edici kuvvetlerin etkisi altında kalmaktadır (47,48). Bunun sonucunda asetabular displazi sonrasında zamanla dislokasyon gelişmektedir.

Asetabulum taşıma yüzeyinin genişliği de kalça biyomekaniğini önemli derecede etkilemektedir. Asetabular taşıma yüzeyi daraldıkça femur başında yük taşıyan bölgeye binen kuvvet artar ve erken dejenerasyon meydana gelir. Kalça hareketlerinin kısıtlı olması da aynı etkiyi yaparak femur başının yük taşıyan bölgesine etki eden kuvvetin artmasına yol açar (47,48). Femoral kollodiazifer açının değişmesinin yine kalça biyomekaniği üzerinde önemli derecede etkileri vardır. Kollodiazifer açı arttıkça (koksa valga) femur başı yük taşıyan bölgesindeki kompresif kuvvetler artar (48). Koksaya varıda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Abduktor kasların eğimi ve kuvvetleri, femur başının küreselliği ve alt ekstremite aksları kalça biyomekaniğini etkileyen diğer faktörlerdir.

## 2.10. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNDE TANI

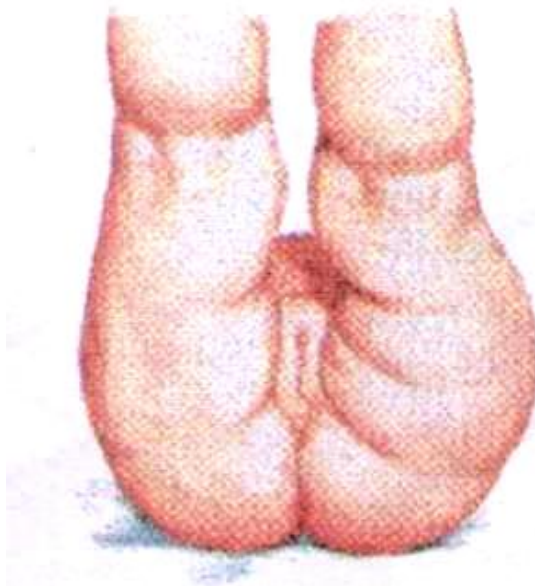
### 2.10.1. Fizik Muayene

Tachdjian, gelişimsel kalça displazisinde fizik muayene bulgularını yaş gruplarına göre üçe (0 - 2 ay, 3 - 12 ay ve yürüme sonrası) ayırmıştır (1). Muayene sırasında bebeğin huzurlu olması için ortamın ve muayene eden kişinin el sıcaklığının uygun olması, bebeğin tamamen çıplak olması ve muayenenin sert bir yüzey üzerinde yapılması gereklidir. Muayeneye başlamadan önce bebeğin annenin kaçınıcı doğumu olduğu, varsa diğer çocuklarda herhangi bir anomali olup olmadığı, bebeğin doğum esnasındaki geliş şekli, term doğum olup olmadığı, ailede GKD varlığı sorgulanmalı ve diğer sistem muayeneleri yapılmalıdır.

#### 0 – 2 ay arası

GKD tanısı yenidoğan döneminde esas olarak klinik muayene ile konur. Bu dönemde fizik muayene bulguları kalçanın displazik, sublukse ya da disloke olmasına bağlı olarak değişkenlik gösterir.

İnspeksiyonla yapılabilecek muayene yöntemlerinden ilki her iki bacak gluteal ve uyluk ön yüzlerindeki cilt kıvrımlarının derinlik ve sayılarındaki eşitsizliktir. “Pili asimetrisi (Peter-Bade belirtisi)” olarak adlandırılan bu bulgu çocuğun fiziksel yapısına bağlı olarak bazı olgularda yanıtıcı olmakla birlikte önemli bir bulgudur (Şekil 12). Normal popülasyonda % 33 oranında görülebilir (1,49)



Şekil 12: Pili asimetrisi

Yenidoğanda kalça normalde 90° fleksiyonda iken 90° abduksiyona alınabilir. Aile tarafından çocuğun bezinin değiştirilmesi sırasında çıkık olan kalçanın yana açılmasındaki kısıtlılık (abduksiyon kısıtlılığı ya da Hart belirtisi) hem anamnez alınırken ifade edilir, hem de muayene sırasında tespit edilebilir (1) .

Supin pozisyonda yatırılmış bir yenidoğanın tam fleksiyona getirilmiş dizleri normal şartlarda karşıdan bakıldığında birbirine eşit yükseklikte görülür. Eğer bir kalçada çıkık var ise, her iki diz supin pozisyonda tam fleksiyona getirildiğinde çıkık tarafta kısıtlığa bağlı bir eşitsizlik görülür. Buna “cetvel” ya da “Allis (Galeazzi)” belirtisi adı verilir (1).

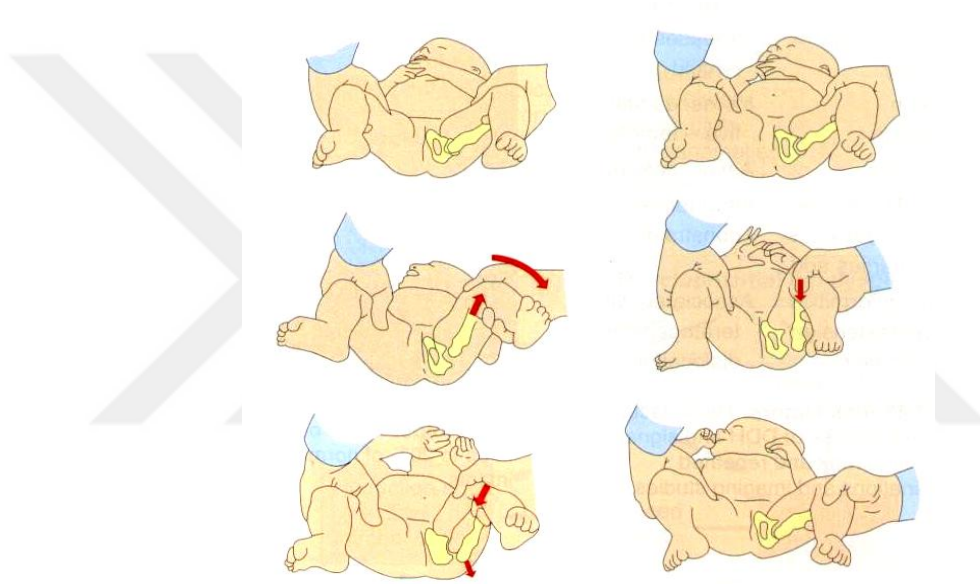
Yenidoğan bebeklerin kalça ve dizlerinde 15 - 20°'lik fleksiyon kontraktürü vardır. Bu neonatal kontraktür, yenidoğan 2-3 aylık iken kaybolur. Dizler tam ekstansiyonda iken fizyolojik kontraktürün kaybı “Thomas testi” olarak adlandırılır ve çıkık olan tarafta pozitiftir.

Özellikle ilk iki ay objektif olarak kabul edilen iki muayene bulgusu mevcuttur. Bunlar “Ortolani ve Barlow” manevralarıdır. Yenidoğan döneminde disloke bir kalçanın göstergesi olarak kabul edilen ve ilk kez LeDamany tarafından 1912 yılında tariflenen ve 1936 yılında İtalyan pediatrist Ortolani (5) tarafından patogenezi ile açıklanan muayene bulgusunun tanısal değeri oldukça yüksektir.

Ortolani testi disloke olan femur başının asetabulumuna redüksiyon manevrasıdır. Muayene edilen yenidoğan sırt üstü yatırılır. Rahat ve gevşek olması sağlanır. Her seferinde tek kalça muayene edilmelidir. Bir elle pelvis tespit edilirken, diğer elle muayene edilecek taraftaki diz bükülür ve kalça 90° fleksiyona getirilir. Baş parmak dizin iç yüzüne, işaret ve uzun parmaklar büyük trokanter üzerine yerleştirilir. Bu durumda kalça hafifçe abduksiyona getirilir. Abduksiyonun herhangi bir noktasında disloke olan başın asetabulumun içine kaymasına bağlı olarak büyük trokanter üzerindeki parmaklarda “klunk” hissi alınır ya da ses duyulur. Bu his ya da ses disloke olan femur başının redüksiyonunu ifade eder. Ortolani 3 aydan küçük infantlarda “klunk” sesinin alınamayacağını belirtmiştir. Büyük infantlarda ise redüksiyonu engelleyen yumuşak doku kontraktürleri oluşmuş olduğundan ses alınabilir (1).

Barlow testi, doğumda ya da takip eden ilk iki ay içerisinde patognomonik olan ve çıkığa meyilli anstabil bir kalçanın göstergesi olarak kabul edilen, femur başının asetabulumdan çıkartılması temeline dayanan provakatif bir testtir ve ‘Palmen’in

subluksasyon provakasyon testi' olarak da adlandırılır (29). Ortolani testindeki gibi infant supin pozisyonda muayene masasına yatırılır. Her seferinde tek kalça muayene edilmelidir. Muayene esnasında kontrol edilmeyen kalça 90° fleksiyon ve orta derecede abduksiyonda tutulur. Kontrol edilen taraf hafif adduksiyon ve 45° - 60° fleksiyonda durur. Uzun ve işaret parmaklar uyluğun lateralinde büyük trokanter üzerinde dururken, baş parmak uyluğun medialinde durur. Femur üst ucu nazikçe posteriora ve laterale itilerek asetabulumdan çıkartılmaya çalışılır. Çıkarılan kalçada, femur başının asetabulumun tamamen dışına çıkması ve basınç kaldırılınca tekrar asetabulumuna geri dönmesi sırasında oluşan “klunk” sesi duyulur ya da hissedilir (1). (şekil 13)



**Şekil 13:** Ortolani (solda) ve Barlow testi

GKD ile konjenital müsküler tortikolis arasındaki ilişkiyi ilk olarak 1908'de Joachimsthal bildirmiştir. Tortikolis'in yenidoğan nüfusundaki dağılımı % 0.4 iken, GKD'nin dağılımı % 1.5'tur. Birlikte görülme insidansları ise muhtemelen % 0.06'dır (82). Imahara ve Ikeda 1962'de konjenital müsküler tortikolis'li hastaların % 14.8'inde GKD bildirmişler, Hummer ve Mac Ewen ise % 20 gibi yüksek oranlar yayınlamışlardır (1,50). Bu nedenle tortikolis tanısı almış çocukların kalçaları mutlaka muayene edilmelidir.

GKD'li olgularda genellikle eklemlerde yaygın gevşeklik mevcuttur. Kural olarak iskelet büyümesi ile birlikte gevşek ligamanlar sertleşir, fakat GKD'li olgularda fleksibl pes planovalgus genel problemlerdendir (1). Daha nadir olarak

talipes equinovarus, vertikal talus, üst ve alt ekstremitelerde konjenital defektler, infantil skolyoz, konjenital diz ve omuz çıkığı, radioulnar sinostoz gibi kas-iskelet sistemi deformiteleri de GKD'ye eşlik edebilir. Pilon stenozu, patent duktus arteriosus, üriner-gastrointestinal trakt malformasyonları ve inmemiş testis gibi organ anomalileri de beraberlik gösterebilir (1).

### **3 – 12 ay arası**

Femur başının posterior ve laterale doğru olan deplasmanı belirginleşir ve fizik muayene bulguları da patolojinin ilerlemesi nedeniyle değişir. Pili asimetrisi ve Allis belirtisi belirginleşir. Kalçanın iç ve dış rotasyon hareket genişliği artar (Trelat belirtisi). Çıkık taraf  $15^{\circ}$  -  $20^{\circ}$  kadar dış rotasyonda durur. Büyük trokanter belirginleşmiştir. Çevre yumuşak dokular zamanla çıkık duruma adapte olduğundan kalçayı redükte etmek zorlaşır ve dolayısıyla Ortolani ve Barlow testleri negatifleşir. Bu dönemde sık rastlanan ve en objektif olan muayene bulgusu ise abduksiyon kısıtlılığındaki belirginleşmedir (1).

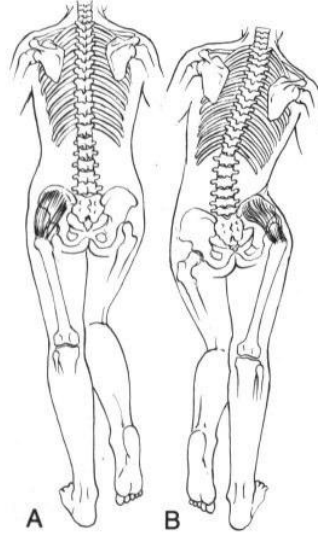
Kalça eklemindeki anormal laksite artışı pasif manipülasyonlarla ortaya koyulabilir. Sırt üstü yatan hastanın kalça ve dizleri  $90^{\circ}$  fleksiyona getirilir. Diz ve uyluk alt kısmından tutularak, uyluk kalçaya doğru itilir ya da geri çekilirse femurun ileri geri hareket ettiği görülür. Buna “Teleskop-Piston belirtisi” ya da “Dupuytren belirtisi” adı verilir (1). Ayrıca bu dönemde femur başı normal yeri olan, Poubart bağının orta kısmında ve femoral arterin altında palpe edilemez (1).

### **Yürüme sonrası**

Gelişimi normal olan bir çocuk 1 yaşına kadar yürür. Tek taraflı çıkıklarda 1.5 yaşına, çift taraflı çıkıklarda da 2 yaşına kadar yürüme gecikebilir. Yürüme yaşına kadar fark edilmemiş GKD'lerde yürüme başladıktan sonra çocuğun topallaması ve ördekvari yürüyüşü aile tarafından fark edilir (3).

Yürüme sırasında atılan her adımın stans evresinde pelvis normalde horizontal pozisyonda kalır. Disloke bir kalçada ise kalça abduktor kaslarının yetmezliğine bağlı olarak pelvis normal kalça tarafına doğru düşer. Buna “Trendelenburg testi” adı verilir (1,3) (Şekil 14).

Femur başının superiora deplasmanı arttığı için alt ekstremitede kısalık ve Allis belirtisi belirginleşir. Bilateral çıkıklarda perineal bölge geniş ve büyük trokanterler belirgindir. Abduksiyon kısıtlılığı artmıştır (1,3).



**Şekil 14:** Trandelenburg belirtisi

Kalça çevresi kaslardaki gerginlik nedeni ile kalça fleksiyon kontraktürü gözlenebilir. Kalça fleksiyon kontraktürü sonucu gluteus maksimus'ta relatif olarak yetersizlik gelişir ve sonucunda lomber lordozda artma gözlenir. Lordoz artışının bir diğer sebebi de femur başının ve femoral kasların posteriora dislokasyonu ile birlikte artmış femoral inklinasyondur (1,3). İleri yaş olgularda nekotil formasyonu mevcut ise ağrı ve fonksiyon kaybı gözlenebilir. Nekotil formasyonu gelişmemiş olgularda genel olarak ağrıya rastlanmaz (3,51).

### **2.10.2. Görüntüleme Yöntemleri**

Konvansiyonel radyografi, artrografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme teknikleri GKD'de farklı amaçlarla ve farklı yaş gruplarında kullanılacak yöntemlerdir. Hepsinin doğru endikasyonlarla kullanıldıklarında ve doğru yorumlandıklarında tanısal değerleri oldukça yüksektir. Doğumdan sonra ilk 4 - 7 ay boyunca yenidoğanın femur proksimal uç epifizinde ossifikasyon gözlenmez (22,23). Pelvis kıkırdak yapıda olduğu için bu dönemde ultrasonografi ve artrografinin tanısal değerleri konvansiyonel radyografiye oranla daha fazladır.

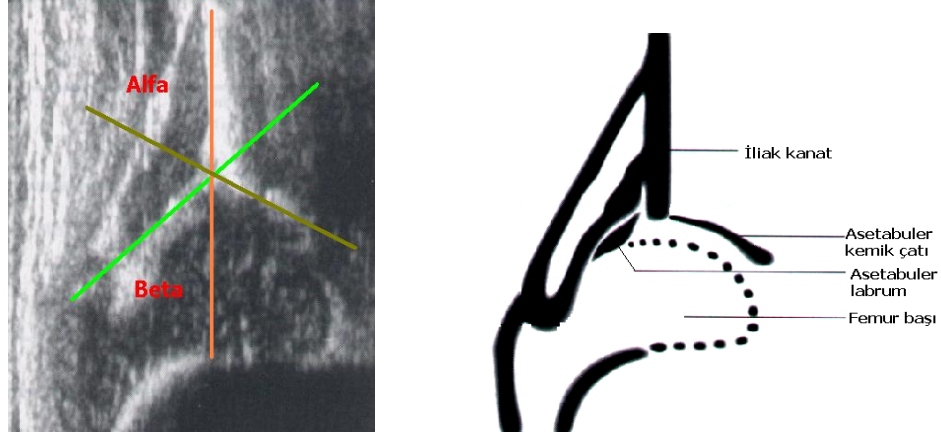


### 2.10.2.1. Ultrasonografi

1 yaşına kadar kullanılabilen ve özellikle ilk 4 ayda tanısal değeri oldukça fazla olan güvenilir, ucuz, radyasyon riski taşımayan ve kalça eklemine kıkırdak yapısı hakkında yorum yapma imkanı sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Ülkemizde de bir çok merkezde erken tanı ve tarama metodu olarak rutin kullanıma geçmeye başlanmıştır (33,52).

Ultrasonografi, statik (nonstres) ve dinamik (stres) metod olarak iki şekilde uygulanabilir. Bebek lateral dekübit pozisyonda özel muayene yatağı içerisine yatırılır. Kalça eklemine ideal pozisyonu  $30^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  fleksiyon ve  $10^{\circ}$  -  $15^{\circ}$  iç rotasyondur. Bu şekilde ultrasonografi probu koronal planda tutularak kesitler alınır (1). Kondroosseöz bileşke ultrasonografide tanımlanması gereken ilk oluşumdur. Kıkırdak femur başını kemik yapıdan ayıran bölümdür. Ardından asetabuler labrum doğru tanı için mutlaka tanımlanması gereken diğer bir yapıdır. Labrum ultrasonografide güçlü eko verir. Perikondrial boşluğun inferomedialindedir ve her zaman femur başı ile temas halindedir. Asetabuler derin nokta (Lower limb) iliak kemiğin alt sınırındadır. Y kıkırdağının hemen proksimalinde yer alır ve güçlü eko verir. Düzgün bir sonogram kesitinden bahsedebilmek için iliak kanat konturunun da düz ve vertikal olması gereklidir. Tüm bu özellikler dikkate alınarak çekilmiş bir sonogram standart planda çekilmiş olarak kabul edilebilir ve ultrasonografide standart bir işlem ile anatomik yapıların doğru tanımlanması hatalardan kaçınmanın en temel kuralıdır. En az iki standart kesit alınıp karşılaştırma yapılması da hata payını minimuma indirir (1).

İncelenen anatomik yapıların değerlendirilmesinde üç temel çizgi kullanılır. Birincisi zemin çizgisi (Base line) olarak adlandırılan, iliumun kemikleşmiş lateral duvarına paralel olarak çizilen dik ana çizgidir. İkincisi kıkırdak çatı yada tavan çizgisi olarak tanımlanan ve asetabulumun kemikleşmiş kenarından labruma doğru çizilen çizgidir. Üçüncüsü ise asetabuler kenar çizgisi ya da asetabuler kemik çatı çizgisi olarak adlandırılan asetabulumun en alt kemikleşmiş kenarı ile Y kıkırdağının en üst noktası arasında çizilen çizgidir. Asetabuler kenar çizgisi ile zemin çizgisi arasında oluşan açı, " $\alpha$  (alfa)" açısı olarak adlandırılır ve asetabulumun kemik yapısı yeterliliğinin ölçüsüdür. Kıkırdak tavan çizgisi ile zemin çizgisi arasında oluşan açı ise " $\beta$  (beta)" açısı olarak adlandırılır ve asetabulumun kıkırdak tavan değişikliklerini ifade eder (1) (Şekil 15).



**Şekil 15:** Kalça eklem Ultrasonografik kesiti

Ultrasonografi raporu yazılırken sırasıyla kemik çatı tanımı, kemik köşe tanımı ve kırıkdağ çatı tanımı yapılmalı, ardından  $\alpha$  ve  $\beta$  açı ölçümleri bildirilmelidir. Tüm bunları dikkate alarak Graf ultrasonografik bir kalça sınıflaması yapmıştır (10) (Tablo 3).

60°'nin üzerinde olan  $\alpha$  açısı sağlıklı matür bir asetabulumu ifade ederken  $\beta$  açısının artan değerleri immatüriteyi ifade eder. Ölçümlerde  $\alpha$  açısında  $\pm 3^\circ$ ,  $\beta$  açısında ise  $\pm 7^\circ$  hata payı olabilir. Risk faktörleri olan bebeklerde ultrasonografinin yanılma payı biraz daha yüksektir.

Tip Ia ve Ib matür kalçanın fizyolojik varyantlarıdır ve tedavi gerekmez. Tip IIa kalçalar ultrasonografik olarak izlenmelidir. Tip IIb, IIc, D, IIIa, IIIb ve IV kalçalarda ise mutlaka tespit edildikleri anda tedaviye başlanmalıdır (1).

**Tablo 3:** Graf'a göre kalça USG sınıflaması

Tip I	Doğal gelişimde kalça	$\alpha > 60^\circ$	Tip Ia - $\beta < 55^\circ$ Tip Ib - $\beta > 55^\circ$
Tip II	Kalçada gelişme geriliği		
Tip IIa	3 aydan küçük, fizyolojik gelişme geriliği	$\alpha - 50-59^\circ$	$\beta > 55^\circ$
Tip IIb	3 aydan büyük, gerçek gelişme geriliği	$\alpha - 50-59^\circ$	$\beta > 55^\circ$
Tip IIc	Riskli kalça	$\alpha - 43-49^\circ$	$\beta < 77^\circ$
Tip D	Çıkmak üzere olan kalça	$\alpha - 43-49^\circ$	$\beta > 77^\circ$

<b>Tip III</b>	Çıkık kalça (alçak)	$\alpha < 43^\circ$	$\beta > 77^\circ$
<b>Tip IIIa</b>	Hiyalen kıkırdakta dejenerasyon yok		
<b>Tip IIIb</b>	Hiyalen kıkırdakta dejenerasyon var		
<b>Tip IV</b>	Çıkık kalça (yüksek)	$\alpha < 43^\circ$	$\beta > 77^\circ$

### 2.10.2.2. Artrografi

Artrografinin invaziv bir yöntem olması dezavantajı yanında, kalçanın ve yumuşak dokuların radyolüsent bölgelerinin gösterilmesine yardımcı olması ve kapsül sınırlarının gösterilmesi gibi avantajları vardır.

Kum saati kapsül oluşumu (iliopsoas tendon basısına bağlı), invert limbus, kapsül yapışıklıkları, transvers asetabuler ligaman ve hipertrofik ligamentum teres hakkında bilgi verir. Asetabulumun derinliği ve femur başı hakkında da fikir sahibi olunabilir (1).

Normal bir kalçada fibrokartilaginöz labrum kontrast madde ile çevrelenmiş, tabanı asetabulumun tavanında olan üçgen bir alan olarak izlenir (rose thorn-gül dikenli manzarası). İnverte limbus varlığında bu manzara görülmez, yerine hilal şeklinde eklem posterior kenarında dolma defekti görülür. Bu sayede invert limbus tiplendirilmesi yapılabilir (1). Artrografik olarak femur başı horizontal çapının üçte ikisinden daha büyük bir medializasyon oranının kalça gelişimi yönünden takiplerde iyi olduğu, üçte ikiden az oranda redükte kalçaların ise gelişimlerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir (1,53).

Genel anestezi altında kapalı redüksiyon sırasında kalça emniyet zonunun saptanması, redüksiyonun konsantrik olup olmadığı ve kalça instabilitesinin anatomik faktörlerinin belirlenmesi artrografi sayesinde yapılabilir (1).

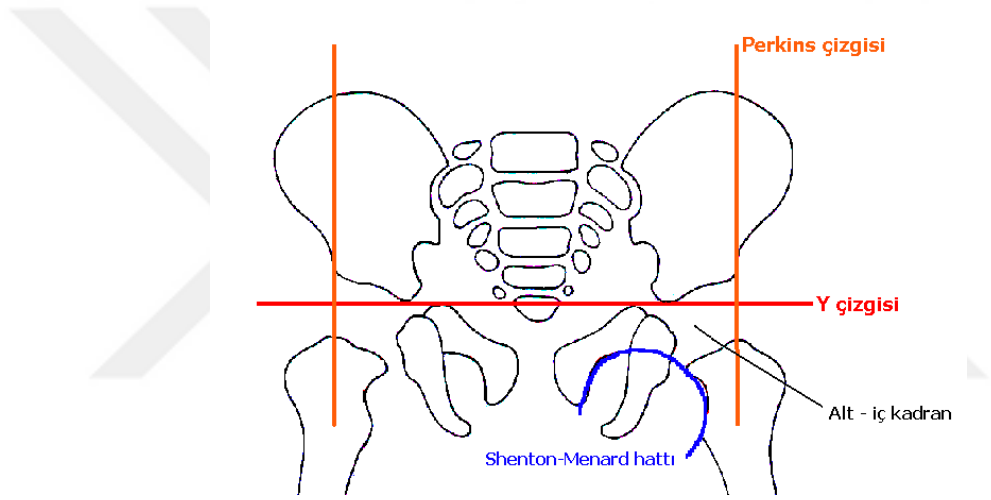
### 2.10.2.3. Konvansiyonel radyografi

Yenidoğan döneminde yanıltıcı olabilen konvansiyonel radyografinin, özellikle ilk 3 aydan sonra tanısal değeri yüksektir. Yenidoğan döneminde, yürüme döneminden önce ve yürüme dönemi sonrası birtakım farklılıklar gösterir.

Pelvis grafisi çekilirken kalçanın pozisyonu önemlidir. Ön arka pozisyonda bacaklar birbirine paralel iken kalçalar  $25^\circ$  -  $30^\circ$  fleksiyonda olmalıdır. Pelvisin

çekim esnasında sağa-sola rotasyonu özellikle asetabuler ölçümlerde yanıltıcı sonuçlara yol açabilir (54). Normal kalça radyolojisi ve kalçanın patolojik durumlarının değerlendirilebilmesi için bir çok radyolojik kriter geliştirilmiştir. Kullanılan bir çok düzlem ve koordinat mevcuttur (1,28).

Her iki asetabulumun en derin noktasından horizontal olarak geçen çizgi “Hilgenreiner çizgisi” ya da “Y çizgisi” olarak adlandırılır (Şekil 16). Her iki tarafta asetabulumun üst dış köşelerinden geçen ve Y çizgisine dik olarak çizilen çizgiler de “Ombredanne” ya da “Perkins çizgisi” olarak isimlendirilir. Perkins ve Y çizgileri ön-arka bir pelvis grafisinde her iki kalça eklemine dört bölgeye ayırırlar ve bu bölgelere de “Perkins kadranı” adı verilir (1,28) (Şekil 16).

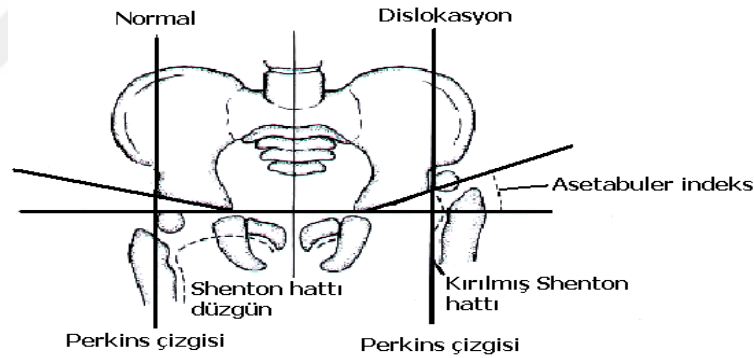


**Şekil 16:** Perkin's ve 'Y' çizgisi, Shenton hattı

Proksimal femoral epifiz normalde Perkins çizgisinin medialindedir ve alt iç kadranda yer alır. Laterale kaymış ise femur başı laterale deplase olmuştur ve kalça sublüksedir. Y çizgisinin üzerine çıktığında ve üst dış kadranda yer aldığı anda ise kalça dislokasyonundan bahsedilir. Femur başı epifiz çekirdeği kalsifiye olmadan önce ossifiye olan femur boynu medial kenarının Perkins çizgisinin medialinde bulunması gerekir (1) (Şekil 16).

Femur boynu medial kenarı ile obturator foramenin üst kenarı aynı yarımları tamamlayacak bir hat oluşturur. Bu hatta “Shenton-Menard hattı” adı verilir. Proksimal femurun yukarıya deplasmanını gösteren bir kriterdir (Şekil 16). Sublukse ve disloke kalçalarda bu hatta kırılma olur. Kalça eklemi dış rotasyonda ve adduksiyonda iken çekilen grafilerde de hafif kırılmalar gözlenebilir (1).

Asetabulumun skleroze en dış noktası ve Y kırıkdağı üzerinde iliumun en alt noktası arasında çizilen çizgi ile Y çizgisi arasında kalan açı “Asetabuler indeks açısı” olarak adlandırılır (1,28) (Şekil 17). Asetabulumun eğim derecesini ifade eder ve asetabuler kemik çatının değerlendirilmesinde önemli bir parametredir. Yenidoğanlarda asetabuler indeksin normal değeri ortalama 27.5° olup yaşla birlikte giderek azalır. 2 yaş civarında 20°'ye iner (1) (Tablo 4). Hilgenreiner bebeklerde normal açı değerinin yaklaşık 20° olduğunu belirtmiştir (55). Scoles ve ark. kız bebeklerde 32°, erkek bebeklerde ise 30° üzerindeki açı değerlerini patolojik olarak tanımlamışlardır (56). Akpınar ve arkadaşları ise 1 yaş altındaki çocuklarda ortalama asetabuler indeks açısını 23° olarak bildirmişlerdir (57). Tönnis'e göre Y kırıkdağları açık iken asetabuler indeks açısı için normalin üst sınırı 3 - 7 yaş arasında 19°, 7 - 14 yaş arasında ise 14°'dir. Erişkinlerde ise asetabuler indeks açısının normal olarak kabul edilen en üst değeri 10°'dir (28).



**Şekil 17:** Normal ve disloke kalçanın radyografik bulguları  
(Lovell and Winter's Pediatric Orth. 2001)

**Tablo 4:** Yaşlara göre normal AI değerleri (28)

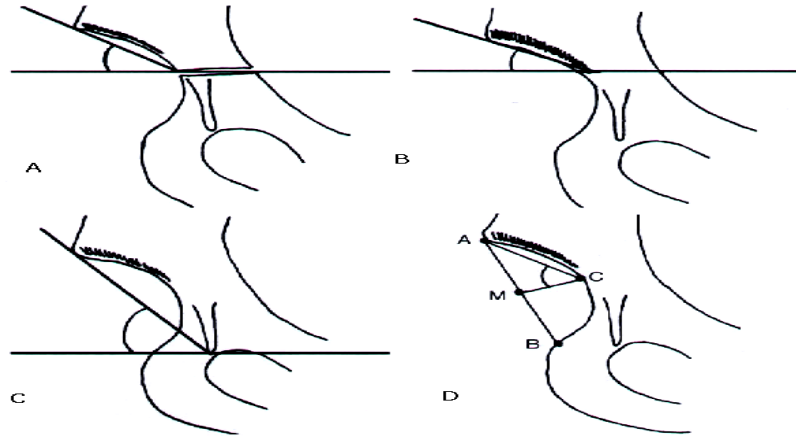
	<b>Erkek</b>	<b>Kız</b>
<b>1 aylık</b>	27°	29.5°
<b>2 aylık</b>	24.4°	27.5°
<b>3 aylık</b>	23.7°	26.7°
<b>4 aylık</b>	22.4°	25.7°
<b>5 aylık</b>	21.3°	24.8°

<b>6 aylık</b>	20.7°	24.2°
<b>7 aylık</b>	20°	23°
<b>8 aylık</b>	19.2°	21.4°
<b>9 aylık</b>	18.7°	20.8°
<b>10 aylık</b>	18.5°	21.5°
<b>11 aylık</b>	18.4°	20.2°
<b>12 aylık</b>	18.4°	20°
<b>24 aylık</b>	18°	19-20°
<b>48 aylık</b>	14.4-16.3°	14.8-17.2°
<b>60 aylık</b>	15° ve altı	15° ve altı

Y kırırdağının kemikleşmesi ile birlikte Hilgenreiner çizgisinin belirlenmesi güçleşir ve bu nedenle 8 yaş ve üzerinde asetabuler indeks açısının güvenilirliğinin azaldığı belirtilmektedir (58). Y kırırdağı kapandıktan sonra asetabuler çatının yeterliliğini ve asetabulumun gelişimini değerlendirmek için kullanılacak iki açı ölçümü vardır. Bunlardan ilki “Sharp’ın asetabuler açısıdır” (Şekil 18). Asetabuler göz yaşı damlalarını birleştiren çizgi ile göz yaşı damlasının en alt noktası ve asetabulumun en dış kenarını birleştiren çizgi arasındaki açıdır. Sharp asetabuler açının asetabulumun eğimini ölçtüğünü, derinliği hakkında ise bilgi vermediğini bildirmiştir (59). Bu açı ölçümünün en büyük avantajı asetabuler indeks açısının aksine kişinin hayatı boyunca asetabulum eğiminin aynı yöntemle belirlenebilmesine olanak vermesidir (60). İleri derecede displazik kalçalarda ise göz yaşı damlasının deforme olmasına bağlı olarak ölçüm güçlükleri yaşanabilir. Ölçümlerde asetabuler indekse göre pelvisin pozisyonundan daha az etkilenir (60). Sharp erişkinlerde 39° - 42° arası açı değerlerinin normal-patolojik arası sınır olduğunu belirlemiştir (59). Akpınar ve arkadaşları 1 yaş altında ortalama değerini 50° olduğunu bildirmişlerdir (57). Tönnis normalin üst sınırını 1 - 11 yaş arasında 49°, 11 - 13 yaş arasında 47°, 13 - 14 yaş arasında 45° ve erişkinlerde 43° olarak bildirmiştir (28).

Adölesan ve erişkinlerde asetabuler indeks yerine kullanılacak diğer bir açı da Tönnis’in tarif ettiği asetabuler indeks açısıdır (28) (Şekil 18). Burada Hilgenreiner’in çizgisi yerine her iki asetabulumdaki sklerozların alt uçlarını birleştiren çizgi kullanılır. Özellikle erişkinlerde yüksek derecede güvenilir olduğu ifade edilmektedir (60).

Asetabulum gelişiminin bir göstergesi olarak kabul edilen diğer bir açı da “ACM açısı”dır (28) (Şekil 18). Asetabulumun derinliğini ölçmekte, ancak asetabulumun eğimi hakkında bilgi vermemektedir (54). Asetabulumun en üst dış kenarı ile en alt noktasını birleştiren bir çizgi (AB çizgisi) çizilir. Kemik asetabulumun orta noktasından bu çizgiye bir dik indirilir. Bu dik çizgi ile asetabulumun orta noktasını üst dış kenarı ile birleştiren çizgi arasında kalan açı ölçülür. Avantajı ölçümün pelvisin pozisyonundan ve yaştan kesin olarak etkilenmemesidir (55). Idelberger ve Frank ACM açısı için normal kalçalarda  $40^{\circ}$  -  $50^{\circ}$  arası değerler bildirmişler ve  $52^{\circ}$  üzerini patolojik olarak kabul etmişlerdir. Tönnis 2 yaşından sonra her yaş için  $49^{\circ}$  üzerindeki ACM açı değerlerinin patolojik olduğunu bildirmiştir (28,54).

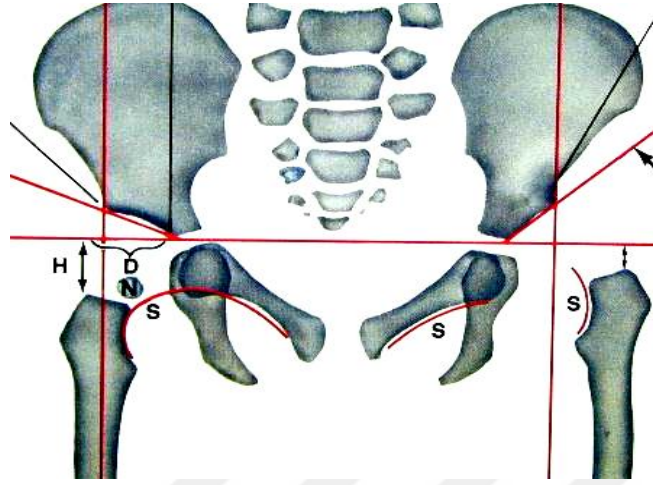


**Şekil 18:** GKD’de kullanılan açısal ölçüm yöntemleri

- A: Asetabuler indeks açısı B: Tönnis’in asetabuler indeks açısı  
C: Sharp’ın asetabuler açısı D: ACM açısı (60)

GKD tanısında bir diğer yardımcı ölçüm de Hilgenreiner tarafından tarif edilen “H ve D mesafeleri” dir (Şekil 19). H mesafesi kemikleşmiş proksimal femoral diafizin en üst kısmının Y çizgisine olan vertikal uzaklığı, D mesafesi ise kemikleşmiş proksimal femoral diafizin en üst kısmının asetabulum tavanına olan transvers düzlemdeki uzaklığı ifade eder. H mesafesinin erkeklerde ortalama değeri 9 mm’dir. Kız çocuklarında ise yaşa bağlı olarak değişir ve 24 ay sonunda yaklaşık 9 mm’ye ulaşır. D mesafesi erkek çocuklarda yaşla birlikte artar ve 24 ay sonunda ortalama 21 mm’ye ulaşır. Kız çocuklarında ise 3. ayda ortalama 15 mm,

24. ayda ise ortalama 22 mm'dir. H mesafesindeki azalma, D mesafesindeki artma femur başının yukarı ve dışa çıktığını gösterir (28,54).



Şekil 19: H ve D mesafeleri (28)

Weiberg femur başının asetabulum içerisindeki konsantrik yerleşiminin ve asetabuler örtümün değerlendirilebilmesi için bir açı tariflemiştir. Femur başı ossifikasyon merkezinin orta noktasından asetabulumun en üst – dış noktasına çizilen çizgi ile Y çizgisine dik olarak çizilen çizgi arasındaki bu açı “CE (center-edge) açısı” olarak adlandırılır (Şekil 20). Femur başı ossifikasyon merkezinin belirlenmesindeki zorluk nedeni ile CE açısının 5 yaş altında çok anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Normali  $20^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  arasındadır.  $20^{\circ}$ 'nin altı asetabuler displaziyi ifade eder (28,60).



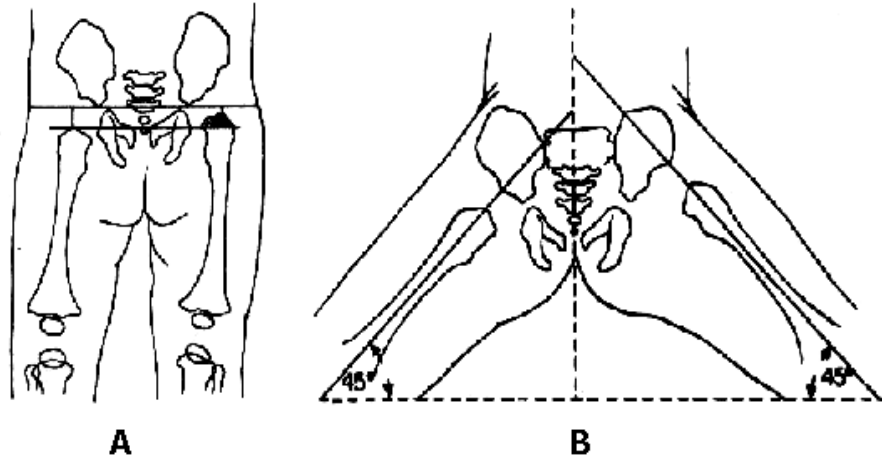
Şekil 20: CE açısı



Göz yaşı figürü (U figürü) normal bir radyografik görüntü olup, ancak infant birkaç aylık olunca görülür. Asetabulumun medialinde bulunur ve üç hattan oluşur. Lateraldeki hat asetabulumun inferomedial duvarı, medialdeki hat küçük pelvis duvarı ve inferiordaki hat da asetabuler çentik tarafından oluşturulur. Göz yaşı figürünün görülmesi yapılacak ölçümler için önemlidir. Böylece röntgen tüpü tam ortaya odaklanmış olup, pelvis rotasyonu elimine edilir. Gelişmesindeki gecikme femur başının asetabulumuna konsantrik redükte olmadığını ve neticesinde asetabuler gelişme stimülasyonundaki gecikmeyi ifade eder. Kalçalardan birisi sublukse ise o taraf göz yaşı figürünün genişliği normal tarafa göre daha fazladır (1). Göz yaşı figürünün lateral sınırı ile proksimal femoral metafizin medialinden geçen dik düzlem arasındaki mesafe de “göz yaşı figürü mesafesi” olarak tanımlanmıştır ; 24. ayda ortalama 8 mm’dir ve yaş ilerledikçe azalır (28).

Reimer femur başının asetabulum ile olan ilişkisini ve femur başının santralizasyonunu ifade eden bir indeks tanımlamıştır. “İnstabilite indeksi” olarak da adlandırılan bu oran hesaplanırken femur başı total genişliği (b) ile Perkins hattının lateralinde kalan femur başı genişliği (a) ölçülür. “ $a/b \times \% 100$  formülü” ile femur başının asetabulumuna olan santralizasyonuna dair oran hesaplanır. 0 - 4 yaş arası için normal değer % 0 iken, 4 - 16 yaş arası üst sınır % 10’dur. % 33 - 99 arası değerler subluksasyonu, % 100 ise dislokasyonu ifade eder. Tipik GKD’li olguların takipleri için çok anlamlı olmamakla birlikte, özellikle beyin felci (serebral palsi)’ye sekonder gelişen kalça dislokasyonlarında tedavi takibi ve prognoz açısından değerli bilgiler verir (28).

Yaşamın ilk 3 ayında konvansiyonel radyografinin tanısal değeri düşüktür. Ancak bu dönem için Von Rosen pozisyonlarında alınan radyografiler ultrasonografinin rutin kullanıma geçtiği 1980’li yıllardan önce tanısal amaçlı kullanılmıştır. Von Rosen I grafisi için kalçanın nötral ön-arka radyografisi çekilir. Y çizgisi ile buna paralel olarak simfizis pubis üzerinden geçen ikinci bir çizgi çizilir. Normalde yenidoğanda bu iki çizgi arasında herhangi bir kemiksel yapı yoktur. Eğer bu iki çizgi arasında femur proksimal metafizi görülüyor ise, o zaman subluksasyon ya da bir dislokasyondan şüphelenilir (1) (Şekil 21-A). Von Rosen II grafisi ise kalçalar 45° abduksiyonda ve 25° iç rotasyonda iken çekilen ön-arka pelvis grafisidir. Femur cisminin uzun eksenini boyunca bir çizgi çizilir. Normalde bu çizgi asetabulum tavanının dış köşesinden geçer. Eğer kalçada dislokasyon var ise çizgi spina iliaca anterior superior’dan geçer (1) (Şekil 21-B).



Şekil 21: Von Rosen 1 (A) ve Von Rosen 2 (B) grafileri

Radyolojik değerlendirme sırasında birçok açı ve kadrın için klasik referans noktası olan asetabuler çatının en dış noktası aslında tavanın görülen en dış noktası değil, tavanda görülen sklerotik çizginin en dış kenarıdır. Eğer ölçümlerde en dış kenar referans alınırsa gerçekte olduğundan daha iyi sonuçlar çıkacaktır. Ogata asetabuler tavan sklerozuna göre bir tiplendirme yapmıştır (28);

1. En dış kenar ile skleroze hattın aynı hizada olduğu ve asetabulumun en dış kenarında fazladan gagalaşma olan normal kalçalar
2. En dış kenar ile skleroze hattın aynı hizada olduğu ve asetabulumun en dış kenarının düz indiği normal kalçalar
3. Skleroze hattın en dış kenara göre biraz içeride olduğu normal olmayan kalçalar
4. Skleroze hattın en dış kenara göre çok içeride olduğu normal olmayan kalçalar

Asetabulum tavanındaki sklerotik çizginin en dış noktası ile asetabulum üst dış köşesinin çakışmadığı durumlarda asetabuler indeks ve CE açısı ölçümü için referans nokta olarak sklerotik çizginin en dış noktasının alınması görüşü birçok otor tarafından da kabul edilmiştir (60,61).

İleri yaşlarda saptanan GKD'lerde femur başı ile asetabulum arasındaki ilişkinin tamamen bozulmuş olmasına bağlı olarak kemiksel patolojik değişiklikler radyografik olarak kolayca saptanabilir. Asetabulum sığ ve az gelişmiştir. Femur başı ilium boyunca proksimale ve laterale kaymıştır ve nekotil formasyonu görülebilir. Femur başı deforme ve küçüktür. Koksa valga gözlenebilir (1).

#### **2.10.2.4. Bilgisayarlı Tomografi**

Bilgisayarlı tomografi transvers düzlemde alçı içerisinde bile net ve iyi görüntüler vermektedir. Genellikle GKD tanısı için kullanılmaz. Daha çok femoral ve asetabuler anteversiyon ölçümü ve özellikle kapalı redüksiyon sonrası posterior dislokasyon tespitinde yararlıdır (62).

#### **2.10.2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi GKD tanı ve tedavisinde rutin olarak kullanılmaz. Tedavi komplikasyonlarından olan avasküler nekrozun erken tanısı için kullanılabilir (62).

### **2.11. GELİŞİMSEL KALÇA DİSPLAZİSİNDE TEDAVİ**

Klasik kaynaklarda GKD tedavisi çeşitli başlıklar altında incelenmiştir. Yaş grupları ile tedavi yöntemleri arasında kesin bir ayırım yapmak güç olmakla birlikte; patolojinin erken dönemlerde konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilebileceği, geç dönemlerde ise yumuşak doku ve kemiksel değişikliklerin şiddetine bağlı olarak farklı cerrahi yöntemlerin uygulanması gerekliliği konusunda fikir birliği söz konusudur (1,22,28)

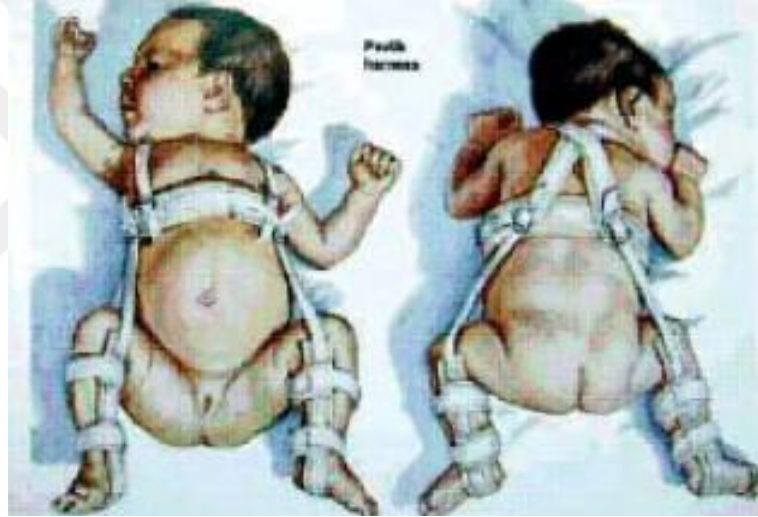
#### **2.11.1. Konservatif Tedavi**

Yenidoğan dönemindeki tipik GKD patolojileri özellikle ilk iki ay içerisinde % 95 oranında geri dönüşümlüdür ve sekonder patolojik değişiklikler ortaya çıkmadan tanı koyulan infantta, nazikçe yapılan Ortolani manevrası ile genel anestezi ve traksiyona gerek kalmadan redüksiyon sağlanır (63,64). Antenatal çıkıklarda ise gelişen ikincil patolojik değişikliklere bağlı olarak genel anestezi ya da redüksiyon öncesi traksiyon gerekebilir.

Disloke kalça redükte edildikten sonraki esas amaç; kalça eklemine redükte pozisyonda tutmaktır. Bu amaçla kullanılan tespit atelleri başlıca iki ana grupta toplanabilir:

1. Yumuşak tip ateller (Pavlik bandajı, Frejka yastığı)
2. Sert tip ateller (Von Rosen cihazı, Ilfeld ateli, Dennis Browne abduksiyon cihazı)

Arnold Pavlik tarafından ilk olarak kullanılmaya başlanan Pavlik bandajında amaç, kalçanın zorlanmadan yerine koyulması ve tedavi sırasında çıkığa neden olabilecek hareketlerin dışındaki hareketlere izin verilmesidir. 6 aydan küçük çocuklarda en sık kullanılan bandajdır. Bandaj bir göğüs, iki omuz kayışı ile göğüs kayışından bacaklara doğru uzanan anteromedial ve posterolateral kayışlardan oluşur (Şekil 22). Çocuk sırt üstü yatar pozisyonda uygulanır. Göğüs kayışı meme hizasına takılır. Anteromedial kayış kalçayı 90° - 110° fleksiyonda tutacak şekilde, posterolateral kayış ise kalçayı güvenli abduksiyon derecesinde tutacak şekilde göğüs kayışına tutturulur. Bandaj takıldıktan sonra çekilen radyografide femur başının Y kırırdağına yönelimi değerlendirilir. Bandaj kalçanın, redüksiyonun güvenli bölge aralığında hareketine izin vermelidir (1).



**Şekil 22:** Pavlik bandajı

Güvenli bölge Ramsey ve ark. tarafından zorlamalı abduksiyon olmadan kalçanın redükte kaldığı hareket arkı olarak tarif edilmiştir (65). Femoral epifizi besleyen damarları sıkıştırmayan ve epifiz üzerine aşırı baskı uygulamayan rölatif immobilizasyon bölgesi olarak da ifade edilebilir (63). Bu durumda kalça 90° - 110° fleksiyonda ve ortalama 50°'lik abduksiyondadır. Abduksiyon derecesi kesinlikle 70°'yi geçmemelidir.

Pavlik 1957 yılında yayınladığı makalesinde 1912 disloke kalçada % 85 oranında iyi sonuç ve % 2.8 oranında avasküler nekroz bildirmiştir (66). Ortolani manevrası ile redükte edilebilen tipik perinatal çıkıklı 6 aylığa kadar olan olgular temel endikasyon grubunu oluşturmakla birlikte; bandaj disloke ve sublukse

edilebilen Barlow (+) kalçalarda da uygulanabilir. Kontrendikasyonları; Ortolani manevrası ile redükte edilemeyen antenatal ve teratolojik çıkıklar, artrogripozis multipleks ve meningomiyelosele gibi kas dengesizliklerinin bulunduğu durumlar, serebral palsy, Ehler-Danlos ve septik artrit sonucu gelişen çıkıklardır (1). 6 aydan büyük olgularda da uygun pozisyonu sağlayacak kadar etkin olmaması nedeniyle kullanımı önerilmemektedir. Ancak 9 - 10 aya kadar kullanılabileceğini bildiren otörler de vardır (46,67). Pavlik bandajı kullanımına bağlı gelişebilecek komplikasyonlar arasında redüksiyonun sağlanamaması, avasküler nekroz (hiperabduksiyona bağlı), asetabuler gelişme yetersizliği, cilt sorunları, femoral sinir felci (hiperfleksiyona bağlı), inferior dislokasyon (hiperfleksiyona bağlı), dizde medial kollateral bağda gevşeklik sayılabilir (1,46).

Gelişen komplikasyonların birçoğunun sebebi iatrojeniktir. Kullanım süresi ile ilgili çeşitli görüşler bulunmakla beraber, 6 haftadan kısa olmamak üzere 3 aydan küçüklerde tedaviye başlama yaşına 6 hafta eklenerek bulunur. 4 aydan büyük olgularda ise tedaviye başlama yaşının iki katı süre ile bandaj uygulanır (1,46,66). 7 - 10 gün ara ile kontroller yapılır. Kontrollerde konsantrik redüksiyon ultrasonografi ile denetlenebilir. Tedavinin sonlandırılması için kontrol grafilinde kalçanın kendi yaş grubuna göre normal gelişme göstermesi gereklidir.

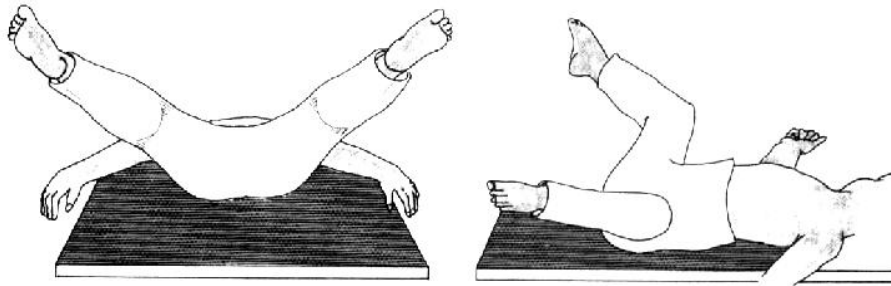
Frejka yastığı ve kalın arabezi, uygulaması kolay yöntemler olmakla birlikte tedavideki etkinlikleri tartışmalıdır. Von Rosen cihazı sert tip tespit cihazlarından. Bükülebilen metalden yapılan bu cihaz ile kalça fleksiyonu ve abduksiyonu istenilen derecelerde verilebilir. Kafasını kontrol edemeyen bebeklerde mastoid kemiğin metal tarafından sıkıştırılması ile periferik fasial paralizisi ortaya çıkabilir. Özellikle çıkık şüphesi olan olgularda önerilmektedir. Ilfeld ateli sadece kalça bölgesine uygulanır. Omuz bağlantısı olmadığı için distale kayabilir. Bu nedenle kalçaların adduksiyon ve ekstansiyona gelip yeniden çıkmasına engel olamayabilir. Dennis-Browne abduksiyon ateli ise yürüme ve oturma döneminin başlarında önerilen ve özellikle açık redüksiyon ve pelvik osteotomilerden sonra alçısız dönemler için kullanılan bir ateldir (1).

İlk 6 aylık dönem içerisinde uygulanan bu yöntemler ile elde edilen başarı, bebeğin yaşının ilerlemesi ile meydana gelen ikincil patolojik değişikliklerin redüksiyonu engellemesi sonucu azalır. İlk 6 ay abduksiyon atelleri ile yeterli redüksiyon sağlanamayan ve 6 - 12 ay arasında tanı konmuş olgularda femur başının superiora ve laterale doğru artan deplasmanı ile iliopsoas, kalça adduktorları ve diğer

pelvifemoral kaslarda kontraktürler başlar. Bu dönemde genel anestezi uygulamadan kapalı redüksiyonu sağlamak genellikle mümkün olmaz.

Kapalı redüksiyon öncesi 2 - 3 haftalık traksiyon birçok otör tarafından önerilmiştir. Traksiyonun redüksiyonu kolaylaştırarak daha az travmaya neden olduğu ve pelvifemoral kasları gevşettiği için avasküler nekroz oranını azalttığı bildirilmiştir (46,68). Ancak traksiyonun avasküler nekroz oranına bir etkisi olmadığını, hatta avasküler nekroz oranını arttırdığını savunan görüşler de mevcuttur (69,70). Tönnis traksiyon yaptığı olgularda avasküler nekroz oranını % 25, yapmadıklarında ise bu oranı % 5.5 olarak bulmuştur (28).

İlk kez 1880 yılında Lorenz tarafından “kansız redüksiyon” olarak tanımlanan ve 1953 yılında Somerville’in cerrahi redüksiyon yöntemini yayınlamasına kadar geniş uygulama alanı bulan kapalı redüksiyon, günümüzde ideal olarak 12 ay, en çok da 18 aya kadar uygulanmaktadır. Bunun üzerindeki yaşlarda avasküler nekroz, eklem sertliği ve yeniden çıkık oranları çok yüksektir (1,46). Kapalı redüksiyon uygulamasından sonra redüksiyon konsantrik ve güvenli aralıkta ise bilateral pelvipedal alçı uygulanır. Redüksiyon kontrolü için artrografi yapılabilir. Güvenli aralığın dar olduğu olgularda adduktor tenotomi uygulandıktan sonra alçı yapılmalıdır. Kalçaların alçı içerisindeki en uygun pozisyonu Salter’ın tarif ettiği “Human” pozisyonudur (Şekil 23).



**Şekil 23:** Human pozisyonunda alçı uygulaması

Bu pozisyonda kalçalar 45° - 50° abduksiyonda, 90° - 100° fleksiyonda ve nötral rotasyondadır (1,46,71). Alçı sonrasında da konsantrik redüksiyon radyografi ya da bilgisayarlı tomografi ile kontrol edilmelidir (61). Alçı içerisinde immobilizasyon süresi genellikle 12 haftadır. İlk alçı 6 hafta sonra genel anestezi altında değiştirilir. Tedaviye başlanan yaşa göre üçüncü alçı yapılması gerekebilir.

Son alçıdan sonra bazı abduksiyon cihazları kullanılabilir. Tachdjian 6 ay süre ile Dennis-Browne abduksiyon cihazının kullanılmasını önermektedir (1).

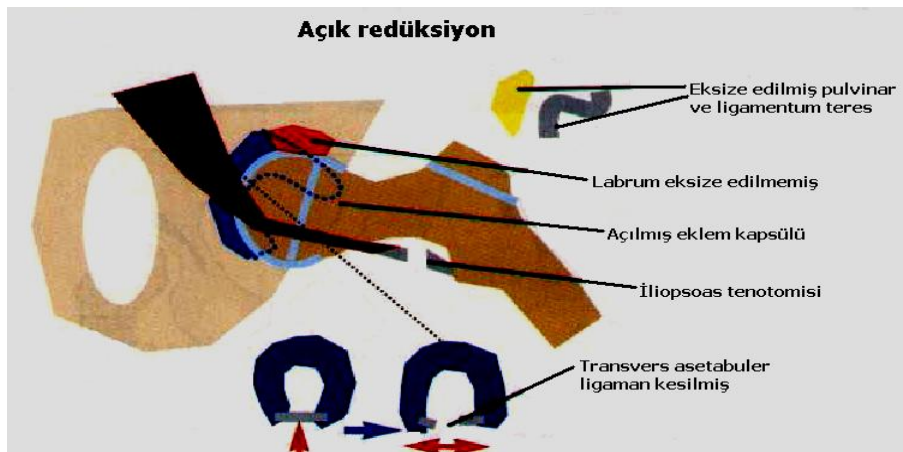
Genel anestezi altında Ortolani manevrası ile redüksiyon sağlanamayan, redüksiyonun konsantrik olmadığı, stabilizasyon için aşırı abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon gereken olgularda açık redüksiyon endikasyonu mevcuttur.

### 2.11.2. Cerrahi Tedavi

GKD’de cerrahi tedavinin temel ilkeleri yerinde olmayan femur başının asetabulum içerisine yerleştirilmesi, redüksiyon sırasında femur başı ve asetabulum kırıkdağlarının ve dolaşımlarının zarar görmemesi, yeniden çıkık oluşumunun engellenmesi ve kalça eklemine normal gelişiminin sağlanması olarak özetlenebilir. Cerrahi tedavi; açık redüksiyon, femur üst ucuna yönelik girişimler ve pelvik osteotomiler olmak üzere başlıca üç grupta incelenebilir.

#### 2.11.2.1. Açık redüksiyon

Kalçanın uzun süre çıkık kalmasına bağlı olarak gelişen ve femur başının asetabulum içine girmesini engelleyen ya da yapılmış olan redüksiyonun korunmasını sağlayamayacak kadar gevşek olan yumuşak doku patolojilerinin düzeltilmesi açık redüksiyon olarak tarif edilebilir (Şekil 24).



Şekil 24: Açık redüksiyon ( Staheli, Practice of Pediatric Orth. 2001)

GKD’nin açık redüksiyon ile tedavisinde dört temel cerrahi girişim tariflenmiştir. Bunlar anterior, anterolateral, medial ve anteromedial girişimlerdir. Bu yaklaşımlar femura ve pelvise yönelik çeşitli cerrahi yöntemlerle kombine

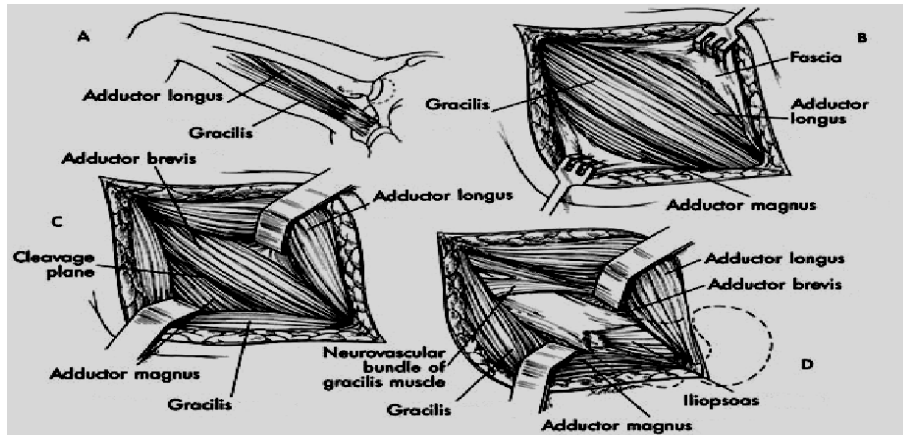
edilebilirler. Yöntemlerin seçimi kısmen cerrahın tecrübesine, kısmen de çıkığın tipine bağlıdır (63).

### **Anterior girişim (Modifiye Somerville yöntemi)**

1953 yılında Somerville tarafından tarif edilmiştir. Geniş, rahat ve ek girişimlere izin veren bir yaklaşım olmakla birlikte çok fazla diseksiyon gerekir. Kapsül plikasyonu, femur başının asetabulumuna redükte edilmesi ve pelvik osteotomiye izin vermesi açısından uygun bir yöntemdir. Kan kaybının fazlalığı, asetabulumun inferomedial kısmının zor görülmesi nedeni ile iliopsoas tendonuna ve transvers asetabuler ligamana ulaşma zorluğu dezavantajlarıdır. Ameliyat sonrası 60° fleksiyonda ve 40° - 50° abduksiyonda iki taraflı pelvi-pedal alçı yapılır ve alçı 10 - 12 hafta tutulur (1).

### **Medial girişim (Ludloff, Ferguson yöntemi)**

1902 yılında Ludloff tarafından uygulanmış, 1970'li yıllarda Mau tarafından güncellenmiştir (72). Ludloff yönteminde diseksiyon adductor brevis kasının anteriorundan yapılır. Ferguson ise 1973 yılında adductor longus kasının posteriorundan girişimi tekrar tarif ederek modifiye etmiştir (Şekil 25) (73).



**Şekil 25:** Medial girişimin safhaları

(Lovell and Winter's, Atlas of Ped. Orth. Surg. 2001)

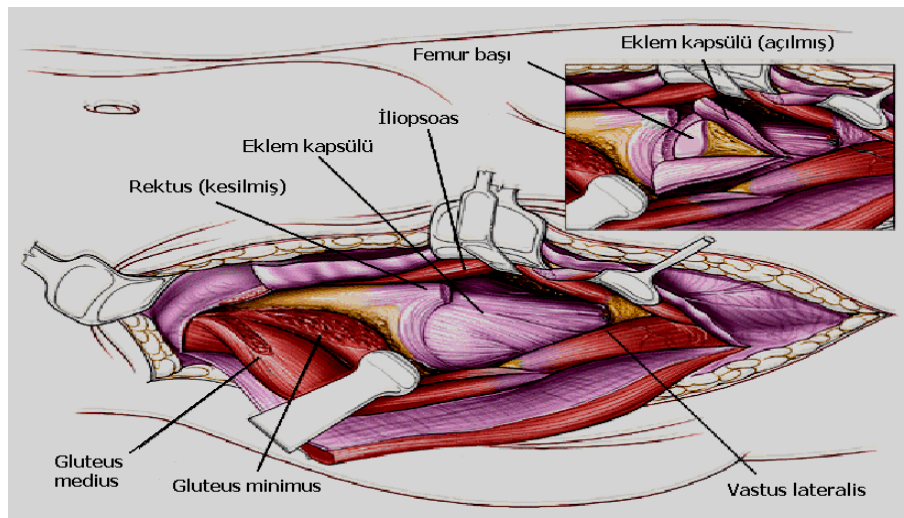
Medial girişimin avantajları basit olması, minimal diseksiyon gerektirmesi, kan kaybının az olması ve kapsül içi redüksiyonu engelleyen yapılar için direk görünüm sağlaması şeklinde sıralanabilir. Bununla birlikte genişlemiş ve uzamış kapsül için



yeterli görüş alanı sağlamaz ve kapsül tamiri oldukça zordur. Medial girişim 12 aydan küçük, yürüme yaşına gelmemiş perinatal çıkıklar için önerilmektedir. Antenatal ve teratolojik çıkıklarda kontrendikedir (1). Medial girişim sonrasında en sık bildirilen komplikasyon avasküler nekrozdur (1,32,72). Ameliyat sonrası her iki kalça 10° fleksiyon, 30° abduksiyon ve 10° - 20° kadar iç rotasyonda pelvi-pedal alçıya alınır. Alçı 2 ay sonra değiştirilir ve toplam alçı süresi 4 aydır.

### **Anterolateral girişim (Tachdjian, Smith-Petersen yöntemi)**

Yürüme yaşından sonra medial girişim ile redüksiyonu engelleyici yapıların temizlenmesinin ve kapsül plikasyonu gibi düzeltici işlemlerin yapılmasının güçlüğü nedeni ile daha geniş bir çalışma alanı sağlayan anterolateral girişim Tachdjian tarafından önerilmektedir (1). "Anterolateral Smith-Peterson insizyonu" olarak da tarif edilen bu girişim, daha sonra Salter ve Dubos tarafından modifiye edilerek "Bikini insizyonu" olarak isimlendirilmiştir (74). Gerek açık redüksiyon gerekse iliak osteotomi girişimleri için kullanılabilen ve birçok cerrah tarafından tercih edilen bir yöntemdir (22). Spina iliaka anterior superior üzerinden başlayan cilt kesisi tensor fascia lata ve sartorius arasındaki oluk üzerinden geçerek distale doğru uzanır. Cilt altı dokusu tensor fascia lata ile sartorius arası klivaja doğru diseke edilir, lateral femoral kutanöz sinir ekarte edildikten sonra klivajdan rektus femoris kasına ulaşılır. Rahat bir giriş sağlamak amacı ile rektus, spina iliaka anterior inferiora yapışma yerinden kesilir (Şekil 26).



**Şekil 26:** Anterolateral girişim(Hoppenfeld, Surg. Exp. İn Orth. 1994)

Kapsülün inferomedialine ulaşım kolaydır. İliopsoas tenotomisi rahatlıkla yapılabilir. Bu girişimde femur başının asetabulumuna redüksiyonunun yanı sıra, asetabulum anterior ve superior kenarına paralel olarak kapsül kesisi yapılır. Ligamentum teres, femur başı ve asetabulumuna yapışma yerinden kesilir. Pulvinar eksize edilir ve transvers asetabuler ligaman kesilir. Femur başı asetabulumuna redükte edildikten sonra kalçaya fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyon yaptırılır. Bu manevra ile asetabulumun derinliği, femur başının asetabulum tarafından örtünmesi, femur boynunun anteversiyonu ve redüksiyon sonrasındaki stabilitesi test edilir. Gereken olgularda rahatlıkla iliak osteotomi yöntemleri de uygulanabilir. Kapsül plikasyonu kolaylıkla yapılabilir.

Literatürde çeşitli kapsüloplasti yöntemleri tariflenmiştir. Somerville T kapsüloplasti yöntemini tariflemiş (1), Tönnis (86) tabanı superiorda olacak şekilde U kapsüloplasti ile açık redüksiyon uygulamış ve Denis Wenger T kapsüloplasti yöntemi ile superolateral flebin eksizyonu sonrası kapsül onarımını tarif etmiştir (46). Eren ve ark. ise 2004 yılında ters U flebi ile kapsüloplasti yöntemini tarif etmişlerdir (75).

Ameliyat edilen kalça 20°-30° abduksiyon, 15°-20° fleksiyon ve nötral rotasyonda iken karşı taraf nötralde ve dize kadar olmak üzere pelvi-pedal alçıya alınır. 6 hafta süre ile alçıda tutulur. Alçı sonrası grafilerde redüksiyon devam ediyor ise 12 hafta süre ile abduksiyon cihazı uygulanır.

### **Anteromedial girişim (Weinstein-Ponseti yöntemi)**

Pektineus kası ile femoral damar-sinir paketi arasından yapılır (31). Kalça 70° fleksiyonda ve maksimum abduksiyonda iken belirginleşen adduktor longus kasının alt kenarından kesi yapılır. Damar-sinir paketinin distaline kadar kesi ilerletilir. Obturator sinir bulunur ve bunun kılavuzluğunda pektineus kası ortaya koyulur. Kasın kılıfı kesilip damar-sinir paketi arasından girilerek iliopsoas tendonu bulunur ve kesilerek ekarte edilir. Kapsüle ulaşılır. Kapsül anteromedialinden asetabulumun ön kenarına paralel olarak kesilerek artrotomi yapılır. İntrakapsüler redüksiyonu engelleyici yapılar temizlendikten sonra femur başı asetabulumuna redükte edilir. Kapsül açık bırakılarak derin fasias, cilt altı ve cilt kapatılır (22). Ameliyat sonrası kalça 60°-70° fleksiyon, 30°-45° abduksiyon ve 20° iç rotasyonda iki taraflı pelvi-pedal alçı yapılır. 6 hafta sonra alçı çıkarılır ve 2. kez 6 hafta süreyle alçı yapılır.

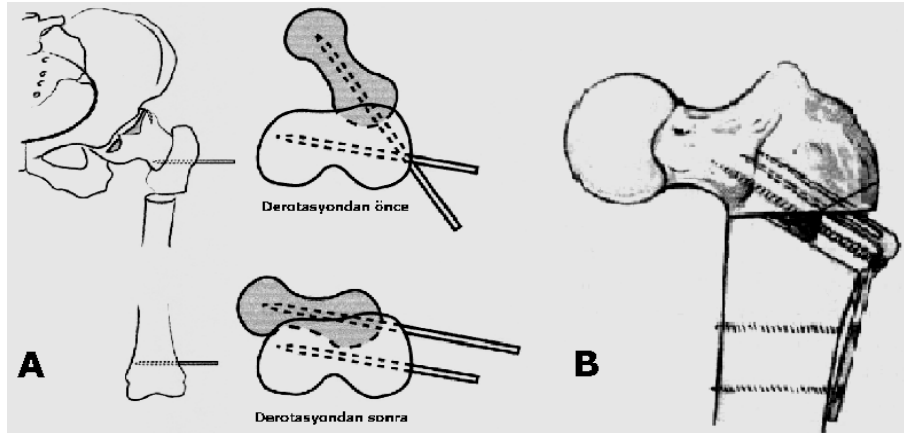
Radyolojik kontrollerde redüksiyon stabil ise 8-12 hafta abduksiyon cihazında tutulur.

### 2.11.2.2. Femur üst ucuna yönelik girişimler

#### Femoral Osteotomiler

GKD patogeneğinde artmış femoral anteversiyon önemli bir yer tutar. Femur proksimali doğumda  $30^{\circ}$  -  $35^{\circ}$ 'lik bir anteversiyona sahiptir. Başın asetabulum ile olan etkileşiminin kaybolması, doğumda mevcut olan femoral anteversiyonun giderek artmasına neden olur. GKD'de anteversiyon  $90^{\circ}$ 'ye kadar artmış olabileceği gibi baş retrovert de (teratolojik çıkıklar) olabilir. Artmış anteversiyon başın ancak aşırı iç rotasyonda redükte edilebilmesi demektir ki, GKD cerrahisinde aşırı manipülasyonun hiçbir zaman yeri yoktur. Femur boyun-cisim açısı da asetabulum ile olan etkileşimin ortadan kalkması ile artar, valgus deformitesi gelişir ve stabil redüksiyon sağlamak güçleşir.

GKD'de femur üst ucunda meydana gelen bu iki deformite nedeni ile stabil redüksiyon sağlanamayan olgularda femoral derotasyon ve varizasyon osteotomileri uygulanır (1) (Şekil 27).



Şekil 27: A: Derotasyon, B: Varizasyon osteotomileri

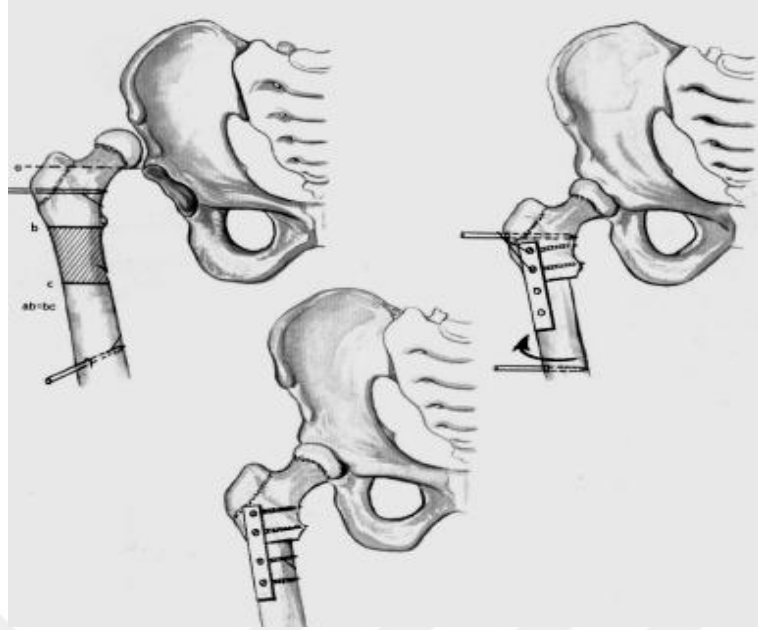
Femur başındaki artmış anteversiyon, femur proksimalinde valgus deformitesi varmış gibi görünebilir. Bu durumun gerçek valgus deformitesinden ayırt edilmesi gereklidir. Yanılgının giderilmesi için ilk yapılması gereken kalçanın iç rotasyon graflerinin çekilmesidir (1).

Femura yönelik girişimler lateralden ayrı bir insizyon ile yapılabileceği gibi, proksimal femura, kalça eklemine ve iliak kemiğe yönelik tüm girişimleri tek bir insizyon üzerinden gerçekleştirmek de mümkündür. Watson-Jones insizyonu bu amaçla kullanılabilir. Hangi insizyonun kullanılacağı cerrahın tecrübesine ve seçimine bağlıdır.

Femoral osteotomi için birçok otör değişik osteotomi seviyeleri önermişlerdir. Ancak başlıca intertrokanterik bölge ve subtrokanterik bölge olmak üzere iki adet osteotomi seviyesi mevcuttur. Tachdjian intertrokanterik osteotomiyi önermektedir (1). Literatüre bakıldığında da en fazla benimsenmiş olan seviyenin bu olduğu görülmektedir. Çakırgil ve Klisic ise osteotomi seviyesi olarak subtrokanterik bölgeyi seçmişlerdir (8,76).

### **Femoral Kısaltma**

Özellikle 3 yaş üzerinde tanı koyulmuş geç dönem GKD'lerde oldukça faydalı olan ve genel kabul görmüş bir işlemdir (8). Çeşitli çalışmalar femoral kısaltma yapılan olgularda, yapılmayan ya da ameliyat öncesi traksiyon uygulananlara göre femur başı avasküler nekroz oranının daha düşük olduğunu bildirmektedir (63). 3 yaş altı olgularda aşırı iç rotasyon olmaksızın redüksiyonu sağlamak için derotasyon osteotomisine gerek duyuluyor ise ya da aşırı yumuşak doku gerginliği mevcut ise femoral kısaltma önerilmektedir (1,46,63). Kısaltmanın miktarı konusunda genel fikir, preoperatif radyografilerle başın superiora dislokasyon derecesinin ölçülmesi ve bu miktar kadar kısaltma yapılması esasına dayanır. Ancak intraoperatif olarak femoral osteotomi sonrası başın asetabulum içine redüksiyonunu takiben üst üste binen kısımlar kadar rezeksiyon yapılması şeklinde de uygulanabilir(8,46,76) (Şekil 28).



**Şekil 28:** Femoral kısaltma ve derotasyon kombinasyonu

Femura yönelik girişimler sonrası mevcut osteotomi bölgesi değişik tespit materyalleri ile tespit edilebilir. Scherman plağı, Wagner'in çift bıçaklı plağı, Harris-Müller plağı, Coventry bıçak ve plağı, ön kol DCP plağı ve Kirschner telleri bu amaçla kullanılan implantlardır.

### **2.11.2.3. Pelvik osteotomiler**

18 aydan küçük GKD'li olgularda uygulanan kapalı ya da açık redüksiyon yöntemleri ile asetabuler gelişimin 4 - 8 yıl boyunca devam ettiği ve normal bir kalça eklemi gelişiminin sağlandığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Asetabuler gelişimin en hızlı olduğu süre doğumdan sonraki ilk 18 aydır (77,78). 18 ay üstü olgularda ise asetabuler gelişme kapasitesinin kısıtlılığı nedeni ile pelvik osteotomiler gündeme gelmektedir (7,74,79).

İlk kez 1891 yılında König tarafından Shelf prosedürünün uygulanması ile başlayan pelvik girişimleri, 20.yy'ın ilk yarısında Shelf, Colonna ve Chiari gibi metodlar takip etmiş ve 1950'li yılların sonlarından itibaren de eklem kıkırdağının repozisyonu amacı ile asetabulumun yönlendirilmesini amaçlayan rekonstrüktif girişimler uygulanmaya başlanmıştır (3).

Günümüzde pelvik osteotomiler konusunda çok çeşitli bir seçenek ağı mevcuttur. Hepsinde ortak amaç yük biner pozisyonda kalça eklemine stabil hale

getirmektir (1,3). GKD tedavisinde uygulanan pelvik osteotomiler başlıca iki grupta incelenebilir;

- **Yüzey arttırıcı yöntemler:** Asetabuler çatıya eklem yüzeyi ilave ederek femur başının üzerinde yeni bir kemik formasyonu oluşturan bu yöntemler augmentasyon yöntemleri olarak da adlandırılır. Bu girişimlerde amaç, asetabulumun yöneliminin değiştirilmesi değil, kemik veya kemik greft vasıtası ile kapsülün desteklenip yük taşıyan yüzeyin arttırılmasıdır. Araya interpoze edilen kapsül metaplazi ile fibro-kıkırdak dokuya dönüşmektedir. Kurtarıcı (salvage) girişimlerdir.

- **Rekonstrüktif girişimler:** Femur başının etrafında asetabulumu çevirerek yönelimini değiştiren (reoryantasyon) yöntemlerdir. Yük taşıma alanını arttırmak, stabil ve uyumlu bir eklem elde etmek için asetabulumun kıkırdak yüzeyi tekrar yönlendirilir.

#### **2.11.2.3.1. Rekonstrüktif girişimler**

Asetabulumu yeniden yönlendirip hiyalen kıkırdağı femur başının üzerine çevirerek kalça eklemine yük biner pozisyonda stabil hale getirmeyi amaçlayan rekonstrüktif girişimler innominate osteotomiler ve periasetabuler osteotomiler olarak iki başlık altında incelenebilir. (1,3).

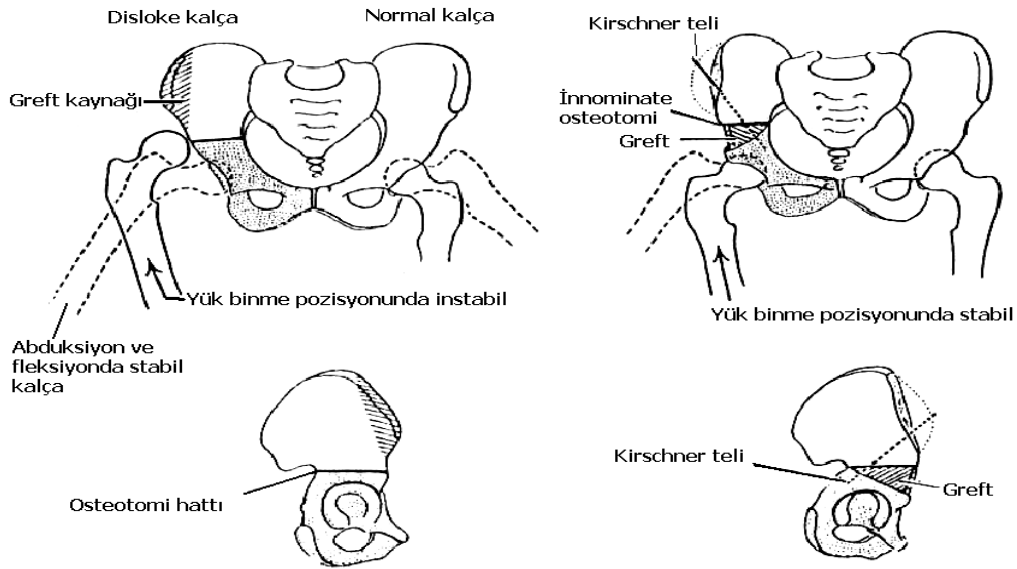
#### **Salter İnnominate Osteotomisi**

1961 yılında Salter (7), kendi adı ile anılan osteotomisini yayınlamış ve GKD tedavisinde yeni bir çığır açmıştır. Salter asetabuler displazinin doğumda minimal olduğunu, ancak femur başı ile asetabulum arasındaki anormal ilişkinin devamı sonucu zaman içerisinde displazinin de arttığını belirtmiştir. Doğumdan sonra ilk 1 yıl içerisinde redükte edilen çıkıklarda asetabulumun gelişme kapasitesinin yeterli olduğunu vurgulamış ve mevcut displazinin zaman içerisinde tamamen ortadan kaybolacağını savunmuştur. 18 aydan büyük olgularda asetabuler displazinin geri dönüşümü oldukça kısıtlıdır ve bu nedenle 18 ay üstü GKD'li olgularda sadece açık redüksiyon yeterli olmaz (7,74,79).

Salter GKD'deki majör problemin asetabulumun yanlış yönelimi veya artmış asetabuler anteversiyon olduğunu, asetabulumun aşağıya doğru bakmayıp fazlası ile öne ve dışa dönük olduğunu ve bunun da stabilizeyi olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Abduksiyon ve iç rotasyon pozisyonunda stabil olan kalça eklemi, yük binme pozisyonu olan ekstansiyon ve adduksiyonda stabilitesini yitirir.

Ekstansiyonda femur başının anterioru açıkta kalırken adduksiyonda lateral örtünme yetersiz kalır(7,74,79).

Salter innominate osteotomisi, çocuklarda elastikiyeti olan simfizis pubisin menteşe noktası olarak kabul edilip asetabulumun yeniden yönlendirilmesi prensibine dayanır. Asetabulum üzerinden, gigli testeresi ile siyatik çentikten spina iliaka anterior inferior ile superior arasına doğru uzanan transvers düz bir osteotomi yapılır. Osteotominin proksimal parçası sabit tutulur. İnnominate kemik distal parçası ile birlikte aşağıya, dışa ve öne doğru eğilir. Distal fragmanın bu yeni pozisyonu iliak kemiğin proksimal parçasından alınan üçgen kemik greftinin osteotomi hattına yerleştirilmesi ile korunur. Proksimal fragmandan koyulan bir ya da iki adet Kirschner teli, greftten ve distal fragmandan geçirilerek internal tespit sağlanır (Şekil 29).



Şekil 29: Salter innominate osteotomisi (7)

Ameliyat sonrası kalça hafif fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyona alınır. Diz hamstring kaslarının femur başı üzerine yaratacağı baskıyı önlemek amacı ile fleksiyonda tutulmalıdır. Kalça bu pozisyonda iken pelvi-pedal alçı yapılır. Alçı 6 hafta sonra çıkartılır (46). Radyolojik kontrol sonucunda kaynama yeterli ise Kirschner telleri çıkartılır. Tachdjian Kirschner tellerinin konsolidasyonun ve revaskülarizasyonun tamamlanmasından sonra postoperatif ortalama 3-6 ay sonunda

çıkartılmasını önermektedir. Ortalama 6 hafta - 6 ay arası Dennis-Browne abduksiyon cihazı kullanılabilir (1).

Salter osteotomisinin avantajları şunlardır (1,79);

- Femur başı yeterli bir şekilde asetabuler hiyalen kıkırdak ile kaplanır. Biyolojik olarak fizyolojik bir yöntem olan bu işlem, optimal yüklenme kapasitesi sağlar ve yükün daha geniş bir yüzeye yayılması ile dejeneratif osteoartrit gelişme riski engellenir.

- Y kıkırdağı ve asetabulumun üst dudağının zedelenme riski söz konusu olmadığı için asetabulumun gelişimine olumsuz bir etkisi yoktur.

- Asetabulumun kapasitesi ve sınırları değişmez, devamlılığı bozulmaz.

- Stabilite nedeni ile erken kalça hareketlerine imkan sağlar.

Yöntemin bazı sınırlamaları ve dezavantajları da vardır (1,79);

- Osteotomi sonrası eklem içi basınç artar. Bu da kalçada hareket kısıtlılığına neden olacağından ameliyat öncesi kalça hareket genişliği normal ya da normale yakın olmalıdır.

- Ameliyat sonrası pelvifemoral kaslarda gerginlik olabilir. Bu nedenle Salter rutin olarak iliopsoas tenotomisi ve addüktör miyotomi önerir. Ancak 3 yaşından büyük olgularda osteotomi femoral kısaltma ile birlikte uygulandığında kısaltma sonucu kaslardaki gerginlik ortadan kalkar.

- Pelvifemoral kaslar ve simfizis pubisin sınırlı hareket kapasitesi nedeni ile korreksiyon miktarı sınırlıdır. Rab'a göre eğer kalça 25° fleksiyon, 10° abduksiyonda stabil değil ise Salter osteotomisi ile yeterli stabilite sağlanamaz. Ancak burada kapsülün plikasyonla gerginleştirilmesinin stabiliteye etkisi göz önüne alınmamıştır (80).

- Salter'a göre innominate osteotomi sonrası asetabulumun şeklinde değişiklik olmaz. Thomas'a göre ise Salter osteotomisi asetabulumun posterior duvarında düzleşmeye neden olmaktadır (1).

- Osteosentezde kullanılan materyallerin çıkartılması için ikinci bir operasyon gereklidir.

- Bilateral olgular aynı seansta yapılmamalıdır. İki taraflı yapılan hastalarda pelviste deformite gelişebilir. Bu da ileride kadınlarda zor doğuma neden olabilir.



Salter, osteotomisinin yaş sınırlarını önceden tedavi edilmemiş tam çıkık olgularda 18 ay ile 6 yaş arası, sublukse olgularda ise 18 ay ile adölesan dönem olarak bildirmiştir. Başka bir makalede ise tek taraflı çıkıklarda 8, çift taraflı çıkıklarda ise 6 yaşına dek uygulanabileceğini vurgulamıştır (7,79).

Üst yaş sınırı hakkında çok çeşitli görüşler mevcuttur. Genel olarak kabul edilen görüş, 6 yaş üstü olgularda simfisis pubisin elastikiyetini kaybetmesinden dolayı düzeltmenin yetersiz kalacağı yönündedir. Ancak femoral osteotomi ile kombine edilmesi durumunda üst yaş sınırının 10, hatta 12 yaşa dek çıkarılabileceğini bildiren görüşler de mevcuttur (1,79,81).

Paralitik kalça çıkıkları ve sublüksasyonlarında (Poliomyelit, spina bifida ve serebral palsy gibi), septik artrit sonucu gelişen rezidüel kalça çıkığı ve sublüksasyonunda da Salter osteotomisi uygulanabilir (7).

Salter innominate osteotomisinin komplikasyonları ise şu şekilde sıralanabilir (1,7,79);

- Erken postoperatif dönemde yara yeri enfeksiyonu ve retroperitoneal hematom
- Siyatik sinir hasarı
- Kirschner teli migrasyonu
- Distal fragmanın mediale deplasmanı
- Avasküler nekroz
- Resublüksasyon ve redislokasyon
- Kemik greftin kırılması ya da kaymasına bağlı korreksiyon kaybı
- Alt ekstremitelerde uzunluk farkı
- Suprakondiler femur kırığı

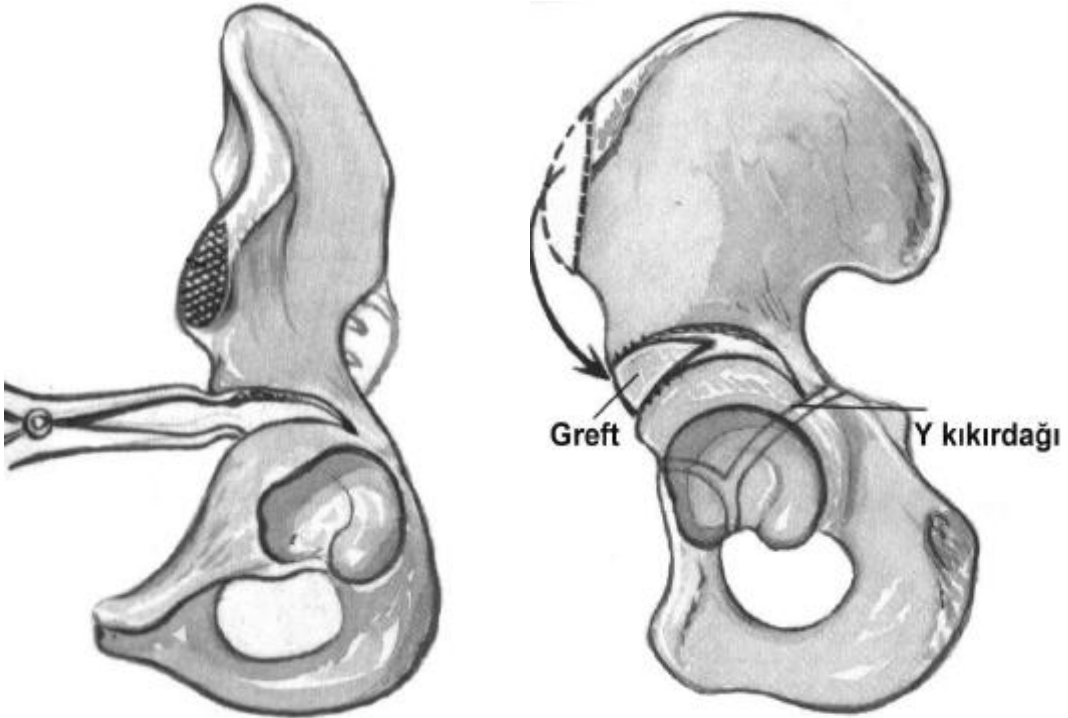
### **Modifiye Salter innominate osteotomisi**

Salter innominate osteotomisi sonrası sık görülen komplikasyonlardan birisi de pin migrasyonudur. 2007 yılında yayınlanan bu yeni teknik ile, Salter tarafından tarif edilen klasik horizontal osteotominin aksine asetabulumla paralel bir osteotomi uygulanmış ve araya greft konulduktan sonra herhangi bir tespit materyaline gereksinim duyulmadan stabil fiksasyon sağlanabilmiştir. Sonuçların orijinal tekniğin sonuçları ile uyumlu olduğu bu çalışma ile gösterilmiştir (82). Böylece hem daha anatomik hem de pin tespitine gerek duyulmayan innominate osteotomi tarif edilmiştir.

### Pemberton Osteotomisi

Paul A. Pemberton tarafından geliştirilen ve perikapsüler osteotomi olarak da adlandırılan bir tekniktir (6). Spina iliaca anterior inferiorun 10-15 mm yukarısından başlayan ve asetabulumun eğimine uygun şekilde inferomediale doğru devam edip, Y kırırdağında sonlanan bir osteotomi yapılır (Şekil 30). Bu sayede femur başının örtülmesi için gerekli olan öne ve yana deplasmanın aşırı gerilime yol açmadan elde edilebileceği bildirilmiştir. Asetabuler hacim küçülür ve asetabulum daha küresel bir hale gelir. Bu osteotomide asetabulumun rotasyon merkezi Y kırırdağıdır ve tekniğin başarısı için Y kırırdağının kapanmamış olması gerekir. Ayrıca hareket kısıtlılığının bulunmadığı uyumlu bir kalça eklemine olması ön koşuldur. Cerrahi deneyim ve skopi kontrolü gerektiren bir tekniktir (6,83). Y kırırdağının fleksibilitesi nedeniyle 6 yaş üzeri olgularda uygulanmaması bildirilmekle beraber, 12 - 14 yaşına kadar uygulanabileceğini savunan görüşler de mevcuttur (1,28).

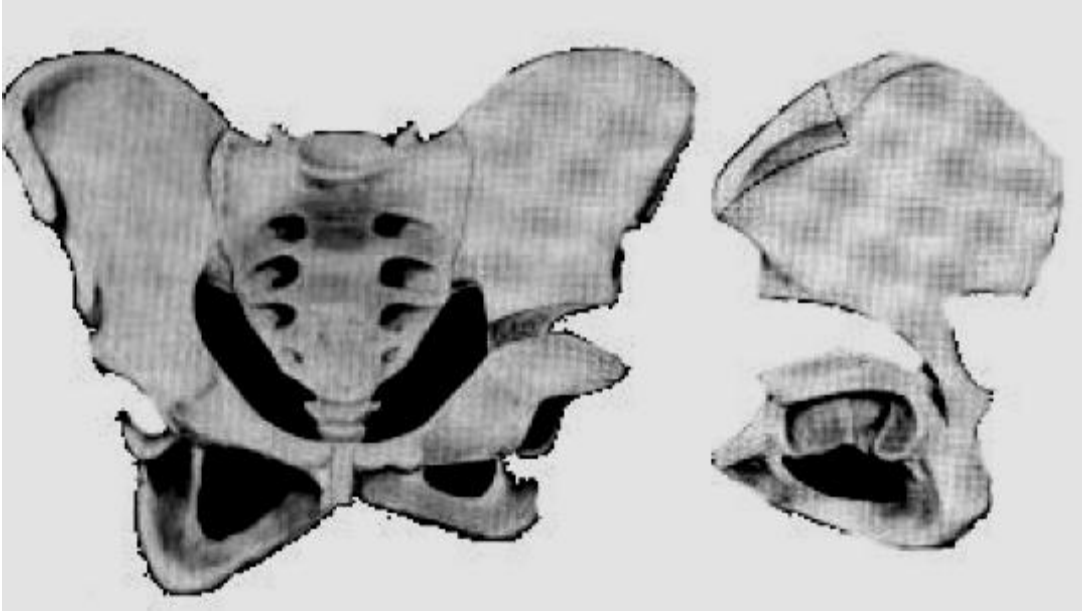
Salter osteotomisine oranla daha fazla düzeltme sağlanması, inkomplet iliak osteotomi nedeni ile stabilitesinin fazla olması ve internal tespit gerektirmemesi, osteotomi hattının siyatik çentiğe uzanmaması nedeni ile de nörovasküler hasar riskinin daha az olması gibi avantajları mevcuttur (1). Y kırırdağında zedelenme ve cerrahi tekniğin güçlüğü gibi dezavantajları da vardır (1,46,81).



Şekil 30: Pemberton osteotomisi ve greftin yerleştirilmesi

### **Pember-Sal Osteotomisi**

Westin ve Marifioti, iki osteotomi tekniğini (Pemberton ve Salter) kombine etmiş ve sonuçlarını 1976'da yayınlamışlardır (84). Osteotomiye Pemberton osteotomisindeki gibi başlanır. Y kırıkdağı çaprazlanarak iskiüm cismine doğru osteotomi devam ettirilir. Osteotominin bitiş noktası iskiüm cisimidir (Şekil 31). Osteotomi hattı öne, aşağıya ve yana doğru açılırken iskiüm cisminde yeşil ağaç kırığı oluşturulur. Bu modifikasyonun avantajı, asetabulumun Salter osteotomisindeki gibi komplet reoryantasyonunun sağlanması ve Pemberton osteotomisindeki gibi derinliğinin arttırılmasıdır (1,28). Asetabulum, Salter'da olduğu gibi simfizis pubisten dödürülmekte ve Pemberton'da olduğu gibi Y kırıkdağından bir miktar esnetilerek derinlik kazanmaktadır. Ancak Pemberton osteotomisindeki gibi asetabuler Y kırıkdağının zedelenme riski mevcuttur. 4 - 12 yaşlar arasında uygulanması önerilmektedir. İnkomplet bir iliak osteotomi olması nedeni ile de internal tespit materyali gerektirmez (1).



**Şekil 31:** Westin tarafından tarif edilen Pembersal osteotomisi

### **2.12. KOMPLİKASYONLAR**

Gelişimsel kalça displazisi cerrahisinde karşılaşılan komplikasyonlar şu başlıklar altında toplanabilir (1);

- Enfeksiyon ve erken postoperatif sorunlar
- Subluksasyon ve redislokasyon

- Femur başında lateralizasyon
- Eklem sertliği
- Ekstremiter uzunluk farkı
- Tespit materyali ile ilgili sorunlar
- Greft ile ilgili problemler
- Damar-sinir yaralanmaları
- Femur başı avasküler nekrozu

Tedavi sonrası görülen komplikasyonlar içerisinde en önemli olanı femur başı avasküler nekrozudur ve çoğunlukla iatrojenik olarak gelişmektedir. Uygulanan tedavi yöntemine göre insidansı değişkenlik göstermektedir (1,9,85).

Avasküler nekrozun sebebi henüz tam olarak ortaya konulamamışsa da bir takım teoriler ileri sürülmektedir. Redüksiyon ve immobilizasyon sonrası femur başına aşırı yük binmesi ve femur başını besleyen damarların epifize gelmeden kapsül dışında basıya uğraması ya da tıkanması bu teorilerden en önemlileridir (1,9,85). İskemiye uğrayan alanın büyüklüğüne göre gelişecek deformitelerin şiddeti ve prognoz değişkenlik gösterir. Femur başında deformasyon, lateral subluksasyon, asetabuler displazi ve kalça eklemine uyumsuzluk, büyük trokanterin rölatif olarak aşırı büyümesi, kokska magna, valga ve vara, alt ekstremitelerde uzunluk farkı ve yaşamın ilerleyen yıllarında osteoartrit gelişimi avasküler nekroza bağlı gelişebilecek deformitelerdendir.

Avasküler nekroz ile ilgili çeşitli sınıflamalar yapılmıştır;

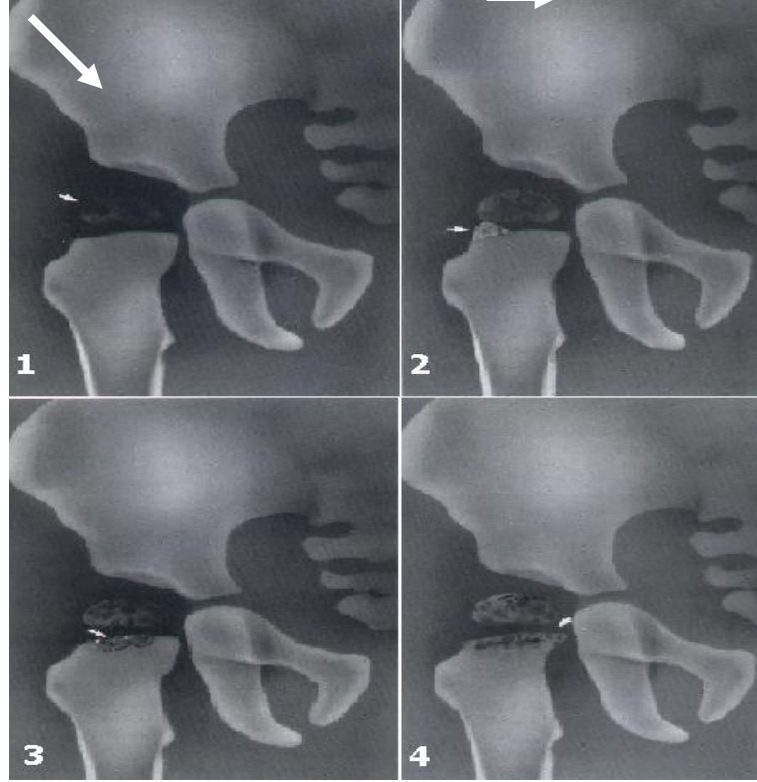
**Kalamchi – Mac Ewen sınıflaması (9) (Şekil 32)**

**Grup 1:** Vasküler değişiklikler sadece femur başı ossifikasyon merkezini etkilemiştir. Avasküler nekroz sonrası reossifikasyonda hızlanma meydana gelir ve sekel kalmadan iyileşir. Epifiz yükseklik kaybı ve kokska magna minimaldir. Kalça fonksiyonları tamdır. Prognozu iyidir.

**Grup 2:** Femur başının ve büyüme plağının lateralinde vasküler hasar vardır. Medial femoral sirkumfleks arterin posterosuperior dallarındaki oklüzyona bağlı gelişir. Kokska breva ve kokska valga deformiteleri nedeni ile femur başının asetabulum tarafından örtünmesi azalır ve subluksasyon gelişir.

**Grup 3:** Femur başı büyüme plağının merkezinde hasar mevcuttur. Femur boynu kısalır. Büyük trokanterin rölatif aşırı büyümesine bağlı olarak fonksiyonel kokska vara gelişir. Orta derecede alt ekstremiter kısalığı gözlenir. Uzun dönemde kalça displazisi ve osteoartrit gelişecektir.

**Grup 4:** Avasküler nekroz tüm femur başı ve büyüme plağını etkilemiştir. Femur başı ossifikasyonu belirgin şekilde gecikir. Femur başı düzleşir ve koksa magna gelişir. Boyun kısalarak kalınlaşır ve koksa vara deformitesi oluşur. İleri yaşlarda kalça ekleminde progresif dejenerasyon, subluksasyon ve eklem sertliği gelişecektir.



**Şekil 32:** Kalamchi-McEwen AVN sınıflaması

Salter, Kostiuik ve Dallas 1969'da femur başı avasküler nekroz tanısı için 5 kriter ortaya koymuşlardır (71);

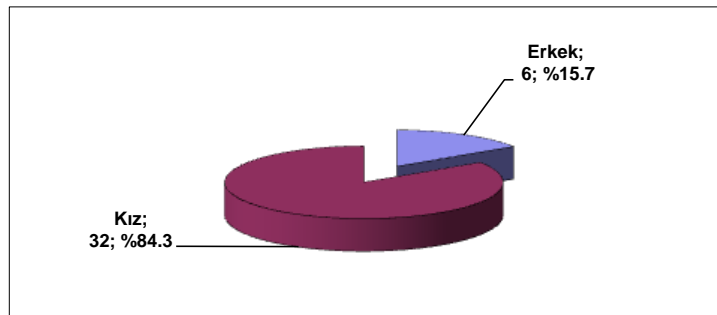
- Redüksiyondan sonraki bir yıl içerisinde femur başı ossifikasyon merkezinin görülmemesi
- Redüksiyondan sonraki bir yıl içerisinde femur başı ossifikasyon merkezinin görülmesine rağmen gelişiminin yetersiz olması
- Redüksiyondan sonraki bir yıl içerisinde femur boyununun genişlemesi
- Radyografik olarak femur başında skleroz ve bunu takiben fragmentasyon görülmesi
- Femur baş ve boynunda koksa vara, koksa plana, koksa magna gibi kalıcı deformitelerin gözlenmesi

### 3. HASTALAR VE YÖNTEM

1985-1991 tarihleri arasında, Rize SSK hastanesinde tek cerrah tarafından (A.E.) Gelişimsel Kalça Displazisi nedeniyle Salter innominate osteotomisi uygulanan 18 ay (1.5 yaş) üstü opere olan 63 hastanın 85 kalçası retrospektif olarak değerlendirildi.

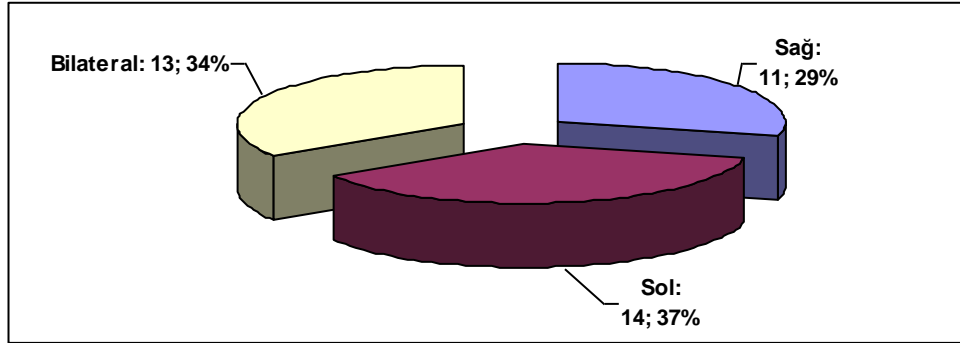
Çalışmaya en az 10 yıl takipli olan ve hepsi iskelet gelişimini tamamlamış hastalar alınması gerektiğinden, yeterli takibi olmayan veya son takip grafigerinde iskelet gelişimi tamamlanmamış olan 25 hastanın 34 kalçası çalışmadan çıkarıldı. Neticede en az 10 yıl takipli olup son takip sırasında hepsi iskelet matüritesini tamamlamış olan 38 hastanın 51 kalçası çalışmaya alındı.

Hastalarımızın 6 (%15.7) 'si erkek, 32 (%84.3)'ü kız çocuklardan oluşmaktaydı (Grafik 1)



**Grafik 1:** Hastaların cinsiyet dağılımı

13 hastada (%34.2) bilateral, 11 hastada (%28.9) sağ, 14 hastada (%36.8) ise sol kalçada tutulum mevcut idi (Grafik 2).

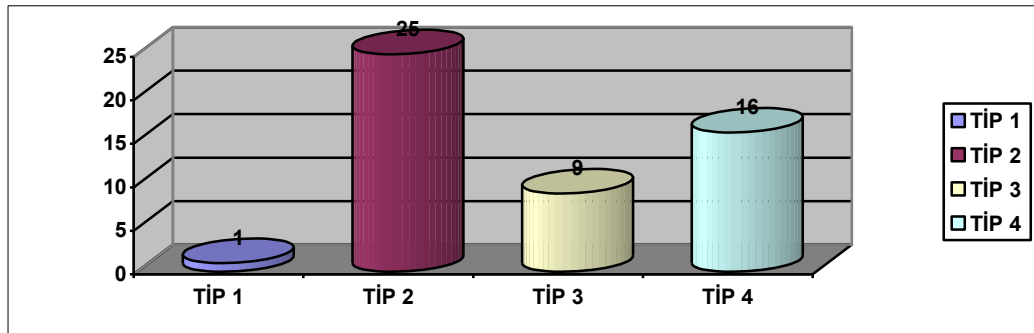


**Grafik 2:** Hastaların taraflara göre dağılımı

Hastaların operasyon yaşları 1.5 ile 11 yaş arasında değişmekte olup ortalama 3yıl 2ay idi. Takip süresi ise 10 yıl ile 23 yıl arasında değişmekte ve ortalama takip süresi 16yıl 6 ay olarak tespit edildi.

Son takip sırasında tüm hastalar iskelet gelişimini tamamlamış idi ve yaş dağılımı minimum 15, maksimum 27 olarak ölçüldü (ortalama 19yıl 7ay). Kız ve erkekler arasında son takip yaşı ilişkisine baktığımızda 15 yaşında olan 7 hastanın da kız çocuk olduğu, en küçük erkek hasta yaşının da 2 hastada 16 yaş olduğu tespit edildi.

Çalışmaya dahil edilen 51 kalçanın, 1 tanesinin Tönnis tip 1 (%2), 25 tanesinin Tönnis tip 2 (%49), 9 tanesinin Tönnis tip 3 (%17,6), 16 tanesinin Tönnis tip 4 (31,4) GKD olduğu belirlendi (Grafik 3).



**Grafik 3:** Tönnis tiplerine göre dağılımlar

Birinde çoklu iskelet sistemi deformitesi ve birinde de bilateral talipes ekinovarus deformitesi olmak üzere iki erkek hastada Gelişimsel Kalça Displazisine ek patoloji tespit edildi. Diğer tüm hastalarda ek patolojiye rastlanmadı.

Hastaların poliklinik başvuru şikayetleri incelendiğinde; en sık tek taraflı olgularda topallama ve bacakta kısalık, çift taraflı olgularda ise sallanarak yürüme (ördekvari yürüyüş) olduğu gözlemlendi.

Hastaların tamamı şehir dışında yaşadığı için, hastalara telefon yoluyla ulaşıldı ve hastaların çoğu kontrole gelemeyip, son takip grafilerini hastalar bizim isteklerimiz doğrultusunda kendileri çektirip tarafımıza ulaştırdıklarından, hastalara fonksiyonel değerlendirme telefon yolu ile sorulan sorular yardımıyla modifiye McKay sınıflama sistemine göre yapıldı. İncelemeye alınan hastaların ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve son takip pelvis AP (nötral) grafileri değerlendirildi. Hiçbir hastada Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans tetkiklerine ihtiyaç duyulmadığı tespit edildi.

Servis protokolü olarak GKD tedavisi planlanan hastaya cerrahi girişim düşünülüyor ise tüm hastalara rutin kan tetkikleri, posteroanterior (PA) akciğer grafisi ve her iki kalça nötralde Pelvis anteroposterior (AP) grafisi istenmektedir. Ek başka rahatsızlığı olan hastalar ilgili branşlar tarafından konsülte edilir ve ameliyata engel herhangi bir problem tespit edilmeyen hastalar servise yatırılarak Anestezi ve Reanimasyon kliniğine premedike edilerek operasyona hazırlanır. Hastalar yatıştan 1 gün sonra ameliyat edilirler. Ameliyattan 30dk önce 50mg/kg/gün sefazolin sodyum ile antibiyotik profilaksisi başlanır ve bu profilaksi 1 gün sonra kesilir. Ameliyat sonrası hastalardan ameliyat akşamı ve postoperatif 1. gün sabahı kontrol hemogramı alınır ve hastalara direk grafi çekilerek herhangi bir probleme rastlanmazsa hastalar postoperatif 3 - 5.gün arası taburcu edilirler.

Ameliyat öncesi 3 yaş altı hastalara (25 kalça) 2 hafta süreyle cilt, 3 yaş ve üzeri hastalara ise (25 kalça) 2 hafta süreyle iskelet traksiyonu uygulanmıştır. Bilateral kalça eklem tutulumu olan ve operasyon yaşı 5yaş olan bir hastamızın sol kalçasına ameliyat öncesi iskelet traksiyonu 1 hafta süreyle uygulanmıştır. Tüm hastalarımız genel amaçlı ortopedik ameliyat masasında, genel anestezi altında ameliyat edilmiştir.



### 3.1. AMELİYAT TEKNİĞİ

Hasta ameliyat masası üzerine supin pozisyonda yatırıldı. Ameliyat edilecek tarafta pelvis, ameliyat masasından yaklaşık 15° yükseltildi. Alt kosta kavsinden başlayarak ayak bileği de dahil olmak üzere tüm alt ekstremité % 10'luk povidon iyod ile temizlenerek hazırlandı. Ameliyat edilecek taraf, tüm kalça hareketlerine izin verecek ve ameliyat esnasında femoral anteversiyonu değerlendirebilecek şekilde iliak kanat ve patella açıkta bırakılarak steril örtülerle örtüldü. Açık kalan cilt bölgesi steril drape ile kapatıldı.

İliak kanat 1/3 orta-distal bileşekeden başlayıp tensor fascia lata ve sartorius kası arası oluk üzerinden devam edip distale uzanan anterior ilioinguinal bikini insizyonu kullanıldı. Cilt altı, cilt kesisine paralel olarak açıldı. Tüm hastalarda lateral femoral kutanöz sinir bulunmaya çalışıldı ve mediale ekarte edildi. Tensor fascia lata ve sartorius kası arasından girilerek spina iliaka anterior superiora (SİAS) kadar ulaşıldı. SİAS'dan başlayarak krista iliakaya doğru iliak kanat apofizi keskin diseksiyonla açıldı ve sadece lateral taraftan periost sıyrıcı ve gaz tampon ile nazikçe deperiostize edildi. Rektus femoris kası spina iliaka anterior inferiora (SİAI) yapışma yerinden kesildi ve kalça eklemi kapsülü açığa çıkarıldı. Kapsül superolateralden ve inferomedialden diseke edilerek yapışıklıklar temizlendi. Kapsülün inferomedialine yerleştirilen bir ekartör ile kalça eklemi fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyona alınarak iliopsoas tendonunun küçük trokantere yapışma yeri bulundu. Medial femoral sirkumfleks artere dikkat edilerek iliopsoas tenotomisi yapıldı.

Tüm hastalarda tamamen ortaya çıkarılan kapsüle, asetabulumun yaklaşık 7 mm superolateralinden başlayıp inferomediale doğru ilerleyen ve asetabuler kaviteye paralel olarak uzanan ilk insizyon yapıldı. Femur başı kırıkta yüzeyinin zedelenmemesine özen gösterildi. Hastaların hepsinde ligamentum teres önce femur başına yapışma yerinden kesildi. Kesilen bu uç kılavuz olarak kullanılarak gerçek asetabulum bulundu ve asetabuler yapışma yerinden de kesilerek eksize edildi. Hiçbir hastada limbus eksize edilmedi. Hipertrofik pulvinar dokusu eksize edildi ve transvers asetabuler ligaman kesildi. Kapsülün inferioru görülerek gevşetildi.

Kapsül içi redüksiyonu engelleyici yapılara yönelik girişimin ardından femur başı asetabulumuna redükte edildi. Redüksiyondan sonra femur başının asetabuler örtümü değerlendirildi ve kalça ekleminin 20° - 30° abduksiyon ve 15° - 20° iç rotasyonda iken stabilitesi test edildi. Stabilitesi yeterli görülmeyen hastalara iliak osteotomi kararı verildi.

Daha önce lateralden sıyrılmış olan iliak kanat apofizi, medialden de deperiostize edildi ve siyatik çentiğe yerleştirilen iki adet Hohmann ekartör ile iliak kanat açığa çıkarıldı. İliak kanattan tabanı posteriorda olacak şekilde üçgen greft alındı. Greftin, iliak kristanın oluşturduğu kenarındaki eğim bir bistüri aracılığı ile düzeltildi. Gigli testeresi ile SİAS ile SİAİ arası 1/3 inferiordan siyatik çentiğe doğru osteotomi uygulandı. Asetabulumun da içinde bulunduğu distal parça bir çamaşır klempini yardımıyla öne, aşağı ve dışa doğru devrildi. Açılan osteotomi hattına iliak kanattan alınan üçgen greft yerleştirildi ve 1 adet Kirschner teli ile iliak kanat süperiordan asetabulumuna doğru yönlendirerek fiske edildi. Greftin yerleştirilmesinden sonra mediolateral ve superoinferior planda greftin stabilitesi kontrol edildi.

İnnominate osteotomi tamamlandıktan sonra femur başı asetabulumuna redükte edildi. Femur başının yüksekte olması nedeniyle redüksiyonda zorlanılan kalçalarda femoral kısaltma osteotomisi yapılmasına karar verildi. Kısaltma yapılmayan hiçbir hastaya derotasyon osteotomisi yapılmamıştır.

Femoral girişimler için uyluk lateralinden ayrı bir insizyon kullanıldı. Femoral osteotomi subtrokanterik bölgeden uygulandı. Femoral kısaltma, redüksiyon sonrası üst üste binen kemik kısımlar kadar yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen kalçaların 2'sinde (%3.9) operasyon sırasında innominate osteotomiye ek olarak femoral girişimlere ihtiyaç duyuldu. 1 olgumuzda ise ilk operasyon sonrası abduksiyon kontraktürü ve eklem sertliği gelişmesi üzerine 2. girişim gerekli olmuş ve femoral kısaltma uygulanmıştır.

İnnominate osteotomi ve gerekli görülen durumlarda uygulanan femoral girişimlerin ardından kapsül tamirine geçildi. Bütün kalçalarda kapsülün superolateralde kalınlaşmış ve genişlemiş olduğu gözlemlendi ve hastalara kapsüloplasti uygulandı. Fazlalık olan durumlarda kapsüller fazlalık eksize edildi. İliak kanat apofizi ve cilt altı dokular anatomik dizilime uygun şekilde kapatıldı. Cilt dikişi için tüm olgularda eriyebilen dikiş materyali tercih edildi. Hiçbir kalçada emici dren kullanılmadı. Ortalama ameliyat süresi 1.5 saat idi.

Ameliyat sonrası, girişimin uygulandığı taraftaki kalça 10 - 20° fleksiyonda, 20 -30° abduksiyonda, diz 10 - 20° fleksiyonda ve ayak bileği nötralde iken diğer kalça aynı derecelerde fleksiyonda ve abduksiyonda dize kadar olmak üzere pelvi-pedal alçı uygulandı.

İntraoperatif olarak hiçbir hastada majör damar-sinir hasarı, greftin kırılması ve yere düşmesi gibi komplikasyonlar görülmedi.

6. hafta sonunda hastanın alçısı çıkarılarak, her iki ayağına giydirilen botlar yardımıyla ayakları Dennis-Brown abdüksiyon cihazına kondu. 3 ay boyunca tam gün, sonraki 3 boyunca da geceleri olmak üzere hastanın ayaklarının toplamda 6 ay bu cihazda tutulması önerildi.

### 3.2. DEĞERLENDİRME

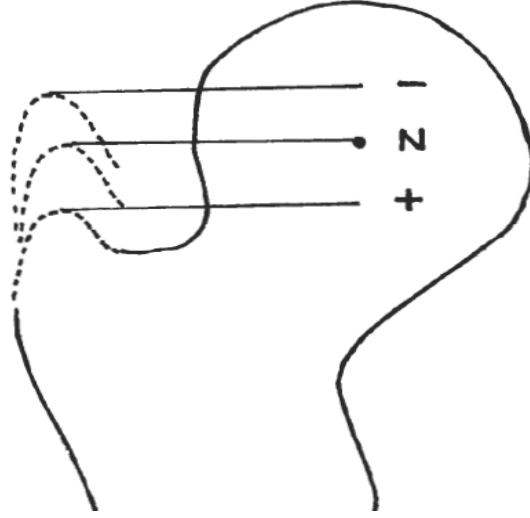
Hastalarımızı klinik olarak değerlendirmek amacıyla, modifiye McKay sınıflama sistemi (Tablo 5) telefon yolu ile sorulan sorular yardımıyla uygulandı.

Hastaların radyografilerini incelerken değerlendirdiğimiz parametreler:

- Ameliyat öncesi grafi : Asetabuler indeks  
Tönnis sınıflaması
- Erken ameliyat sonrası grafi : Asetabuler indeks
- Takip grafisi : Sahrp asetabuler indeks açısı  
Avasküler nekroz derecesi ( Kalamchi –  
Mc Even sınıflaması- Tablo 9)  
Wiberg'in merkez kenar (CE) açısı  
Femur başı örtüm oranı  
Baş-trokanter ilişkisi (Şekil 33)  
Croft's sınıflaması ( Tablo 8)  
Stulberg sınıflaması (Tablo 7)  
Tönnis asetabuler indeks  
Severin sınıflaması (Tablo 6)

**Tablo 5:** Modifiye McKay Klinik Değerlendirme Skalası

MMKKDS	Stabilite	Ağrı	Topallama	Trend.	Har.açıklığı	Dislokasyon
<b>Grup 1 (Mükemmel)</b>	Stabil	Yok	yok	(-)	Tam	Yok
<b>Grup 2 (İyi)</b>	Stabil	Yok	Yok / Hafif	(-)	Hafif kısıtlı	Yok
<b>Grup 3 (Orta)</b>	Stabil	Yok	Var	(+)	Orta derecede kısıtlı	Yok
<b>Grup 4 (Kötü)</b>	Unstabil	Var	Var	(+)	Oldukça kısıtlı	yok



**Şekil 33:** Baş-Trokanter ilişkisi

**Tablo 6:** Severin radyolojik değerlendirme kriterleri

Grup	Kriterler
<b>1 (Çok iyi)</b>	Normal kalça eklemi <b>1a:</b> $CE > 19^\circ$ (6 – 13 yaş), $CE > 25^\circ$ (14 yaş ve üstü) <b>1b:</b> $15 \leq CE \leq 19^\circ$ (6 – 13 yaş), $20 \leq CE \leq 25^\circ$ (14 yaş ve üstü)
<b>2 (İyi)</b>	Asetabulum ile femur baş ve boynu hafif deforme $CE > 15^\circ$ (3 – 13 yaş), $CE > 20^\circ$ (14 yaş ve üstü)
<b>3 (Orta)</b>	Displazik kalça (subluksasyon yok) Asetabulum ve femur başı orta derecede deforme $CE < 15^\circ$ (3 – 13 yaş), $CE < 20^\circ$ (14 yaş ve üstü)
<b>4 (Zayıf)</b>	Subluksasyon (Shenton hattı kırık)
<b>5 (Kötü)</b>	Yalancı asetabulum ile eklemleşme
<b>6 (Çok kötü)</b>	Yeniden çıkık

**Tablo 7:** Stulberg sınıflaması

SINIF	TANIM	ÖZELLİKLER	PROGNOZ
1	Sferik uyum	Normal kalça eklemi	İyi
2	Sferik uyum; baş şeklinde <2mm bozulma	Sferik femur başı: Aşağıdakilerden 1 yada daha fazlası Koksa manga Kısa femur boynu Sığ asetabulum	İyi
3	Asferik uyum; baş şeklinde >2mm bozulma	Sferik olmayan ancak düzleşmemiş femur başı: Ovoid, mantar şekilli baş ve aşağıdakilerin 1 yada daha fazlası Koksa manga Kısa femur boynu Sığ asetabulum	Hafif-Orta şiddette artrit
4	Asferik uyum	Anormal femur başı, boynu ve asetabulumuna ek olarak düzleşmiş femur başı	Hafif-Orta şiddette artrit
5	Asferik uyumsuzluk	Normal femur boynu ve asetabulumuna ek olarak düzleşmiş femur başı	Ciddi erken artrit

**Tablo 8:** Croft's kalça osteoartriti sınıflaması

TİP	CROFT
0	Osteoartrite ait bulgu yok
1	Sadece osteofit
2	Sadece eklem aralığında daralma
3	'Osteofit, eklem aralığı daralması, subkondral skleroz yada kist oluşumu'ndan 2'si
4	'Osteofit, eklem aralığı daralması, subkondral skleroz yada kist oluşumu'ndan 3'ü
5	Evre 4 ile aynı + femur başı deformitesi

**Tablo 9:** Kalamchi-Mc Ewen avasküler nekroz sınıflaması

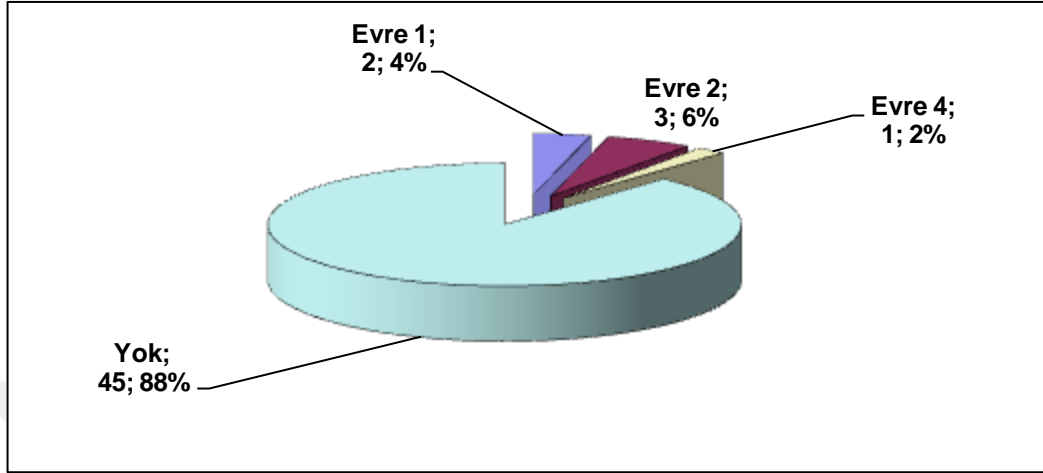
<b>Grup</b>	<b>Kriterler</b>
<b>1</b>	Kemikleşme merkezinde değişiklikler
<b>2</b>	Evre 1 + Lateral fizis hasarı
<b>3</b>	Evre 1 + Santral fizis hasarı
<b>4</b>	Evre 1 + Tüm fizis hasarı

### **3.3. BULGULAR**

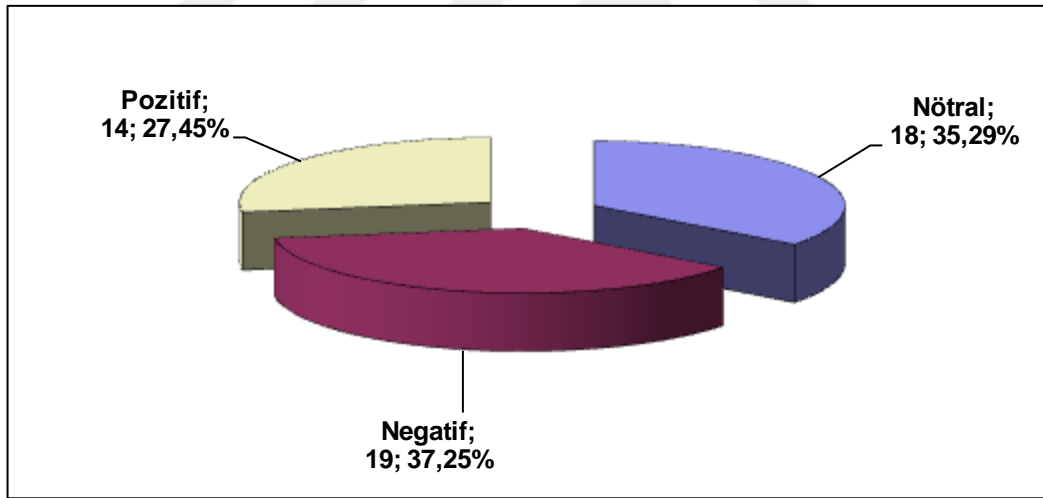
Çalışma grubumuzdaki hastaların radyografileri incelendiğinde;

- Ameliyat öncesi asetabuler indeks değer ortalaması 38.3° idi (17 ile 50° arası)
- Erken ameliyat sonrası asetabuler indeks değer ortalaması 19.2° idi (10 ile 30° arası)
- Son kontrol grafisinde ölçülen Sharp açısı ortalama 40.2° idi (38 ile 48° arası)
- Son kontrol grafisinde ölçülen CE açısı ortalama 29.1° idi (15 ile 50° arası)
- Son kontrollerinde avasküler nekroz açısından değerlendirildiğinde, 45 kalçada (%88.2) AVN olmadığı, 2 kalçada (%3.9) evre 1, 3 kalçada (%5.9) evre 2, 1 kalçada (%2) ise evre 4 AVN bulunduğunu tespit ettik (Grafik 4). Evre 4 AVN olan hasta, ilk ameliyat öncesi yetersiz traksiyona bağlı olarak ameliyat sonrası dönemde eklem sertliği ve abduksiyon kontraktürü gelişmesi üzerine ikinci kez ameliyat edilmiş ve femoral kısaltma ameliyatı uygulanmıştır.
- Femur başı örtünme oranları incelendiğinde, ortalama değer %84.9 olduğu görüldü (en az %70, en fazla %110).
- Baş-trokanter ilişkisine baktığımızda 18 kalçada (%35.3) nötral, 19 kalçada (%37.3) negatif, 14 kalçada (%27.5) ise pozitif ilişki olduğu gözlemlendi. (Grafik 5)
- Croft's sınıflamasına göre 36 kalça (%70) evre 0, 6 kalça (%12) evre 1, 5 kalça (%10) evre 2 ve 4 kalça (%8) evre 3 olarak tespit edildi (Grafik 6).
- Stulberg sınıflamasına göre 20 kalça (%39) evre 1, 16 kalça (%31) evre 2, 10 kalça (%20) evre 3, 3 kalça (%6) evre 4, 2 kalça (%4) evre 5 olarak tespit edildi (Grafik 7).
- Son kontrol grafisinde ölçülen Tönnis asetabuler indeks değer ortalaması 10.4° olarak ölçüldü (8 ile 20° arası).
- Severin sınıflamasına göre ise 10 kalça (%19.6) evre 1a, 10 kalça (%19.6) evre 1b, 30 kalça (%58.8) evre 2, 1 kalça (%2) evre 3 olarak tespit edildi (Grafik 8).

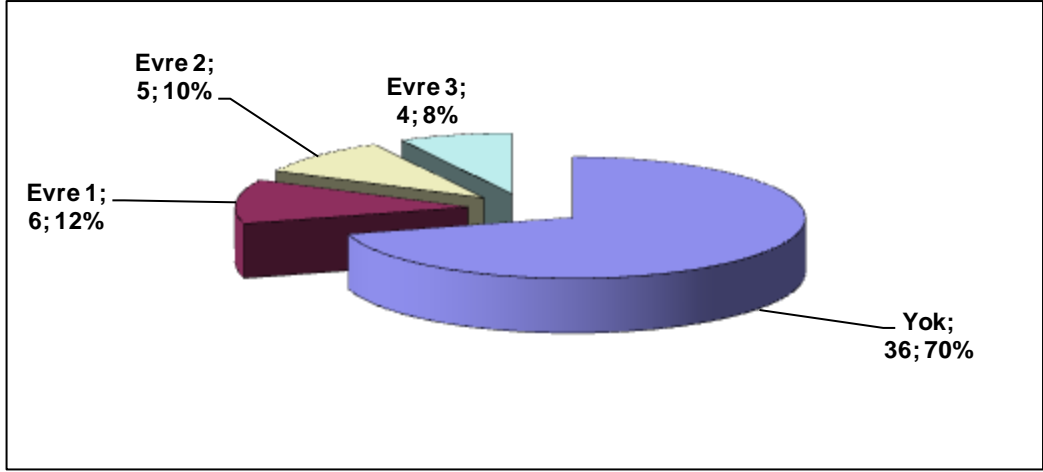
Klinik değerlendirme sonucunda ; modifiye McKay klinik değerlendirme skalasına göre 28 kalça (%54.9) grup1, 20 kalça (%39.2) grup2 ve 3 kalça da (%5.8) grup 3 olarak tespit edildi.



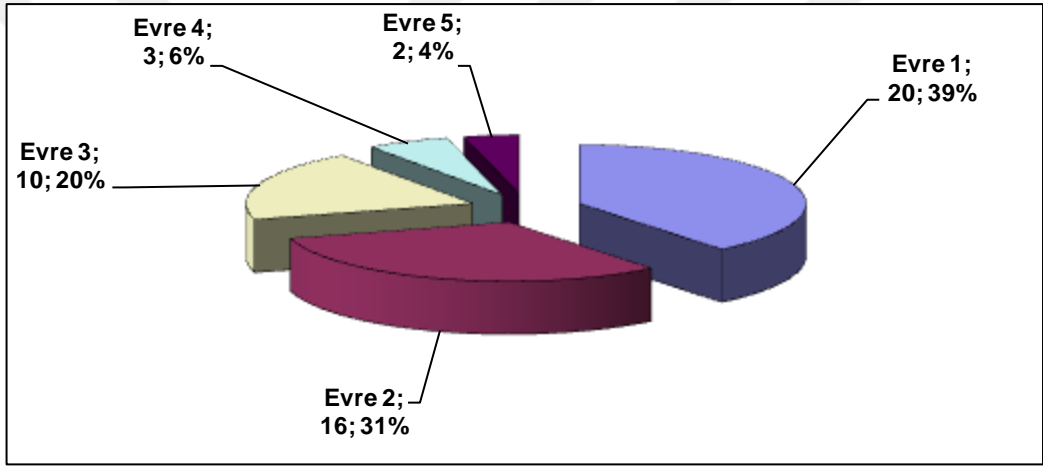
**Grafik 4:** AVN oranımız



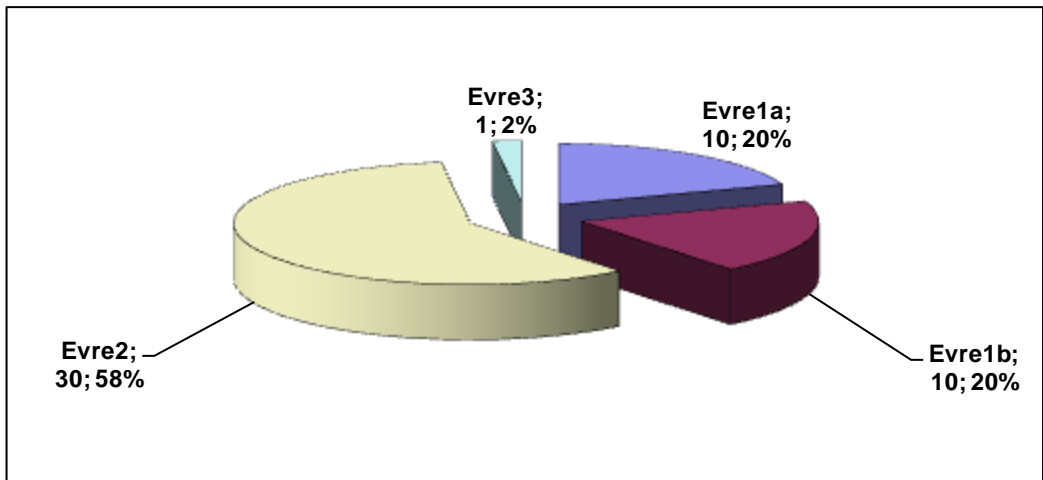
**Grafik 5:** Baş-Trokanter ilişkisi sonuçlarımız



**Grafik 6:** Croft's sınıflamasına göre sonuçlarımız



**Grafik 7:** Stulberg sınıflamasına göre sonuçlarımız



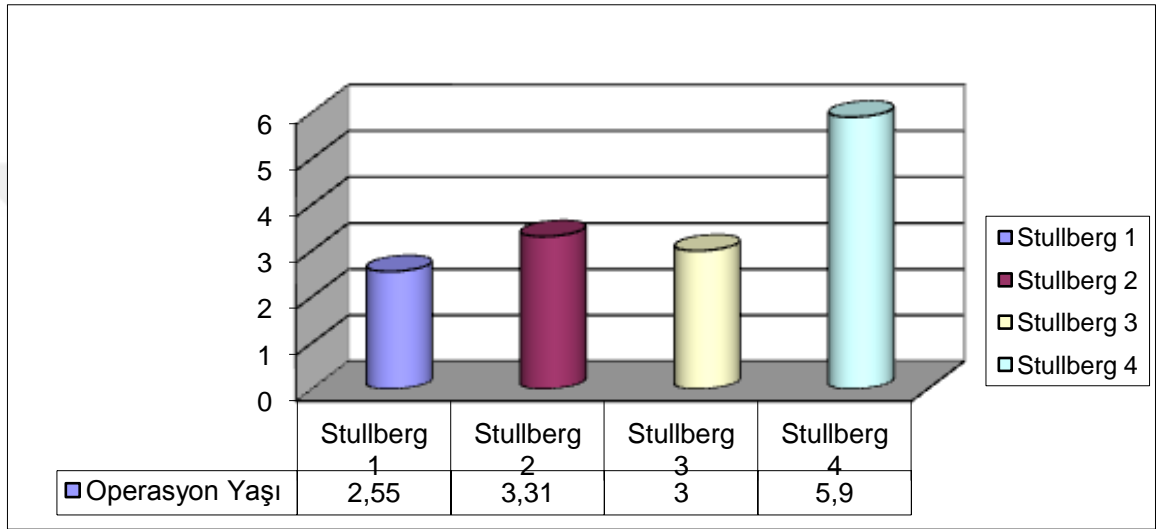
**Grafik 8:** Severin sınıflamasına göre sonuçlarımız



İstatistiksel olarak bazı parametreleri analiz ettiğimizde:

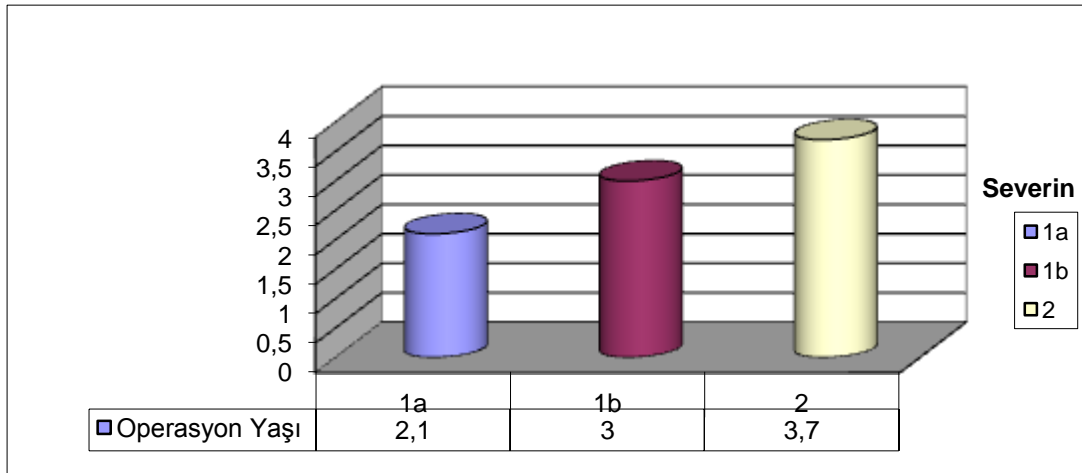
- Operasyon yaşı ile Croft's sınıflamasına göre kalçaların evre dağılımına baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir ( $p=0.497$ ).

- Stluberg evresi ile operasyon yaşı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmiştir. Evre 4'ün yaş ortalamaları, diğer evrelerden daha yüksek bulunmuştur. Diğer evreler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilememiştir (Grafik 9).



**Grafik 9:** Stullberg evrelerinin operasyon yaşı ile ilişkisi

- Severin evrelerinin yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ( $p=0,048$ ). Evre2'nin operasyon yaşı ortalamaları Evre1a'dan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p=0,042$ ), diğer evreler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ) (Grafik 10).



**Grafik 10:** Severin evrelerinin operasyon yaşı ile ilişkisi

- Tönnis evre dağılımları ile AVN gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p=0,698$ ).

- Yine Tönnis evre dağılımları ile Croft's sınıflamasına göre kalça evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p=0,527$ ).

- Severin evreleri ile Tönnis evre dağılımları karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ( $p=0,536$ ).

- Ameliyat öncesi Aİ değerleri ile takip grafilinde ölçülen Tönnis Aİ değerleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenerek ( $r=0,296$   $p=0,048$ ), ameliyat öncesi Aİ değerleri yüksek olan hastalarda takip Tönnis Aİ değerlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

- Operasyon yaşı ortalamaları ile AVN gelişimi arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p=0,863$ ).

### 3.4. OLGU ÖRNEKLERİ

#### OLGU 1:

<b>HASTA</b>	S.S.
<b>CİNS.</b>	Kız
<b>TARAF</b>	Sol
<b>OP. YAŞI</b>	5yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	22yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	27yaş
<b>TÖNNİS</b>	Tip3
<b>PREOP. A.İ.</b>	48°
<b>SHARP</b>	42°
<b>AVN</b>	Yok
<b>CE AÇISI</b>	30°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%84
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Negatif
<b>CROFT'S</b>	Evre 0
<b>STULBERG</b>	Evre 2
<b>SEVERİN</b>	Evre 2



**Resim 1(a):** Ameliyat öncesi grafi



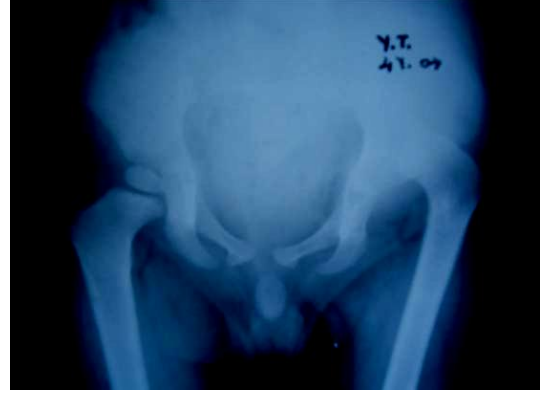
**Resim 1(b):** Erken ameliyat sonrası grafi



**Resim 1(c):** Son takip grafisi

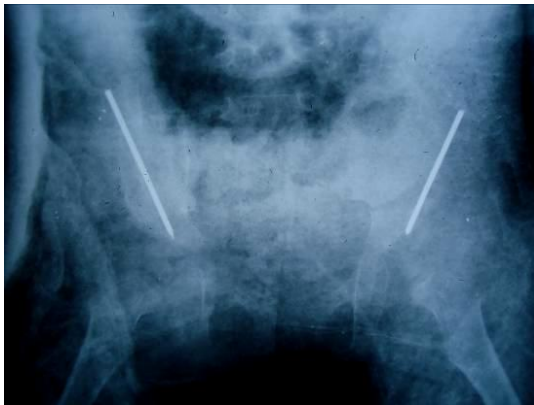
**OLGU 2:**

<b>HASTA</b>	Y.T.
<b>CİNS.</b>	Erkek
<b>TARAF</b>	Sol
<b>OP. YAŞI</b>	4yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	23yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	27yaş
<b>TÖNNİS</b>	Tip4
<b>PREOP. A.İ.</b>	42°
<b>SHARP</b>	32°
<b>AVN</b>	Yok
<b>CE AÇISI</b>	30°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%91
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Negatif
<b>CROFT'S</b>	Evre 0
<b>STULBERG</b>	Evre 2
<b>SEVERİN</b>	Evre 2

**Resim 2(a):** Ameliyat öncesi grafi**Resim 2(b):** Erken ameliyat sonrası grafi**Resim 2(c):** Son takip grafisi

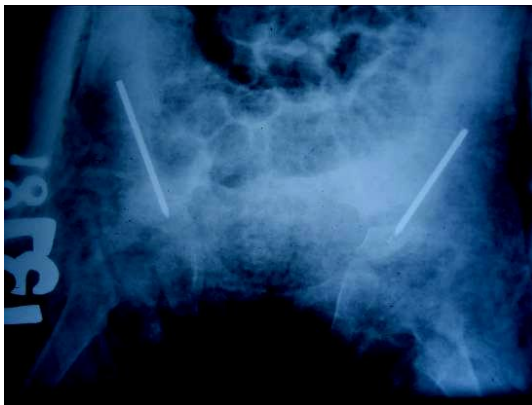
**OLGU 3:**

<b>HASTA</b>	Z.U.	
<b>CİNS.</b>	Kız	
<b>TARAF</b>	Sol	Sağ
<b>OP. YAŞI</b>	2.5yaş	2.5yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	20yıl	20yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	22.5yaş	22.5yaş
<b>TÖNNİS</b>	Tip 3	Tip 4
<b>PREOP. A.İ.</b>	50°	40°
<b>SHARP</b>	42°	44°
<b>AVN</b>	Yok	Evre 2
<b>CE AÇISI</b>	30°	20°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%83	%83
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Nötral	Negatif
<b>CROFT'S</b>	Evre 0	Evre 1
<b>STULBERG</b>	Evre 1	Evre 3
<b>SEVERİN</b>	Evre 1a	Evre 2

**Resim 3(a):**Ameliyat öncesi grafi**Resim 3(b):** Sağ erken ameliyat sonrası**Resim 3(c):** Sol erken ameliyat sonrası**Resim 3(d):** Son takip grafisi

**OLGU 4:**

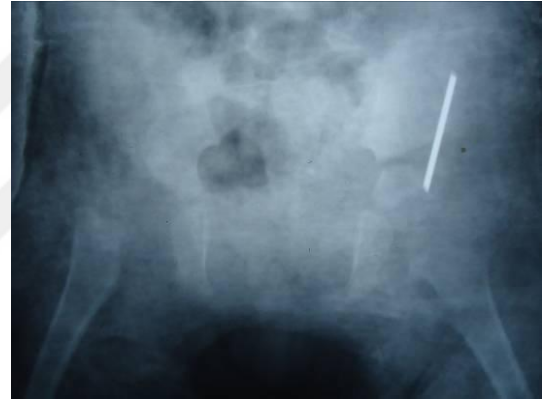
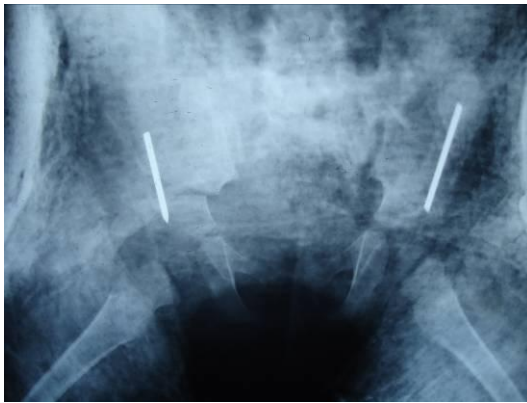
<b>HASTA</b>	R.U.	
<b>CİNS.</b>	Kız	
<b>TARAF</b>	Sol	Sağ
<b>OP. YAŞI</b>	3yaş	3yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	18yıl	18yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	21yaş	21yaş
<b>TÖNNİS</b>	Tip 2	Tip 3
<b>PREOP. A.İ.</b>	44°	40°
<b>SHARP</b>	44°	40°
<b>AVN</b>	Yok	Yok
<b>CE AÇISI</b>	25°	25°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%85	%87
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Nötral	Negatif
<b>CROFT'S</b>	Evre 0	Evre 0
<b>STULBERG</b>	Evre 2	Evre 1
<b>SEVERİN</b>	Evre 2	Evre 1b

**Resim 4(a):** Ameliyat öncesi grafi**Resim 4(b):** Sağ erken ameliyat sonrası**Resim 4(c):** Sol erken ameliyat sonrası**Resim 4(d):** Son takip grafisi



**OLGU 5:**

<b>HASTA</b>	H.S.	
<b>CİNS.</b>	Kız	
<b>TARAF</b>	Sol	Sağ
<b>OP. YAŞI</b>	2 yaş	2yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	22 yıl	22yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	24yaş	24yaş
<b>TÖNNİS</b>	Tip 2	Tip 2
<b>PREOP. A.İ.</b>	35°	42°
<b>SHARP</b>	40°	40°
<b>AVN</b>	Yok	Yok
<b>CE AÇISI</b>	22°	22°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%81	%81
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Negatif	Pozitif
<b>CROFT'S</b>	Evre 0	Evre 0
<b>STULBERG</b>	Evre 1	Evre 3
<b>SEVERİN</b>	Evre 1b	Evre 2

**Resim 5(a):**Ameliyat öncesi grafi**Resim 5(b):**Sol erken ameliyat sonrası**Resim 5(c):**Sağ erken ameliyat sonrası**Resim 5(d):** Son takip grafisi

**OLGU 6:**

<b>HASTA</b>	A.H.F.
<b>CİNS.</b>	Kız
<b>TARAF</b>	Sol
<b>OP. YAŞI</b>	1.5yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	17yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	18.5yaş
<b>TÖNNİS</b>	Tip 2
<b>PREOP. A.İ.</b>	32°
<b>SHARP</b>	40°
<b>AVN</b>	Yok
<b>CE AÇISI</b>	35°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%81
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Nötral
<b>CROFT'S</b>	Evre 1
<b>STULBERG</b>	Evre 1
<b>SEVERİN</b>	Evre 1a

**Resim 6(a):** Ameliyat öncesi grafi**Resim 6(b):** Erken ameliyat sonrası**Resim 6(c):** Son takip grafisi



**OLGU 7:**

<b>HASTA</b>	M.U.
<b>CİNS.</b>	Kız
<b>TARAF</b>	Sol
<b>OP. YAŞI</b>	1.5yaş
<b>TAKİP SÜRESİ</b>	20yıl
<b>SON TAKİP YAŞI</b>	21.5
<b>TÖNNİS</b>	Tip 2
<b>PREOP. A.İ.</b>	48°
<b>SHARP</b>	48°
<b>AVN</b>	Yok
<b>CE AÇISI</b>	35°
<b>FEMUR BAŞI ÖRT.</b>	%85
<b>BAŞ-TROK. İLİŞK.</b>	Nötral
<b>CROFT'S</b>	Evre 0
<b>STULBERG</b>	Evre 1
<b>SEVERİN</b>	Evre 1a

**Resim 7(a):** Ameliyat öncesi grafi**Resim 7(b):** Erken ameliyat sonrası grafi**Resim 7(c):** Son takip grafisi

## 4. TARTIŞMA

Son zamanlarda ultrasonografi gibi görüntüleme yöntemleri vasıtasıyla gelişimsel kalça displazisinin yenidoğan döneminde tespiti mümkün hale gelmiş ve açık redüksiyon girişimine daha az gereksinim duyulmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda özellikle gelişmiş ülkelerde bu alandaki cerrahi tecrübelerde bir azalma meydana gelmiştir. Ancak ülkemizde gelişimsel kalça displazisi, özellikle yenidoğanlarda ultrasonografi ile erken tespitteki önemli gelişmelere rağmen önemli bir problem teşkil etmeye devam etmekte ve Ortopedistler bu tür vakalarla sıklıkla yüz yüze gelmek durumunda kalmaktadırlar.

Gelişimsel kalça displazisinde açık redüksiyon yapmak için önemli olan üç endikasyon mevcuttur:

- İlki, kalça displazili bir çocukta kapalı redüksiyon ile tedavide başarısız olunması,
- İkincisi daha önce açık redüksiyon yapılmış bir kalçadaki başarısızlık,
- Üçüncüsü ise hastanın yaşıdır.

Birçok otör çocuğun yürümeye başlamasından sonraki dönemde yapılan kapalı redüksiyonların yumuşak doku interpozisyonuna bağlı olarak başarısızlık oranlarını arttırdığını ve avasküler nekroz gelişme insidansını yükselttiğini belirtmişlerdir. Günümüzde açık redüksiyon yapmak için kullanılan iki temel yaklaşım mevcuttur. Bunlar medial ve anterior yaklaşımlardır (86,87,88,89,90). Bazı otörler minimal diseksiyon gerekliliği ve kalçanın redüksiyonuna engel olan yapılara ulaşma kolaylığı açısından medial yaklaşımı tercih ederken, bazıları da daha geniş görüntü

sağlaması ve kapsülorafiye ve gerektiğinde pelvik ostetomiye olanak sağlamasından dolayı anterior yaklaşımı tercih etmişlerdir.

Çıkık kalçanın redüksiyonunu sağlamak için medial açık redüksiyon ilk defa 1913 yılında Ludloff tarafından ortaya konmuştur (91). Kendisi kalçaya, addüktör longus kasını kestikten sonra addüktör brevis kasının önünden ve sonrasında önüne çıkan pektineus kasının da yine önünde kalarak pektineus kası ile femoral damarlar ve sinir arasından kalça eklemi kapsülüne ulaşmıştır. Bu yaklaşım anteromedial olarak adlandırılmıştır. Anteromedial yaklaşımın diğer bir modifikasyonunda ise femoral damarlar ve sinirlerden uzak durmak için addüktör brevisin önü ve pektineus kasının posterioru arasından girilerek kalça eklem kapsülüne ulaşılır.

Diğer bir medial yaklaşım ise Ferguson tarafından tarif edilen addüktör longus kasını kestikten sonra addüktör brevis ve magnus kasları arasından kalça eklem kapsülüne ulaşılan posteromedial yaklaşımdır (92). Her iki yaklaşımda da kalça eklem kapsülüne ulaşıldıktan sonra psoas tendonu trokanter minusa yapışma yerinden gevşetilir ve sonrasında kapsül açılarak transvers asetabular ligaman ile ligamentum teres kesilir ve kalça redüksiyonu elde edilir. Ayrıca Tümer ve arkadaşları kısıtlı posteomedial yaklaşımla yani addüktör longus ve iliopsoas gevşetildikten sonra artrografi ile Tönnis grade 1 redüksiyon tespit edilen olgularda kapsülün açılmasına gerek olmadığını bildirmişlerdir (92).

Her iki medial yaklaşımda da (anteromedial ve posteromedial) medial femoral circumflex arterin bir dalı ameliyat sahasında ortaya çıkabilir ve hatta bağlanması gerekebilir. Bu arter dalının bağlanmasının avasküler nekroz yapmadığı belirtilse de korunması önerilmektedir. Medial yaklaşımla açık redüksiyon ile avasküler nekroz oranları çeşitli yayınlarda % 0-67 oranında değişmektedir (93,94,95,96,97,98,99). Bazı otörler hastanın kalçasına açık redüksiyon yapıldığı zamanki yaşının osteonekroz gelişimi ile yakın ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Mergen ve arkadaşları medial açık redüksiyon ile tedavi ettikleri çocuklardan yaşları sadece 7 aydan küçük ve 18 aydan büyük olanlarda osteonekroz geliştiğini tespit etmişlerdir (93,99). Yine Castillo ile Mankey ve arkadaşları cerrahi sırasındaki hasta yaşının artmasıyla osteonekroz gelişme riskinin arttığını ortaya koymuşlardır (93,96). Ayrıca arta kalan asetabular displazi nedeniyle ikincil girişimleri gerekli kılabilir. Genel olarak bunları göz önüne aldığımızda medial yaklaşımla açık redüksiyon 3 yaşına kadar olan çocuklarda başarıyla gerçekleştirilmiş olsa da ilerlemiş patolojik

değişikliklerden dolayı genellikle 12 ayın altındaki çocuklara uygulanması önerilmektedir (99).

18. aydan itibaren çıkık kalça etrafındaki yapısal değişiklikler belirgin hale gelir ve bu hastalarda medial açık redüksiyonun iki önemli dezavantajı mevcuttur; ilki kapsülorafi ve diğeri de asetabuler osteotomi yapılamamasıdır. Bu hastalarda ilerleyen takiplerde kalıcı asetabuler displazi veya avasküler nekroza bağlı olarak gelişen asetabuler yetmezliği gidermek için pelvik osteotomi yapma gerekliliği doğmaktadır. Baki ve ark.'nın medial açık redüksiyon ve sonrasında aynı seansta uyguladıkları Salter innominate osteotomisinin uzun dönem takiplerinde 15 kalçanın 14'ünde iyi ve mükemmel sonuç bildirmişlerdir (100).

Gelişimsel kalça displazisinde anterior yaklaşım kullanılarak yapılan açık redüksiyon kalça eklemine kapsamlı yaklaşımı ve geniş görüntülemeyi sağlayan popüler ve başarısı ispatlanmış bir yöntemdir. Eklem içi yapıların görülmesindeki kolaylık, kapsülün plike edilebilmesi ve aynı anda pelvik osteotominin yapılabilmesi bu yaklaşımın önemli avantajları arasında yer almaktadır. Ayrıca anterior yaklaşım kalça luksasyonu tedavisinde herhangi bir yaşta çocukta uygulanabilir. Bunun yanında son birkaç on yılda operasyon öncesi traksiyon, femoral kısaltma, gelişmiş kapsülorafi yöntemleri ve cerrahi sonrası uygun pozisyonda immobilizasyon ile avasküler nekroz ve tekrarlayan dislokasyon oranları azalmaya başlamıştır. Açık redüksiyon ile tedavide ister medial isterse anterior yaklaşım kullanılsın neolimbus mutlaka korunmalı ve eksize edilmemelidir. Deneyim çoğu ameliyatta olduğu gibi kalça çevresi açık redüksiyonunda da önemli bir yere sahiptir. Ancak her vaka ayrı olarak ele alınmalı ve ona göre tedavi edilmelidir. Gelişimsel kalça displazisi nedeniyle yapılacak olan ikincil ameliyatlara çok daha zor ve başarısı çok daha düşük olmaktadır.

Çalışmamızda yaşları 18 ay ile 11 yaş arasında değişen GKD'li çocuklardaki anterior açık redüksiyon ve Salter innominate osteotomisi yaparak tedavi ettiğimiz olgulardaki uzun dönem sonuçları değerlendirdik.

Hastanın yaşı ve değişik patolojik durumlara bağlı olarak GKD tedavisinde başarılı sonuçlara ulaşmak için birçok tedavi yöntemi bildirilmiştir. Çocuğun yaşı arttıkça kalça eklem çevresinde sekonder değişiklikler meydana gelmekte ve bu durum da tedaviyi zorlaştırmaktadır. Bu sekonder değişiklikler 3 ana patolojik durumu içermektedir:

Artmış asetabuler displazi

Femur boynundaki artmış anteversiyona bağlı olarak femur başında sublüksasyon meydana gelmesi

İkincil yumuşak doku kontraktürleri.

Yaşı 18 ay altı olan çocuklarda sadece kapalı redüksiyon veya sadece açık redüksiyon ile tedavi mümkün iken femur başı ve asetabulumda meydana gelen değişiklikler ve bunların yeniden modellenme kapasitesindeki azalma sebebiyle ek girişimler çoğunlukla gerekli olmaktadır. Bu girişimler preoperatif traksiyon, açık redüksiyon ve beraberinde pelvik +/- femoral osteotomi ve kısaltmayı kapsamaktadır.

İlk olarak 1961 yılında Salter tarafından tarif edilen Salter innominate osteotomisi asetabulumu tekrar yönlendirerek kalçanın güvenli aralığını artırmış ve kalça eklemine normale doğru gelişimini sağlamıştır. Symphysis pubis menteşe gibi görev yapıp, pubis ve iskion dahil tüm asetabulum tek bir ünite olarak rotasyon yapmaktadır. Kalça displazisi tedavisinde uygulanan açık redüksiyon ve pelvik osteotomi birçok yayında belirtildiği gibi teknik olarak zor bir ameliyattır (7). Osteotomi sonrası asetabulumu uygun yön verilmesi, anterior kapsülün açıldığı açık redüksiyon sonrasında daha da güç hale gelmektedir. Bundan dolayı bazı otörler aşamalı, yani açık redüksiyon ve Salter osteotomisini birbirini takip eden 2 ayrı seansta yapılmasını tarif etmişlerdir . Ancak bu durumun hastayı iki defa ameliyat etme, iki defa alçı içinde tespit etme ve iki defa rehabilitasyon sürecine alma gibi oldukça büyük dezavantajları vardır. Bunun yanında meydana gelmiş olan skar dokusu üzerinde ikinci ameliyat zor olmakta ve hasta maliyeti artmaktadır.

Salter tatmin edici sonuçlara ulaşmak için bazı gereksinimler ortaya koymuştur . Kalça eklemi çıkık pozisyonda iken, eklem çevresi kaslar da bu olaya adapte olarak kontrakte olurlar. Bu kaslardan özellikle addüktör grup ve iliopsoas kası yük verme pozisyonunda iken kalça eklemine stabilitesini azaltmakta ve kalça redüksiyonu sonrasında ise eklem kıkırdağına aşırı basınç artışında rol aldıkları için gevşetilmeleri gerekmektedir. Salter osteotomisinin amacı redükte eklemde stabilizasyonu sağlamak olduğu için osteotomiyi uygulamadan önce 25° ila 30° arası abdüksiyon ve nötral rotasyonda mutlaka kalça eklemi redüksiyonunun sağlanmış olması gerekmektedir. Bunun yanında redükte edilmiş baş ve asetabulum arasında uyum hem hareket arkı hem de ileride dejeneratif artrit gelişmemesi için oldukça önemlidir. Uyumun olmadığı durumlarda yapılan osteotominin eklem dejenerasyon sürecini

hızlandıracağı unutulmamalıdır. Ayrıca başarılı sonuçların alınması için, her planda kalça eklemi hareket kaybının 15°'yi geçmemesi gerekmektedir. Salter innominate osteotomisi, özellikle 18 aydan küçük çocuklarda pelvisin yeteri kadar gelişmemiş olması ve buna bağlı olarak osteotomi yapmanın güçlüğü ve ayrıca fiksasyonun zorluğu nedeniyle yapılmamalıdır (7).

Salter osteotomisi kalça displazisi tedavisinde artık sıklıkla kullanılan ve başarılı sonuçların elde edildiği bir yöntem olsa da komplikasyonlardan tamamen uzak değildir. Literatürde vurgulanan komplikasyonlar arasında; yüzeysel (% 0-11) ve derin (%0-1.3) enfeksiyon, triradiate kırıkta büyüme durması, siyatik ve femoral sinir yaralanması, K teli migrasyonu, asetabulum kırığı, greft deplasmanı, korreksiyon kaybı, kalça ekleminde sertlik meydana gelmesi, avasküler nekroz ve redislokasyon bulunur.

Pemberton ve Dega gibi asetabuloplastiler, triradiate kartilajı mihenk noktası olarak kullanıp düzeltmeyi sağlarlar. Bu bakımdan teorik olarak asetabulum hacmini azaltırlar. Hem deneysel hem de klinik çalışmalarda Pemberton osteotomisinin triradiate kartilajda erken kapanmaya yol açabileceği belirtilmiştir. McKay ve ark. Pemberton osteotomisinin çok dikkatli bir biçimde yapılması gerektiğini belirterek, osteotominin triradiate kartilaja zarar vererek osseöz bir bar oluşuma yol açabileceğini vurgulamışlardır (1). Triradiate kartilajın erken ve tam olarak kapanması asetabuler duvarın medial tarafının kalınlaşması ve sığ asetabulum ile kendini gösterir. Femur başı büyümeye devam ederken, sığ asetabulum femur başını örtemez, bu da geç displaziye yol açar (101).

Her ne kadar Salter osteotomisinin de asetabuler fiz etrafındaki iliak kemiğin aşırı sıyrılmasına bağlı olarak benzer bir problem yaratacağını belirtenler varsa da; bu durum oldukça nadir olup, literatürde bunu destekleyen tek bir rapor vardır (102). Nazik bir cerrahi girişim sonucunda, vaka serimizde de olduğu gibi triradiate kartilaj erken kapanması gözlenmemektedir.

Salter osteotomisinin bir dezavantajı olarak da, osteotomi sonrası posterior örtünmenin azalması gösterilmektedir. Ancak gelişimsel kalça displazisine bağlı olarak meydana gelen asetabuler gelişim anomalileri kendini çoğu zaman anterolateral yetmezlik olarak göstermektedir. Ayrıca femur başı anteversiyonu da çoğu vakada artmıştır. Bu bakımdan; anterolateral örtünmeyi sağlayan Salter innominate osteotomisi, özellikle ameliyat öncesi traksiyon yapılan hastalarda femur başının gerekli örtünmesini sağlarken, femoral derotasyon ihtiyacını da serimizde

olduğu gibi ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca Salter innominate osteotomisi sonrası posterior örtünme defekti, hiçbir zaman kalça stabilitesini olumsuz yönde etkileyecek büyüklükte olmayıp, radyolojik ve fonksiyonel sonuçları etkilememektedir (103).

Çalışmamızda röntgenograflerin sonuçlarını değerlendirdiğimiz Severin sınıflaması, değerlendiriciler içi yüksek güvenilirliği olan ve uzun dönem radyolojik ve fonksiyonel çıkarımları ortaya koyan bir yöntemdir (104).

Gülman ve ark. açık redüksiyon ve Salter innominate osteotomisi ile tedavi ettikleri 39 hastanın 52 kalçasında ortalama 13 yıl takip sonunda Severin sınıflamasına göre %71.1 oranında iyi ve mükemmel radyografik sonuç ortaya koymuşlardır (105). Yine Haidar ve ark. aynı tedaviyi kullanarak tedavi ettikleri hastalarda ortalama 91 aylık takip sonunda %97.3 klinik ve %83.8 radyografik iyi ve mükemmel sonuç bildirmişlerdir (2). Salter ve Dubos ise Severin sınıflamasına göre 4 yaş altı hastalarda %93.6 iyi ve mükemmel sonuç bildirmişlerdir (74).

Çalışmamızda olguların %19.6'sı Severin Tip 1a, %19.6'sı Severin Tip 1b, %58.8'i ise Severin Tip 2 olmak üzere toplam %98 hastada iyi ve mükemmel sonuç ortaya çıkmıştır.

Gelişimsel Kalça Displazisi tedavisi sonrası karşılaşılan en önemli komplikasyonlardan biri de avasküler nekrozdur. Literatürde avasküler nekroz, redislokasyon ve ikincil prosedür gerekliliği, Salter ve Dubos tarafından bildirildiği gibi %5.7'den %37'lere kadar çıkabilmektedir (74).

Geçmişte kullanılan özellikle medial açık girişim yönteminde Kiely ve ark. %14 avasküler nekroz ve %6 redislokasyon oranı bildirmişlerdir (89). Biçimoğlu ve ark. ise yine medial yaklaşımla yaptıkları çalışmada %20 avasküler nekroz, %2 redislokasyon ve %6 ikincil prosedür gerekliliğinden ötürü yeniden operasyon oranı bildirmişlerdir (92).

Genel olarak Gelişimsel Kalça Displazisi tedavisi sonrası sublüksasyon ya da dislokasyona bağlı olarak yapılan ikincil ameliyat oranları %5 ila %14.3 arasında değişmektedir (2). Bizim çalışmamızda vakalarımızın %11.8'inde avasküler nekroz görülmüş olup bunların %9.8'i evre 1 ve evre 2 olarak tespit edildi. Evre 4 olan bir olguda ameliyat öncesinde iskelet traksiyonu sadece 1 hafta uygulanmış ve takibinde yapılan açık redüksiyon ve Salter osteotomisi sonrası hastada abdüksiyon kontraktürü gelişmesi üzerine ikincil olarak femoral kısaltma osteotomisi yapılmıştır. Bu komplikasyonlu vakamızdan da anlaşılacağı gibi, ameliyat öncesi uygulanan traksiyon kalça eklemi çaprazlayan yumuşak dokuların uzatılmasını ve

femur başındaki basıncın etkili bir biçimde düşürülmesini sağlayan ameliyat kadar önemli bir evredir. Gage ve Winter, yüksek avasküler nekroz sıklığının ameliyat öncesi traksiyon ile azaldığını yayınlarında bildirmişlerdir (2).

Sonuçlarımızdan da anlaşılacağı gibi, yürüme çağındaki çocuklarda iskelet traksiyonu uygulamasının Gelişimsel Kalça Displazisi tedavisi üzerine olumlu etkileri olsa da, hastanede yatış süresini kısaltmak ve hasta konforunu artırmak için, gerekli olgularda femoral kısaltmanın uygulanmasından kaçınılmaması gerektiğine inanmaktayız.

Stulberg ve ark., Perthes hastalığı sonrasında uzun dönem prognoz ve dejeneratif eklem hastalığının başlangıcını tahmin edebilmek için 5 alt gruplu sınıflandırma sistemi ortaya koymuşlardır (106). Kendileri, femur başı ile asetabulum arasında sferik uyum( sınıf 1 ve 2), aseferik uyum (sınıf 3 ve 4) ve asferik uyumsuzluk (sınıf 5) olmak üzere 3 tip uyum tarif etmişlerdir. Neyt ve ark. gözlemciler arası değişkenliğin fazla olduğunu ve bundan dolayı da bu sınıflamanın kullanılabilirliği ve güvenilirliği hakkında sorun olabileceğini belirtse de, Ağuş ve ark. ile Forsetti ve ark. gözlemciler arası ve gözlemciler içi mükemmel güvenilirliği çalışmalarında bildirmişlerdir. Stulberg sınıflaması her ne kadar Perthes hastalığının uzun dönem prognozunu ortaya koymak için ileri sürülmüş olsa da, Shinoda ve ark. displastik kalçaların tedavisindeki periasetabuler osteotomisi sonuçlarını bildirirken Stulberg sınıflamasını kullanmışlardır (107). Kalça displazisinde de femur başında çeşitli nedenlerle deformiteler meydana gelebilmekte ve bunlar da ilerleyen dönemlerde osteoartrozla sonuçlanabilmektedir. Bu bakımdan şuan dünya literatüründe kullanılması daha uygun bir yöntem olmadığı için başarısı çoğu otör tarafından ortaya konmuş Stulberg sınıflandırması kullanmayı uygun gördük.

Sonuçlarımıza baktığımız zaman, sadece 2 hastamızın (%3.9) radyografisinde Stulberg evre 5 olgu tespit edilmiş olup, olgularımızın 36 tanesinin (%70.6) uzun dönem prognozu oldukça iyi olduğu bilinen evre 1 ve 2 (sferik uyum) olduğu tespit edilmiştir. 2 hasta (%3.9) Stulberg evre 5 olduğu için bu grup istatistiksel olarak değerlendirmeye alınmadı, ancak Stulberg evre 4 olan hastaların operasyon yaş ortalamasının, diğer evrelerdeki hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin de, yaşın artmasıyla birlikte meydana gelen kalça eklem çevresindeki ikincil değişikliklerin olabileceği kanaatindeyiz.



Yine çalışmamızda 10 hasta (%19.6) Severin evre 1a, 10 hasta (%19.6) Severin evre 1b, 30 hasta (%58.8) Severin evre 2 olarak tespit edilmiş olup, sadece 1 hasta (%2) Severin evre 3 olarak tespit edilmiştir. Severin evre 1 ve 2 hastalar karşılaştırıldığında evre 2 hastaların operasyon yaş ortalamalarının (3yaş 8 ay) evre 1a'daki hastaların yaş ortalamalarından (2.1) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak her iki evre de iyi ve mükemmel sonuçlar olarak literatürde yer aldığı için; çalışma grubumuzdaki ortalama yaşları baz aldığımızda, yaşın sonuç üzerine kötü bir etkisi olmadığını söylemek mümkündür.

Gelişimsel kalça displazisine bağlı olarak ortaya çıkmış olabilecek kalça eklemi artrozunu belirlemek için Croft's sınıflamasını kullandık (108). Hastaların 36'sı (%70.6) evre 0, 6'sı (%11.8) evre 1, 5'i (%9.8) evre 2, 4'ü (%8.7) evre 3 olarak tespit edildi. Hiçbir hastada evre 4 yada evre 5 hastalığa rastlanmadı. Yine Croft's sınıflamasına göre 36 hastada (%70.6) osteoartrozun hiçbir bulgusunun tespit edilmemesi, Stulberg evre 1 ve evre 2 oranı ile (36 hasta, %70.6) büyük bir uyumluluk göstermektedir.

Sonuçların değerlendirilmesinde en önemli faktörlerden birisi de hastanın operasyon yaşıdır. Salter ve ark. innominate osteotominin 18 ay ila 6 yaş arasındaki hastalarda uygulanmasını önermişlerdir. Salter ve Dubos 1974 yılında açık redüksiyon ve Salter innominate osteotomisi sonrası 1.5-3 yaş grubunda başarı oranını %93.6, 4-6 yaş grubunda ise %56.7 olarak vermişlerdir. Mc Kay, Berkeley ve Severin değerlendirmelerinde 1.5-4 yaş arası iyi ve çok iyi sonuç %90, 5-7 yaş arası %68.5 ve 7 yaş üzerindeki hastalarda ise %56 oranında bulmuşlardır . Kapukaya ve ark. 1.5-3 yaş grubunda %95.4, 4-6 yaş grubunda %72.2, 7-10 yaş grubunda ise %62.5 oranında iyi ve çok iyi sonuç bildirmişlerdir (74,109). Yine Barrett ve ark. ve Gülman ve ark.'nın çalışmalarında operasyon yaşı 18 ay ile 5 yaş arası olgularda, 5 yaş üzeri olgulara oranla anlamlı derecede iyi sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (105,110).

Ancak, çalışmaya dahil ettiğimiz vakalardan 5 yaşından büyük olanların hepsinde radyolojik olarak iyi ve çok iyi sonuçlar elde ettiğimizi saptadık. Hastalarımızı incelediğimiz zaman, yaşın artması ile radyolojik sonuçlarımızdan sadece mükemmel sonuçların azaldığını ve bu yaş grubunda hiçbir olgumuzda orta yada kötü sonuç tespit edilmediği görülmektedir. Takashi ve ark.'nın üç boyutlu ölçüm metodu ile Salter osteotomisi sonrası asetabuler gelişmeyi değerlendirdikleri çalışmalarında da, 3 - 5 yaş arası opere edilen ve 6 – 10 yaş arası opere edilen

hastaların kıyaslanmasında; CE açısı, Sharp açısı, asetabuler indeks açısı, total asetabuler örtüm ve anterior/posterior asetabuler örtümler arasında anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir (103).

Yaş ortalamasının artmasıyla Severin 2 grubundaki hastaların sayısı Severin 1a'ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır. Bu durumun yaşla birlikte, kalça eklemine çevreleyen kemik ve yumuşak dokulara ait ikincil değişiklikler sonucunda olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda operasyon yaşı ve dislokasyon derecesi ile avasküler nekroz gelişme olasılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir. Bu da literatürle uyumlu bulunmuştur (2).

Rab ve ark.'nın çalışmasında Salter osteotomisi sonrası asetabuler indekste ortalama 10 derecelik bir düzelmeye, 30°'lik bir greft ile sağlanabildiğini bildirmiştir. Bu nedenle Salter osteotomisinin yüksek asetabuler indeksi olan hastalarda uygulanmaması, yerine Pemberton tarzı bir osteotomi ile düzeltme sağlanması önerilmiştir (111). Ancak Takashi ve ark., Salter osteotomisi sonrası distal fragmanın hareket ettirilme derecesinin, son takip sırasındaki asetabulum örtüm ve konfigürasyonunu etkilemediğini ; bunun da acetabular gelişim ve remodelizasyon kapasitesinin Salter osteotomisi sonrası devam etmesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir(103).

Serimizdeki hastaları değerlendirdiğimizde; ameliyat öncesi asetabuler indeks açısı ortalama değerinin 38.3° (17°-50° arası), erken ameliyat sonrası asetabuler indeks açısı ortalama değerinin 19.2° (10°-30° arası) ve son takip sırasında ölçülen Tönnis asetabuler indeks açısı ortalama değerinin ise 10.4° (8°-20° arası) olduğu gözlenmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere; ameliyat sonrası erken dönemde asetabuler indeks açısı ortalamasındaki 19.1°'lik düzelmeye, son takip sırasında yapılan ölçümlerde 27.9° kadar olduğu görülmektedir. Geç takiplerde ortalama asetabuler indeks açısının düzelmeye devam ettiği gözlenmekte ve burumun da osteotomi sonrası remodelizasyonun devamı ile açıklanabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca hastalarımızın hiç birisinde geç dönemde yetersiz asetabular gelişim ve redislokasyon meydana gelmemiştir.

Çalışmamızda her ne kadar osteotomiden sonra fiksasyon amaçlı K teli kullanılsa da, otör osteotomiyi asetabulum eklem yüzeyine paralel olarak yapmıştır. Daha sonra da Eren ve arkadaşları Salter osteotomisinde K teli kullanımı elimine eden ve asetabulumla paralel olarak osteotomi yapılan yeni bir modifiye teknik

yayınlanmışlardır (82). Bu teknik, Salter osteotomisinin avantajlarını ön plana çıkarırken, K teli migrasyonu, eklem penetrasyon + kondrolizis ve ikincil operasyon gerekliliği gibi riskleri elimine etmiştir.

Medial veya anterior açık redüksiyon sonrası Tip 2 AVN gelişen hastalardan bazılarında, kalça eklemi uyumu bozulmakta ve geç dönem uyum sorunlarına yol açmaktadır. Bu uyum sorunu, AVN ve femoral anteverسیونun birlikteliğinde femur başının asetabulum osifikasyon merkezi ve labruma basısı sonrası arrestine yol açmaktadır (112). Serimizde Salter osteotomisi uygulanan ve sonrasında Tip 2 AVN gözlenen hastalarımızda eklem uyum problemi yaşanmamıştır. Bu nedenle sadece medial veya anterior açık redüksiyon yapılan ve Tip 2 AVN gelişen olgular dikkatle izlenmelidir. Bu olgularda eklem uyumu bozulmadan Salter osteotomisinin uygulanmasını önermekteyiz.

Bu bulgular ışığında, Salter osteotomisi veya çivisiz modifikasyonu; asetabuler gelişimi önlemeyen, tip 2 AVN'ye bağlı geç dönem eklem uyum bozukluğuna yol açmayan, başlangıçtaki asetabuler indeks değeri ne olursa olsun çıkık kalçada stabil redüksiyon sağlayan ve kısaltma gerekmiyorsa derotasyonu da gereksiz kılan bir osteotomidir.

Günümüzde hastanede yatış süresini kısaltmak amacı ile traksiyondan uzaklaşmıştır. Ancak bu çalışmada göstermektedir ki; 5 yaşındaki kalçalarda bile, Salter prensiplerine tam uyulduğunda, etkili 2 haftalık isket traksiyonları ile başarılı sonuçlar elde edilmektedir.

Çalışmamızdaki yüksek iyi ve mükemmel sonuç oranını etkin ve sabırlı ameliyat öncesi traksiyon, cerrahinin aynı kişi tarafından ve yeterli bir deneyim kazanılması sonrasında yapılmış olmasına, kapsüloplastiye, yeterli immobilizasyona, mümkün olan en az yumuşak doku diseksiyonunun kullanılmasına ve Salter osteotomisinin etkinliğine bağlamaktayız

## 5. SONUÇLAR

Yürüme çağındaki olgularda uygulanacak olan GKD tedavisi seçimi ile ilgili bir görüş birliği yoktur. Açık redüksiyona ek olarak asetabulum anterolateralindeki yetmezliğe yönelik pelvik osteotomiler ve/veya femoral kısaltma-derotasyon osteotomileri ile stabil bir kalça elde edilmeye çalışılmalıdır (1). Literatürde 18 ay ile 6 yaş aralığında açık redüksiyon ve Salter innominate osteotomisi ile başarılı klinik sonuçlar bildirilmiştir (74,105,110). Barret ve ark. açık redüksiyon ve innominate osteotomisinin aynı anda veya ayrı zamanlarda yapılmasının sonucu değiştirmediğini ve olguların %85'inde iyi ve mükemmel klinik sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir (110). Haidar ve ark. açık redüksiyon ve innominate osteotomisini kombine ederek başarılı sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir (2).

İleri yaşta gözlenen GKD olgularında patolojilerin artması ve yeniden şekillenme kapasitesinin azalması nedeniyle asetabulum, proksimal femur ve çevre yumuşak dokulara ait tüm patolojileri düzeltmek gerekir. Bu amaçla uygulanan açık redüksiyon, femoral kısaltma-derotasyon osteotomisi ve pelvik osteotomi kombinasyonu ile; Klisic ve ark. %63, Karakaş ve ark. %67, Berkeley ve ark. %100, Ağuş ve ark. %91 ve Söyüncü ve ark. ise %83 mükemmel ve iyi sonuç bildirmişlerdir (26,109).

Çalışmamızda hastalarımızın hepsine açık redüksiyon, kapsüloplasti ve Salter innominate osteotomisi uygulanmıştır. 5 ve 11 yaşında ameliyat edilen iki hastamıza, ameliyat içinde karar verilerek, femoral kısaltma osteotomisi kombine edilmiştir. 5 yaşında sol kalçasına açık redüksiyon, kapsülorafı ve innominate osteotomisi

uygulanan bir hastamız ise, ameliyat sonrasında kalça eklem sertliği ve abduksiyon kontraktürü gözlenmesi üzerine ikinci kez opere edilerek femoral kısaltma uygulanmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarını kısaca özetleyecek olursak;

1. 38 hastanın 51 kalçasına açık redüksiyon, kapsülorafi ve Salter innominate osteotomisi uygulandı. Bunlardan 2 kalçaya ilk ameliyat sırasında ve 1 kalçaya da takip sırasında gözlenen komplikasyon nedeniyle ikinci bir ameliyat ile femoral kısaltma-derotasyon osteotomisi kombine edildi.
2. Hastaların ameliyat oldukları andaki yaşları 1.5 ile 11 yaş arasında değişmekte olup ortalama 3yıl 2ay idi.
3. Takip süremiz 10 yıl ile 23 yıl arasında ve ortalama takip süresi 16yıl 6 ay idi.
4. Son takip sırasında tüm hastalar iskelet gelişimini tamamlamış idi ve yaş dağılımı minimum 15, maksimum 27 olarak ölçüldü (ortalama 19yıl 7ay).
5. Çalışmaya dahil edilen 51 kalçanın, 1 tanesinin Tönnis tip 1 (%2), 25 tanesinin Tönnis tip 2 (%49), 9 tanesinin Tönnis tip 3 (%17,6), 16 tanesinin Tönnis tip 4 (31,4) GKD olduğu belirlendi.
6. Ameliyat öncesi asetabuler indeks değeri ortalaması 38.3° (17° ile 50° arası) idi.
7. Erken ameliyat sonrası asetabuler indeks değeri ortalaması 19.2° (10° ile 30° arası) idi.
8. Son kontrol grafisinde ölçülen Sharp açısı ortalama 40.2° (38 ile 48° arası) idi.
9. Son kontrol grafisinde ölçülen CE açısı ortalama 29.1° (15° ile 50° arası) idi.
10. Son kontrollerinde avasküler nekroz açısından değerlendirildiğinde, 45 kalçada (%88.2) AVN olmadığı, 2 kalçada (%3.9) evre 1, 3 kalçada (%5.9) evre 2, 1 kalçada (%2) ise evre 4 AVN bulunduğu tespit edildi.
11. Femur başı örtünme oranları incelendiğinde, ortalama değeri %84.9 olduğu görüldü (en az %70, en fazla %110).

12. Baş-trokanter ilişkisine baktığımızda 18 kalçada (%35.3) nötral, 19 kalçada (%37.3) negatif, 14 kalçada (%27.5) ise pozitif ilişki olduğu gözlemlendi.
13. Croft's sınıflamasına göre 36 kalça (%70) evre 0, 6 kalça (%12) evre 1, 5 kalça (%10) evre 2 ve 4 kalça (%8) evre 3 olarak tespit edildi.
14. Stulberg sınıflamasına göre 20 kalça (%39) evre 1, 16 kalça (%31) evre 2, 10 kalça (%20) evre 3, 3 kalça (%6) evre 4, 2 kalça (%4) evre 5 olarak tespit edildi.
15. Son kontrol grafisinde ölçülen Tönnis asetabuler indeks değer ortalaması 10.4° olarak ölçüldü ( 8° ile 20° arası).
16. Severin sınıflamasına göre ise 10 kalça (%19.6) evre 1a, 10 kalça (%19.6) evre 1b, 30 kalça (%58.8) evre 2, 1 kalça (%2) evre 3 olarak tespit edildi.
17. Modifiye McKay klinik değerlendirme skalasına göre 28 kalça (%54.9) grup1, 20 kalça (%39.2) grup2 ve 3 kalça da (%5.8) grup 3 olarak tespit edildi.

## 6. KAYNAKLAR

1. **Herring JA:** Developmental dysplasia of the hip. In: Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Vol. 1, 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders ;2002 : 513-654.
2. **Rachid K. H, Richard S. J:** Simultaneous open reduction and Salter innominate osteotomy for DDH. J Bone Joint Surg (Br) 1996;78-B:471-6.
3. **Ege R:** Kalça cerrahisi ve sorunları el kitabı, ed. Rıdvan Ege, Türk Hava Kurumu Basımevi s: 183-328, Ankara 1994.
4. **Subaşı M, Ateş Y, Atlıhan D, Aşık Y:** Geç tanı koyulan DKÇ'li hastalarda yapılan cerrahi girişim sonuçları. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 32: 25-31, 1998.
5. **Ortolani M:** Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. Clin Orthop 119: 6-10, 1976.
6. **Pemberton PA:** Pericapsular osteotomy of the ilium for the treatment of congenitally dislocated hips. Clin Orthop 98: 41, 1974.
7. **Salter RB:** Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J Bone Joint Surg 43-B: 518-39, 1961.
8. **Kliscic P, Jankovic L:** Combined procedure open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children. Clin Orthop 119: 60-9, 1976.
9. **Kalamchi A, Mac Ewen GD:** Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 62-A: 876-87, 1980.

10. **Graf R:** Fundamentals of sonographic diagnosis of infant hip dysplasia. J Pediatr Orthop 4: 735-40, 1984.
11. **Watanabe RS:** Embryology of the human hip. Clin Orthop 98: 8, 1974.
12. **Lee J, Jarvis J, Uthoff HK, et al.:** The fetal acetabulum: a histomorphometric study of acetabular anteversion and femoral head coverage. Clin Orthop 281: 48, 1992.
13. **Strayer LM:** Embryology of the human hip joint. Clin Orthop 74: 221, 1971.
14. **Mc Kibbin B:** Anatomical factors in stability of the hip joint in the newborn. J Bone Joint Surg 52-B: 148-59, 1970.
15. **Harrison TJ:** The influence of the femoral head on pelvic growth and acetabular form in the rat. J Anat 95: 127, 1961.
16. **Kuran O:** Sistematik anatomi. Filiz Kitapevi s: 85-118, İstanbul 1983.
17. **Thompson JC:** Netter Ortopedik Anatomi Atlası. Ankara: Palme Yayıncılık; 2003:147-198.
18. **Yıldırım M:** Temel anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 1997:103-148.
19. **Feneis H:** Uluslar arası terimlerle sistematik resimli anatomi sözlüğü. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 1997:226-343.,
20. **Ponseti IV:** Growth and development of the acetabulum in the normal child: anatomical, histological and roentgenographic studies. J Bone Joint Surg 60-A: 575-585, 1978.
21. **Iwersen LJ, Kalen V, Eberle C:** Relative trochanteric overgrowth after ischemic necrosis in congenital dislocation of the hip. J Peidatr Orthop 9: 381-5, 1989.



22. **Morrissy RT, Weinstein SL:** Developmental hip dysplasia and dislocation. In: Morrissy RT, Weinstein SL, editors Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics Vol 2, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, p: 905-934, 2001.
23. **Sugano MN, Noble PC, Kamaric E, et al.:** The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg 80-B: 711, 1998.
24. **Ege R:** Kalça anatomisi. Ege R (Editör). Kalça cerrahisi ve sorunları. Ankara: Türk Hava Kurumu basımevi; 1994: p.29-52.
25. **Hughes PE, Hsu JC, Matava MJ:** Hip anatomy and biomechanics in the athlete. Sports Medicine and Arthroscopy Review 2002; 10:103-114.
26. **Kliscic P, Jankovic L, Basara V:** Long-term results of combined operative reduction of the hip in older children. J Pediatr Orthop 8: 532, 1988.
27. **Surgeons Advisory Statement, American Academy of Orthopaedic Surgeons:** "CDH" should be "DDH". Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1991.
28. **Tönnis D:** Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults. In: Legal H, Graf R editors, 1st ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1987.
29. **Barlow TG:** Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 44-B: 292-301, 1962.
30. **Jones D:** An assessment of the value of examination of the hip in the newborn. J Bone Joint Surg 59-B: 318, 1977.
31. **Weinstein SL:** The medial approach in congenital dislocation of the hip. Isr J Med Sci 16: 272, 1980.

32. **Weinstein SL, Ponseti IV:** Congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 61-A: 119, 1979.
33. **Tümer Y, Ömeroğlu H:** Türkiye’de GKD’nin önlenmesi. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 31: 176-81, 1997.
34. **Howorth MB:** The etiology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop* 29: 164, 1963.
35. **Andren L, Borglin NE:** Disorder of oestrogen metabolism as a causal factor of congenital dislocation of the hip. *Acta Orthopædica Scandinavia* 30: 169, 1960.
36. **Thieme WT, Wynne-Davies R, Balir HAF, et al.:** Clinical examination and urinary oestrogen assays in newborn children with congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 50-B: 546, 1968.
37. **Salter RB:** Etiology, pathogenesis and possible prevention of congenital dislocation of the hip. *Can Med Assoc J* 98: 933, 1968
38. **Wilkinson JA:** A postnatal survey for the congenital displacement of the hip. *J Bone Joint Surg* 54-B: 40, 1972.
39. **Dunn PM:** Prenatal observation on the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop* 119: 11, 1976.
40. **Hattori T, Ono Y, Kitakoji T, et al.:** Soft tissue interposition after closed reduction in the developmental dysplasia of the hip: the long-term effect on acetabular development and aseptic necrosis. *J Bone Joint Surg* 81-B: 385, 1999.
41. **Morcuende JA, Meyer MD, Dolan LA, Weinstein SL:** Long-term outcome after open reduction through an anteromedial approach for congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 79-A: 810-7, 1997.

42. **O'Hara JM:** Congenital dislocation of the hip: acetabular deficiency in adolescence (absence of the lateral acetabular epiphysis) after limbectomy in infancy. *J Pediatr Orthop* 9: 640, 1989.
43. **Somerville EW:** A long-term follow-up of congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg* 60-B: 25-30, 1978.
44. **Wenger DR, Lee CS, Kolman B:** Derotational femoral shortening for developmental dislocation of the hip: special indications and results in the child younger than 2 years. *J Pediatr Orthop* 15: 768-79, 1995.
45. **Ralis Z, Mc Kibbin B:** Changes in the shape of the human hip joint during its development and their relation to its stability. *J Bone Joint Surg* 55-B: 780, 1973.
46. **Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger D:** Developmental hip dysplasia and dislocation. *AAOS Instruct Course Lect. Part II. J Bone Joint Surg* 85-A: 2024-35, 2003.
47. **Bombelli R, Santore RF, Poss R:** Mechanics of the normal and osteoarthritic hip. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 182:69-78.
48. **Günel U:** Kalça eklemi biyomekaniği. *Ege R (Editör). Kalça cerrahisi ve sorunları.* Ankara: Türk Hava Kurumu basımevi; 1994: p.53-61.
49. **Ando M, Gotoh E:** Significance of inguinal folds for diagnosis of congenital dislocation of the hip in infants aged three to four months. *J Pediatr Orthop* 10: 331, 1990.
50. **Hummer CD, Mac Ewen GD:** The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg* 54-A: 1255, 1972.

51. **Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger D:** Developmental hip dysplasia and dislocation. AAOS Instruct Course Lect. Part I. J Bone Joint Surg 85-A: 1824-32, 2003.
52. **Karapınar L, Sürenkök F, Öztürk H ve ark.:** Gelişimsel kalça displazisi tanısında bilinen risk faktörlerinin önemi: seçici ultrasonografik tarama. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 36: 106-110, 2002.
53. **Drummond DS:** Arthrography in the evaluation of CDH. Clin Orthop 243: 151, 1989.
54. **Tönnis D:** Normal values of the hip joint for the evaluations of X-rays in children and adults. Clin Orthop 119: 39-47, 1976.
55. **Thieme WT, Thiersch JB (translators):** Classic translation: Hilgenreiner on congenital hip dislocation. J Pediatr Orthop 6: 202-14, 1986.
56. **Scoles PV, Boyd A, Jones PK:** Roentgenographic parameters of the normal infant hip. J Pediatr Orthop 7: 656-63, 1987.
57. **Akpınar F, Tosun N, Bozkurt M ve ark.:** Normal çocukların kalça grafileri üzerine çok parametrelili bir araştırma. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 30: 259-68, 1996.
58. **Broughton NS, Brougham DI, Cole WG, et al.:** Reliability of radiological measurements in the assessment of the child's hip. J Bone Joint Surg 71-B: 6, 1989.
59. **Sharp IK:** Acetabular dysplasia: the acetabular angle. J Bone Joint Surg 43-B: 268-72, 1961.
60. **Özçelik A, Ömeroğlu H, İnan U ve ark.:** Eskişehir yöresinde çekilen kalça radyografilerinde yaş gruplarına göre asetabulum açılarının normal değerleri. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 36: 100-5, 2002.

61. **Demirhan M, Dikici F, Eralp L ve ark.:** Gelişimsel kalça displazisinde 0-18 aylık bebekler için tedavi algoritması ve prospektif sonuçlarımız. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 36: 42-51, 2002.
62. **Bölükbaşı S:** Doğuştan Kalça çıkığı. Altun NŞ (Editör). Ortopedi ve Travmatoloji. 2.baskı. Ankara: Hekimler Yayın Birliği; 1997: p.28-50.
63. **Gabuzda BM, Renshaw TS:** Reduction of congenital dislocation of the hip: current concepts review. J Bone Joint Surg 74-A: 624-31, 1992.
64. **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 76-A: 1777-92, 1994.
65. **Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD:** Congenital dislocation of the hips: use of the Pavlik harness in the child during the first 6 months of life. J Bone Joint Surg 58-A: 1000, 1976.
66. **Pavlik A:** The functional method of treatment using a harness with stirrups as the primary method of conservative therapy for infants with congenital dislocation of the hip. Clin Orthop 281: 4-10, 1992.
67. **Mubarak S, Garfin S, Vance R, et al.:** Pitfalls in the use of the Pavlik harness for treatment of congenital dysplasia, subluxation and dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 63-A: 1239-48, 1981.
68. **Mubarak S, Beck LR, Sutherland D:** Home traction in the management of congenital dislocation of the hips. J Pediatr Orthop 6: 121-3, 1986.
69. **Quinn RH, Renshaw TS, Deduca PA:** Preliminary traction in the treatment of developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 14: 636-42, 1994.
70. **Weinstein SL:** Traction in developmental dislocation of the hip: Is its use justified ? Clin Orthop 338: 79-85, 1997.

71. **Salter RB, Kostiuk J, Dallas S:** Avascular necrosis of the femoral head as a complication of the treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can J Surg* 12: 44, 1969.
72. **Mau H, Dorr WM, Henkel L, et al.:** Open reduction of congenital dislocation of the hip by Ludloff's method. *J Bone Joint Surg* 53-B: 1281, 1971.
73. **Ferguson AB:** Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. *J Bone Joint Surg* 55-A: 671, 1973.
74. **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* 98: 72, 1974.
75. **Eren A, Altıntaş F, Atay EF, Omeroğlu H:** A new capsuloplasty technique in open reduction of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2004 Mar;13(2):139-41.
76. **Çakırgil GS:** Adölesan yaşlardaki çocuklarda konjenital kalça çıkığı probleminin tek seanslı cerrahi metodu (Radikal redüksiyon ile tedavisi), V. Türk Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı s: 417-421, İstanbul 1978.
77. **Harris NH:** Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clin Orthop* 119: 99, 1976.
78. **Harris NH, Lloyd-Roberts GC, Gallien R:** Acetabular development in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 57-B: 46, 1975.
79. **Salter RB:** Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. *J Bone Joint Surg* 48-A: 1413, 1966.

- 80. Rab GT:** Biomechanical aspects of Salter osteotomy. Clin Orthop 132: 82, 1978.
- 81. Böhm P, Brzuske A:** Salter innominate osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children: Results of seventy-three consecutive osteotomies after twenty-six to thirty-five years of follow-up. J Bone Joint Surg 84-A: 178-86, 2002.
- 82. Eren A, Pekmezci M, Demirkıran G, Çakar M, Güven M, Yzaıcı M:** Modified Salter osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip. Journal of Bone and Joint Surg (br) 2007; 89-B : 1375-1378.
- 83. Mc Kay DW:** Classification of pelvic osteotomies: principles and experiences. Congenital Dislocation of the hip. Edit by M.O. Tachdjian. New York, Churchill-Livingstone, chap. 33, p: 501-24, 1982.
- 84. Perlik PC, Westin GW, Marafioti RL:** A combination pelvic osteotomy for acetabular dysplasia in children. J Bone Joint Surg 67-A: 842-850, 1985.
- 85. Eren AH, Türkmen İM:** Gecikmiş DKÇ tedavisinde avasküler nekroz. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 25: 204-209, 1991.
- 86. Dhar S, Taylor JF, Jones WA, Owen R:** Early open reduction for congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br. 1990 Mar;72(2):175-80.
- 87. Koizumi W, Moriya H, Tsuchiya K, Takeuchi T, Kamegaya M, Akita T:** Ludloff's medial approach for open reduction of congenital dislocation of the hip. A 20-year follow-up. J Bone Joint Surg Br. 1996 Nov;78(6):924-9.
- 88. Kalamchi A, Schmidt TL, MacEwen GD:** Congenital dislocation of the hip. Open reduction by the medial approach. Clin Orthop Relat Res. 1982 Sep;(169):127-32.

- 89. Kiely N, Younis U, Day JB, Meadows TM:** The ferguson medial approach for open reduction of developmental dysplasia of the hip. A clinical and radiological review of 49 hips. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 Apr;86(3):430-3.
- 90. Szepesi K, Biró B, Fazekas K, Szücs G:** Preliminary results of early open reduction by an anterior approach for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 1995;4(2):171-8.
- 91. Ludloff K:** The open reduction of the congenital hip dyslocation by an anterior incision. *Am J Orthop Surg.* 1913; 10; 438-454.
- 92. Biçimoğlu A, Ağuş H, Omeroğlu H, Tümer Y:** Posteromedial limited surgery in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Apr;466(4):847-55.
- 93. Ferguson AB:** Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. *J Bone Joint Surg Am.* 1973 Jun;55(4):671-89.
- 94. Castillo R, Sherman FC:** Medial adductor open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop.* 1990 May-Jun;10(3):335-40.
- 95. Isiklar ZU, Kandemir U, Ucar DH, Tumer Y:** Is concomitant bone surgery necessary at the time of open reduction in developmental dislocation of the hip in children 12-18 months old? Comparison of open reduction in patients younger than 12 months old and those 12-18 months old. *J Pediatr Orthop B.* 2006 Jan;15(1):23-7.
- 96. 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 Sep;75(9):1334-45.
- 97. Ucar DH, Isiklar ZU, Stanitski CL, Kandemir U, Tumer Y:** Open reduction through a medial approach in developmental dislocation of the hip:



a follow-up study to skeletal maturity. J Pediatr Orthop. 2004 Sep-Oct;24(5):493-500.

98. **Matsushita T, Miyake Y, Akazawa H, Eguchi S, Takahashi Y:** Open reduction for congenital dislocation of the hip: comparison of the long-term results of the wide exposure method and Ludloff's method. J Orthop Sci. 1999;4(5):333-41.
99. **Mergen E, Adyaman S, Omeroglu H, Erdemli B, Isiklar U:** Medial approach open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. A review of 31 hips. Arch Orthop Trauma Surg. 1991;110(3):169-72.
100. **Baki C, Sener M, Aydın H, Yıldız M :** Single-stage open reduction through a medial approach and innominate osteotomy in DDH. J Bone Joint Surg (Br) 2005;87-B:380-3.
101. **Arabella I. L, William G. M,George S:** Injury to the Growth Plate After Pemberton Osteotomy. Journal of Bone and Joint Surgery 81:169-176 (1999)
102. **Makin M:** Closure of the epiphysis of the femoral head and of the triradiate cartilage of the acetabulum following surgery for congenital hip. Isr J Med. Sci 16:307-310
103. **Takashi S, Hattori T, Konishi N , Iwata H:** Acetabular Development After Salter's Innominate Osteotomy for Congenital Dislocation of the Hip: Evaluation by Three-Dimensional Quantitative Method. Journal of Pediatric Orthopaedics 18(6): 802-806, 1998.
104. **Kevin E. Varner, Stephen J. Incavo :** Surgical Treatment of Developmental Hip Dislocation in Children Aged 1 to 3 Years: A Mean 18-Year, 9-Month Follow-up Study. Orthopedics March 2010;33(3):162

- 105. Gülman B, Tuncay IC, Dabak N:** Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation: a long term review. *J. Ped. Orth.* 1994;14:662-6.
- 106. Jeroen G. N, Stuart L. W:** Stulberg Classification System for Evaluation of Legg-Calvé-Perthes Disease: Intra-Rater and Inter-Rater Reliability. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1209-16.
- 107. Tsuyoshi S, Masatoshi N, Yoshinari N:** Periacetabular osteotomy for the treatment of dysplastic hip with Perthes-like deformities. *International Orthopaedics (SICOT)* (2009) 33:71–75
- 108. Steffen J, Stig S. H, Kjeld S, Peter G:** Hip dysplasia and osteoarthritis. *Acta Arthopaedica* 2005;76(2): 149-158.
- 109. Berkeley ME, Dickson JH, Cain TE :** Surgical therapy for congenital dislocation of the hip in patients who are twelve to thirty-six months old. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:412-420.
- 110. Barret WP, Staheli LT, Chew DE:** The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip . *J Bone Joint Surg* 68-A: 79-87, 1986.
- 111. Staheli, Lynn T:** *Pediatric Orthopaedic Secrets.* 2nd edition. 2002: p.285.
- 112. Tumer Y, Agus H, Biçimoğlu A:** When should secondary procedures be performed in residual hip dysplasia?. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41 Suppl 1:60-67.